

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

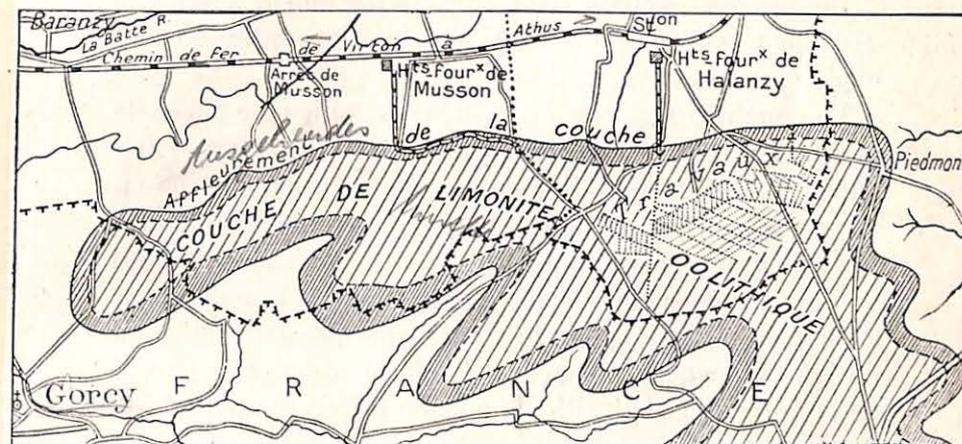
(MINETTE DU SUD DU LUXEMBOURG).

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 calcareux, caractéristique surtout par une dureté bien supérieure à celle du minerai siliceux. La proportion de cette limonite calcareuse 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 calcareux. 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 Lavoir 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 Lavoir 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 Couthuin 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.

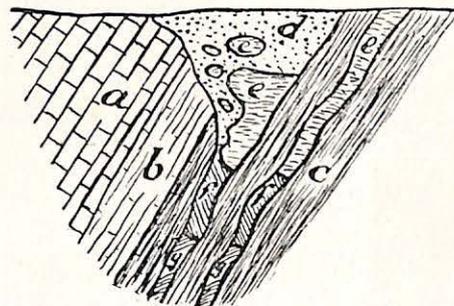
tion générale des bancs est est-ouest. A Gourdinne, la direction change et une série d'ondulations rejettent au nord l'affleurement des calcaires. Au nord de Graux, un mouvement semblable de terrains se reproduit.

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.

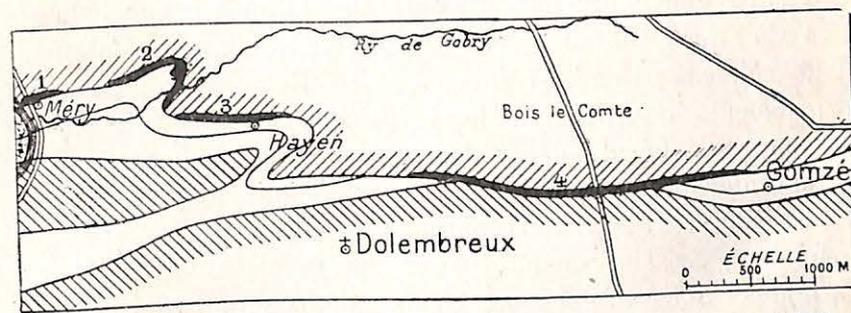
Sur la rive gauche de la Meuse, on sait que de nombreux gîtes de fer furent exploités, notamment sur les deux versants du fond de Burnot.

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.

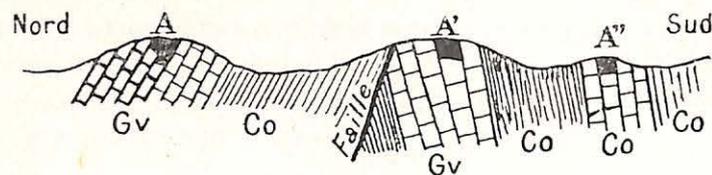
Les filons qui traversent cette région avec une direction N. O.-S. E. et parfois N. E.-S. O., sont connus surtout dans le calcaire givétien, au nord et au nord-est de Jemelle. Ils renferment, à la partie supérieure, de la limonite qui fut autrefois exploitée. En profondeur, on trouve comme d'habitude 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.

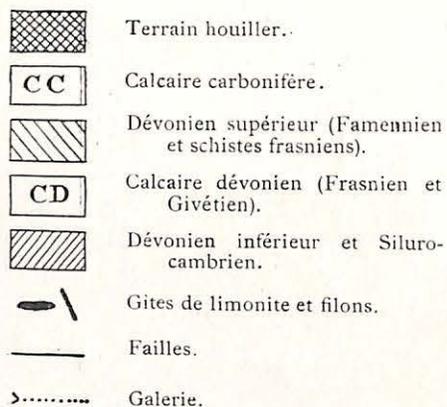
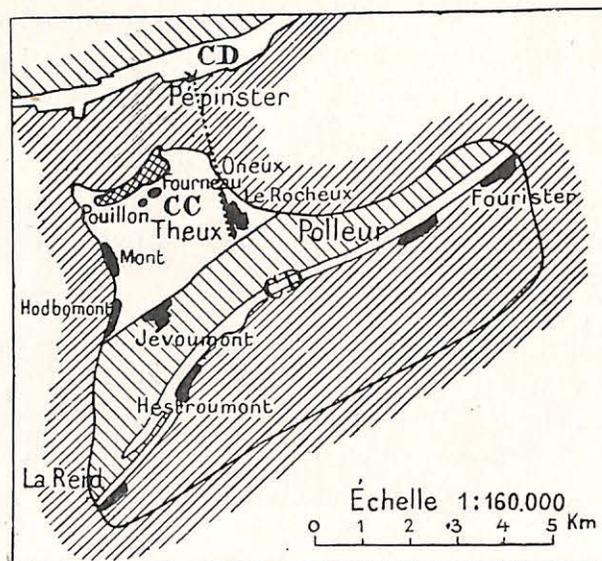
Massif de Theux.

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 Bouffioulx, 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.

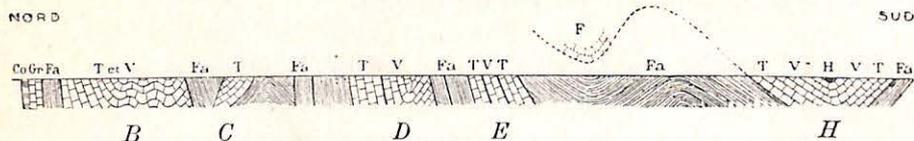
Rattachant au bassin de Dinant le massif de la Vesdre et le massif de Theux, je donnerai ensuite quelques renseignements sur les gîtes de ces régions.

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 encaissant 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.

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 étroites.

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.

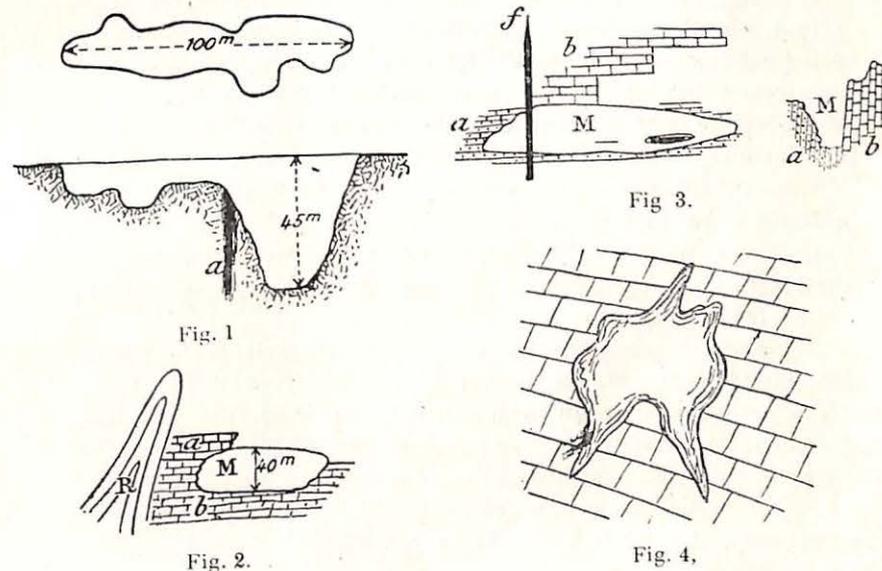
A Izier, le gîte d'Ozo a été l'objet d'exploitations très importantes.

Ligne de contact entre Villers-Sainte-Gertrude 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

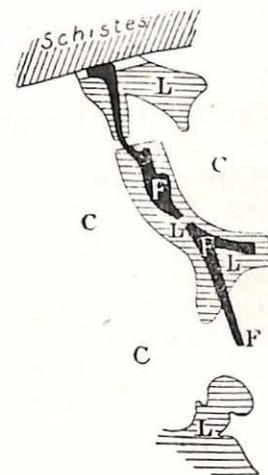
(1) La concession des mines de plomb et de pyrite de fer de Ligny, de 55 hectares fut octroyée par l'arrêté royal du 14 novembre 1861.

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'Evêque 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 Marlé* 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'Hennevaugé* 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 Clair, 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 gîtes 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 *Sclessin* 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 *Sclessin*, 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 *Sclessin* 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 *Sclessin*. 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.

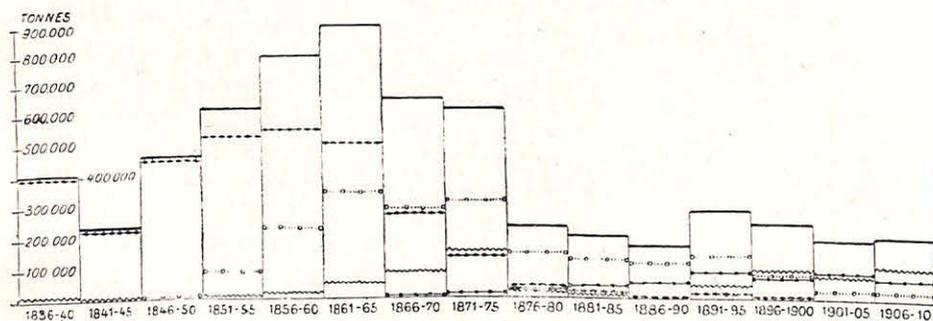


Diagramme représentant la production annuelle des différentes espèces de minerai de fer en Belgique.

- 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 | 1,447 | 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 QUATÉNAIRE 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 : | |
| a) Bord septentrional | 422 |
| b) Bord méridional | 422 |
| 4° Quatrième bande de calcaire dans laquelle sont situés les villages de Sosoye, Ermeton, Biesmerée et Oret : | |
| a) Bord septentrional | 423 |
| b) 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 |
| B. 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 |
| C. 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 : | |
| a) Ouvrages généraux | 437 |
| d) Etudes sur la nature du minerai | 439 |
| c) Descriptions régionales des gisements | 440 |
| b) Source des renseignements statistiques | 444 |

MÉTALLURGIE du PLOMB et de l'ARGENT

CONDITIONS DE SALUBRITÉ INTÉRIEURE

DES

USINES BELGES

pendant la période 1901-1910

PAR

J. LIBERT

Inspecteur général des Mines

ET

V. FIRKET

Ingénieur principal des Mines

INTRODUCTION

L'étude si complète et si consciencieuse, publiée par feu M. l'Inspecteur général des mines Ad. Firket, a fait connaître, en son temps, aux lecteurs de cette revue (1), l'état des usines à zinc, plomb et argent de la Belgique à la fin de l'année 1898, spécialement en ce qui concerne leurs conditions de salubrité intérieure.

Depuis cette époque, en réalité peu éloignée de nous, l'importance de ces établissements n'a cessé de croître, de nouveaux centres de production ont été créés et de profondes transformations ont été introduites, tant dans les

(1) AD. FIRKET. Usines à zinc, plomb et argent de la Belgique : Etude sur leurs conditions de salubrité intérieure. — *Annales des Mines de Belgique*, t. VI, 1901.

méthodes de traitement que dans les installations des anciennes usines.

C'est pourquoi nous avons conçu le projet, depuis quelque temps déjà, de reprendre l'étude des questions jadis traitées par M. Ad. Firket, en nous plaçant exclusivement au point de vue de la salubrité du travail.

Pendant ces dernières années, des progrès notables ont été réalisés dans la métallurgie du zinc; des usines ont été entièrement démolies et reconstruites dans de meilleures conditions hygiéniques; d'autres ont été améliorées ou sont entrées récemment dans la voie des transformations; les plus récentes et les mieux conçues ne cessent de se développer et une nouvelle usine, dont la construction se poursuit activement, nous permettra d'étudier bientôt les résultats de perfectionnements incontestables dus à un métallurgiste éminent.

Par contre, la situation de plusieurs établissements anciens de la province de Liège n'a guère changé depuis 1898. Dans l'industrie du zinc, les transformations sont plutôt lentes et, en somme, le procédé métallurgique utilisé depuis un siècle pour l'obtention de ce métal n'a pas encore subi de modification essentielle.

Nous espérons cependant pouvoir exposer ici ultérieurement, les conséquences des améliorations apportées à la disposition des fours de réduction des minerais de zinc, aux halles qui abritent ces fours, à l'organisation du travail et aux mesures sanitaires prises dans l'intérêt du personnel ouvrier.

Intervertissant l'ordre adopté par notre prédécesseur, nous nous occuperons d'abord de la métallurgie du plomb et de l'argent, dont les progrès ont été très rapides, surtout depuis 1906, et qui utilise d'une façon presque générale des méthodes et des appareils nouveaux, spécialement pour l'agglomération des matières premières et la production du plomb d'œuvre.

A la vérité, les ateliers de désargentation du plomb présentent un intérêt assez faible, au point de vue qui nous intéresse; presque tous possèdent la disposition dite « en cascade » et on y applique le procédé par le zinc depuis longtemps connu.

Nous serons donc sobres de détails à leur sujet; nous signalerons cependant les installations les plus récentes réalisées en Belgique pour le traitement du plomb d'œuvre et nous réunirons dans les mêmes tableaux statistiques les renseignements relatifs aux fonderies de plomb et aux usines à argent qui en dépendent.

Ces deux industries sont en effet trop étroitement unies, pour qu'il soit possible de les séparer.

Au surplus, les sociétés qui s'y consacrent obtiennent souvent d'autres produits, tels que des mattes cuivreuses, des speiss, ou encore de l'anhydride arsénieux, du sulfate de cuivre et même du cuivre noir, en quantité très importante.

La fabrication de ces produits exerce évidemment une certaine influence sur les conditions de salubrité intérieure des usines étudiées.

Aussi ne manquerons-nous pas d'indiquer la nature et le tonnage des matières ainsi obtenues, en faisant connaître sommairement leur mode de préparation.

Des renseignements numériques très complets nous ont été fournis, avec une grande obligeance, par les producteurs belges de plomb et d'argent, en ce qui concerne les matières premières consommées, la production et le personnel ouvrier de leurs usines.

Ils ne nous ont pas permis toutefois de les publier intégralement et séparément. Nous les grouperons donc, ainsi qu'il est d'usage pour l'établissement des tableaux statistiques dressés annuellement par l'Administration des Mines.

Les documents mis à notre disposition se rapportent à la

période décennale 1901 à 1910. Cependant, la publication de notre travail ayant été retardée, nous n'hésiterons pas à y introduire des données plus récentes. Nous décrirons l'état de nos différentes usines en 1911, ce qui nous permettra de faire mention de la nouvelle fonderie de plomb, argent et antimoine, installée à Baelen par la Société de la Vieille-Montagne.

Par contre, nous ne nous occuperons pas de l'usine de la Société pour le « Traitement des minerais », qui extrait annuellement dans son atelier d'Overpelt, une certaine quantité de plomb fortement argentifère.

En 1911, il a été traité dans cet atelier, par un procédé par réaction, très différent des méthodes ordinaires de la métallurgie du plomb, 10,095 tonnes de blendes australiennes.

Les 845 tonnes de plomb argentifère ainsi obtenues avaient une valeur de 579,200 francs, soit fr. 685-44 par tonne, ce qui révèle leur haute teneur en argent.

Ce métal a été désargenté dans une de nos usines; il convient donc de ne pas l'ajouter à la production de celles-ci.

C'est pourquoi, il ne sera pas tenu compte de l'usine de la Société pour le « Traitement des minerais » dans les tableaux statistiques insérés dans notre premier chapitre.

La généralisation du procédé de traitement des minerais plombés, en usage dans cette usine, permettrait d'alimenter nos fours à zinc au moyen de minerais moins riches en plomb, ce qui serait très favorable à leur salubrité intérieure; mais cette généralisation nous paraît très improbable.

Notre deuxième chapitre contiendra un exposé de la situation, en 1911, des cinq établissements industriels qui représentent en Belgique, la métallurgie du plomb et de l'argent.

Nous y signalerons les importantes transformations qu'ils ont subies dans ces dernières années, les progrès apportés à leur outillage et aux procédés de fabrication, tout en renvoyant le lecteur aux traités spéciaux, en ce qui concerne le détail de ces procédés.

Dans un troisième chapitre, nous ferons connaître plus spécialement les dispositifs utilisés, les mesures préventives prises, en vue de restreindre les effets des causes d'insalubrité du travail.

Nous décrirons ensuite les installations sanitaires établies dans l'intérêt du personnel ouvrier et nous exposerons enfin, les résultats obtenus dans la lutte contre le saturnisme.

A ce point de vue, but essentiel de notre étude, des progrès incontestables ont été réalisés. Nous regrettons vivement de ne pouvoir les faire connaître séparément pour chacune de nos usines.

Le groupement de tous ces résultats a naturellement masqué bien des particularités dont la mise en lumière eut été utile.

Il subsiste malheureusement, dans les industries métallurgiques spéciales, une appréhension de la publicité et des habitudes de mystère, difficiles à déraciner. Ces traditions regrettables, qui n'ont jamais entravé l'essor de la sidérurgie, peuvent seules expliquer ce fait étonnant qu'il est fort peu question des usines à plomb belges dans le cours de métallurgie des métaux autres que le fer, publié en 1912, par M. le professeur Eugène Prost, de l'Université de Liège.

Aussi ne terminerons-nous pas ce préambule sans remercier bien vivement tous ceux qui, rompant avec des pratiques funestes, nous ont permis de mener à bonne fin la tâche que nous avons entreprise.

CHAPITRE I.

Statistique de la production, de la consommation
des matières premières et du personnel.

Non compris l'établissement de la Société anonyme pour le *Traitement des minerais* d'Overpelt, cinq usines produisant du plomb et de l'argent, en partie aurifère, ont été en activité en Belgique en 1911.

Le tableau ci-contre fait connaître leur situation, la nature et l'importance de leur consommation, ainsi que de leur production pour cette même année 1911.

TABLEAU I.

Usines à plomb et argent de la

Belgique. — SITUATION EN 1911.

| Sociétés propriétaires | Situation et désignation des usines | Nombre de | | | Matières consommées | | | Production | | |
|--|--|-----------------|----------------------|----------|---------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|---|
| | | Fours à cuve | Fours de coupelle | Ouvriers | Minerais | Sous- produits | Plomb- d'œuvre | Plomb | Argent | Matières accessoires |
| Société anonyme G. Dumont et frères. | Scaligneaux à Seilles (province de Liège) | 5 | 2 | 290 | Tonnes 24,225 | Tonnes 14,700 | » | Tonnes 16,935 | Kilog. 36,280 | 310 tonnes de mattes civreuses |
| Compagnie d'Escombrera- Bleyberg | Bleyberg à Montzen (province de Liège) | 3 | 2 | 66 | 910 | 4,455 | » | 930 | 1,635 | » |
| Société anonyme des Métaux et Produits chimiques d'Over- pelt. | Overpelt à Overpelt (prov. de Limbourg) | 6 | 1 | 392 | » | 38,100 | 3,480 | 10,050 | 43,470 | 895 tonnes As^2O^3 975 tonnes $CuSO^4$ |
| Société anonyme de désargen- tation d'Hoboken. | Hoboken à Hoboken (province d'Anvers) | 5 | 4 | 858 | 31,440 | 31,800 | 48,490 | 62,775 | 163,390 | 3,830 tonnes de cuivre noir (1) |
| Société anonyme de la Vieille- Montagne. | Baelen à Baelen-sur- Nêthe (pr. d'Anvers) | 2 | 2 | 100 | 2,860 | 14,815 | » | 4,490 | 7,945 | » |
| | TOTAUX . . . | 21 | 11 | 1,706 | 59,435 | 103,870 | 51,970 | 95,180 | 252,720 (2) | |

(1) Ce cuivre noir contenait 92 kilogrammes d'or et 8,045 kilogrammes d'argent.

(2) Contenant 1,268 kilogrammes d'or.

Les quantités de plomb marchand renseignées dans ce tableau comprennent le métal désargenté résultant du traitement des plombs d'œuvre achetés à l'étranger. La teneur moyenne en plomb de ceux-ci étant de 97 % et la quantité totale de 51,970 tonnes, on peut admettre, en faisant abstraction des pertes d'ailleurs minimes de la désargenterie, qu'ils ont fourni 50,410 tonnes de plomb marchand.

Il reste donc, pour la production réelle de ce métal, obtenue en partant des minerais et des sous-produits, 44,770 tonnes.

Cette production, qui n'était que de 19,500 tonnes en

1898, a donc augmenté, depuis cette époque, de 129 %. Notre pays n'intervenait alors, dans la production mondiale du plomb, que pour 2 1/2 % à peine, d'après M. Ad. Firket.

Dans un article récent publié par la *Revue de Métallurgie* en octobre 1912, M. Rebeyrol signale un accroissement de la production belge qu'il qualifie de prodigieux; il y donne pour l'année 1909, 40,000 tonnes de plomb et pour 1910, 89,000 tonnes. Le plomb étranger désargenté, soustrait du premier de ces chiffres, figure au contraire dans le second.

Les quantités admises par M. Rebeyrol, rectifiées en ce qui concerne la Belgique, en tenant compte de ce plomb étranger, forment pour 1910 un total de 1,049,000 tonnes, d'où il résulte que nos usines ont fourni 3.8 % environ de la production mondiale de plomb de la dite année.

Leur part d'intervention, qui était, pour l'argent, de 2 %, en 1898, a atteint 4 % en 1909 (1).

La Belgique ne possède pas encore d'établissement permettant la séparation de l'or et de l'argent des argents aurifères. Des 252,720 kilogs d'argent qu'elle a produit en 1911, il a été retiré à l'étranger 1,268 kilogs d'or.

Nous croyons intéressant de signaler qu'une de nos usines traite depuis peu d'années d'importantes quantités de minerais mixtes de plomb et de cuivre importés d'Afrique et que sa production de cuivre noir augmente rapidement; ce métal, qui est argentifère et aurifère, est toujours raffiné au dehors (2).

Les 3,830 tonnes obtenues en 1911 contenaient 8,045 kilogs. d'argent et 92 kilogs d'or.

(1) D'après E. MASSART. Note sur la production et la valeur de l'argent, du plomb et du zinc. — *Annales des Mines de Belgique*, t. XV, 3^e livraison.

(2) La Belgique a consommé en 1910, 13,000 tonnes de métal rouge, d'après M. Rebeyrol, qui ne fait pas mention de sa production; elle possède depuis longtemps une autre usine à cuivre à Hemixem, dont la surveillance n'est pas confiée à l'Administration des Mines.

Dans notre premier tableau, résumant les données statistiques pour 1911, nous avons indiqué les quantités de produits accessoires recueillis: mattes cuivreuses, sulfate de cuivre et anhydride arsénieux.

Ce tableau renseigne, en outre, la nature et le tonnage des matières premières consommées.

Les plombs d'œuvre à désargenter nous sont expédiés surtout par l'Espagne et le Mexique; il en vient aussi, en moindre quantité, de la Grèce et de l'Asie Mineure. La provenance des minerais et des sous-produits plombifères est indiquée ci-dessous :

| | Minerais en tonnes | Sous-produits plombifères en tonnes |
|------------------------|--------------------|-------------------------------------|
| Belgique | 860 | 81,900 |
| Allemagne | 1,955 | 5,130 |
| Angleterre | 185 | 1,405 |
| Espagne | 2,655 | 25 |
| France | » | 8,490 |
| Hollande | » | 6,920 |
| Suède | 875 | » |
| Algérie et Tunisie . . | 3,060 | » |
| Afrique australe. . . | 21,025 | » |
| Chine | 190 | » |
| Amérique. | 300 | » |
| Australie | 28,330 | » |
| Totaux. | 59,435 | 103,870 |

Les minerais australiens sont des concentrés de galène tenant 60 à 70 % de plomb et 700 à 1,100 grammes d'argent par tonne.

La composition moyenne des minerais de l'Afrique australe est la suivante :

| | | | |
|------------------|------|------------------|-----|
| Plomb | 28 % | Soufre | 3 % |
| Cuivre | 20 | Chaux | 2 |
| Zinc | 2 | Silice | 20 |

Ce sont des minerais oxydés de nature assez complexe, mélanges de carbonates, de silicates et de minimes quantités de sulfates.

Quant aux sous-produits plombifères, ils sont constitués presque exclusivement par des cendres de fours à zinc, provenant des usines du pays ou des régions industrielles voisines.

Le plomb qu'ils contiennent tire en grande partie son origine des blends plombeuses australiennes traitées par ces usines.

Une préparation mécanique plus ou moins complète augmente la teneur en métal de ces matières, qui renferment, sous forme de silicate, de 10 à 25 % de plomb. On y trouve aussi une assez forte proportion de fer à l'état ferreux, de 2 à 4 % de soufre, une quantité d'argent qui peut atteindre et même dépasser 1,200 grammes par tonne, du zinc et souvent un peu de cuivre, d'antimoine ou d'arsenic.

Pendant les dix années que nous avons étudiées plus spécialement, la part d'intervention des trois espèces de matières premières consommées par nos usines à plomb s'est modifiée lentement.

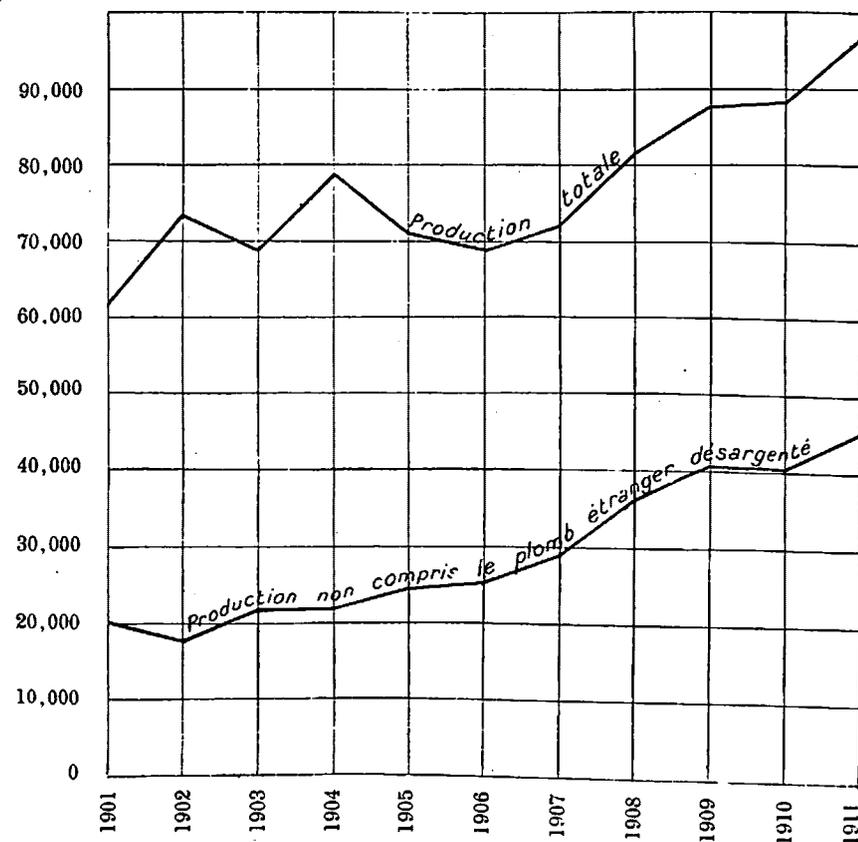
Utilisant les renseignements que nous possédons et dont certains ne sont qu'approximatifs, nous avons calculé pour ces dix années, les poids du plomb contenu dans ces matières premières.

Les chiffres ainsi obtenus sont groupés dans le tableau ci-après; ils ne sont pas assez exacts pour servir de base à la détermination de la perte en plomb résultant des opérations métallurgiques, mais ils nous ont permis de fixer la part proportionnelle des minerais, des sous-produits et des plombs d'œuvre dans la production des usines belges.

TABLEAU II. — Usines à plomb et argent de la Belgique. — PÉRIODE DÉCENNALE 1901-1910.

| Années | Richesse en plomb des matières premières traitées | | | | | | Répartition du plomb contenu dans les matières premières | | | Production de plomb marchand | | |
|-----------|---|---------------|------------------------|---------------|--------------------------|---------------|--|------------|-----------------|------------------------------|---------|--|
| | Minerais | | Sous-produits plombeux | | Plombs d'œuvre étrangers | | Plomb total des matières traitées | % minerais | % sous-produits | % plombs d'œuvre | Totale | non compris le plomb étranger désargenté |
| | Quantités en tonnes | Plomb contenu | Quantités en tonnes | Plomb contenu | Quantités en tonnes | Plomb contenu | | | | | | |
| 1901 | 20,560 | 12,380 | 45,330 | 7,915 | 43,145 | 41,875 | 62,170 | 19.9 | 12.7 | 67.4 | 61,895 | 20,020 |
| 1902 | 21,985 | 13,765 | 42,095 | 6,325 | 57,390 | 55,730 | 75,820 | 18.2 | 8.3 | 73.5 | 73,355 | 17,625 |
| 1903 | 22,435 | 15,005 | 43,955 | 6,985 | 48,435 | 46,770 | 68,760 | 21.8 | 10.2 | 68.0 | 68,695 | 21,925 |
| 1904 | 22,105 | 14,590 | 45,055 | 7,345 | 58,460 | 56,700 | 78,635 | 18.5 | 9.3 | 72.2 | 78,610 | 21,910 |
| 1905 | 25,810 | 16,530 | 54,625 | 9,055 | 48,040 | 46,450 | 72,035 | 23.0 | 12.6 | 64.4 | 70,925 | 21,475 |
| 1906 | 25,780 | 16,815 | 59,925 | 10,205 | 44,945 | 43,500 | 70,520 | 23.8 | 14.5 | 61.7 | 68,710 | 25,210 |
| 1907 | 31,860 | 21,000 | 72,720 | 12,130 | 44,415 | 43,170 | 76,300 | 27.5 | 15.9 | 56.6 | 71,870 | 28,700 |
| 1908 | 45,110 | 26,470 | 76,765 | 13,220 | 46,760 | 45,410 | 85,100 | 31.1 | 15.5 | 53.4 | 81,405 | 35,995 |
| 1909 | 51,445 | 28,025 | 90,610 | 15,340 | 48,460 | 47,180 | 90,545 | 30.9 | 16.9 | 52.2 | 87,375 | 40,195 |
| 1910 | 48,020 | 26,120 | 86,080 | 13,810 | 49,200 | 47,740 | 87,670 | 29.8 | 15.8 | 54.4 | 87,705 | 39,965 |
| 1901-1910 | 315,110 | 190,700 | 617,160 | 102,330 | 489,250 | 474,525 | 767,555 | 24.8 | 13.4 | 61.8 | 750,545 | 276,020 |

Les diagrammes que nous avons dressés rendent compte des fluctuations de cette production ; l'un figure la production totale du plomb marchand de 1901 à 1911 ; l'autre, cette production, abstraction faite du plomb étranger soumis à la désargentation.



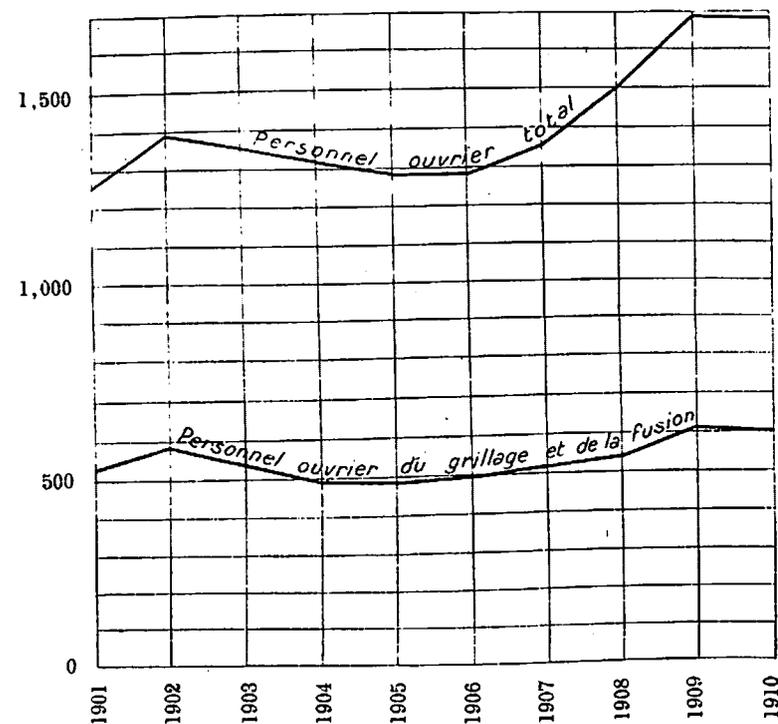
DIAGRAMMES N° I. — Production du plomb marchand (en tonnes).

L'allure de ce second diagramme montre clairement la prospérité croissante de nos usines à plomb.

Il eut été intéressant de rechercher également l'origine de l'argent fabriqué par ces usines et d'établir, pour ce

métal, le même tableau et les mêmes diagrammes que pour le plomb.

Les données dont nous disposons ne sont pas assez complètes pour qu'il nous soit possible de faire ce travail. Au surplus, cette question est moins importante, au point de vue qui nous occupe, que la richesse en plomb des matières premières traitées.



DIAGRAMMES N° II. — Personnel ouvrier.

Cette richesse constitue, en effet, un des facteurs essentiels du problème que nous étudions. Parmi les facteurs également importants de ce problème, nous citerons la réduction du personnel ouvrier, par la généralisation des moyens mécaniques de transport et de manutention, spé-

cialement pour le service des appareils de grillage ou d'agglomération et des fours de fusion.

Nous exposerons ailleurs les progrès réalisés à ce sujet ; mais nous donnerons dans ce premier chapitre, consacré aux renseignements statistiques, la subdivision du personnel occupé de 1901 à 1910 par les usines de Bleyberg, d'Hoboken, d'Overpelt et de Sclaigaux.

Dans le tableau n° III, ce personnel a été réparti de la façon suivante :

- Colonne I. — Grillage et agglomération de matières plumbeuses ;
 — II. — Fours de fusion de ces matières pour plomb d'œuvre ;
 — III. — Raffinage et désargentation du plomb ;
 — IV. — Services généraux, transports, cours et ateliers ;
 — V. — Personnel total.

TABLEAU III.

Période décennale 1901-1910. — Personnel occupé par les divers services.

| Années | Grillage et agglomération | | Fours de fusion | | Raffinage et désargentation | | Transports, cours et ateliers | | Personnel total |
|--------|---------------------------|------|-----------------|------|-----------------------------|------|-------------------------------|------|-----------------|
| | Nombre | % | Nombre | % | Nombre | % | Nombre | % | |
| 1901 | 193 | 15.4 | 334 | 26.7 | 245 | 19.6 | 480 | 38.3 | 1,252 |
| 1902 | 226 | 16.3 | 358 | 25.8 | 242 | 17.4 | 562 | 40.5 | 1,388 |
| 1903 | 187 | 13.8 | 347 | 25.7 | 232 | 17.1 | 587 | 43.4 | 1,353 |
| 1904 | 151 | 11.5 | 338 | 25.6 | 223 | 16.9 | 606 | 46.0 | 1,318 |
| 1905 | 161 | 12.5 | 319 | 24.8 | 217 | 16.9 | 589 | 45.8 | 1,286 |
| 1906 | 188 | 14.6 | 304 | 23.7 | 217 | 16.9 | 574 | 44.8 | 1,283 |
| 1907 | 210 | 15.5 | 303 | 22.4 | 215 | 15.9 | 623 | 46.2 | 1,351 |
| 1908 | 218 | 14.6 | 319 | 21.3 | 218 | 14.6 | 741 | 49.5 | 1,496 |
| 1909 | 215 | 12.7 | 394 | 23.4 | 221 | 13.1 | 857 | 50.8 | 1,687 |
| 1910 | 215 | 12.8 | 383 | 22.8 | 216 | 12.9 | 865 | 51.5 | 1,679 |

Nos graphiques n° II révèlent une augmentation très notable du personnel total de 1906 à 1909 ; cette augmentation est due presque exclusivement au développement considérable des installations de l'usine d'Hoboken ; les usines de la province de Liège ont, au contraire, réduit leur personnel.

D'autre part, le nombre des ouvriers occupés par les services des fours et appareils servant au grillage, à l'agglomération et à la fusion pour plomb d'œuvre n'a pas augmenté dans les mêmes proportions que le personnel total.

Celui des ouvriers des ateliers de désargentation est resté presque constant.

L'accroissement constaté est donc dû surtout aux services accessoires, dans lesquels les ouvriers sont peu exposés aux affections saturnines.]

Pour établir les chiffres du tableau IV, nous avons fait abstraction du personnel des ateliers de désargentation et du travail des plombs d'œuvre étrangers.

Ce tableau renseigne la production de plomb extrait des minerais et des sous-produits :

1° Par ouvrier des services I et II définis plus haut ;

2° Par ouvrier de tous les services, à l'exclusion du personnel de la désargentation.

TABLEAU IV.

| Années | Plomb extrait des minerais et sous-produits | Services I et II | | Services I, II et IV | |
|--------|---|------------------|------------------------|----------------------|------------------------|
| | | Personnel | Production par ouvrier | Personnel | Production par ouvrier |
| 1901 | 20,020 | 527 | 38.0 | 1,007 | 19.9 |
| 1902 | 17,625 | 584 | 30.2 | 1,146 | 15.4 |
| 1903 | 21,925 | 534 | 41.1 | 1,121 | 19.6 |
| 1904 | 21,910 | 489 | 44.8 | 1,095 | 20.0 |
| 1905 | 24,475 | 480 | 51.0 | 1,069 | 22.9 |
| 1906 | 25,210 | 492 | 51.2 | 1,066 | 23.6 |
| 1907 | 28,700 | 513 | 55.9 | 1,136 | 25.2 |
| 1908 | 35,995 | 537 | 67.0 | 1,278 | 28.2 |
| 1909 | 40,195 | 609 | 66.0 | 1,466 | 27.4 |
| 1910 | 39,965 | 598 | 66.8 | 1,463 | 27.3 |

CHAPITRE II.

Situation des usines en 1911. — Progrès réalisés depuis 1898.

Société anonyme G. Dumont & frères.

USINE DE SCLAIGNEAUX, A SEILLES.

La consistance de cette usine a été fixée par un arrêté royal du 5 mars 1907, qui a limité à 25,000 tonnes, sa production annuelle de plomb marchand.

A l'exception de onze chaudières à pattinsonner, tous les appareils autorisés existent et ont été utilisés en 1911. En voici l'énumération :

- 1° Six fours à sole tournante pour le grillage des minerais par le procédé Huntington-Heberlein ;
- 2° Cinq fours à cuve pour l'obtention du plomb d'œuvre ;
- 3° Un atelier pour la désargementation de ce plomb par le zinc comprenant notamment : huit fours à réverbère, deux fours de coupelle, un four à refondre l'argent, un four à distiller les alliages zincifères et vingt-deux chaudières à pattinsonner, dont onze sont démontées et en réserve.

Les matières premières traitées à Sclaigieux comportent, comme élément principal, des concentrés de galènes originaires surtout d'Australie, dont la teneur en plomb est comprise entre 61 et 69 %.

La Société G. Dumont fond, en outre, dans ses fours à cuve, les cendres plombeuses de ses fours à zinc, après avoir porté leur teneur à 10 à 15 % de plomb. Elle n'achète pas de plombs d'œuvre étrangers.

1° *Grillage et agglomération.* — Les premiers essais du procédé Huntington-Heberlein ont été faits à Sclaigieux,

il y a une douzaine d'années. A cette époque, cette usine possédait dix anciens fours à réverbère du système dit à pelletage continu, avec bassin, dans lesquels se pratiquait le grillage scorifiant, et quatre fours Huntington-Heberlein à travail manuel, pour le grillage à la chaux.

L'alimentation de tous ces fours se faisait à la pelle ; les matières, déversées d'abord sur le sol, étaient jetées sur la voûte et de là dans la trémie de chargement. Le travail, effectué à la spadelle, successivement par les dix ou douze portes donnant accès à la sole, était long et pénible.

Trois fois par vingt-quatre heures, le minerai scorifié et aggloméré était reçu sur une taque de fonte en forme d'auge, placée en dehors du four. A ce moment, il se produisait un abondant dégagement de fumées à l'intérieur des locaux exigus et peu élevés dont parle M. Ad. Firket.

La transformation de ces locaux a été commencée en 1902 et un premier four mécanique Huntington-Heberlein a été mis en marche dès le mois de septembre de cette même année.

Deux autres fours de ce système ayant été construits et mis à feu l'année suivante, l'ancienne installation de grillage a été arrêtée définitivement à la fin de 1903.

Ultérieurement, le nombre des fours mécaniques a été porté à cinq. En décembre 1909, le nouvel atelier de grillage et d'agglomération de l'usine à plomb de Sclaigieux était terminé.

Cet atelier comprend deux halles vastes et bien ventilées ; l'une, de 67^m50 de longueur sur 14^m50 de largeur, abrite les fours mécaniques ; l'autre, de même longueur et de 20^m55 de largeur, contient les convertisseurs.

Ceux-ci sont montés sur chariots et ont une contenance de 1,000 kilogs environ ; ils sont de forme conique et sont pourvus d'un orifice à leur partie inférieure, pour l'introduction de l'air.

Les matières premières, galènes et cendres plumbeuses, additionnées d'une certaine quantité de calcaire broyé, passent d'abord par un mélangeur Raps.

Un transporteur mécanique les amène aux fours Huntington-Heberlein, dont le fonctionnement est continu et le chargement automatique.

Les soles de ces fours ont 6 mètres de diamètre; elles font un tour en deux minutes et sont alimentées constamment par le centre.

Le grillage, effectué à une température assez basse, est sulfatisant; des couteaux fixes remuent le mélange et le font avancer vers la périphérie; d'autres couteaux, réglables de l'extérieur, font tomber le produit grillé dans un convertisseur logé en contre bas de la sole dans une chambre fermée par une porte métallique.

Ce produit, qui retient encore une assez forte quantité de soufre, est resté pulvérulent; il est au rouge sombre.

Les convertisseurs ainsi chargés sont amenés dans la halle voisine, en dessous de hottes en tôles mises en relation avec les carneaux de condensation des fumées de l'usine à plomb. On y injecte de l'air pendant huit heures, par l'orifice inférieur déjà mentionné.

Nous n'examinerons pas ici la nature exacte des réactions qui se passent pendant cette opération. Le but de celle-ci est d'agglomérer la masse, de diminuer sa teneur en soufre et de lui donner ainsi une composition et un état physique convenables, en vue de son traitement ultérieur au four à cuve.

Le rôle joué par la chaux a été interprété de façons très différentes, par les inventeurs du procédé Huntington-Heberlein et par les chimistes qui ont étudié ce procédé.

Il nous suffira de dire qu'il se produit au convertisseur, par l'action du courant d'air injecté, une forte élévation de la température, un abondant dégagement d'anhydride

sulfureux et une agglomération de la masse, qui reste cependant suffisamment poreuse.

Après un refroidissement de quatre heures, le contenu des convertisseurs est déversé sous un hangar spécial longeant la Meuse; les parties dures de l'aggloméré ainsi obtenu sont brisées au mouton.

Cet aggloméré retient encore environ 3 % de soufre; on admet que ce métalloïde est uni, par moitié, au plomb et à la chaux.

2° Fours de réduction. — Les anciens fours de réduction de l'usine de Sclaigieux étaient réunis dans des locaux exigus. Ils étaient peu élevés; le travail du chargement et de la coulée, complètement manuel, s'y effectuait dans des conditions peu satisfaisantes.

Ces fours, qui étaient au nombre de 16 en 1901, appartenaient à deux types différents; leurs dimensions ont été données par M. Ad. Firket.

Neuf d'entre eux, groupés en un seul massif dans un même bâtiment, existaient depuis 1862; de section rectangulaire, croissante depuis le creuset jusqu'au gueulard, ils avaient une hauteur totale de 2^m50 environ.

Les sept autres, autorisés en 1881 et 1884, étaient de section circulaire; ils étaient évasés vers le haut, possédaient trois tuyères et avaient une hauteur totale d'environ 3 mètres.

Le plomb, qui s'écoulait d'une façon continue, par le dispositif d'Arents, dans un petit bassin extérieur, y était puisé à la louche par l'ouvrier chargé du lingotage. La scorie était coulée dans de petits pots en fonte. Le chargement se faisait à l'escoupe et le lit de fusion était préparé par stratification des diverses matières, sur le plancher situé au niveau des gueulards.

Un premier four d'essai, de 1^m50 de diamètre et de 5^m25 de hauteur, isolé dans une halle métallique parfaitement

aérée et pourvu d'un système de chargement mécanique, fut mis en marche en 1913; son diamètre a été porté dans la suite à 2 mètres.

Les résultats très satisfaisants donnés par ce four d'essai ont déterminé l'arrêt des anciennes installations de fusion et la construction des appareils actuellement utilisés, dont la disposition d'ensemble, fort bien conçue, est visible dans la photographie n° 1.

Indépendamment du four d'essai et d'un petit four destiné au traitement des produits spéciaux cuprifères ou antimonieux, il existe à Sclaigneaux, depuis 1907, trois demi-hauts-fourneaux de 8 mètres de hauteur et de 2^m25 de diamètre à l'ouvrage.

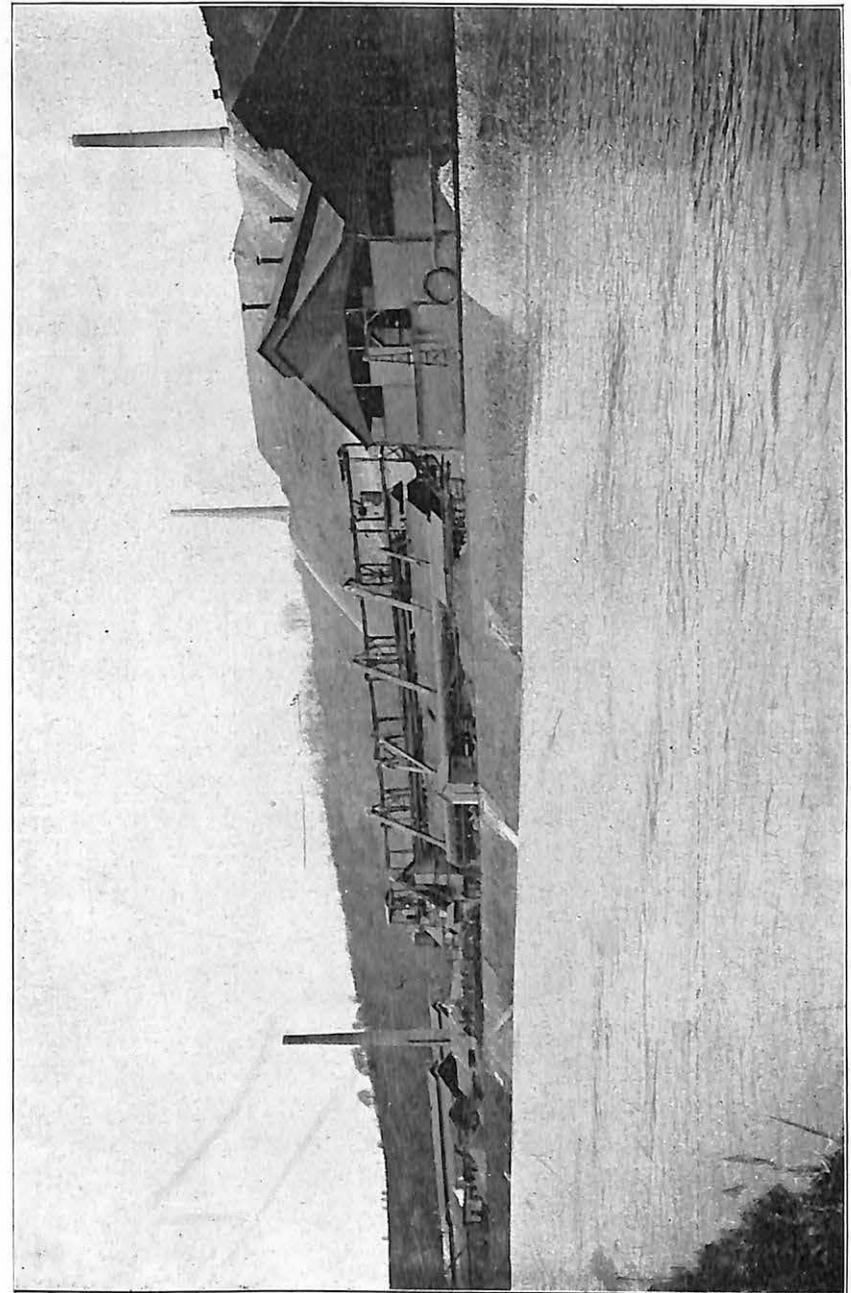
Ces cinq appareils de fusion, rangés en ligne droite le long de la Meuse, sont distants l'un de l'autre de 10 mètres; une halle métallique de 60 mètres de longueur, largement ouverte, tant vers le fleuve, que vers la cour de l'usine, abrite le personnel occupé à la coulée; les gueulards s'ouvrent à l'air libre.

Le chargement s'effectue automatiquement de la façon suivante :

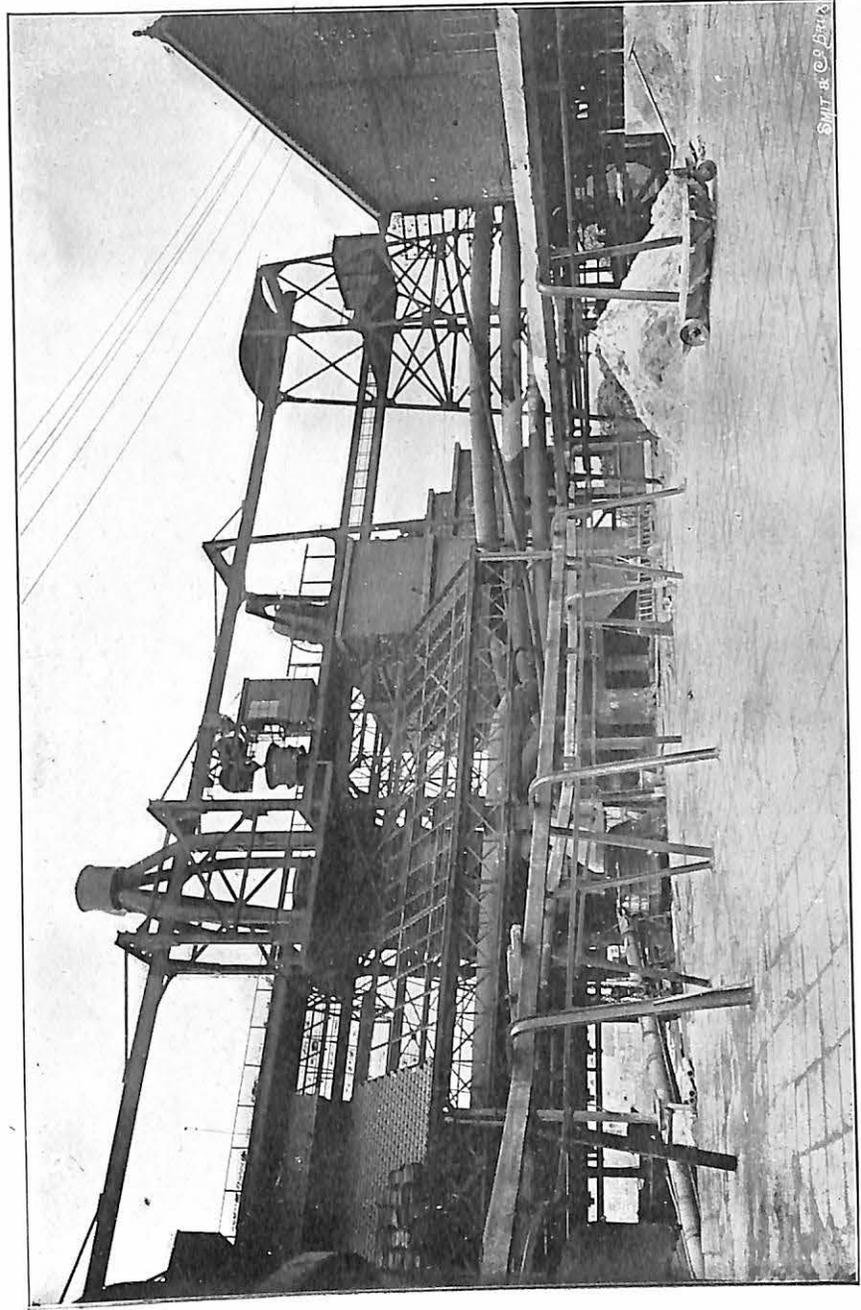
Les matières composant le lit de fusion, amenées à la bascule par locomotive électrique, sont déversées, après pesage, dans des trémies disposées en contre-bas de la voie. De ces trémies, elles passent dans les bennes cylindro-coniques, d'une contenance de 1,500 kilogs., de l'élévateur des fours, qui comporte un chariot monorail électrique visible dans la photographie n° 2.

Le coke, déchargé directement dans un concasseur, est emmagasiné ensuite par une chaîne à godets, dans une tour en maçonnerie servant au chargement des bennes.

Le plomb réduit s'écoule d'une façon continue dans une cuve recouverte d'une hotte; où il se refroidit; il est coulé en saumon, à une température assez basse pour éviter le

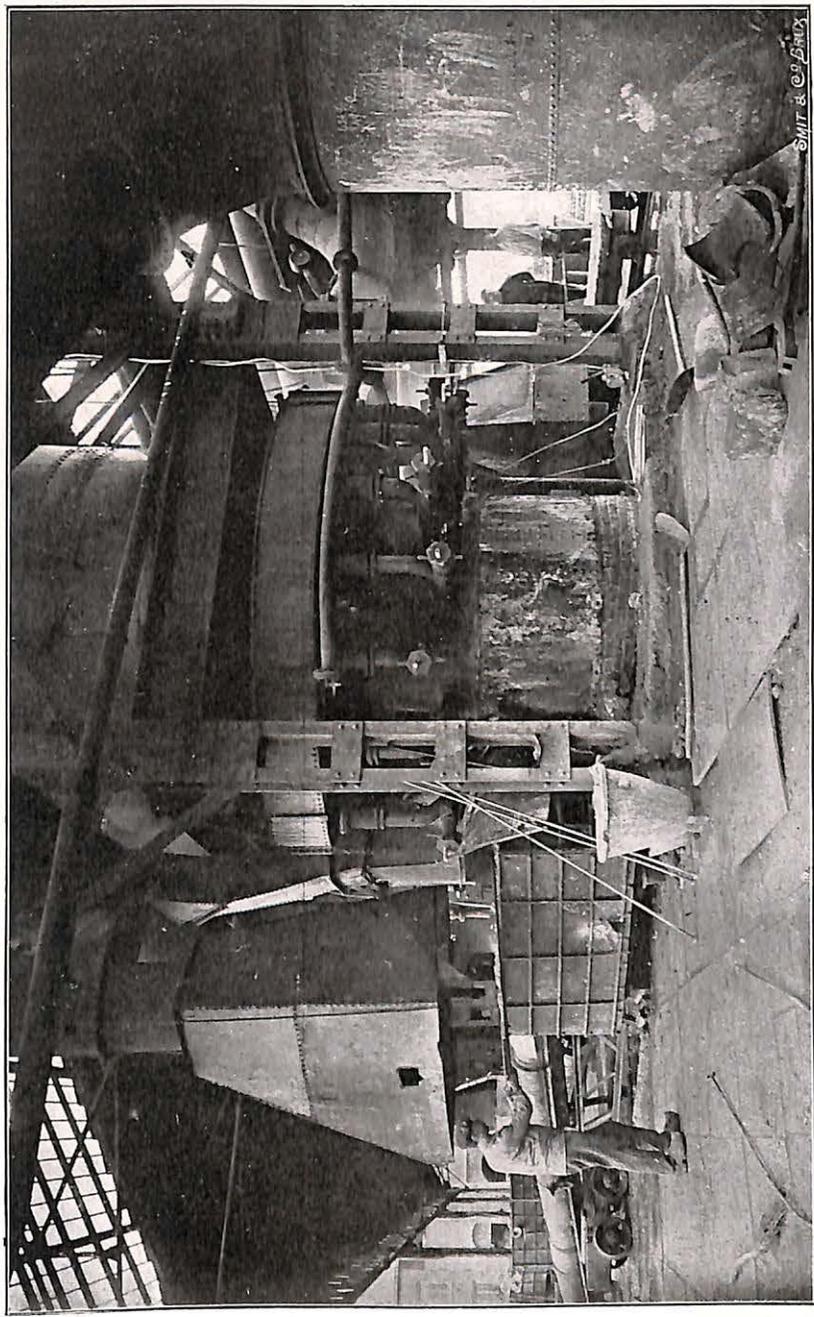


N° 1. — Société anonyme G. DUMONT ET FRÈRES, Usine de Sclaigneaux, à Seilles.
Vue d'ensemble.



N° 2. — Société anonyme G. DUMONT ET FRÈRES, Usine de Scaligneau, à Sélles.
Chargement des fours à cuve.

SMT & C^o G^o



N° 3. — Société anonyme G. DUMONT ET FRÈRES, Usine de Sclaigneaux, à Seilles.
Conlée de la scorie au four à creve.

dégagement des fumées, dans des lingotières placées sur un truc.

La disposition adoptée depuis 1909, pour la coulée et l'évacuation de la scorie et de la matte, est montrée partiellement par la photographie n° 3. On y voit : la bêche dans laquelle ces matières s'écoulent d'une façon continue; le trou servant à percer la matte, qui se sépare par différence de densité; le conduit dans lequel la scorie est grenillée par un courant d'eau et la hotte recueillant les vapeurs dégagées par cette opération.

Les grenailles ainsi obtenues, reprises par un élévateur et accumulées dans une trémie, sont enfin dirigées vers le terril par un transport aérien.

L'augmentation des dimensions des fours, leur disposition rationnelle et l'emploi judicieux des procédés de manutention et de chargement mécaniques, en usage depuis longtemps dans les hauts-fourneaux, ont entraîné une réduction considérable du personnel occupé, tout en améliorant les conditions dans lesquelles le travail s'effectue.

En outre, la campagne de ces fours, qui était jadis d'une quinzaine de jours, a été portée à cinq mois; la température au gueulard, qui atteignait 160°, n'est plus que de 70 à 80°; la disposition des tuyaux de prise de gaz et des conduites amenant ces gaz aux carneaux de condensation a réduit l'importance des matières entraînées dans ceux-ci.

Alors que, précédemment, ces carneaux devaient être nettoyés quatre fois par année, il suffit actuellement de procéder à ce travail tous les deux ans.

3° Raffinage et désargentation. — L'appareil de pattinsonnage mécanique, inventé par M. Gustave Dumont, ayant été abandonné en 1901, le procédé de désargentation par le zinc a été seul employé depuis lors.

Jadis, le plomb d'œuvre était fondu directement dans les

cuves ; le plomb désargenté, puisé dans ces cuves au moyen de poêlons du poids de 18 à 20 kilogs et coulé en saumons, était chargé à bras d'homme sur la sole d'un four à réverbère pour être raffiné ; le plomb marchand était enfin lingoté à l'aide de poêlons.

Les opérations du zingage et l'enlèvement des écumes et de l'alliage ternaire se faisaient aussi à la main, au moyen d'écumoirs.

Les fours et appareils de l'atelier de désargenterie étaient répartis dans cinq pièces d'un bâtiment occupant au total 876 mètres carrés.

Dès 1903, les locaux de cette division ont été assainis par l'enlèvement des cloisons de briques et leur remplacement par des piliers métalliques.

En 1904, deux nouvelles cuves de 30 tonnes, pour la désargenterie, ont été installées ; l'incorporation du zinc s'y fait mécaniquement par un mélangeur électrique.

La nouvelle raffinerie, construite en 1906, comporte quatre halles d'une superficie totale de 3,460 mètres carrés ; dans la photographie n° 1, elle apparaît à droite du groupe des fours à cuve.

Les halles, très élevées, sont largement ventilées par de grandes baies ménagées dans les parois à la naissance des toitures et par des auvents longeant le faite de celles-ci.

Tous les appareils de fabrication, fours de fusion et cuves à désargenter étant établis en cascade, le plomb d'œuvre est amené par les bennes d'un transport aérien, au niveau de la porte de chargement des trois fours de fusion où s'opère l'affinage préalable, dénommé *dulcification*.

Le métal fondu, dont la température a été abaissée autant qu'il est possible, s'écoule ensuite dans les cuves à désargenter. Il en existe trois de 42 tonnes chacune ; l'introduction du zinc s'y effectue au moyen d'un mélangeur électrique.

Trois fours à réverbère, pouvant contenir chacun 35 tonnes, sont situés en contre-bas de ces cuves ; le plomb désargenté y est débarrassé de l'excès de zinc par la vapeur d'eau.

Le plomb marchand est enfin reçu dans des cuves de puisage et est coulé en saumons par un distributeur rotatif.

Un outillage électrique étant utilisé pour l'enlèvement des écumes argentifères et des plombs de liquation, le travail si pénible et si malsain du puisage à la main est donc complètement supprimé.

Les fours de coupelle sont du système anglais ; ils sont pourvus de hottes empêchant les vapeurs métalliques qu'ils dégagent de se répandre dans l'atelier.

Le four de distillation de l'alliage riche, à trois rangs de creusets, possède aussi une vaste hotte.

La condensation des fumées ainsi recueillies est assurée par des jeux d'orgue et par filtration à travers des sacs de calicot, dans une grande chambre hermétiquement close.

Compagnie d'Escombrera - Bleyberg.

USINE DU BLEYBERG, A MONTZEN.

Depuis 1912, la Compagnie Française des mines et usines d'Escombrera-Bleyberg est fusionnée avec la Société Minière et Métallurgique de Penarroja, qui est ainsi devenue propriétaire de l'usine du Bleyberg.

Cette usine est la plus ancienne fonderie de plomb de la Belgique. Toutefois, son importance industrielle actuelle est minime. La production annuelle du plomb, qui était de 2,730 tonnes en 1898, y est descendue en dessous de 1,000 tonnes en 1911 ; ses installations n'ont d'ailleurs subi aucune modification digne d'être signalée, depuis qu'elles ont été décrites par M. Ad. Firket.

Ceci nous permettant d'être bref, il nous suffira de rappeler :

1° Que l'agglomération des matières premières, galènes et cendres plumbeuses, est toujours pratiquée au four à réverbère à travail manuel ;

2° Que les fours Pilsz, employés pour la réduction de ces matières, ont 4 mètres de hauteur et 0^m80 de diamètre au creuset ;

3° Que la désargentation s'effectue uniquement au moyen du zinc.

Nous ajouterons qu'on ne raffine pas de plombs d'œuvre étrangers au Bleyberg ; qu'on y traite de moins en moins de minerais et qu'en 1910, 77 % du plomb obtenu dans cette usine ont été extraits des cendres plumbeuses des fours à zinc.

Pour la période décennale 1901-1910, la teneur moyenne en plomb de ces cendres est de 18.4 %, tandis que celle des galènes étrangères utilisées est de 63.6 %.

D'après les renseignements très complets mis à notre disposition, on peut admettre que, pour cette même période, les cendres plumbeuses ont fourni 56 % de la production du plomb. Celle-ci s'est élevée à 12,640 tonnes au total.

Compagnie des Métaux et Produits chimiques d'Overpelt.

USINE D'OVERPELT.

Un arrêté royal du 10 septembre 1908, limitant à 7,300 tonnes la production annuelle de plomb d'œuvre de l'usine de la Compagnie des Métaux et Produits chimiques d'Overpelt, a fixé comme suit la consistance de cette usine.

I. *Fonderie de plomb.* — 1° Trois groupes de deux fours à une sole, chauffés par des demi-gazogènes, pour le grillage des galènes et autres matières plumbeuses ;

2° Deux fours à deux soles superposées, pour l'agglomération des matières plumbeuses ;

3° Six fourneaux américains à *water-jacket*, pour la réduction des matières plumbeuses.

II. *Atelier de désargentation.* — 1° Trois fours à raffiner ;

2° Quatre cuves de désargentation et une cuve de liquation et de raffinage ;

3° Deux fours de coupellation ;

4° Un four à creusets pour la distillation du zinc ;

5° Un four à vent pour la fusion de l'argent au creuset.

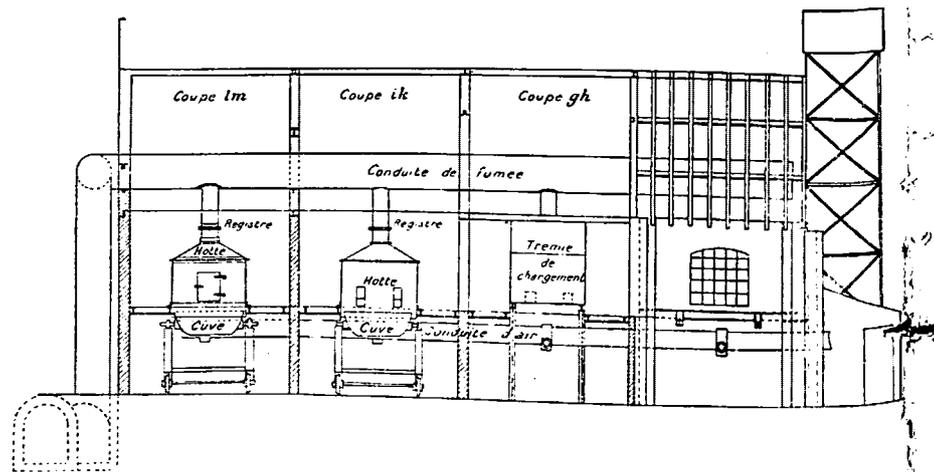
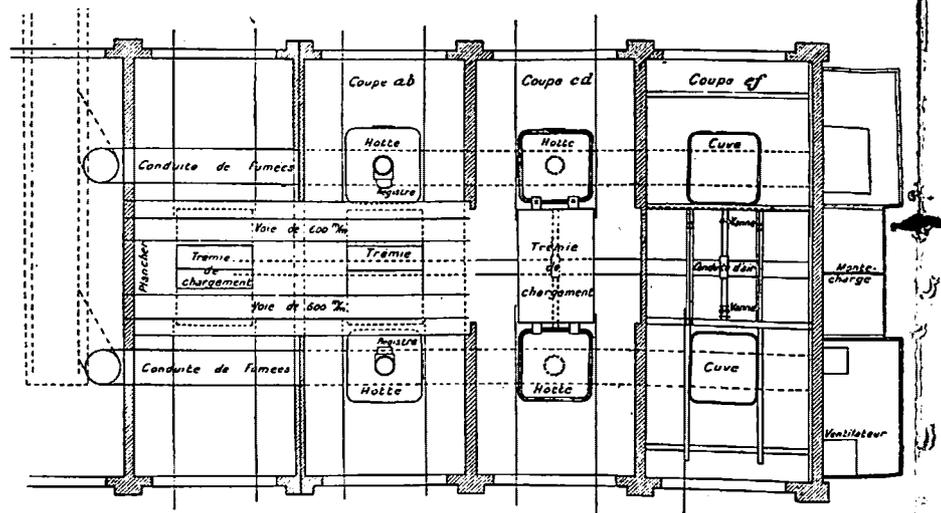
Agglomération. — En 1911, la Compagnie d'Overpelt a traité exclusivement, dans son usine à plomb, des cendres plumbeuses de fours à zinc, provenant des usines belges. Elle a, en outre, désargenté 3,480 tonnes de plomb d'œuvre d'origine étrangère. Pendant la période décennale 1901-1910, elle n'a utilisé que des quantités de minerais proprement dits insignifiantes, n'atteignant pas au total 2,500 tonnes.

Jusqu'en 1908, l'agglomération des sous-produits plombifères était faite exclusivement au four à réverbère, dans les conditions indiquées par M. Ad. Firket.

Cette opération, qui exigeait un travail manuel pénible, donnait lieu à un dégagement de fumées assez abondant au moment de la coulée de l'aggloméré ; ces fumées étaient toutefois évacuées par des hottes d'aspiration surmontant les portes de travail des fours. A la suite d'essais concluants, effectués notamment en 1909, le remplacement de ces fours par des couvertisseurs basculants du type Savelsberg a été décidé.

Le projet de transformation des anciennes installations d'agglomération, sur lequel il a été statué par la Députation permanente de la province de Limbourg, le 19 juin 1912, prévoit l'établissement de dix couvertisseurs basculants montés sur chariot, possédant la disposition et les dimensions indiquées par la planche I.

L'opération réalisée dans ces appareils ne diffère pas, en principe, de celle qui se passe dans les fours à sole. La teneur en soufre des résidus d'usine à zinc, qui est de 3 à



4 %, est ramenée à 2 ou 2 1/2 %; le courant d'air insufflé dans la masse poreuse entraîne vers le collecteur des fumées, de petites quantités d'anhydride sulfureux; toute-

fois, la combustion du soufre ne peut suffire à expliquer le dégagement de chaleur qui se produit dans les convertisseurs et l'incandescence des matières qui y sont chargées froides, comme dans le procédé Savelsberg (1).

Cette incandescence ne résulte pas non plus de la combustion des particules de charbon contenues dans les cendres plumbeuses; on l'attribue à la suroxydation du fer des sels ferreux, qui constituent une partie notable de ces cendres.

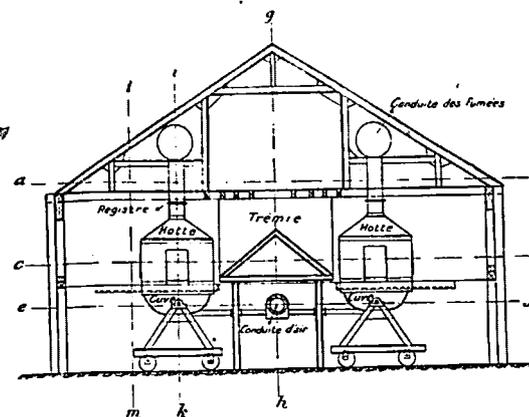


PLANCHE I.

Compagnie des Métaux et Produits chimiques d'Overpelt.

Installation des convertisseurs,
Échelle 1 : 200.

convertisseur, traverse ces matières et porte toute la masse à l'incandescence.

La durée d'une opération est d'environ huit heures; pendant ce temps, il suffit de remuer la matière de temps

(1) Voir E. PROST, *loc. cit.*, p. 206.

en temps pour maintenir sa porosité. A cet effet, des portes sont pratiquées dans les hottes; l'aspiration étant très énergique, il se dégage d'ailleurs fort peu de fumées au dehors de ces hottes.

Lorsque l'opération est terminée, le convertisseur est conduit dans la cour de l'usine; après refroidissement, l'aggloméré obtenu est déversé sur le sol et brisé à coups de masse.

Au point de vue économique, les avantages de la modification récente des procédés d'agglomération en usage à Overpelt sont considérables; les nouveaux appareils occupent moins d'espace, moins de personnel et ne consomment pas de charbon.

Mais, le progrès réalisé au point de vue de la salubrité du travail est non moins grand et présente plus d'intérêt pour nous.

Fours de fusion. — Les anciens fours Pilz ont été remplacés par des demi hauts-fourneaux américains, à *water-jacket*, de section circulaire, possédant huit tuyères, réunis dans une même halle. L'espace laissé libre entre deux fours voisins est de 9 mètres. Des hottes en tôle, avec cheminées, surmontent les orifices de coulée du plomb et des scories; celles-ci sont coulées dans des pots en fonte du modèle habituel.

La disposition adoptée depuis 1908, pour l'aspiration et la condensation des fumées des fours de fusion, mérite d'être signalée; nous décrirons cette disposition dans un chapitre spécial consacré aux carneaux et appareils de récupération destinés à retenir les produits condensables entraînés par ces fumées. Il nous suffira de dire ici, que celles-ci sont recueillies par des caisses en tôle disposées au-dessus du gueulard des fours et mises en relation avec un aspirateur.

Le plancher de chargement est desservi par un monte-charges; un lanterneau, disposé le long du faite de la toiture au-dessus de ce plancher, assure une ventilation très

énergique du local où travaillent les chargeurs; au surplus, la dépression produite au-dessus des fours, dans les caisses surmontant les gueulards, est telle qu'il ne s'en échappe aucune fumée lors du chargement, pendant l'ouverture des portes pratiquées dans leur paroi, en vue de ce chargement.

Raffinage et désargentation. — L'ancien atelier de désargentation, décrit d'une façon très complète par M. Ad. Firket, n'a subi depuis 1898 que des modifications insignifiantes, et on continue à y utiliser uniquement le procédé par le zinc.

Quant au nouvel atelier, autorisé par l'arrêté déjà cité de la Députation permanente du Conseil provincial du Limbourg en date du 19 juin 1912, il n'existait pas encore en 1911; il comprendra :

1° Quatre fours à raffiner;

2° Trois cuves de désargentation et deux cuves de ressuage;

3° Deux fours à creusets pour la distillation de l'alliage riche;

4° Deux fours de coupellation système anglais et un four allemand;

5° Deux fours à vent pour la fusion de l'argent.

La halle qui abritera ces appareils a été construite en 1911; elle est beaucoup plus vaste et plus largement ventilée que celle de l'ancien atelier de désargentation.

Longue de 75 mètres et large de 25 mètres, elle mesure 15 mètres de hauteur sous le faitage, et 7^m50 aux rives; elle est construite en maçonnerie, avec charpente en fer et couverture en tuiles.

Les fours à creusets, destinés à la distillation du zinc de l'alliage riche, seront pourvus de hottes d'aspiration des fumées du modèle utilisé pour les fours de l'usine à zinc.

Enfin, toutes les fumées des fours de raffinage et de coupellation seront dirigées, par des carneaux, vers une

chambre où elles seront reprises par un exhausteur; elles traverseront des tours de condensation du système en usage à l'usine à plomb, avant d'être évacuées par une cheminée en briques, de 50 mètres de hauteur.

Produits accessoires. — Sous la rubrique « Usine pour la préparation d'oxydes et de sels métalliques », l'arrêté royal du 10 septembre 1908 a autorisé le maintien ou l'établissement des appareils ci-après :

- 1° Quatre fours doubles et un four simple pour le grillage des speiss et la sublimation de l'anhydride arsénieux;
- 2° Trois fours à cuve;
- 3° Un four à réverbère pour la fusion des mattes grillées;
- 4° Cinq fours à réverbère pour le traitement des oxydes de cuivre, de nickel et de cobalt;
- 5° Quatre fours à creusets pour la réduction des oxydes métalliques et la fabrication des alliages;
- 6° Un atelier pour la fabrication par voie humide du sulfate de cuivre et des autres sels métalliques.

Le même arrêté limite la production annuelle de cette usine à 1,600 tonnes d'anhydride arsénieux et à 2,000 tonnes de sels, oxydes et alliages métalliques.

On y utilise, comme matières premières, les speiss de l'usine à plomb et d'autres achetés au dehors; le grillage de ces matières, au four à sole, fournit des oxydes renvoyés aux fours à plomb, et de l'arsenic brut recueilli dans trois systèmes de chambres de condensation.

Les speiss nickelifères, obtenus par des opérations successives, sont vendus; l'arsenic brut est purifié par sublimation. Quant aux mattes cuivreuses, obtenues aux fours de l'usine à plomb, elles étaient jadis grillées dans les kilns de la fabrique d'acide sulfurique; depuis peu, elles sont grillées au four à mouffles, après broyage.

Une série de grillages, suivis de fusions scorifiantes au four à réverbère, et un grillage final dit « à mort » con-

duisent à l'obtention d'oxydes qui peuvent être, ou bien réduits par le carbone dans des fours à creusets, ou bien mis en solution dans l'acide sulfurique étendu, en vue de la préparation des sulfates.

Les fours utilisés pour le grillage des speiss sont pourvus de hottes avec cheminées; les matières grillées sont évacuées dans des caves aménagées sous la sole des fours et s'y refroidissent.

La division de l'usine d'Overpelt, consacrée à la production de l'anhydride arsénieux et du sulfate de cuivre, dispose de locaux assez exigus, de construction déjà ancienne.

Une description détaillée des appareils de fabrication et des méthodes de travail de cette division ne peut trouver place ici. Elle n'occupe, d'ailleurs, qu'un personnel assez restreint, peu exposé au saturnisme.

Société anonyme « Usine de désargentation d'Hoboken ».

USINE DE HOBOKEN-LEZ-ANVERS.

Indépendamment des anciens appareils qui existaient déjà à Hoboken en 1898, et de quelques fours ou appareils prévus par les arrêtés royaux du 11 mars 1902 et du 18 février 1904, l'établissement des fours et autres engins de fabrication énumérés ci-après a été autorisé par arrêté royal du 9 mai 1911 :

1. *Ancienne usine.* — 1° Pour le grillage et l'agglomération des minerais et sous-produits plombifères : a) deux fours de grillage rotatifs, ayant respectivement 20 tonnes et 60 tonnes de capacité; b) huit convertisseurs d'une capacité totale de 90 tonnes;

2° Pour la fusion et la réduction des minerais et autres produits plombifères : un demi haut-fourneau;

3° Pour le grillage et l'agglomération des minerais et des mattes de cuivre : a) un four rotatif de 30 tonnes de

capacité; b) quatre convertisseurs, chacun de 10 tonnes de capacité;

4° Pour la fusion et le raffinage du cuivre : a) quatre fours de fusion; b) deux fours de raffinage;

5° Pour la fusion des minerais et autres produits plombifères ou cuprifères : un demi haut-fourneau.

II. *Nouvelle usine.* — 1° Vingt convertisseurs de 10 tonnes de capacité chacun, pour le grillage et l'agglomération de la galène et des cendres plumbeuses d'usines à zinc;

2° Deux demi hauts-fourneaux;

3° Un atelier de désargentation comprenant sept fours à raffiner le plomb, six cuves à désargenter et cinq cuves de liquation;

4° Une installation pour le raffinage électrolytique du plomb;

5° Une installation pour le raffinage électrolytique du cuivre.

Le même arrêté limite la production annuelle à 7,000 tonnes de cuivre noir et 65,000 tonnes de plomb d'œuvre, dont 40,000 tonnes pour l'ancienne usine et 25,000 tonnes pour la nouvelle.

La construction de cette nouvelle usine n'est pas commencée. En 1911, l'ancienne comprenait :

1° Pour le grillage et l'agglomération des minerais et sous-produits plombifères : les deux fours rotatifs autorisés et six convertisseurs de 10 tonnes;

2° Pour l'obtention du plomb d'œuvre et des mattes cuivreuses : trois grands fours américains à *water-jacket* de section rectangulaire, dont un a été autorisé par l'arrêté royal du 11 mars 1902;

3° Pour le grillage des mattes cuivreuses : quatre convertisseurs de 10 tonnes;

4° Pour l'obtention du cuivre : deux petits fours à cuve de section circulaire, quatre fours à sole basique et un four de raffinage;

5° Pour la désargentation et le raffinage du plomb, d'importantes installations utilisant le procédé par le zinc, qui n'ont pas subi de modification essentielle depuis 1898; nous nous abstenons donc de les décrire.

1° *Grillage et agglomération.* — L'interdiction de traiter à Hoboken des minerais ou résidus sulfureux, maintenue par l'arrêté royal du 15 août 1898, a été levée par un nouvel arrêté du 11 mars 1902, qui a autorisé la Société « Usine de désargentation d'Hoboken » à faire usage journallement de 20 tonnes de minerais de plomb sulfurés.

Toutefois, cette permission n'a pas été utilisée avant 1904, et la consommation annuelle de minerais, encore inférieure à 2,000 tonnes en 1905, ne s'est accrue notablement qu'en 1908. Depuis cette époque, les matières premières traitées à Hoboken comprennent des quantités croissantes du minerai mixte de plomb et cuivre, à faible teneur en soufre, dont la composition moyenne et l'origine ont été indiquées dans notre premier chapitre.

La consommation des cendres plumbeuses d'usines à zinc, comprise entre 5,000 et 10,000 tonnes par an pour la période quinquennale 1901-1905, s'est élevée rapidement pendant les années suivantes, pour dépasser 30,000 tonnes en 1910.

Quant aux quantités de plomb d'œuvre étranger soumises annuellement à la désargentation, elles restent comprises entre 40,000 et 50,000 tonnes; ce maximum n'a été dépassé qu'en 1902 et 1904.

Les quelques tonnes de galènes utilisées en 1904 et 1905 ont été passées directement à l'état cru, au four à cuve. A cette époque, on y fondait aussi, sans préparation aucune, une forte proportion de cendres plumbeuses d'usines à zinc; une partie seulement de ces cendres était agglomérée au four à réverbère à travail manuel.

Le premier four de grillage, à sole circulaire rotative, du système Huntington-Heberlein, a été mis en marche à la fin de 1906.

Ce système, utilisé concurremment avec le procédé Savelsberg, sans grillage préalable, a été adopté définitivement en 1908, après un essai peu satisfaisant du briquetage à la presse des matières premières pulvérulentes.

Les fours rotatifs d'Hoboken sont à marche continue, comme ceux de Sclaigheux; les galènes, additionnées de castine, y subissent un grillage sulfatant.

Une noria élève le mélange grillé encore chaud, sortant de ces fours, et l'amène dans un des convertisseurs du type Savelsberg, de 10 tonnes de capacité, utilisés pour l'agglomération.

Montés à poste fixe sous de vastes hottes communiquant avec un exhausteur et avec des chambres de condensation, ces convertisseurs se trouvent à 4 mètres au-dessus du niveau de l'usine; ils peuvent basculer autour d'un axe horizontal.

Ces appareils permettent de réaliser deux opérations par jour; ils reçoivent, indépendamment des produits déjà grillés au four Huntington-Heberlein, une certaine quantité de minerais crus ou de mattes grenillées et des résidus plombifères ou ferrugineux; on y applique aussi le procédé Savelsberg, sans aucun grillage préalable, notamment pour la désulfuration et l'agglomération des mattes cuivreuses.

Lorsque le traitement d'une charge est terminé, on arrose la matière sous la hotte pour la refroidir et on retourne le convertisseur, afin de précipiter sur le sol le gâteau obtenu.

Cette opération soulève une assez forte quantité de poussières; il est ensuite nécessaire de casser au marteau les blocs d'agglomérés trop volumineux pour être passés au demi haut-fourneau.

Les fours de grillage et les convertisseurs sont installés sous des hangars entièrement métalliques, largement ventilés. Toutes les constructions de l'usine d'Hoboken sont d'ailleurs bien conçues au point de vue de la salubrité du travail.

2° *Fours de réduction.* — Les anciens fours à section circulaire, qui existaient déjà en 1898, sont utilisés pour la fusion des minerais cuivreux ou des mattes grillées pauvres; ils donnent une nouvelle matte contenant 45 % de cuivre et 18 % de soufre, un peu de plomb et une scorie suffisamment pauvre pour être rejetée.

Ces petits fours peuvent aussi traiter des crasses antimoniées pour plomb dur.

Pour la fusion des matières premières, agglomérées ou non, et pour l'obtention du plomb d'œuvre, on dispose des trois demi hauts-fourneaux américains déjà cités, qui peuvent atteindre une production journalière de 50 tonnes de plomb et fournissent, en outre, la matte brute pauvre. Pourvus de *water-jacket*, ils sont de section rectangulaire et possèdent 16 tuyères à vent, 8 pour chacun des longs côtés de l'ouvrage. La coulée continue du plomb est assurée par quatre siphons et celle du laitier par deux tuyères, une à chaque extrémité du creuset.

Ces fours sont installés dans trois halles entièrement distinctes, formées d'une charpente métallique avec remplissage en briques et couverture en tôles.

Des planchers isolent les locaux réservés aux divers services et divisent le bâtiment en trois étages :

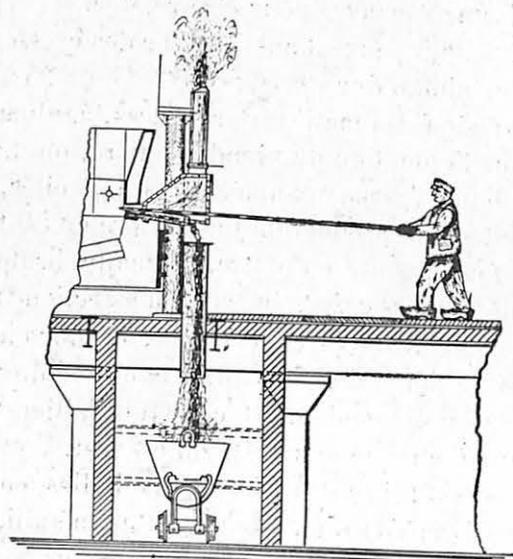
1° Au niveau du sol de l'usine, des chambres ménagées de part et d'autre du massif de fondation supportant le four, reçoivent les poches roulantes dans lesquelles s'écoulent les scories et les mattes, de la façon indiquée par la figure ci-après et par la photographie n° 4.

2° Un local bien ventilé, réservé aux fondeurs; des

hottes d'aspiration surmontent les orifices de coulée du plomb et de la scorie et empêchent les fumées qui s'en dégagent de se répandre dans ce local.

3° Un étage supérieur occupé par les chargeurs; le gueulard est ouvert au niveau du plancher de chargement; toutefois, l'aspiration produite par des ventilateurs entraîne la totalité des fumées vers les carneaux et les chambres de condensation.

Les parcs à mélanges des trois grands fours à cuve sont à ciel ouvert; ils sont desservis par des ponts-roulants

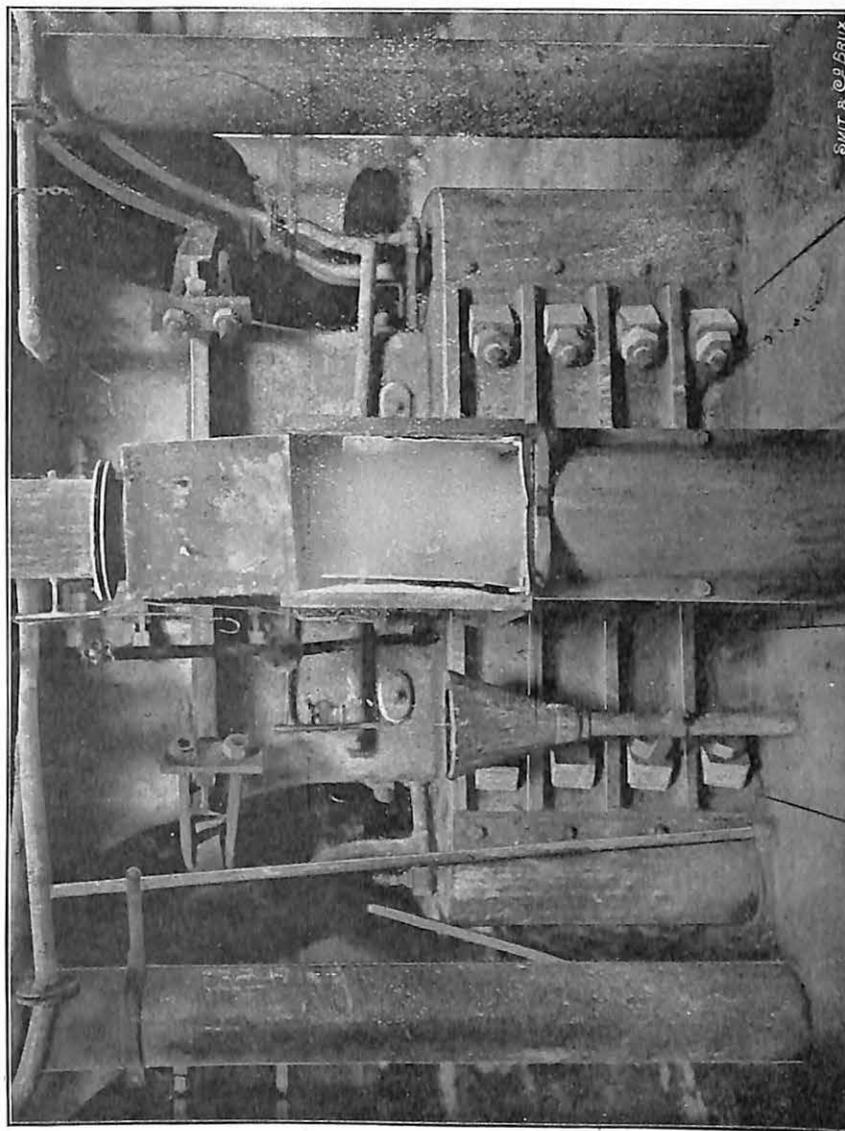


USINE DE DÉSARGENTATION D'HOBOKEN. — Coulée des scories.

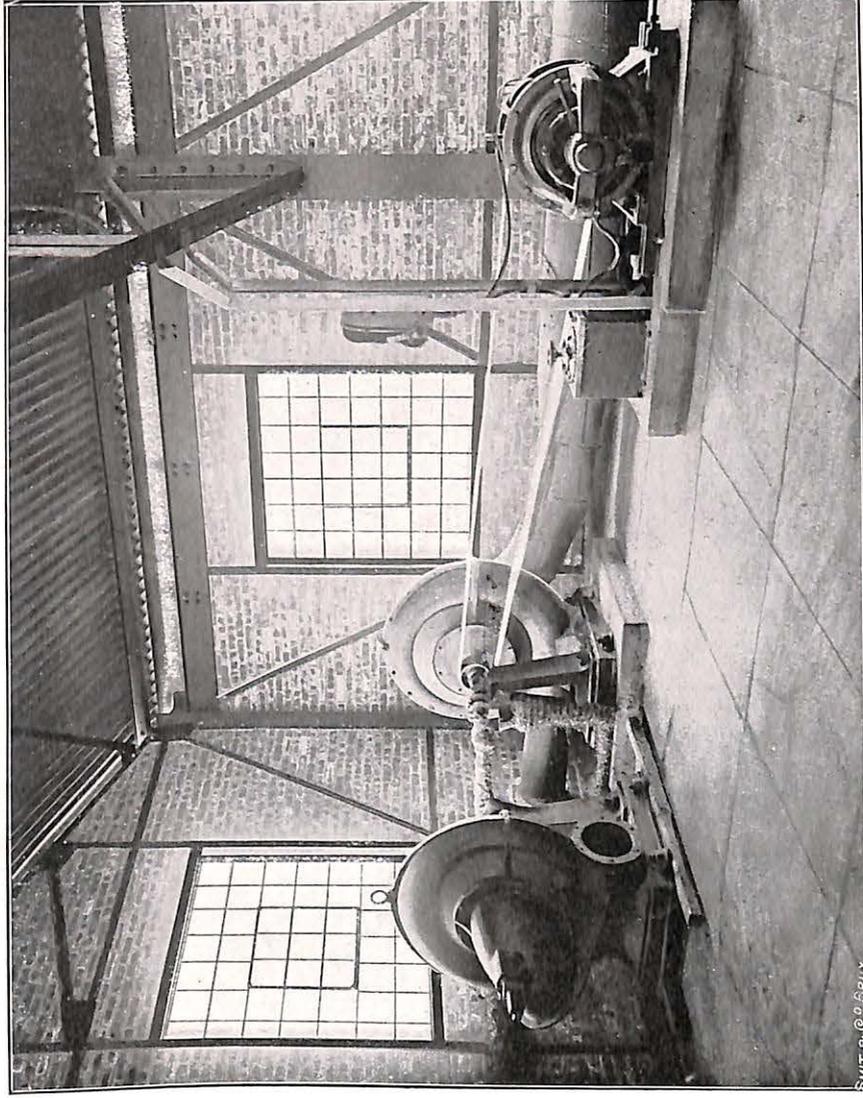
électriques; des transporteurs, également électriques, amènent les charges au niveau des gueulards.

Pour chaque demi haut-fourneau, le personnel comprend par poste, trois chargeurs, cinq fondeurs et six manœuvres, pour le service des scories.

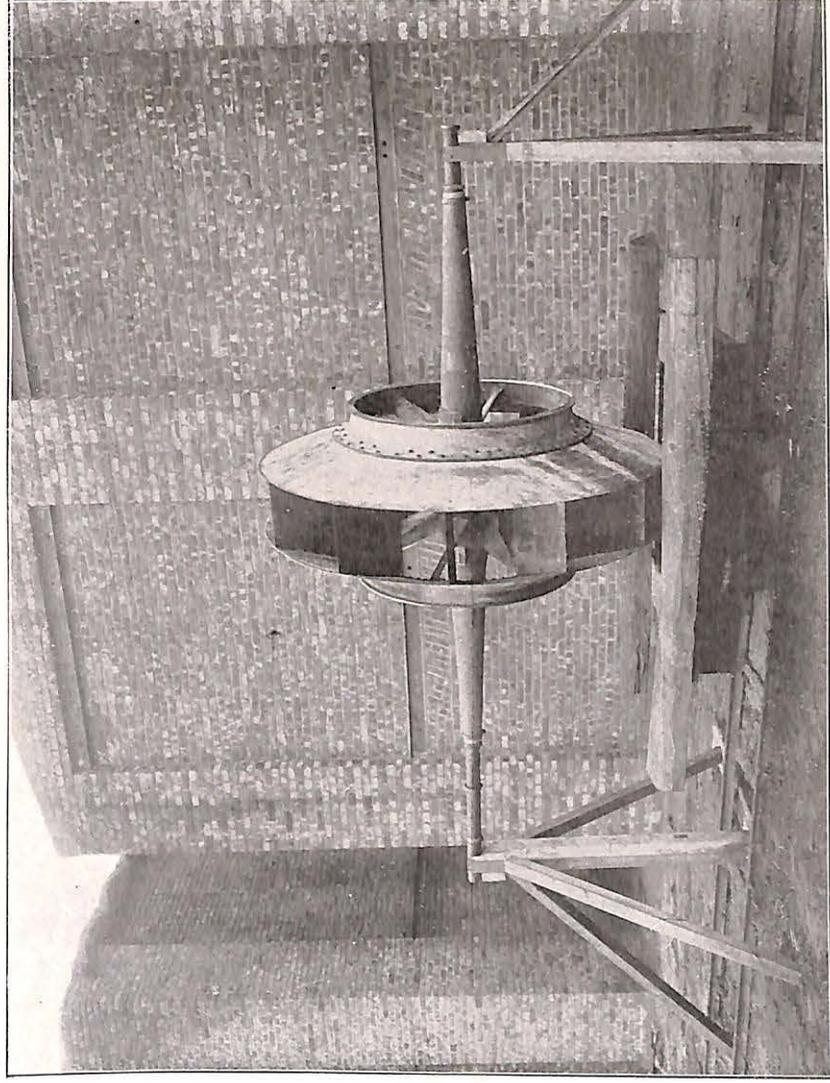
Lorsqu'un des wagonnets spéciaux recevant celles-ci est rempli, les ouvriers du service du décrassage préviennent



N° 4. — Société anonyme « USINE DE DÉSARGENTATION D'HOBOKEN », Usine de Hoboken-les-Anvers.
Coulée des scories au « water-jacket ».



N° 5. — Société anonyme « USINE DE DÉARGENTATION D'HOBOKEN », Usine de Hoboken-les-Anvers.
Ventilateur aspirant les fumées dégagées pendant la coulée des scories au « water-jacket ».



N° 6. — Société anonyme « USINE DE DÉARGENTATION D'HOBOKEN », Usine de Hoboken-lez-Anvers.
Chambres de condensation des fumées des fours et ventilateur destiné à l'aspiration de ces fumées.

les fondeurs, afin qu'ils ferment la tuyère à laitier correspondante. Ils ouvrent ensuite la porte en fer de la chambre contenant le wagonnet plein, en retirent celui-ci et le remplacent par un wagonnet vide, sans qu'il soit nécessaire pour cela de pénétrer dans cette chambre.

La coulée des scories en pains, précédée du perçage de la matte, se fait sous un hangar ouvert, desservi par un pont-roulant électrique. Cette opération donne lieu à un dégagement de fumées assez abondant; les dispositions très ingénieuses imaginées, en vue du captage de ces fumées, n'ont pas encore donné des résultats entièrement satisfaisants.

3° *Préparation du cuivre noir.* — Par suite de la complexité des matières premières traitées à Hoboken, il n'est pas possible d'y établir une démarcation bien nette entre les appareils et les opérations métallurgiques qui conduisent à l'obtention du plomb d'œuvre ou du cuivre noir.

Quatre couvertisseurs sont cependant spécialement réservés au grillage et à l'agglomération des mattes cuivreuses grenillées, provenant surtout des deux fours à cuve à section circulaire.

Le four de grillage rotatif, prévu par l'autorisation du 9 mai 1911, n'a pas encore été installé.

La masse agglomérée au couvertisseur contient des globules de cuivre, des sulfures, des sulfates et des oxydes métalliques. Elle est fondue sur sole basique, en vue de scorifier le plomb; cette opération fournit du cuivre impur, raffiné ensuite dans un autre four à réverbère, et une scorie plumbeuse riche, renvoyée aux fours de réduction.

Société anonyme des Mines et Fonderies de zinc de la
Vieille-Montagne.

USINE DE BAELLEN-WEZEL.

La Société de la Vieille-Montagne, qui possède depuis longtemps à Baelen-Wezel, des fours pour la calcination et le grillage des minerais de zinc, ainsi qu'une importante fabrique d'acides, a adjoint récemment à cette usine une fonderie de plomb, un atelier de désargentation et une fonderie d'antimoine.

Un arrêté royal du 30 mai 1911 a limité à 15,000 tonnes la production annuelle de la fonderie de plomb qui comprend, d'après le même arrêté, six convertisseurs de deux tonnes et deux fours à cuve dits *water-jacket*.

L'atelier de désargentation, destiné au traitement des plombs d'œuvre par le zinc, possède la disposition bien connue en cascade ; nous ne nous en occuperons pas.

Quant à la fonderie d'antimoine, elle sort du cadre de notre étude ; elle est d'ailleurs entièrement distincte de l'usine à plomb, par ses locaux, ses appareils et les matières premières qui y sont traitées.

La fabrication du plomb, commencée à Baelen en 1911, est basée sur l'utilisation des cendres de fours à zinc, additionnées d'une certaine quantité de galènes ou d'autres minerais plombeux, provenant notamment des mines belges maintenues en exploitation par la Vieille-Montagne.

Les installations, réalisées et mises en marche par M. l'ingénieur A. Folliet, diffèrent notablement de celles que nous avons décrites précédemment, spécialement en ce qui concerne les moyens employés pour la condensation des fumées des fours.

Nous ferons connaître ailleurs, ces moyens et nous nous occuperons d'abord, du procédé d'agglomération adopté par M. Folliet.

Ce procédé, qui se rattache au système Savelsberg, puisqu'il ne comporte pas de grillage préalable, est caractérisé par une addition de chaux éteinte aux matières chargées dans les convertisseurs.

Celles-ci, cendres plombeuses, galène broyée, ou autres, sont amenées ainsi que la chaux, dans la cuve d'un malaxeur ; elles y sont humectées et intimement mélangées.

Les convertisseurs, de forme conique, ont une contenance de deux tonnes ; ils sont montés sur deux tourillons et reçoivent l'air d'une soufflerie, par une tubulure à joint démontable.

On y brûle du coke, afin de les échauffer avant d'y introduire la charge qui est ensuite suroxydée et partiellement désulfurée par l'air injecté.

Des hottes couvrant les convertisseurs recueillent les fumées qui s'en dégagent et les dirigent vers une cheminée.

Les convertisseurs, rangés en ligne droite, le long d'une fosse ménagée dans le sol de la halle, déversent leur contenu, après agglomération de celui-ci, dans cette fosse où il est concassé au marteau.

La halle de l'usine à plomb contient aussi les fours à cuve, leur monte-charges et leur soufflerie ; elle a 47 mètres de longueur, 12^m50 de largeur et 9^m10 de hauteur, au faitage du lanterneau qui surmonte sa toiture à deux versants.

Les deux fours de fusion à *water-jacket* sont de section rectangulaire et possèdent chacun 12 tuyères à vent, situées à 5^m40 sous le niveau de chargement, deux trous de coulée pour les scories et un avant-creuset pour la coulée continue du plomb ; cet avant-creuset est couvert, de même que la chaudière où se rassemble le métal et d'où il passe, par une tubulure, dans les lingotières.

CHAPITRE III.

Causes principales d'insalubrité. — Progrès réalisés dans les usines belges.

Les ouvriers des usines à plomb et des ateliers de désargement sont tous plus ou moins exposés au saturnisme.

L'absorption du plomb, sous forme de particules impalpables, résultant de la condensation des vapeurs métalliques dégagées par les fours métallurgiques, peut se faire par les muqueuses digestives ou respiratoires, ou bien encore par la peau.

Les oxydes, sulfates, carbonates ou autres composés du plomb, pouvant se trouver à l'état pulvérulent, donnent également naissance à l'intoxication plombique, puisque les peintres qui utilisent la céruse y sont plus sujets, peut-être, que le personnel des usines métallurgiques que nous étudions.

D'après les renseignements fournis, en ce qui concerne ce personnel, par plusieurs médecins compétents, les cas de saturnisme chronique y sont très rares ; il n'en est pas de même, toutefois, des troubles momentanés dont souffrent certains ouvriers et qui peuvent avoir pour cause un empoisonnement par le plomb.

Deux de ces médecins déclarent avoir rencontré les symptômes de cette affection plus fréquemment et d'une

façon plus accentuée, parmi les ouvriers des fours à zinc, plus exposés d'ailleurs au saturnisme que ceux des fours à plomb, par la nature de leur travail et par la composition des minerais qu'ils ont à manipuler.

Ils caractérisent ces symptômes dans les termes suivants :

- a) Coloration plus ou moins livide du bord des gencives ou liseré gingival de Burton ;
- b) Coliques plus ou moins fortes avec rétraction des parois abdominales et constipation rebelle ;
- c) Maux de tête assez intenses avec paroxysme (encéphalopathie saturnine) ;
- d) Parésies et paralysies musculaires des membres, spécialement des membres supérieurs (avant-bras et mains) ;
- e) Rhumatisme articulaire d'apparence goutteuse ou goutte saturnine ;
- f) Anémie prononcée à caractère hydrénique ;
- g) Artériosclérose plus ou moins généralisée, avec son cortège de symptômes propres ;
- h) Albuminurie avec sclérose des reins et néphrite saturnine.

Nous ferons connaître, dans une autre partie de notre travail, les règles d'hygiène auxquelles le personnel ouvrier des usines à plomb doit se soumettre, en vue de combattre les dangers de l'intoxication plombique, dont la réalité ne peut malheureusement pas être niée.

Nous montrerons également, ailleurs, les résultats très satisfaisants déjà obtenus, en utilisant les renseignements statistiques, mis à notre disposition par les industriels dont nous avons décrit sommairement les usines dans notre premier chapitre.

Il n'est pas douteux, croyons-nous, que l'amélioration incontestable de l'état sanitaire du personnel de plusieurs de ces usines, qui s'est produit concurremment avec la transformation de leurs installations, malgré une augmen-

tation considérable de leur production, doit être considérée comme une conséquence heureuse de cette transformation et des progrès d'ordre technique qui y ont été introduits.

Une étude détaillée de tous ces progrès ne peut trouver place ici ; mais, nous désirons caractériser en quelques mots les principaux d'entre eux et nous examinerons ensuite, spécialement, l'importante question de la condensation des fumées et vapeurs métalliques, dégagées par les fours de la métallurgie du plomb.

Considérés exclusivement au point de vue qui nous intéresse, les progrès réalisés depuis 1898 peuvent se rattacher à deux ordres d'idées différents, suivant qu'ils ont conduit, ou bien à une réduction du personnel nécessaire pour l'obtention d'une quantité déterminée de plomb d'œuvre, ou bien à une amélioration des conditions de salubrité du travail effectué par ce personnel.

L'usine de Sclaigheaux fournit un exemple remarquable des heureux résultats réalisés dans ces deux ordres d'idées.

De 1901 à 1911, le personnel de cette usine a été réduit de plus de moitié, malgré une augmentation très notable de la production. Rien n'a été conservé de ses anciennes installations. Après la disparition de celles-ci, une modification aussi complète que soudaine de l'état sanitaire de sa population ouvrière a été observée et constitue une preuve péremptoire du bien fondé des remarques formulées ci-après.

Des constatations aussi caractéristiques ne peuvent se faire à propos de nos autres usines, parce que l'une d'entre elles voit décroître son importance d'année en année et qu'il n'y a été introduit aucun changement notable depuis longtemps ; parce que, pendant la période décennale que nous avons choisie, une autre a simplement poursuivi le développement normal de ses installations, d'ailleurs de date assez récente ; parce qu'enfin, l'usine d'Hoboken n'a

acquis son importance actuelle, comme producteur de plomb, que dans les dernières années de cette période et que tous les perfectionnements de la technique moderne y ont toujours été appliqués.

Parmi ces perfectionnements ayant entraîné une réduction du personnel occupé par les usines à plomb, nous citerons :

1° *Grillage et agglomération.* — La suppression des anciens fours à râblage manuel et leur remplacement par des fours mécaniques et des convertisseurs est une heureuse conséquence de l'introduction des procédés Huntington-Heberlein et Savelsberg.

Le choix à faire entre ces deux procédés dépend surtout de la nature des matières premières traitées.

Nous ne cacherons pas, d'ailleurs, que nos préférences vont aux petits convertisseurs du système Huntington-Heberlein, parce qu'ils n'exigent que fort peu de travail manuel et ne fournissent pas des agglomérés volumineux difficiles à briser, comme les convertisseurs de 10 tonnes du type Savelsberg.

2° *Fours de fusion.* — Les progrès réalisés dans la disposition et le service des fours à plomb ne sont évidemment pas tous de date récente ; ils n'ont cependant pénétré dans certaines de nos usines que depuis quelques années. Nous signalerons surtout :

L'emploi des moyens de chargement mécaniques, favorisé par la vulgarisation des engins électriques de manutention et de transport ; l'organisation rationnelle des services d'alimentation en matières premières et d'évacuation des produits, empruntée aux hauts-fourneaux de la sidérurgie ;

L'augmentation de la hauteur et de la section des fours, du nombre de leurs tuyères et, par suite, de leur production journalière ;

La suppression du puisage du plomb pour la coulée en saumon, par l'emploi de réservoirs alimentés par le dispositif d'Arents, d'où le métal refroidi s'écoule spontanément dans les lingotières ;

La granulation des laitiers, réalisée depuis peu à l'usine de Sclaigheaux, qui simplifie d'heureuse façon le service important du décrassage.

3° *Raffinage et désargentation.* — Depuis longtemps, la disposition en cascade des ateliers de désargentation n'est plus une nouveauté. La circulation des matières y est assurée par la gravité, et on peut effectuer mécaniquement toutes les opérations de brassage, d'écumage ou de coulée. Pendant les dix années étudiées, le personnel de ces ateliers s'est peu modifié et leur puissance de production n'a guère augmenté.

4° *Services de cours, d'ateliers et divers.* — Le personnel de ces services accessoires a naturellement augmenté à la suite du développement des installations des usines d'Overpelt et d'Hoboken.

Ce personnel comprend, d'ailleurs, les ouvriers de plus en plus nombreux des ateliers de réparation et des services mécaniques ou électriques, fort peu exposés aux émanations des fours et appareils métallurgiques, et, par suite, peu sujets aux affections saturnines.

En ce qui concerne les améliorations apportées aux conditions de salubrité du travail, il nous suffira de considérer les installations pour le grillage et l'agglomération, et les fours de fusion, qui constituent les principales sinon les seules sources de dégagement des fumées et vapeurs métalliques dangereuses.

1° *Grillage et agglomération.* — Tout en réduisant le personnel occupé, les procédés et appareils nouveaux ont amené la suppression des opérations les plus pénibles et les plus malsaines, nécessitées par les anciennes méthodes,

telles que le brassage à la main et la coulée à l'air libre de la matière fondue.

D'autre part, les appareils mécaniques, fours ou convertisseurs, fonctionnent dans des locaux plus vastes et incomparablement mieux ventilés que les anciens.

2° *Fours de fusion.* — Des systèmes très différents se rencontrent dans les usines étudiées, en ce qui concerne la disposition générale des fours à cuve, utilisés seuls pour la fusion et la réduction des minerais et sous-produits plombifères.

Partout cependant, un progrès considérable a été réalisé par rapport à la situation peu favorable des anciennes halles enfumées et exigües.

La disposition des fours à l'air libre et en ligne droite, ainsi qu'il est d'usage pour les hauts-fourneaux de la sidérurgie, semble particulièrement favorable à la salubrité, surtout quand ces fours sont chargés mécaniquement.

On peut aussi affecter à chaque unité, un bâtiment complètement distinct. Cette solution, adoptée par la Société d'Hoboken, nous paraît préférable à l'ancienne disposition comprenant le groupement de tous les appareils de fusion dans une même halle.

Lorsque cette disposition est conservée, il importe, tout au moins, que cette halle soit vaste et bien ventilée et que les hottes placées au-dessus des orifices de coulée aient une action entièrement efficace.

On peut difficilement assurer cette action, en munissant ces hottes, parfois très vastes, de cheminées à tirage naturel, de section beaucoup plus faible. Il vaut mieux les mettre en relation avec les appareils d'aspiration et les carneaux de condensation des fumées du four.

En recueillant les matières fondues par celui-ci dans des poches couvertes amovibles, où ces matières se refroidissent avant de s'écouler au dehors, on diminue considéra-

blement la quantité de fumées et de vapeurs métalliques qui doit être évacuée par les hottes. Dans cet ordre d'idées, le procédé de granulation des scories réalisé depuis peu à Sclaigneaux est également très digne d'intérêt.

D'autre part, l'augmentation de la hauteur des fours a amené partout un abaissement de la température des gueulards, et les dispositions adoptées pour assurer le captage complet des gaz des fours sont très efficaces, dans toutes nos usines.

Cette question paraissant résolue, nous ne nous y arrêterons pas et nous consacrerons la seconde partie de ce chapitre à l'étude des installations destinées à la condensation des fumées des fours et appareils de la métallurgie du plomb.

L'ébullition du plomb ne se produit qu'au blanc, à une température voisine de $1,700^{\circ}$; mais ce métal fond à 335° environ, et il émet au rouge, en présence de l'air, des vapeurs d'autant plus abondantes, que sa température est plus élevée.

Le sulfure de plomb est également volatil et d'autres composés de ce métal peuvent être entraînés dans les fumées, soit à l'état de vapeur, soit à l'état de particules solides.

Tous les fours ou appareils métallurgiques, fours de grillage, convertisseurs, demi hauts-fourneaux, fours de fusion ou de coupellation, donnent lieu à des pertes par suite de l'entraînement du plomb ou de ses composés par les gaz ou les fumées qui s'en échappent.

Pour diminuer ces pertes et récupérer des matières de grande valeur, il faut empêcher ces gaz et ces fumées de se répandre dans l'atmosphère, les recueillir totalement au moyen de carnaux collecteurs et de hottes, et en assurer la condensation dans les meilleures conditions possibles. Cette question a toujours été l'objet des préoccupations des métal-

lurgistes, et de tout temps les fours à plomb ont été pourvus de chambres et de carnaux destinés à la récupération des produits condensables.

Les auteurs techniques ne manquent jamais de faire ressortir l'importance économique de cette récupération; mais ils envisagent rarement ses avantages ou ses inconvénients, au point de vue sanitaire.

Dans les anciennes usines, le nettoyage périodique des chambres ou carnaux de condensation constituait une opération essentiellement insalubre. Il importe d'en diminuer la fréquence et la durée et de préserver contre l'absorption des composés du plomb, les ouvriers chargés de cette opération.

Les dangers que présente celle-ci dépendent évidemment de l'accessibilité et de la disposition des conduites ou appareils, où circulent les fumées et de la quantité de matières condensables qui s'y déposent.

Les installations en usage dans nos principales usines étant totalement différentes, nous les ferons connaître séparément pour chacune d'elles.

1° *Usine de Sclaigneaux*. — Les longs carnaux en maçonnerie, aménagés jadis dans le sol des anciennes halles, ont été conservés; toutes les fumées de l'usine à plomb s'y rassemblent avant d'atteindre la cheminée qui se dresse au Nord de cette usine, au sommet de la colline.

Toutefois, avant de pénétrer dans ces carnaux, les fumées des demi hauts-fourneaux, de même que celles du grillage et de la désargentation, parcourent de longues conduites en tôles, où se déposent les particules les plus grossières et qui se nettoient aisément et sans aucun danger, par l'extérieur.

Précédemment, la vidange des carnaux de condensation devait se faire quatre fois par an; chacune de ces opérations occupait pendant quinze jours un nombreux personnel, dans des conditions de salubrité peu satisfaisantes.

Depuis la transformation des installations de l'usine à plomb de Sclaigheaux, par suite notamment de l'emploi de fours à cuve plus élevés, dont la température au gueulard n'est plus que de 70 à 80°, au lieu de 160 à 170°, la quantité des matières déposées dans ces carneaux a considérablement diminué.

L'enlèvement de ces matières ne se fait plus qu'une fois l'an ; une équipe d'une cinquantaine d'hommes y travaille pendant douze à quinze jours. Les ouvriers qui pénètrent dans les carneaux sont pourvus de respirateurs ; on les engage à se laver les mains avant chaque repas et à prendre un bain journalier.

2° *Usine d'Overpelt.* — La vidange des carneaux de condensation de l'usine à plomb d'Overpelt se faisait jadis deux ou trois fois par an ; l'équipe qui en était chargée comprenait 30 hommes, dont 20 travaillaient à l'intérieur des carneaux et 10 étaient chargés du transport à l'extérieur des produits recueillis.

Les recherches entreprises depuis quelques années, en vue d'obtenir une épuration des gaz des fours à cuve par voie humide, ayant heureusement abouti, une première installation a été établie à titre d'essai en 1908.

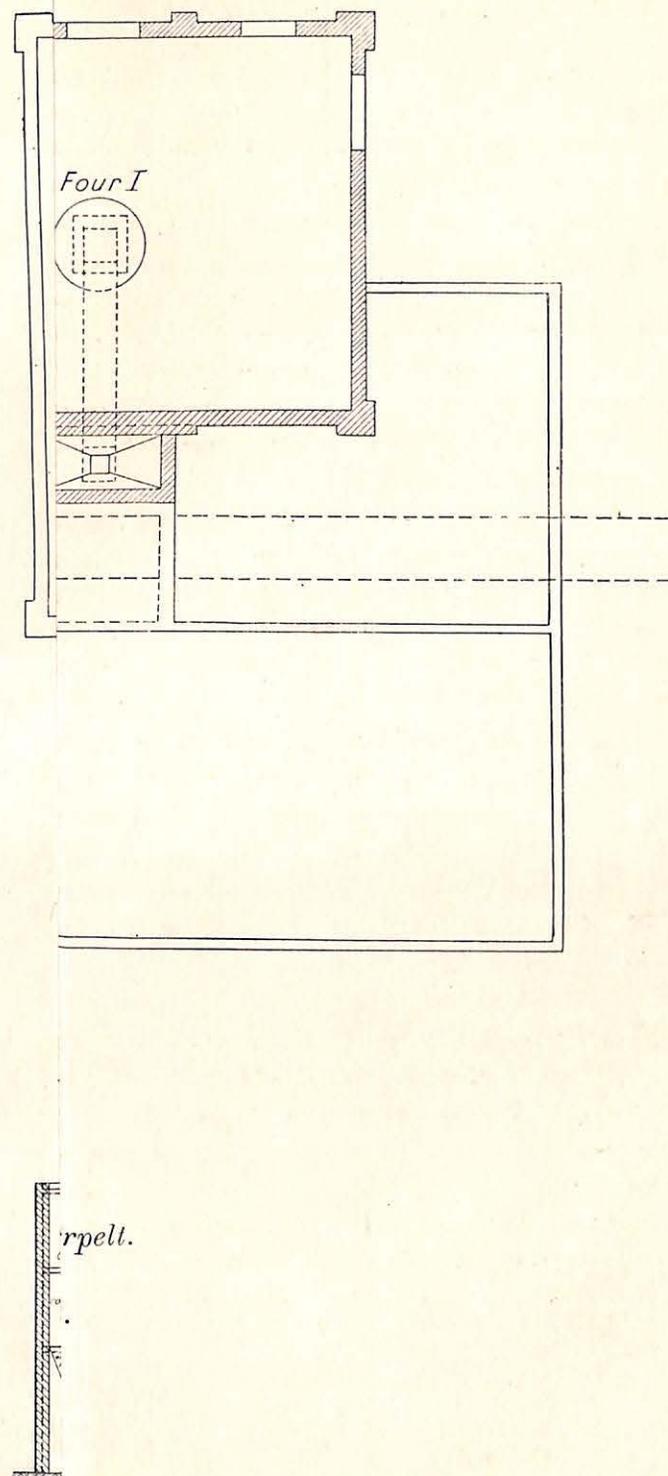
Depuis, elle a été complétée de la façon indiquée par la coupe et le plan de la planche II et elle reçoit toutes les fumées des *water-jacket*.

Cette installation comprend :

a) Un collecteur en maçonnerie A, recevant par les conduits en tôle C, les fumées de différents fours recueillies par les caisses en tôle E surmontant leurs gueulards ;

b) Des trémies B et D où se rassemblent les particules les plus lourdes ;

c) Deux systèmes, dont un peut servir de réserve, pour l'aspiration et le lavage des gaz ; chacun de ces systèmes comporte un ventilateur avec moteur électrique et deux



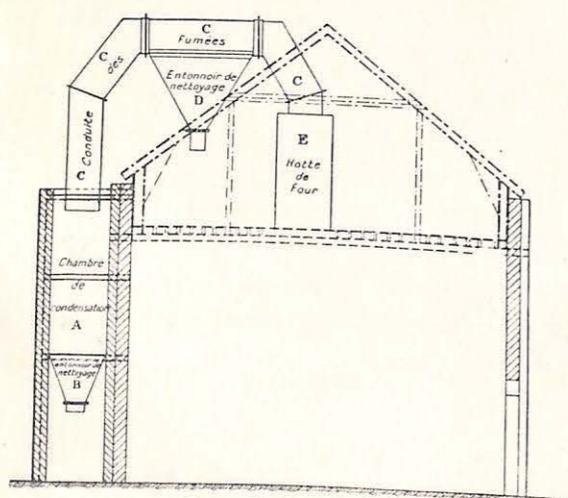
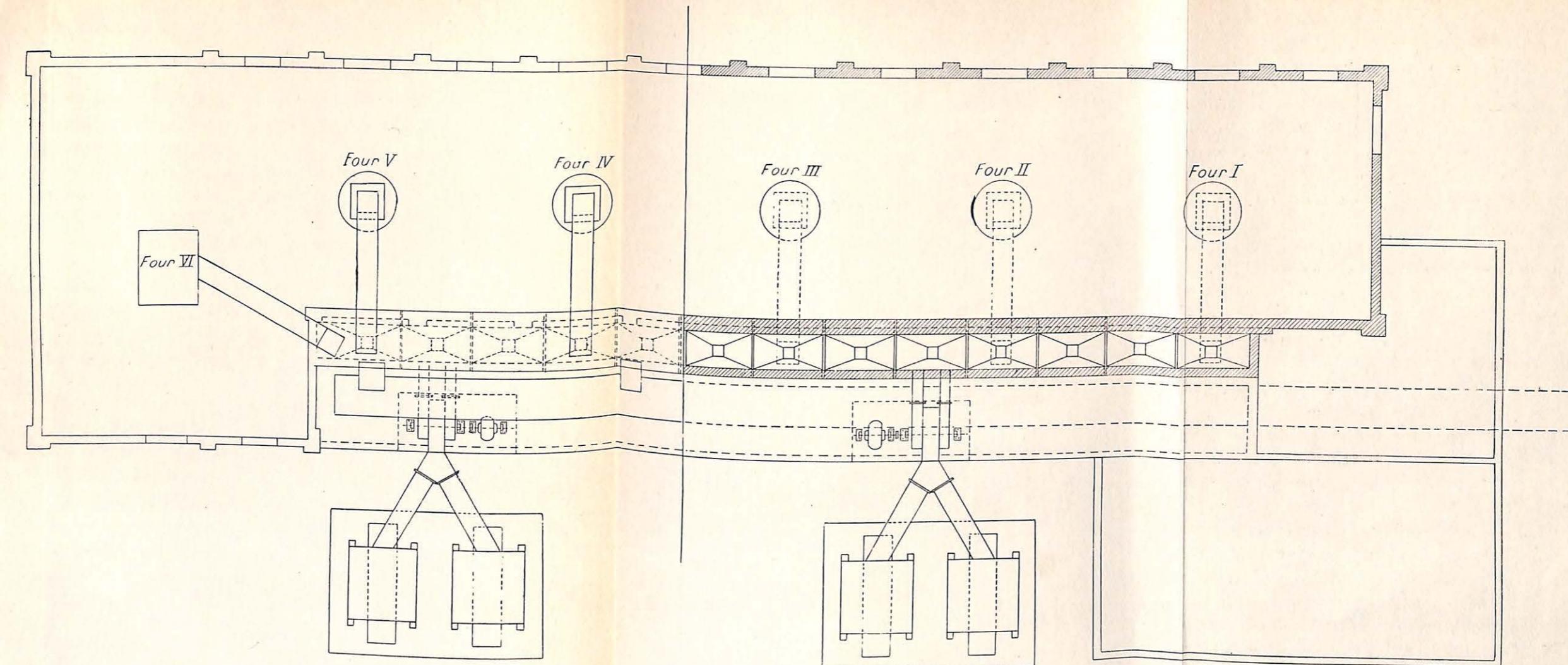


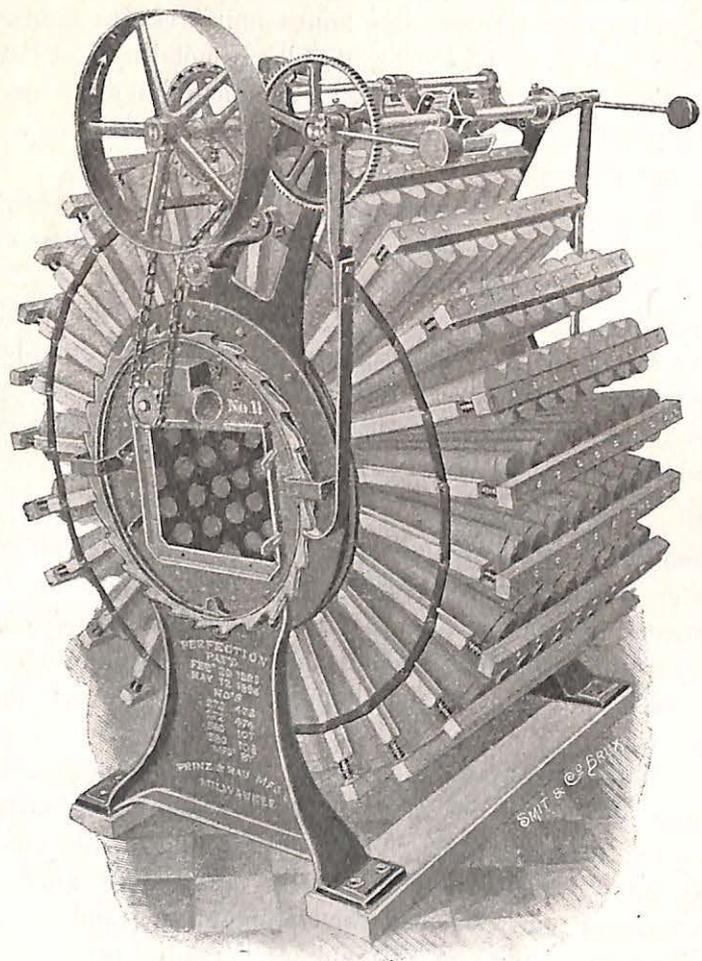
PLANCHE II.

Compagnie des Métaux et Produits chimiques d'Overpelt.

Condensation des fumées des fours de réduction.

Échelle 1 : 200.

ouvrier revêtu d'un costume imperméable et pourvu d'un appareil respirateur, couvrant la bouche et le nez, ouvre les portes des chambres à nettoyer ; de l'extérieur, il mouille



N° 7. — Filtre Prinz « Perfection ».

copieusement leurs parois, au moyen d'une lance à eau, de façon à humecter la poussière qui les couvre et à en former

une sorte de boue. On procède alors au nettoyage proprement dit et à l'enlèvement des matières disposées dans les chambres de condensation. Les ouvriers chargés de ce travail font également usage de respirateurs empêchant l'absorption des poussières par la bouche ou le nez.

4° *Usine de Baelen.* — Chargé en 1909, par la Société de la Vieille-Montagne, de l'installation et de la mise en train des fonderies de plomb et d'antimoine de Baelen, M. l'ingénieur A. Folliet y a utilisé des filtres système Prinz, dits filtres « Perfection », du modèle représenté par la figure n° 7, pour retenir les poussières métalliques entraînées par le gaz des fours *water-jacket* (1).

Composés d'un grand nombre de manchons en tissu de coton, ces filtres avaient été appliqués précédemment dans des fabriques de ciment, de produits réfractaires, d'engrais, etc. Ils ont été essayés, sans grand succès d'ailleurs, en 1907, à l'usine à zinc de la Metallhütte A. G., à Duisburg, pour la filtration des fumées recueillies à la façade des fours de réduction.

La planche III représente, en élévation et en plan, la disposition des appareils de prise de gaz et de condensation des fumées, des deux fours à cuve de l'usine de Baelen.

Ces fumées, aspirées par un tube central descendant dans les charges, passent d'abord par un ensemble d'appareils en tôles, conduites à grande section, cyclone et chambres de condensation, pourvus de trémies à double fermeture permettant le nettoyage en marche.

Les gaz sortant de ces appareils sont refoulés, par deux ventilateurs centrifuges Farcot, dans une galerie maçonnée de 100 mètres de longueur, d'où ils sont amenés à l'intérieur des tambours des filtres Prinz.

(1) M. Folliet a fait paraître, dans le numéro d'octobre 1911 de *l'Alliance Industrielle*, un compte rendu très complet des essais qu'il a entrepris à Baelen. C'est pourquoi nous résumerons la note détaillée qu'il a bien voulu mettre à notre disposition.

Après dépoussiérage, ils s'échappent enfin par une cheminée en tôle de 35 mètres de hauteur.

Leur température, à la sortie des ventilateurs, est de 50° environ, et la surface filtrante des manchons atteint 1^m25 par mètre cube.

Les filtres, installés dans une chambre close, tournent lentement et sont soumis à de légères secousses, en vue de

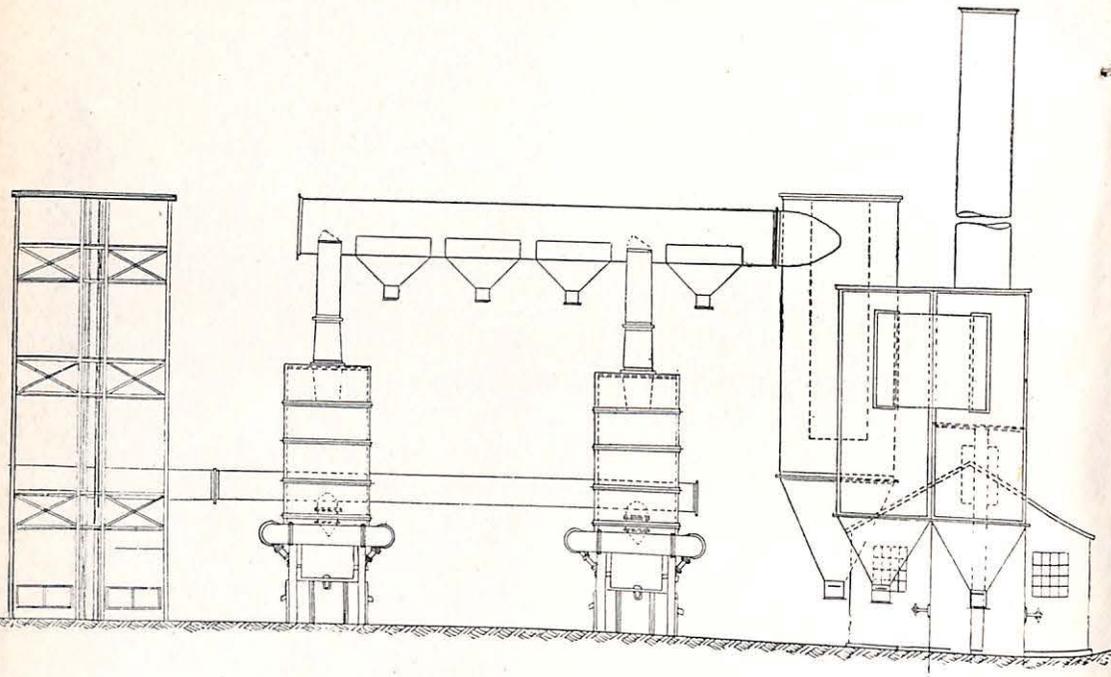


PLANCHE III.

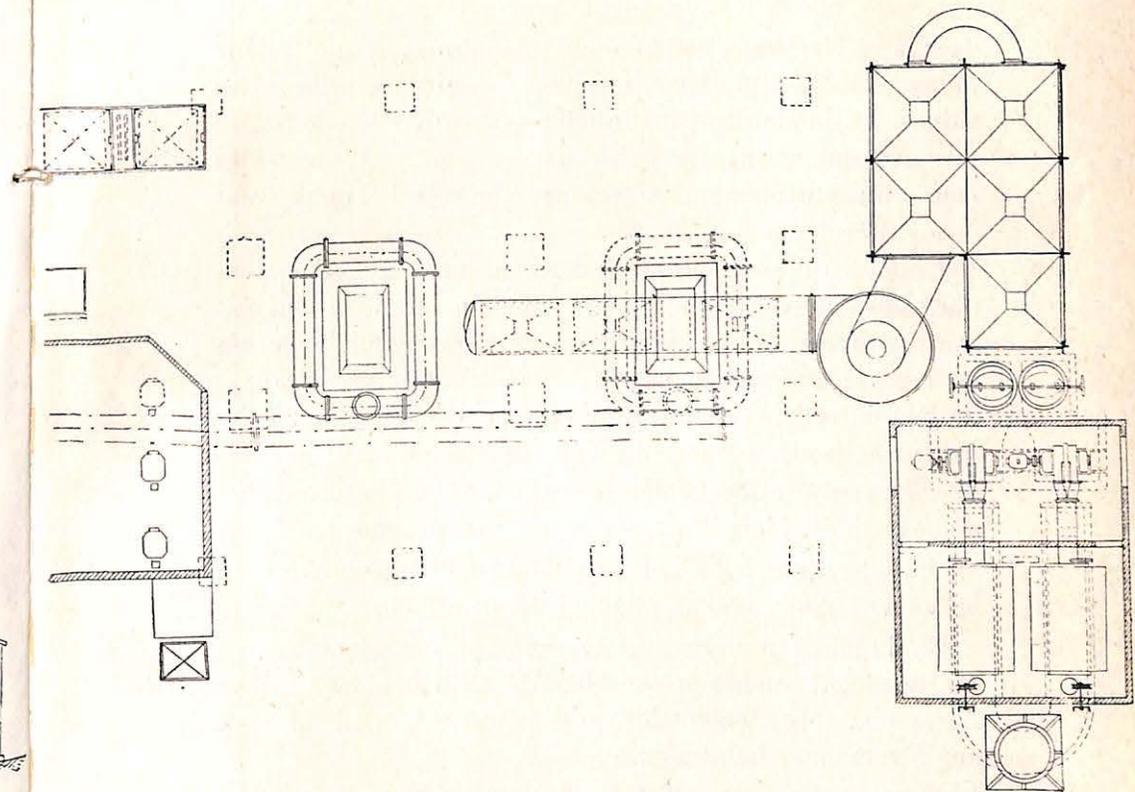
Société anonyme de la Vieille-Montagne. —

faciliter la chute des poussières; celles-ci tombent dans un collecteur et sont évacuées automatiquement.

Mis en marche à la fin de 1910, les appareils Prinz de l'usine de Baelen ont fourni dès le début des quantités notables de poussières ténues, grasses au toucher, renfer-

mant 80 % de métal et constituées par du sulfure de plomb à peu près pur.

Ces matières n'ont pas tardé à encrasser les conduites d'évacuation, et il s'est même produit des combustions



Échelle 1 : 200.

Usine à plomb de Baelen. — Condensation des fumées.

spontanées des tissus de coton, ce qui a rendu nécessaire le remplacement de ceux-ci par des manchons en amiante à mailles serrées qui ont, paraît-il, donné satisfaction à M. Folliet.

CHAPITRE IV.

Hygiène, mesures préventives, état sanitaire.

Malgré les perfectionnements techniques d'une valeur incontestable, actuellement appliqués dans les principales usines à plomb du pays, quelle que soit l'efficacité des mesures qui y ont été prises en vue de restreindre les causes du saturnisme, nous pensons que celles-ci ne peuvent être entièrement supprimées.

Les précautions qu'il convient d'observer, afin d'en combattre les effets et de maintenir un état sanitaire satisfaisant, sont du ressort de l'hygiène industrielle. Le succès de ces précautions dépend tout d'abord de la perfection et du bon entretien des installations spéciales, mises par les usines à la disposition de leur personnel, ainsi que des efforts persévérants et éclairés des propriétaires et directeurs de ces usines. Mais il est, en outre, subordonné à l'observation qui en est faite individuellement par les ouvriers, à la bonne volonté et à la ponctualité de ceux-ci.

En de telles matières, on ne peut d'ailleurs recourir à la contrainte; il semble préférable d'agir par la persuasion et l'exemple, spécialement lorsqu'il est nécessaire de déraciner d'anciennes habitudes.

Nous avons déjà dit que le plomb peut pénétrer dans l'organisme de trois façons différentes : par la respiration, par les voies digestives et par la peau.

L'absorption directe des vapeurs et poussières métalliques contenues dans l'air aspiré est particulièrement dangereuse; il est possible de l'empêcher ou de la restreindre en munissant les travailleurs d'appareils respirateurs, protégeant le nez et la bouche. Parmi ces appareils, nous citerons,

notamment, le respirateur bien connu du docteur Detourbe. L'usage des protecteurs de ce genre est tout indiqué pour les travaux à effectuer dans les milieux poussiéreux, par exemple, lors de la vidange des chambres et carnaux de condensation ; mais il ne peut être question de l'imposer à tous les ouvriers des usines à plomb.

Pour le plus grand nombre de ceux-ci, l'intoxication par les voies respiratoires ne peut être évitée que par une bonne disposition des appareils et des locaux des usines, et par une organisation rationnelle du travail. Ces questions ayant été traitées sommairement dans le chapitre précédent, nous n'y reviendrons pas.

Les mesures d'hygiène personnelle sont évidemment inefficaces contre ce mode de pénétration du plomb dans l'organisme; toutefois, tous les tempéraments ne lui offrent pas la même résistance, et l'alimentation semble jouer ici un rôle important. Les médecins spécialistes admettent l'influence particulièrement néfaste de l'alcoolisme ainsi que la nécessité d'une nourriture substantielle et riche en matières grasses.

Il appartient, d'ailleurs, au service médical de prévenir, autant que possible, par une surveillance permanente du personnel ouvrier, les suites de l'intoxication plombique, en écartant momentanément de leur besogne habituelle les sujets peu résistants, qui présentent des symptômes inquiétants et paraissent menacés par des lésions chroniques attribuables au saturnisme.

D'autre part, les minerais ou sous-produits plombifères utilisés dans nos usines sont souvent plus ou moins pulvérents; les ouvriers qu'elles occupent sont donc très exposés à la poussière, qui imprègne leurs vêtements, souille leurs mains et leur visage.

Toutefois, il est possible de restreindre considérablement l'ingestion par les voies digestives de ces poussières,

généralement nuisibles, ainsi que l'absorption du plomb par la peau, en établissant des vestiaires, des réfectoires et des bains-douches, dont l'organisation fera l'objet de la première partie de ce chapitre.

Il serait peu intéressant de décrire successivement les installations de ce genre pour chacune des usines belges; il nous suffira de faire connaître quelques-unes d'entre elles, parmi les mieux conçues, au point du vue du but à atteindre. Nous nous occuperons ensuite du service médical, et nous donnerons enfin quelques indications, en ce qui concerne la situation sanitaire de la population ouvrière des établissements étudiés, pendant la période décennale 1901-1910.

I. — Lavoirs, vestiaires et réfectoires.

Il est désirable que les ouvriers se débarrassent de leurs vêtements de travail, avant de quitter l'usine, et qu'ils prennent fréquemment des bains complets ou des douches; mais il est plus important encore qu'ils disposent, pour prendre leurs repas, de réfectoires spacieux et bien installés, complètement isolés des halles et ateliers de fabrication.

Avant de pénétrer dans ces réfectoires, il convient qu'ils se lavent la figure et les mains, et qu'ils se rincent la bouche avec de l'eau de bonne qualité.

Pour rendre facile l'accomplissement de ces soins de toilette, on disposera, dans un local distinct du réfectoire, des lavabos comprenant un nombre suffisant de cuvettes et de robinets à eau potable.

Dans les usines à plomb, généralement peu étendues, on peut réunir le réfectoire, le vestiaire-lavabo et le lavoir à douches, dans un même bâtiment; mais il importe que celui-ci ne soit pas trop éloigné des halles.

La création de réfectoires et de lavoirs multiples, affectés aux divers groupements d'ouvriers, à proximité du lieu où

travailleurs se trouvent, est de nature à leur faciliter l'usage régulier de ces installations sanitaires.

La *Compagnie des Métaux et Produits Chimiques d'Overpelt* a, depuis longtemps, adopté cette solution pour le personnel des fours de réduction de son usine à zinc.

Elle possède, en outre, non loin de la porte d'entrée de ses établissements d'Overpelt et à peu de distance des halles de l'usine à plomb, un lavoir à douches et un réfectoire, utilisés surtout par les ouvriers de cette usine.

Notre planche n° IV reproduit le plan et une coupe de cette belle installation, dont l'utilisation pourrait toutefois être plus complète.

Les monte-habits, placés à titre d'essai dans le lavoir, n'ont eu aucun succès.

Ce lavoir comprend quarante cabines avec douches. En 1908, pour un personnel moyen de 360 hommes, on a relevé un total de 30,000 douches; ce nombre atteint 150 douches environ le samedi et est de 80 à 90, les autres jours de la semaine.

150 ouvriers peuvent trouver place dans le réfectoire, qui est garni de bancs et de tables, est chauffé à la vapeur et est bien ventilé et soigneusement nettoyé.

Deux préposés sont exclusivement chargés de l'entretien de ces installations, qui comprennent un four pour réchauffer les aliments et un local spécial avec 16 lavabos, pour les ablutions.

Le personnel de l'atelier de désargentation dispose d'un réfectoire, contigu à cet atelier, où il existe outre les bancs, tables, appareils de chauffage et d'éclairage, 30 armoires en métal déployé, pour la conservation des habits et 7 lavabos recevant à volonté l'eau chaude et l'eau froide.

La *Compagnie d'Overpelt* distribue gratuitement à ses ouvriers, du café préparé dans l'usine; afin de leur procu-

rer du bon lait à bas prix, elle a construit en 1908, à proximité de ses établissements, une ferme modèle où sont entretenues 75 vaches.

En 1910, il a été débité contre payement, dans un pavillon spécial érigé dans l'usine, plus de 10,100 litres de lait ; pendant la même année, il a été distribué gratuitement 175,400 litres de café et 6,070 litres de petit lait.

Les installations sanitaires de l'*Usine de désargentation d'Hoboken* bien conçues et très complètes, méritent une mention spéciale.

Des photographies de ces installations ont été exposées à Bruxelles en 1910, dans la section d'hygiène ; ci-après nous en reproduisons quelques-unes, dont les clichés ont été mis gracieusement à notre disposition par M. le directeur H. Maschmeyer.

L'usage des douches journalières est obligatoire, pour tous les ouvriers des fours ; les maçons, manœuvres, machinistes et ouvriers des ateliers passent deux fois par semaine par l'établissement des bains-douches.

Cet établissement, qui est peu éloigné de la porte d'entrée de l'usine, comprend 26 cabines, séparées par des cloisons en verre martelé, avec douches du système bien connu de la firme Goehmann.

Chaque ouvrier prend en moyenne, d'après les renseignements statistiques qui nous ont été remis, 166 douches par an ; il est titulaire, soit d'un monte-habits, soit d'une armoire ; la Société d'Hoboken met à sa disposition des vêtements de travail, dont elle assume l'entretien, ainsi que du savon ; elle ne se charge pas toutefois de la fourniture des essuie-mains.

Lorsque le préposé à la surveillance du lavoir conserve des doutes quant à la propreté d'un ouvrier, il lui fait faire, en sa présence, un savonnage supplémentaire au moyen d'un savon spécial, à base de sulfure de sodium, dit savon

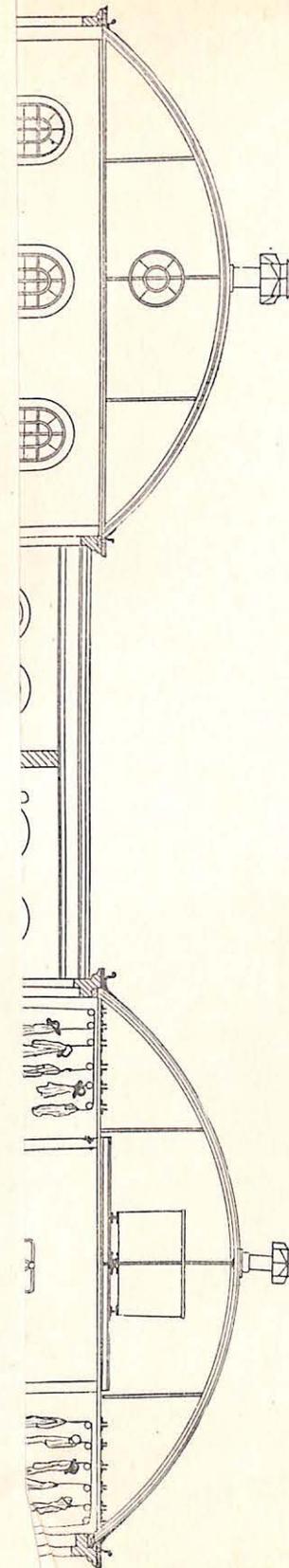
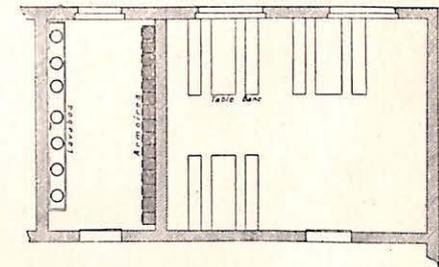
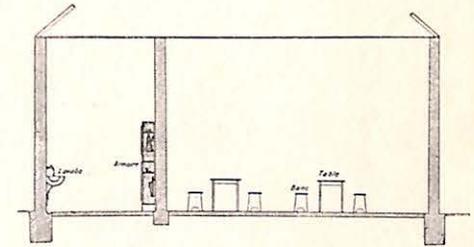


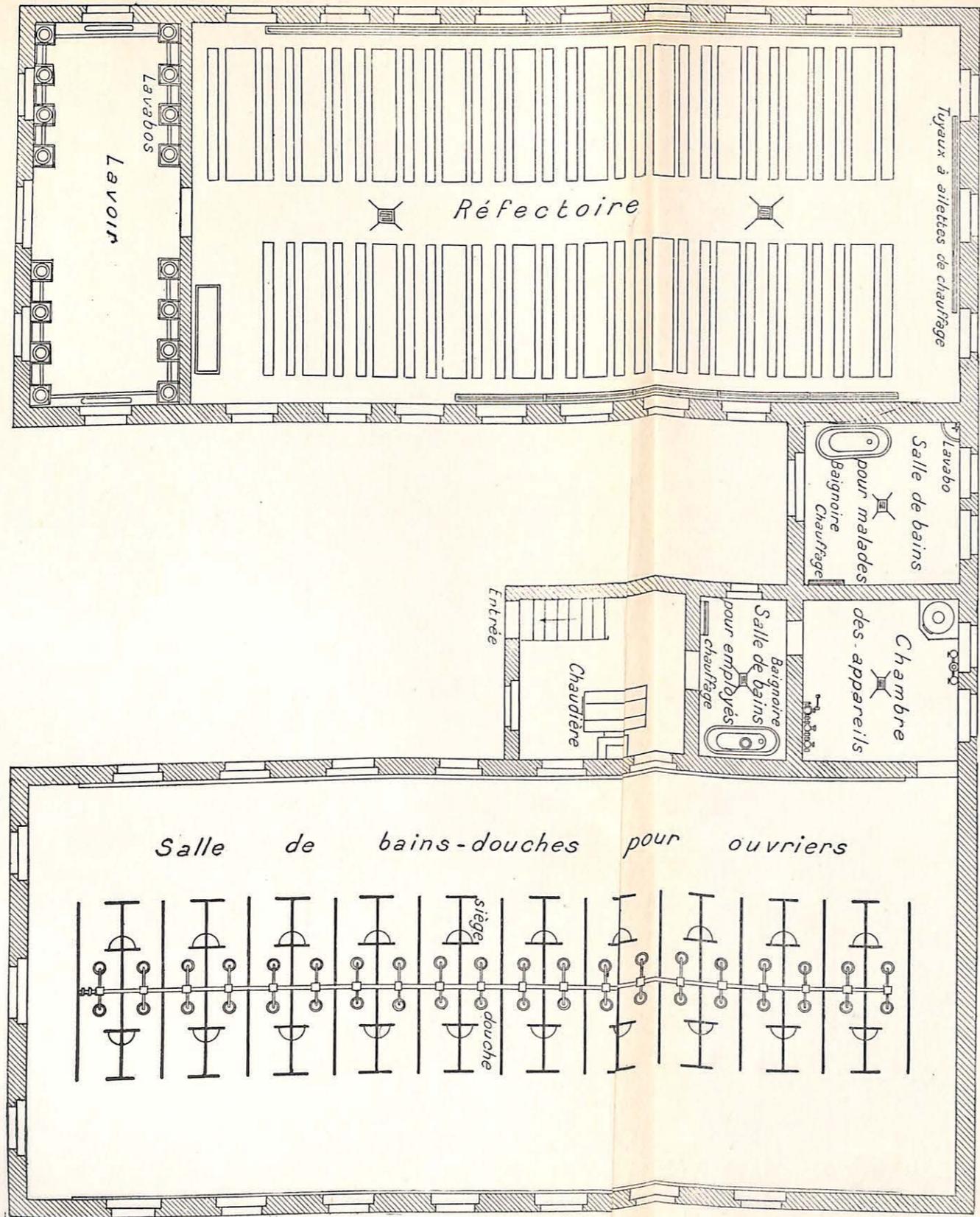
PLANCHE IV.

Compagnie des Métaux et Produits
chimiques d'Overpelt.

Échelle 1 : 200.



Installation de lavabos et vestiaire pour le
service de la désargentation.



Installation de bain, chauffage, vestiaire et réfectoire.

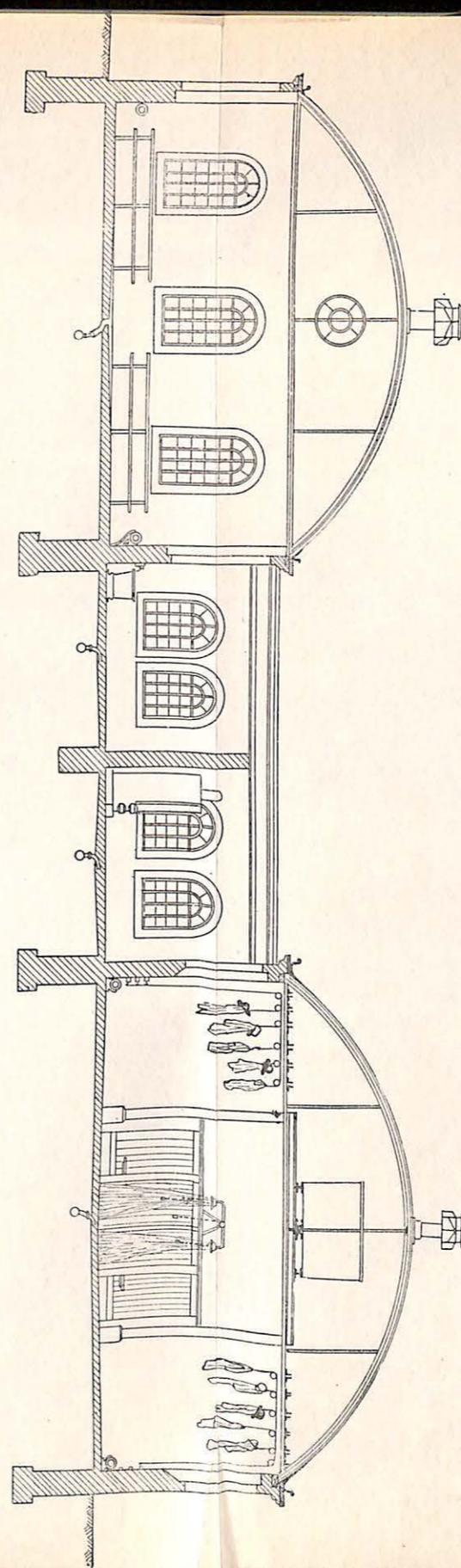
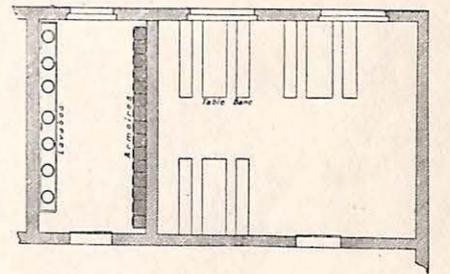
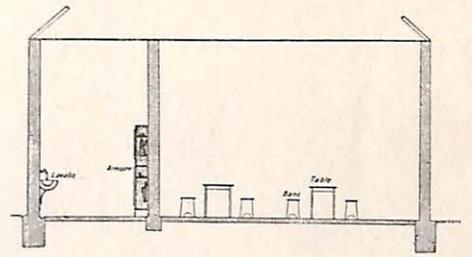


PLANCHE IV.
 —
 Compagnie des Métaux et Produits
 chimiques d'Overpelt.
 Échelle 1 : 200.



Installation de lavabos et vestiaire pour le service de la désargentation.

Akemnin. S'il subsiste des sels de plomb à la surface de la peau, celle-ci acquiert une teinte noire caractéristique ; ce savon, dont l'usage est plutôt désagréable, est employé uniquement comme indicateur ; pour achever le nettoyage de l'épiderme, on utilise soit du sable, soit des savons contenant de la pierre ponce en poudre.

En face du lavoir à douches, une vaste pièce, bien éclairée et bien chauffée, pourvue de bancs et de tables, sert de réfectoire central ; c'est là que se font, à midi et à minuit, les distributions de soupe ; depuis 1906, cette soupe est fournie gratuitement, par portions de quatre décilitres ; le nombre des portions consommées annuellement est indiqué par le tableau suivant qui renseigne, en outre, les quantités de lait distribuées aussi gratuitement au personnel et le nombre total de douches, pour chacune des années 1901 à 1910.

TABLEAU V.

| Années | Nombre total de douches par an | Distribution gratuite d'aliments | |
|------------|-----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| | | Litres de lait | Portions de soupe de 4 décilitres |
| 1901 . . . | 56,796 | 15,434 | » |
| 1902 . . . | 71,078 | 18,333 | » |
| 1903 . . . | 81,706 | 20,603 | » |
| 1904 . . . | 84,364 | 23,718 | » |
| 1905 . . . | 84,696 | 25,330 | » |
| 1906 . . . | 84,364 | 25,679 | 17,200 |
| 1907 . . . | 89,512 | 29,184 | 91,150 |
| 1908 . . . | 116,913 | 38,314 | 137,098 |
| 1909 . . . | 154,611 | 43,826 | 169,030 |
| 1910 . . . | 156,278 | 48,750 | 150,584 |

Indépendamment du lavoir à douches et du réfectoire central, il existe, à Hoboken, une vingtaine de lavoirs et de réfectoires particuliers, réservés à certaines catégories d'ouvriers. Établis à proximité des halles, ces locaux en sont cependant isolés complètement; tous possèdent un évier, avec un ou plusieurs robinets pour le lavage de la figure et des mains, un vestiaire avec un nombre suffisant de monte-habits ou de crochets à effets et une pièce constituant le réfectoire proprement dit.

Les contremaitres sont responsables de la propreté de ces réfectoires, qui sont d'ailleurs surveillés par des médecins; les ouvriers sont tenus de se brosser et de se laver les mains avant de manger.

D'après un relevé, les réfectoires de l'usine d'Hoboken occupaient, en 1911, une surface totale de 1,250 mètres carrés; 842 personnes pouvaient y trouver place; elles disposaient au total de 438 armoires, 200 monte-habits, 450 crochets à effets, 145 robinets à eau de toilette et 5 stations d'eau potable.

Depuis quelques années déjà, la *Société G. Dumont* a mis à la disposition du personnel des ateliers de son usine à plomb, un réfectoire et un lavoir à cuvettes basculantes représentés en plan et en coupe à la planche V ci après.

En 1912, cette Société a fait aménager de nouveaux locaux au sujet desquels nous avons reçu les renseignements suivants :

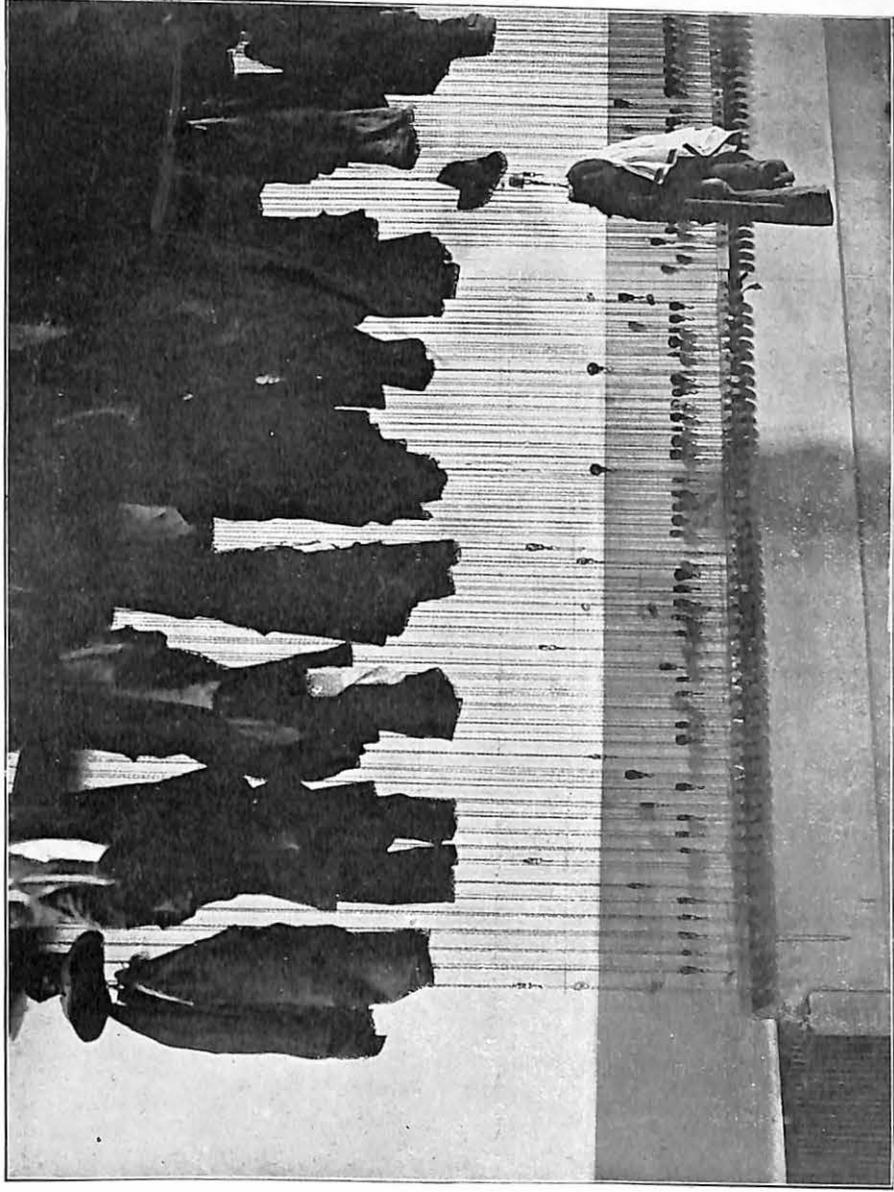
1° *Réfectoire des services de la réduction du grillage et de la cour.* — Septante-cinq personnes peuvent trouver place dans ce réfectoire, qui est contigu à un local servant de vestiaire et de lavoir.

Les armoires sont à trois compartiments, destinés respectivement aux vêtements, aux chaussures et aux vivres.

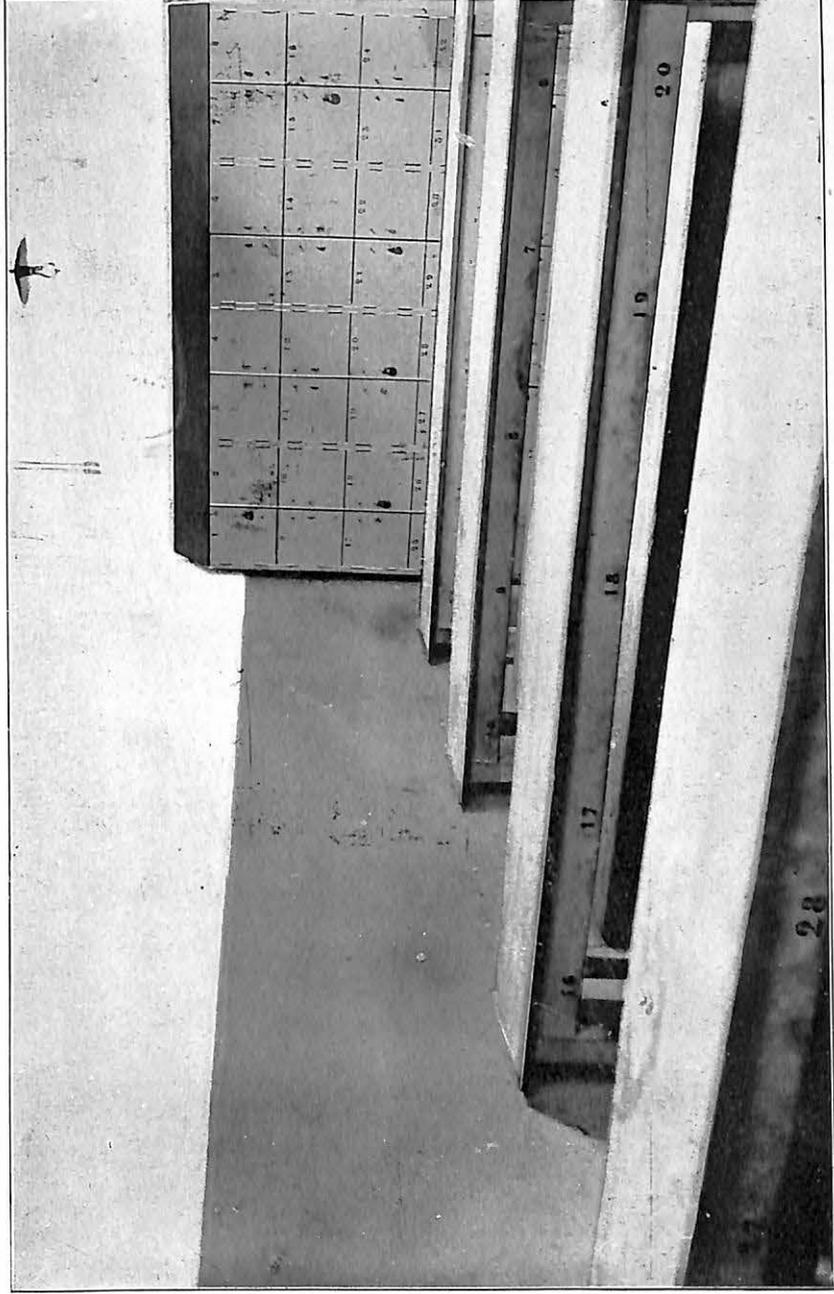
L'eau destinée aux soins de propreté, distribuée par vingt robinets, s'écoule dans un long chenal cimenté, le



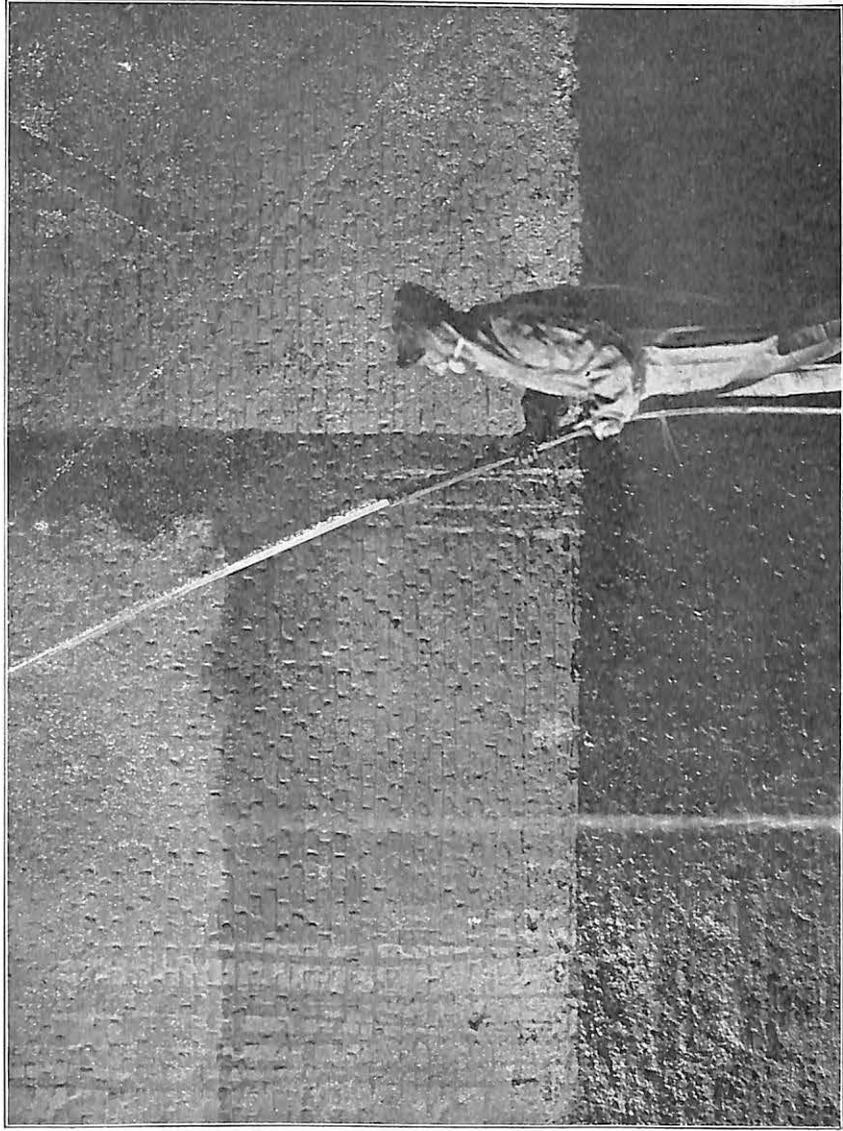
N° 8. — Société anonyme « USINE DE DÉSARGENTATION D'HOBOKEN » : Armoires-vestiaire.



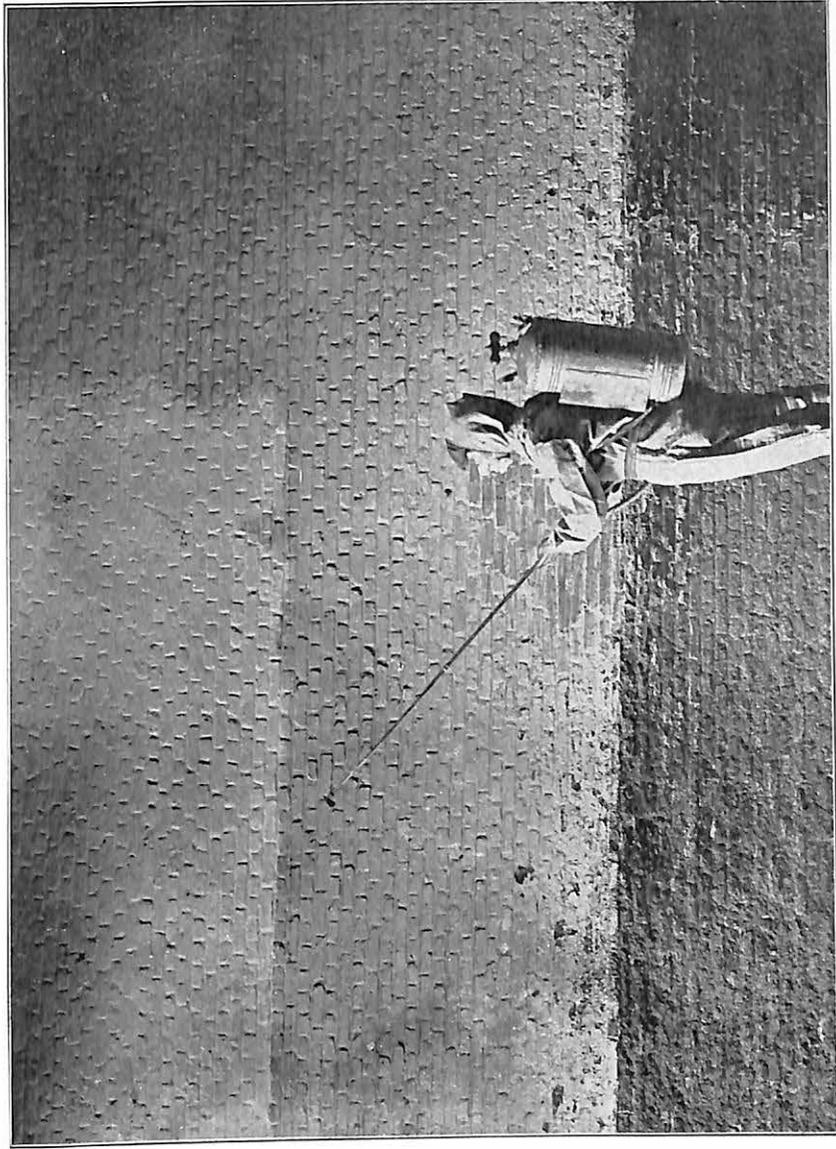
N° 9. — Société anonyme « Usine de désargentation d'Hoboken » : Monte-habits.



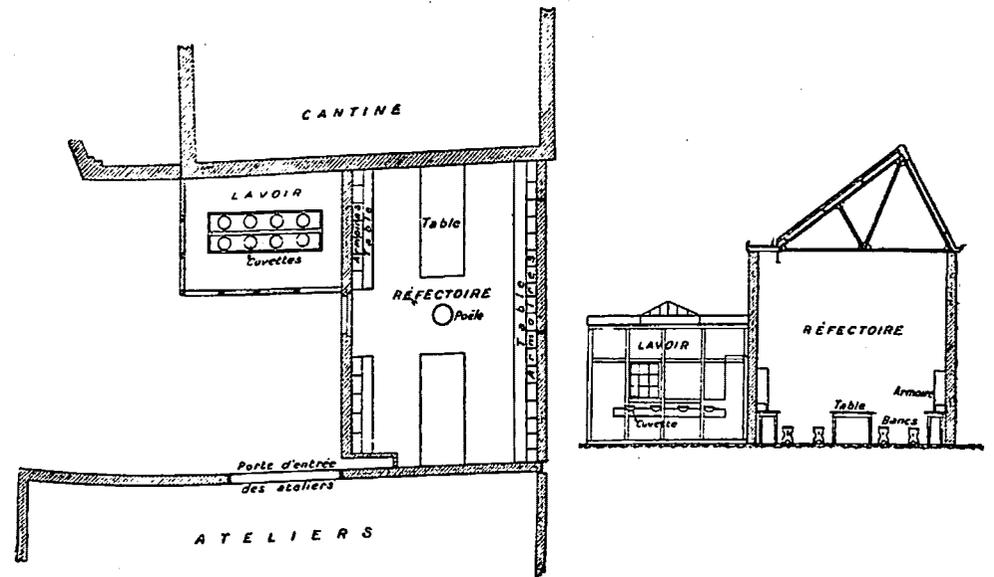
N° 10. — Société anonyme « Usine de désargention d'Hoboken » : Refectoire.



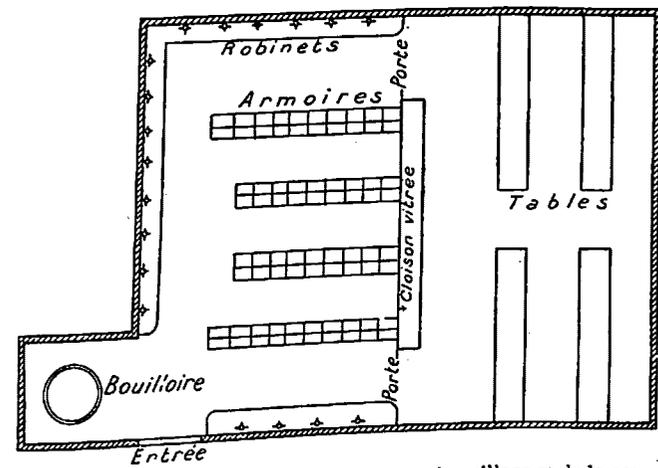
N° 11. — Société anonyme « USINE DE DÉARGENTATION D'HOBOKEN ». *Lavage des murs des ateliers.*



N° 12. — Société anonyme « USINE DE DÉSARGENTATION D'HOBOKEN ». *Badigeonnage des murs au lait de chaux.*



Installation de réfectoire et lavoir aux ateliers de réparation de l'usine à plomb.



Réfectoire pour les services de la réduction, du grillage et de la cour.

PLANCHE V. — Société anonyme G. Dumont frères. Usine de Sclaigneaux.

Échelle 1 : 200

long des murs du vestiaire. Une bouilloire chauffée à la vapeur, d'une capacité de 200 litres, fournit de l'eau chaude pour la préparation du café.

2° *Réfectoire de l'atelier de désargentation.* — Il sera installé dans un bâtiment long de 25 mètres, large de 4 mètres et haut de 6 mètres, et comprendra, dans deux pièces séparées, le réfectoire proprement dit et un vestiaire-lavoir avec quarante-cinq armoires et quatorze robinets.

3° *Installation de bains-douches.* — L'ancien établissement de bains, qui était pourvu de cabines avec baignoires, a été transformé en tenant compte des prescriptions de l'arrêté royal du 28 août 1911, applicable aux mines de houille seulement.

Il possède actuellement trente-et-une cabines isolées avec douches, de 3 mètres de largeur sur 2^m50 à 2^m80 de profondeur; les cloisons séparatives, constituées par des murs en briques enduits de ciment, ont 2^m15 de hauteur; des portes métalliques permettent à l'occupant de s'isoler complètement; huit cabines plus spacieuses sont pourvues de baignoires.

Le lavoir est chauffé à la vapeur; deux canalisations y distribuent l'eau chaude et l'eau froide.

L'usage en est entièrement gratuit et des essuie-mains propres sont fournis aux ouvriers.

II. — Service médical. État sanitaire.

Le personnel des usines à plomb belges n'est pas soumis à des examens périodiques, au point de vue du saturnisme. Toutes ces usines possèdent cependant un service médical soigneusement organisé, de la façon indiquée ci-dessous :

Usine de Sclaigneaux. — Le service médical est assuré par vingt-trois médecins, disséminés dans les diverses localités habitées par les ouvriers. Au début de l'année, ceux-ci peuvent choisir librement un de ces médecins;

dès qu'ils en font la demande, ils reçoivent un billet d'admission et peuvent se présenter chez lui ou recevoir ses soins à domicile.

Les secours médico-pharmaceutiques sont assurés gratuitement à tous les ouvriers, quelle que soit la nature de l'affection dont ils souffrent. Douze pharmaciens sont agréés par la Société.

Usine du Bleyberg. — Le médecin attaché à cette usine donne ses soins gratuitement à tous les ouvriers, ainsi qu'à leurs femmes et à leurs enfants jusqu'à l'âge de 10 ans.

Il prévient la direction de l'usine lorsqu'un cas de saturnisme se présente; l'ouvrier atteint, ou qui présente des symptômes d'intoxication, est alors chargé temporairement ou définitivement d'un travail le mettant complètement à l'abri des émanations plumbeuses.

L'usine possède une petite infirmerie dont l'entretien est confié à des religieuses; les malades dont l'état nécessite des soins spéciaux sont envoyés dans les hôpitaux d'Aix-la-Chapelle ou de Verviers.

Compagnie des Métaux et Produits Chimiques d'Overpelt. — Les deux praticiens distingués qui assurent le service médical de cette compagnie ont rédigé un intéressant rapport qui vise la période décennale 1899-1908; ils s'y occupent de tous les ouvriers exposés au saturnisme, y compris le personnel des fours à zinc.

Nous reproduisons ce rapport en annexe.

Usine d'Hoboken. — L'organisation du service médical de l'usine d'Hoboken est très intéressante.

Le médecin, qui se tient tous les jours à la disposition des ouvriers, fait deux fois par mois une inspection complète de l'usine, en compagnie d'un contremaître; il visite les lavoirs et les réfectoires, et examine tous les hommes qui lui sont signalés; à la suite de ces inspections, il consigne ses observations dans un registre *ad hoc*.

Avant l'embauchage, les nouveaux ouvriers sont soumis à un examen médical très sévère, et on n'accepte que les sujets robustes.

Au début de 1907, tout le personnel — qui comprenait alors environ cinq cents ouvriers — a été passé en revue par le médecin; celui-ci a consacré plusieurs semaines à ce travail, à la suite duquel il a classé les ouvriers atteints de saturnisme, ou ayant présenté des symptômes de l'intoxication plombique, de la façon suivante :

1^{re} CATÉGORIE. — Saturnins anciens, chargés de travaux divers en plein air et ne pouvant reprendre leurs anciennes occupations aux fours à plomb : 8 cas, soit 1.6 % du personnel examiné.

2^o CATÉGORIE. — Saturnins anciens, améliorés par le travail en plein air, et ayant repris leurs occupations antérieures, sans qu'il se soit produit de nouvelles crises : 27 cas, soit 5.4 %.

3^o CATÉGORIE. — Ouvriers ayant montré parfois quelques légers symptômes d'intoxication, n'ayant jamais changé de besogne, actuellement bien portants mais tenus en observation : 43 cas, soit 8.6 %.

Les trois catégories fournissent au total, 78 cas ou 15.6 %.

Un nouvel examen méthodique, ayant porté exclusivement sur les ouvriers de ces trois catégories, a été fait à la fin de 1908. Les huit saturnins de la première catégorie étaient toujours dans la même situation; des vingt-sept ouvriers de la seconde catégorie, deux avaient vu leur état s'aggraver, et un présentait une amélioration notable; enfin, des quarante-trois cas peu graves, douze étaient en progrès marqué, et les autres ne montraient aucune accentuation.

Les renseignements qui nous ont été fournis, en ce qui concerne les cas de saturnisme aigus, sont incomplets et

n'ont pas été établis d'après les mêmes bases, pour toutes les usines. Il n'est donc pas possible d'en tirer des conclusions utiles, et nous nous abstenons d'en faire usage.

Nous ajouterons qu'il ne nous a pas été signalé de cas d'invalidité totale, attribuable à l'intoxication par le plomb, et que les exemples d'invalidité partielle, due notamment à une paralysie localisée, d'origine saturnine, sont extrêmement rares.

D'autre part, la distinction entre les maladies professionnelles se rattachant au saturnisme et les affections ordinaires des voies digestives est malaisée; elle ne mérite quelque confiance que si elle est établie par un médecin spécialiste; des statistiques basées sur cette distinction, dressées pour des usines différentes, par des praticiens dont les vues manquent de concordance, ne seraient évidemment pas comparables.

C'est pourquoi nous avons renoncé à classer, d'après leur cause probable, les maladies ayant entraîné un chômage du personnel des usines étudiées.

A notre demande, la direction de ces usines a fait relever, pour chacune des années de la période décennale 1901-1910, le nombre total des journées de présence de tous les ouvriers et le nombre des journées d'absence pour cause de maladies, quelle que soit la nature de ces maladies.

Les mêmes renseignements nous ont, en outre, été fournis pour l'année 1910, séparément pour chacune des subdivisions du personnel que nous avons définies dans le chapitre premier.

L'étude de ces renseignements, entreprise séparément pour chacune des quatre usines auxquelles ils se rapportent, présenterait un vif intérêt. Elle nous permettrait de signaler, pour l'une d'elles, une brusque amélioration de l'état sanitaire attribuable à l'heureuse transformation de son outillage et de ses locaux; pour une autre, dont la situa-

tion était jadis excellente, alors qu'on s'y livrait surtout à la désargentation des plombs d'œuvre étrangers, le développement des installations destinées à la production de ces plombs d'œuvre a été immédiatement suivi d'une augmentation sensible du nombre des journées de maladie.

Toutefois, l'organisation très remarquable du service médical et la perfection des appareils et des méthodes de production ont permis d'y maintenir un état sanitaire très satisfaisant, bien supérieur à celui des usines qui ont conservé les anciens procédés.

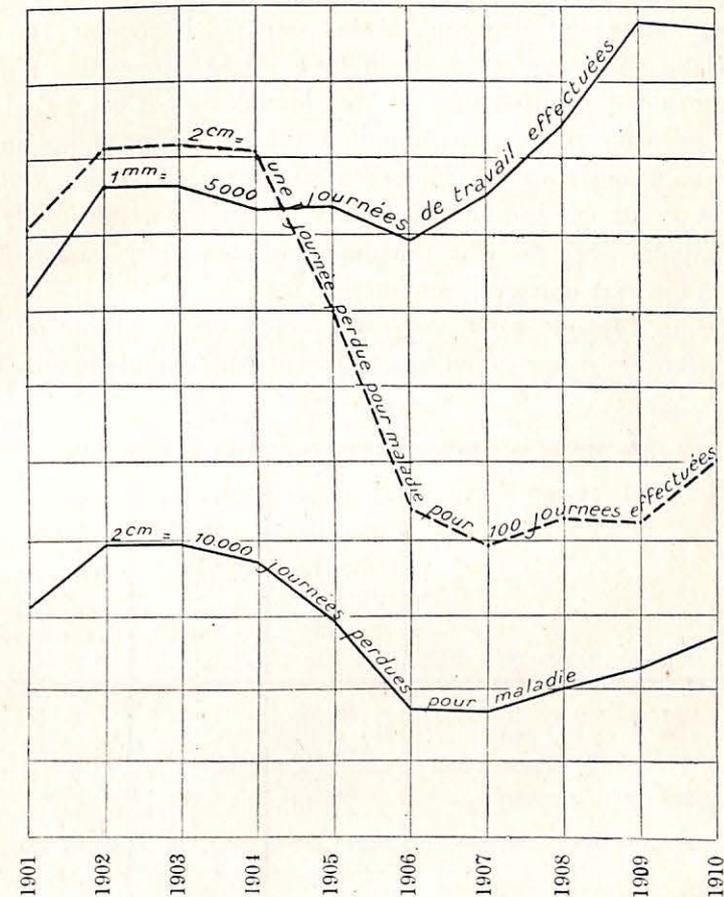
TABLEAU VI.

| Années | Nombre total | | Journées perdues pour maladie pour 100 journées de travail effectuées |
|-------------|------------------------------------|-----------------------------------|---|
| | des journées de travail effectuées | des journées perdues pour maladie | |
| 1901 . . . | 384,365 | 15,513 | 4 036 |
| 1902 . . . | 432,001 | 19,732 | 4.568 |
| 1903 . . . | 430,580 | 19,722 | 4.580 |
| 1904 . . . | 415,309 | 18,518 | 4.459 |
| 1905 . . . | 418,077 | 14,616 | 3.496 |
| 1906 . . . | 396,045 | 8,718 | 2.201 |
| 1907 . . . | 427,390 | 8,411 | 1.968 |
| 1908 . . . | 471,228 | 10,061 | 2.135 |
| 1909 . . . | 539,345 | 11,416 | 2.117 |
| 1910 . . . | 535,020 | 13,499 | 2.523 |
| 1901-1910 . | 4,449,360 | 140,206 | 3.151 |

Bien que les conséquences des modifications introduites dans nos fonderies de plomb apparaissent moins clairement, à la suite du groupement dans le tableau ci-dessus des chiffres relatifs aux quatre usines de Sclaigheaux, du

Bleyberg, d'Overpelt et d'Hoboken, il résulte cependant des indications de ce tableau et des diagrammes n° III :

1° Que de 1904 à 1906, à la suite de la transformation des installations de la Société G. Dumont, le pourcentage



DIAGRAMMES n° III.

des journées perdues pour cause de maladie a diminué de moitié;

2° Que depuis 1907, on constate une légère augmenta-

tion de ce pourcentage, attribuable notamment au développement de la production du plomb d'œuvre dans les usines du Limbourg et de la province d'Anvers ;

3° Que pour la dernière période quinquennale, la situation sanitaire du personnel des fonderies de plomb et d'argent belges peut être considérée comme satisfaisante (1).

Cette situation dépend surtout de la disposition des appareils de fabrication et des locaux de ces usines ; la comparaison des renseignements numériques qui nous ont été communiqués ne laisse subsister aucun doute à ce sujet ; ceux qui indiquent, pour 1910, la répartition entre les divers services des journées perdues pour cause de maladie sont particulièrement suggestifs.

Nous reproduisons ci-dessous cette répartition pour l'ensemble du personnel des quatre établissements précités.

TABLEAU VII.

| | Journées de travail effectuées en 1910 | Journées perdues pour maladie en 1910 | Journées perdues pour maladie pour 100 journées effectuées |
|-----------------------------------|--|---------------------------------------|--|
| Grillage et agglomération . . . | 69,606 | 1,620 | 2.327 |
| Fours de réduction | 126,820 | 5,253 | 4.142 |
| Raffinage et désargentation . . . | 64,820 | 1,893 | 2.920 |
| Transports, cours et ateliers . . | 273,774 | 4,733 | 1.729 |
| Tous les services | 535,020 | 13,499 | 2.523 |

(1) Voir à ce sujet *Etat sanitaire de la population ouvrière d'un charbonnage* par R. A. HENRY. *Revue Universelle des mines*, tome 30, avril 1910. Tant pour les ouvriers du fond que pour le personnel de la surface, les journées perdues pour maladie représentent, d'après l'auteur, environ 2 % du total obtenu en multipliant le nombre des inscrits par le nombre de jours d'extraction.

Faisant abstraction de l'usine la moins importante, nous ajouterons que pour les trois autres, on trouve :

1° Pour les services du grillage et de l'agglomération, les coefficients peu concordants de 1 %, 1.38 % et 5.15 % ;

2° Pour le personnel des fours de réduction, 3.21 %, 3.54 % et 6.08 % ;

3° Pour le personnel des ateliers de raffinage et de désargentation, 1.23 %, 2.67 % et 3.63 % ;

4° Pour les services divers, 1,17 %, 1,47 % et 2,58 %.

Il ne nous est pas permis d'indiquer à quel établissement se rapportent chacun des pourcentages donnés ci-dessus ; ceux-ci montrent d'ailleurs clairement, les différences qui existent, dans toutes nos usines, entre les divers services.

Le personnel des fours de réduction est évidemment plus sujet au saturnisme que celui des autres divisions ; les ouvriers des services des transports, cours et ateliers sont peu exposés à l'intoxication plombique ; enfin, la situation des ateliers de désargentation et des services du grillage et de l'agglomération est généralement bonne.

III. Conclusions.

Les observations suivantes serviront de conclusions à notre travail :

1° L'importance industrielle de la métallurgie belge du plomb et de l'argent ne cesse de progresser depuis 1898.

Toutefois, le personnel occupé par cette métallurgie n'a pas augmenté dans les mêmes proportions que la production du plomb d'œuvre.

La situation sanitaire de ce personnel est actuellement satisfaisante. La suppression des anciennes installations et les améliorations techniques introduites dans les usines de construction récente ont amené une diminution incontestable des affections saturnines.

2° Pour faire disparaître les causes de ces affections, il importe tout d'abord d'empêcher l'absorption du plomb et de ses composés par les voies respiratoires. Pour y parvenir, on s'efforcera :

a) D'installer les appareils de fabrication à l'air libre, ou dans des halles spacieuses et bien ventilées ;

b) D'éviter tout dégagement de vapeurs ou de poussières métalliques, en recueillant les fumées des fours dans des conduites ou des hottes bien étudiées, pourvues autant que possible d'un moyen de tirage mécanique.

3° En vue de restreindre les conséquences nuisibles des mêmes causes, il convient d'empêcher l'ingestion des matières plumbeuses :

a) En interdisant aux ouvriers de manger dans les halles ou dans les autres locaux où ils travaillent ;

b) En mettant à leur disposition des réfectoires bien installés et bien entretenus, ainsi que des vestiaires et des lavabos réservés aux soins de toilette à prendre avant les repas ;

c) En les engageant à prendre fréquemment des bains complets ou des douches dans des locaux installés spécialement à leur intention, à proximité des halles.

4° Il appartient au service médical, dont la bonne organisation et la vigilance ont une grande importance, de parer aux suites de l'intoxication saturnine et d'empêcher qu'il puisse en résulter des lésions graves ou même chroniques :

a) En écartant des fours les sujets peu résistants présentant des symptômes inquiétants ;

b) En veillant à la disposition rationnelle et à l'entretien minutieux des réfectoires, des lavoirs et de toutes les installations sanitaires.

5° La population ouvrière, principale intéressée dans la

question du saturnisme, peut contribuer puissamment à la solution de cette question :

a) Par des précautions personnelles prises individuellement par chaque travailleur, en vue d'éviter l'absorption des fumées ou poussières et de restreindre leur dégagement dans les locaux des usines ;

b) En observant strictement les règles prescrites, en ce qui concerne notamment le lavage des mains et de la figure avant les repas, et l'interdiction de manger dans les halles ;

c) En usant fréquemment des installations de bains-douches, mises par les industriels à la disposition de leurs ouvriers ;

d) En s'abstenant d'alcool et en s'alimentant d'une façon rationnelle.

ANNEXE A.

Rapport sanitaire concernant les ouvriers de la Compagnie des Métaux et Produits chimiques d'Overpelt, au point de vue spécial des cas d'intoxication saturnine pendant une période décennale allant du 1^{er} janvier 1899 au 1^{er} janvier 1909, rédigé par les Docteurs Neeckx, de Lommel, et Cuypers, de Neerpelt.

Les cas d'intoxication saturnine dont il s'agit dans le présent rapport sont tous des cas vrais médicalement parlant; il suffisait du moindre symptôme décelable d'empoisonnement saturnin, pour que nous attribuions les troubles dont les ouvriers se plaignaient à l'influence du saturnisme.

Ce qui pour nous constitue un critérium d'intoxication par le plomb, se résume dans la constatation d'un ou de plusieurs des symptômes suivants :

- a) Coloration plus ou moins livide du bord des gencives ou liséré gingival de Burton;
- b) Coliques plus ou moins fortes avec rétraction des parois abdominales et constipation rebelle;
- c) Maux de tête assez intenses avec paroxysmes (encéphalopathie saturnine);
- d) Parésies et paralysies musculaires des membres, spécialement des membres supérieurs (avant-bras et mains);
- e) Rhumatisme articulaire d'apparence goutteuse ou goutte saturnine;
- f) Anémie prononcée à caractère hydrémique;
- g) Artériosclérose plus ou moins généralisée avec son cortège de symptômes propres;
- h) Albuminurie avec sclérose des reins ou néphrite saturnine.

La généralité des ouvriers employés à la Compagnie des Métaux et Produits chimiques d'Overpelt étaient auparavant des ouvriers agricoles, habitués à la vie au grand air et nourris d'une façon très frugale, les conditions économiques étant fort précaires dans cette région, avant l'établissement de l'usine.

Aussi dès que ces ouvriers étaient occupés depuis un temps relativement court aux fours à zinc ou à plomb, où la chaleur rayonnante

était par moment fort élevée et où il y avait des émanations de gaz oxyde de carbone, ils présentaient rapidement des signes d'anémie avec pâleur prononcée des téguments, tout en se sentant bien portants et ne se plaignant guère que d'un certain degré de lassitude générale.

Au fur et à mesure que leur salaire leur permettait de se nourrir plus substantiellement, ils étaient beaucoup moins influencés défavorablement par ces différents facteurs et ne présentaient plus guère des symptômes anémiques.

Après quelque temps, il se montrait cependant chez plusieurs d'entre-eux des signes non équivoques d'intoxication saturnine et, chose assez curieuse, les cas d'empoisonnement par le plomb étaient relativement plus fréquents et plus accentués chez les ouvriers travaillant aux fours à zinc que parmi ceux occupés aux fours à plomb.

Au début, nous constatons principalement des cas d'empoisonnement se manifestant sous forme de coliques intenses avec rétraction forte des muscles abdominaux, constipation opiniâtre, puis chez d'autres ou souvent chez ceux atteints antérieurement de coliques saturnines, il se présentait des cas de parésie et paralysie musculaire, surtout des muscles extenseurs des bras, de sorte que ces ouvriers avaient une ou les deux mains en griffe. D'autres étaient atteints de paralysie des muscles de l'épaule.

Nous avons constaté qu'une première atteinte d'intoxication saturnine ne préservait pas contre une atteinte ultérieure; au contraire, les ouvriers atteints une première fois, étaient beaucoup plus disposés à s'intoxiquer à la première occasion favorable.

Nous avons remarqué également que les cas les plus tenaces et les plus graves d'empoisonnement furent rencontrés chez des sujets dont nous savions pertinemment qu'ils faisaient usage de boissons fortes, spécialement de genièvre, quoique des cas graves furent observés également chez des grands buveurs de bière du pays.

Afin de dépister précocement les cas d'intoxication, nous avons procédé à l'examen spécial de tous les ouvriers occupés aux fours à zinc et à plomb à des intervalles pas trop éloignés (six semaines à deux mois): dès que nous constatons l'un ou l'autre symptôme suspect d'empoisonnement, nous les traitons en conséquence et prescrivons leur éloignement des fours pendant un laps de temps suffisant; mais les ouvriers réclamaient généralement contre notre décision et demandaient instamment de pouvoir retourner aux fours, ne voulant pas avoir un salaire moindre.

Souvent même ils refusaient de se soumettre à notre examen en

disant bien haut qu'ils n'avaient pas de maladie, qu'ils ne sentaient rien et qu'en tous cas ils ne voulaient pas être éloignés des fours, et il fallait l'intervention énergique de la direction de l'usine pour que les ouvriers observassent nos prescriptions

Pendant fort longtemps nous avons eu toute la peine du monde à obtenir des ouvriers de se laver les mains et la figure avant de prendre leurs repas ; la direction a installé un superbe réfectoire chauffé en hiver et une série de lavabos situés dans une place par laquelle les ouvriers doivent passer pour entrer au réfectoire.

De même, après que la direction avait installé des bains généraux et des bains-douches en quantité suffisante (40 à 50) dans une salle confortable et où l'eau tiède était abondamment distribuée, il a fallu avoir recours à des mesures de rigueur, menaces de renvoi, etc., etc., pour décider les ouvriers à user des dites installations.

Petit à petit les ouvriers comprenaient la nécessité et l'utilité de ces différentes mesures hygiéniques et y avaient recours, quoique la fréquentation des bains-douches laisse encore à désirer.

Des cas réellement graves d'intoxication plombique ont été très rares ; jusqu'à ce jour, nous n'avons rencontré aucun cas de mort dont la cause pouvait être attribuée à la présence du plomb dans l'organisme.

La majorité des cas d'empoisonnement commençant se présentaient sous forme d'embarras gastrique avec coloration livide du rebord gingival, ce qui n'était toutefois pas toujours un signe certain d'intoxication : d'habitude après être restés un certain temps éloignés des fours, ces ouvriers ne présentaient plus aucun symptôme morbide et pouvaient de nouveau être admis au travail aux fours.

Par les soins de la direction, on distribue journellement aux ouvriers des fours de grandes quantités d'infusion de café, ainsi que de lait écrémé.

Au début, le lait complet était distribué aux ouvriers, seulement comme ils avaient fort soif, ils ingurgitaient rapidement de grandes quantités de lait, celui-ci se caillait en masse et provoquait chez beaucoup d'ouvriers des pesanteurs à l'estomac très gênantes et souvent pénibles, de sorte qu'on a dû recourir au lait écrémé pour éviter ces inconvénients.

Pour obvier à ce que les ouvriers n'absorbent des matières nocives au moment du décrassage, la direction a fait établir des cheminées d'appel, où un puissant courant d'air provoqué entraîne les poussières et gaz chauds rapidement à une grande hauteur.

Nous avons dressé une liste des cas d'intoxication plombique que nous avons eu à traiter parmi les ouvriers de la Compagnie des Métaux d'Overpelt pendant une décade commençant le 1^{er} janvier 1899 et allant jusqu'au 1^{er} janvier 1909.

Nous avons compris dans ce nombre tous les cas, c'est-à-dire que nous avons compté comme cas nouveau chaque ouvrier atteint ou plutôt chaque atteinte se produisant, même sur un malade antérieurement atteint déjà.

| Années | Nombre de cas observés |
|----------------|------------------------|
| 1899 | 40 |
| 1900 | 66 |
| 1901 | 39 |
| 1902 | 21 |
| 1903 | 31 |
| 1904 | 19 |
| 1905 | 28 |
| 1906 | 19 |
| 1907 | 16 |
| 1908 | 9 |

Ces chiffres comprennent tous les cas observés chez les ouvriers travaillant aux fours à zinc et chez ceux travaillant aux fours à plomb.

Les médecins traitants,
D^r N. NEECKX ET D^r CUYPERS.

ANNEXE B.

Extrait d'une lettre de M. A. Folliet, ingénieur-conseil.

Ainsi que je vous l'ai dit, j'étais auparavant au service de la Société Minière et Métallurgique de Peñarroya (province de Cordoue, Espagne, de 1897 à 1901) comme ingénieur en chef des usines de désargentation, de la fonderie de plomb la plus importante d'Europe.

Je vous résume ci-dessous ce qu'il m'a été donné d'observer relativement aux maladies occasionnées par le plomb.

Nous produisions annuellement à Peñarroya 30 à 35,000 tonnes de plomb marchand et 60 à 70,000 kilogs d'argent fin, provenant du traitement d'environ 60 à 65,000 tonnes de minerais, constitués par de la galène en majeure partie.

Jusqu'en 1901, la plus grande partie des minerais étaient traités par grillage et réaction au four écossais et au four anglais (four à sole avec creuset), le restant traité par grillage et réduction au four à cuve. Toutes fumées provenant des réactions dans les fours ainsi que les gaz sulfureux et produits de la combustion passaient dans plusieurs kilomètres de galeries avant d'atteindre la cheminée.

Les fumées déposées dans ce long réseau (constituées en presque totalité par $PbSO_4$ très blanc) étaient enlevées chaque année à un arrêt de plusieurs semaines et faisaient retour à la fabrication; le poids en atteignait environ 6,000 tonnes et elles étaient recueillies à la pelle ou dans des paniers et chargées sur des wagonnets.

Les ouvriers de la fusion aussi bien que ceux de la désargentation travaillaient par poste de huit heures. Ce système avait été adopté pour que le travail ne subisse aucun arrêt. Dans ces conditions, il n'y avait pas de réfectoire quelconque, et l'ouvrier qui, lorsque sa besogne le permettait, voulait manger, le faisait à côté des fours ou des batteries de désargentation.

L'eau était répandue à profusion dans tous les halls largement ventilés, mais naturellement.

Je puis certifier que sur cinq années, parmi près de mille ouvriers que j'ai vus, je n'ai remarqué que deux cas sérieux de saturnisme;

sur les deux sujets, l'un était un alcoolique et l'autre un être malingre qu'on n'aurait pas dû employer.

L'ouvrier espagnol, plus spécialement l'andalou, n'arrive à son travail à la fonderie que très propre et vêtu le mieux possible. Il change de vêtement avant de travailler, boit beaucoup d'eau durant ses huit heures (jusqu'à 10 litres par homme en été), — l'eau que nous avions était excellente d'ailleurs; avant de quitter son travail, il se lave consciencieusement la tête, le visage et la poitrine, et remet ses vêtements de sortie.

L'alimentation de ces régions, en temps qu'ouvriers d'usine gagnant sa vie plus largement que l'ouvrier des campagnes, est surtout constituée par des aliments gras dans lesquels le lard domine, comme l'huile d'ailleurs.

Jamais, je n'ai vu le moindre symptôme de coliques plombeuses chez mes ouvriers préposés à l'écumage des fours de raffinage du plomb, qui traitent 48 tonnes de plomb par vingt-quatre heures.

L'ouvrier se gare automatiquement des vapeurs plombifères dégagées lors du retrait de ces écumages; même cas chez les lingoteurs qui ne se trouvent jamais sous le vent.

Je puis garantir, en outre, l'innocuité absolue de la galène, même en particules extra fines entraînées par le vent, même à de très grandes distances. Au début de mon installation à Peñarroya, ma maison faisait face à la fonderie, et, suivant l'orientation du vent, nous avions parfois 1/2 millimètre de poussières plombifères, provenant de la galène, qui se déposaient sur le rebord des fenêtres et qui entraient dans les pièces si tout n'était pas fermé soigneusement.

Je n'étais pas le seul dans ce cas et j'ai connu des gens ayant vécu ainsi quinze années sans le moindre inconvénient.

En ce qui concerne l'absorption du plomb par la peau de composés tels que $PbSO_4$ ou PbO , je n'y crois nullement. Les ouvriers chargés du nettoyage des galeries à l'arrêt annuel, étaient blancs comme des garçons meuniers par les fumées condensées ($PbSO_4$); ils prenaient seulement la précaution de se mettre un mouchoir sur le nez et la bouche pour travailler, et jamais je n'ai eu à constater le moindre cas d'indisposition provenant du plomb. Les oxydes de plomb des fours de réduction, les litharges des fours de coupellation ont toujours été cassés à la masse, et chargés à la pelle en s'orientant de façon à ne pas recevoir les poussières entraînées par le vent, ce qui n'empêchait nullement les ouvriers d'avoir les mains et les poignets couverts de poussières ou de paillettes de litharge, et sans inconvénient.

En me basant sur l'ensemble de mes observations, tant dans les fonderies de plomb que dans les usines à zinc, j'ai été amené aux conclusions suivantes :

1° L'intoxication par le plomb se produit par les voies respiratoires ou digestives exclusivement;

2° Ce qui est à éviter par dessus tout, c'est l'aspiration par les poumons de vapeurs plombifères s'échappant des fours ou appareils métallurgiques.

Comme prescriptions hygiéniques, je ne connais rien de supérieur à une bonne et saine alimentation dans laquelle domineront les matières grasses absorbées chaudes et des légumes azotés, en s'abstenant de salades et de spiritueux. Le vin et la bière pris à doses raisonnables en mangeant sont excellents.

L'ouvrier doit se laver avant de quitter son travail et doit revêtir des vêtements propres.

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|--|-----|
| Introduction | 449 |
| CHAPITRE I. — Statistique de la production, de la consommation des matières premières et du personnel | 454 |
| CHAPITRE II. — Situation des usines en 1911. — Progrès réalisés depuis 1898 : | |
| Société anonyme G. Dumont et frères : Usine de Sclaigheaux, à Seilles | 464 |
| Compagnie d'Escombrera-Bleiberg : Usine du Bleiberg, à Montzen | 471 |
| Compagnie des Métaux et Produits chimiques d'Overpelt : Usine d'Overpelt | 472 |
| Société anonyme : Usine de désargentation de Hoboken-lez-Anvers | 479 |
| Société anonyme des Mines et Fonderies de zinc de la Vieille-Montagne : Usine de Baelen-Wezel | 486 |
| CHAPITRE III. — Causes principales d'insalubrité. — Progrès réalisés dans les usines belges | 488 |
| CHAPITRE IV. — Hygiène, mesures préventives, état sanitaire | 502 |
| I. Lavoirs, vestiaires et réfectoires | 504 |
| II. Service médical. Etat sanitaire | 509 |
| III. Conclusions | 517 |
| ANNEXES : | |
| A. Rapport sanitaire concernant les ouvriers de la Compagnie des Métaux et Produits chimiques d'Overpelt | 520 |
| B. Extrait d'une lettre de M. A. Folliet, Ingénieur-conseil | 524 |

SERVICE
DES
ACCIDENTS MINIERS ET DU GRISOU

COMPARAISON
ENTRE LES

APPAREILS RESPIRATOIRES
à injecteur et sans injecteur

Un accident survenu à Caeduke, près de Swansea, a donné lieu dans ces derniers temps, en Angleterre, à des échanges de vue dans certaines revues techniques, sur les avantages et inconvénients des appareils respiratoires à injecteur et sans injecteur. Cet accident s'est produit dans les circonstances suivantes : Des ouvriers, porteurs d'appareils Draeger, établissaient un barrage dans une galerie où se répandaient les gaz produits par un incendie survenu dans une partie défilée. Le « superintendent » qui accompagnait les ouvriers perdit connaissance après une heure et demie environ de travail, et succomba à un empoisonnement par l'oxyde de carbone.

Le professeur CADMAN, de l'Université de Birmingham, chargé par le « Home Office » d'examiner l'appareil respiratoire que portait la victime de l'accident, constata que la cartouche de régénération de l'appareil était légèrement perforée en deux points, que deux joints des tubes laissaient à désirer, et que, par ces ouvertures, l'air extérieur chargé d'oxyde de carbone avait pu pénétrer à l'intérieur de l'appareil.

Les conclusions du professeur Cadman furent les suivantes (1) :

« Un appareil respiratoire, du type à injecteur, possédant une

(1) *Colliery Guardian*, décembre 1912, p. 1197.

« zone de pression négative, est une source de grand danger, à moins
 » d'être soumis à un examen très sérieux et systématique avant d'être
 » mis en usage dans une atmosphère irrespirable, et spécialement
 » dans une atmosphère contenant de l'oxyde de carbone. Cet examen
 » doit être fait par une deuxième personne parce que celui qui porte
 » l'appareil ne peut pas vérifier lui-même si toutes les connexions
 » sont imperméables aux gaz.

» Un appareil possédant une zone de pression négative est toujours
 » sujet à des fuites, et il serait de l'intérêt de la sécurité que l'appa-
 » reil soit construit de manière à ne donner que des pressions posi-
 » tives pour que les fuites ne puissent se produire que de l'intérieur
 » vers l'extérieur. »

Le tableau I donne les résultats de mesures de pressions faites par le professeur Cadman, dans le régénérateur de divers appareils respiratoires, ainsi que dans le voisinage immédiat de l'injecteur (1).

TABLEAU I.

| Appareils | Pression en millimètres d'eau dans le régénérateur — Sujet au repos | Pression en millimètres d'eau dans le régénérateur — Sujet au travail | Maximum de pression négative en millimètres d'eau près de l'injecteur |
|--------------------------|---|---|---|
| Draeger, nouveau type | de -5.1 à -13.2 | de 5.1 à -13.2 | -67.2 |
| Draeger, ancien type. | -5.1 | de 2.5 à -7.6 | » |
| Meco | de 25.4 à -17.8 | de 55.9 à -50.8 | -83.8 |
| Proté (Fleuss) | de 10.2 à 25.4 | de 5.1 à 20.3 | sans injecteur |
| Weg | de 15.2 à 55.9 | de 10.2 à 101.6 | sans injecteur |

Le tableau II donne les résultats d'expériences faites par le professeur Cadman, pour déterminer le volume de gaz susceptible de passer par un orifice de 1^m/_m8 de diamètre, sous diverses pressions (1). Cet orifice peut être assimilé à une légère perforation ou à un joint dont l'étanchéité laisse à désirer.

(1) *Transactions of The Institution of Mining Engineers*, vol. 44, p. 464.

TABLEAU II.

| Pression en millimètres d'eau | Volume de gaz en litres par minute |
|-------------------------------|------------------------------------|
| 2.5 | 0.8 |
| 5.1 | 1.3 |
| 10.1 | 1.6 |
| 12.7 | 2.2 |

Le tableau III donne, d'après le docteur Haldane, pour diverses teneurs de l'atmosphère en oxyde de carbone, le temps nécessaire pour amener la perte de connaissance, si l'on suppose qu'un défaut d'étanchéité permet une rentrée d'air de 1 litre par minute dans un appareil respiratoire, et que les trois quarts de l'oxyde de carbone aspiré sont absorbés par le sang (1). Une absorption de 450 centimètres cubes d'oxyde de carbone détermine la perte de connaissance et sature le sang à 50 %.

TABLEAU III.

| Teneur de l'atmosphère en oxyde de carbone. | Temps nécessaire pour déterminer la perte de connaissance. |
|---|--|
| 1/2 % | 2 heures |
| 1 % | 1 heure |
| 2 % | 1/2 heure |
| 3 % | 20 minutes |
| 4 % | 15 minutes |
| 5 % | 12 minutes |

Dans le cas d'une atmosphère qui ne renfermerait pas d'oxyde de carbone, dit encore le Professeur Cadman, mais qui serait dépourvue d'oxygène, telle qu'une atmosphère de grisou, si l'on admet que l'appareil débite 2 litres d'oxygène par minute et qu'un défaut d'étanchéité permet une rentrée de gaz, même inférieure à 1 litre par minute, le sauveteur serait exposé à perdre connaissance s'il devait développer un effort considérable. En effet, aussitôt que la consommation d'oxygène atteindrait 2 litres par minute, l'appareil se remplirait rapidement de grisou ou d'azote et, au lieu d'être arrêté dans son travail par le manque d'air résultant de ce que le sac se vide, le sauveteur respirerait bientôt une atmosphère rendue dangereuse par sa faible teneur en oxygène. Il serait exposé à perdre connaissance avant de s'être rendu compte du danger.

(1) *Op. cit.*, p. 466.

Dans le cas d'appareil à pression positive, de légères fuites sont sans danger ; le dégonflement du sac et la difficulté de la respiration attirent l'attention du sauveteur qui peut alors se retirer tranquillement.

Un appareil qui aurait été essayé sans inconvénient dans une salle d'exercice remplie de fumée, peut être dangereux dans une atmosphère contenant de l'oxyde de carbone, car la cartouche absorbante retient l'acide carbonique ou le gaz sulfureux alors qu'elle n'absorbe pas l'oxyde de carbone.

Dans une lettre adressée au *Colliery Guardian* (1) en réponse aux observations du professeur Cadman, M. Richard JACOBSON, représentant de la firme Draeger, fait observer que les fuites dans les appareils sans injecteur, à pression toujours positive, ne sont pas sans danger, car la perte d'oxygène qui en résulte peut avoir des conséquences fatales.

Tous les joints de l'appareil Draeger peuvent être essayés au point de vue de l'imperméabilité aux gaz, avant la mise en service, et il n'est pas nécessaire de recourir à une deuxième personne pour cette vérification. Un appareil possédant une zone de pression négative ne doit pas nécessairement donner lieu à des fuites, et il n'est nullement établi que des fuites ne peuvent pas se produire dans les appareils sans injecteur. Jusqu'en 1901, tous les appareils respiratoires étaient du type sans injecteur. L'invention de l'injecteur de circulation de Draeger ouvrit une ère nouvelle pour les appareils respiratoires, et se serait faire un pas en arrière que de revenir aux appareils sans injecteur.

On peut faire valoir en faveur des appareils sans injecteur :

1° Le fait que l'injecteur, dont l'orifice est très petit, est exposé à être obstrué par les impuretés de l'oxygène ;

2° Le fait qu'en raison de l'existence d'une pression positive, des gaz, tel que l'oxyde de carbone, ne peuvent pas être aspirés dans l'appareil en cas de manque d'étanchéité des joints ou de perforation du régénérateur.

Les appareils à injecteur présentent par contre les avantages suivants :

1° L'injecteur fait circuler l'air et fait fonctionner l'appareil indépendamment de l'action des poumons. Il en résulte que les appareils

(1) *Colliery Guardian*, décembre 1912, page 1197, et janvier 1913, p. 191.

à injecteur permettent un travail plus actif que les appareils sans injecteur dans lesquels l'action des poumons détermine seule la circulation de l'air. La chose a été formellement attestée par la Commission d'expériences des Propriétaires de charbonnages du South Midland, à Birmingham.

2° Le type à injecteur permet l'emploi d'un casque, ce qui est utile quand la figure est exposée à un jet de vapeur, à la chaleur, etc. Avec les appareils sans injecteur, on ne peut pas faire usage d'un casque car l'acide carbonique s'accumulerait dans celui-ci.

3° Le type à injecteur permet l'emploi d'une cartouche absorbante pour épurer l'air respiré, ce qui donne une meilleure régénération.

4° Le type à injecteur permet l'emploi d'un refroidisseur ; l'air respiré peut donc être refroidi à une température agréable. Dans les appareils sans injecteur, l'air devient désagréablement chaud, ce qui est mentionné dans le rapport de la Commission d'expérience des Propriétaires de charbonnages du South Midland.

En comparant les avantages et les inconvénients des deux types d'appareils, on voit que la supériorité réclamée pour le type sans injecteur est uniquement basée sur la supposition que le type à injecteur est employé sans soin. Un appareil sans injecteur employé sans soin peut également donner lieu à des accidents. L'obstruction de l'orifice de l'injecteur de l'appareil Draeger ne s'est jamais produite, ce qui est dû à la présence, dans l'injecteur, d'une fine toile métallique qui retient les impuretés de l'oxygène.

Quant aux petites perforations constatées par le Prof^r Cadman, dans une cartouche de régénération, il y a lieu de faire observer qu'il est difficile de dire dans quelles conditions elles se sont produites. Ces perforations auraient été facilement aperçues si on avait pris soin d'examiner la cartouche ou de l'essayer sous l'eau avant de la mettre en place, ainsi qu'on le fait dans nombre de stations de sauvetage.

Durant les opérations de sauvetage, après la catastrophe de Cadeby, les appareils respiratoires étaient essayés sous l'eau avant d'être remis aux sauveteurs ; on s'assurait ainsi de l'étanchéité des joints. C'est la une précaution bien simple qui peut être vivement recommandée.

A cette occasion, l'appareil Draeger a été employé jour et nuit pendant plus de six semaines dans une atmosphère d'azote et d'acide carbonique, et aucun accident imputable aux appareils respiratoires ne s'est produit.

Il n'est survenu d'accident qu'à un seul sauveteur qui avait retiré de sa bouche l'embouchure de l'appareil, mais l'enquête du « Home Office » a établi qu'aucune faute n'était imputable à l'appareil lui-même. L'Inspecteur en Chef des Mines a rendu hommage aux services rendus par les appareils respiratoires en cette circonstance.

Il y a actuellement en service dans le monde environ 6,000 appareils à injecteur, alors qu'on ne compte que 500 ou 600 appareils sans injecteur.

M. H. S. JENKINS, de la « Meco Works », écrit de son côté à la même revue que si un appareil à pression positive est défectueux et donne lieu à des fuites, par perforation d'un des sacs ou autrement, la pression intérieure tombe immédiatement et l'aspiration produite par les poumons crée alors une pression négative qui permet à l'air extérieur de pénétrer dans l'appareil.

Un autre avantage important des appareils à injecteur, est de pouvoir être rapidement rechargé dans le cas où une équipe de sauvetage revenant à la surface, doit céder immédiatement ses appareils à une nouvelle équipe. La matière régénératrice est contenue dans des boîtes métalliques interchangeable, et l'appareil peut être rechargé en une minute ou deux.

Il n'en est pas de même des appareils sans injecteur. Avec ces appareils, il faut d'abord laver et sécher les sacs contenant la matière régénératrice avant de les recharger, ce qui demande une ou deux heures.

Tous ceux qui ont suivi l'évolution des appareils respiratoires pourront dire que l'introduction de l'injecteur a été un perfectionnement capital pour le cas de travaux pénibles à effectuer.

La suppression de l'injecteur serait sacrifier l'efficacité de la régénération.

L'avantage de la pression positive est le seul que l'appareil sans injecteur puisse réclamer.

L'obstruction de l'injecteur de l'appareil Meco est impossible grâce au système de toile métallique et de rondelle de feutre employé (1).

En réponse à ce qui précède, M. Henry FLEUSS écrit que M. Jenkins fait erreur en disant qu'en cas de perforation du sac d'un appareil à pression positive, une pression négative s'établirait dans l'appareil; il faudrait pour cela non pas une perforation mais une déchirure, et,

(1) *Colliery Guardian*, décembre 1912, p. 1257.

dans ce cas, le porteur de l'appareil serait suffisamment averti pour qu'il puisse momentanément fermer l'ouverture avec la main et se retirer en sûreté.

Avec un appareil à pression négative, il n'est pas possible d'être averti d'une très petite perforation, et, pour ce motif, l'appareil à injecteur est très dangereux.

M. Jenkins fait erreur également en parlant du temps nécessaire pour recharger les appareils sans injecteur. Quand l'appareil doit resservir immédiatement, il suffit de retirer la charge de matière régénératrice épuisée et de la remplacer par une nouvelle, ce qui ne demande que quelques minutes. Ce n'est que pour remiser l'appareil qu'il faut laver la poche et la sécher.

En admettant que l'appareil à injecteur donne un air plus froid, faut-il risquer une vie pour un peu de confort; les hommes entraînés se servent d'ailleurs, sans gêne, de l'appareil Proto (brevet Fleuss-Davis).

On a dit, continue M. Fleuss, que les appareils respiratoires ont fait périr plus d'hommes qu'ils n'ont aidé à en sauver. Cela peut être vrai en général, mais pas un accident mortel ne s'est produit avec le Proto. Les accidents sont imputables au système à injecteur ou au casque. Le jeu des muscles peut causer à tout instant un défaut d'étanchéité entre la face et le masque, et cela sans que le porteur de l'appareil s'en aperçoive. Aussi, après de nombreuses recherches, nous estimons que l'embouchure est préférable au masque.

L'oxygène, tel qu'on le fabrique actuellement, contient un peu d'azote. L'oxygène est absorbé dans la respiration, tandis que l'azote ne l'est pas. C'est pourquoi il est nécessaire, de temps en temps, d'enlever du sac respiratoire une certaine quantité d'air pour se débarrasser de l'excès d'azote. Alors que l'air contenu dans un seul sac respiratoire serait fatal pour le porteur de l'appareil s'il renfermait une forte proportion de gaz délétères, la perte d'une douzaine de sacs d'oxygène serait sans inconvénient pour lui (1).

M. MORRIS, « Superintendent » et instructeur à la station de sauvetage d'Aberaman, écrit de son côté au *Colliery Guardian* qu'après avoir pris connaissance des communications du Professeur Cadman et de MM. Jacobson et Fleuss, il a effectué des expériences à la Station d'Aberaman sur les appareils Draeger et Fleuss et qu'il a

(1) *Colliery Guardian*, janvier 1913, pp. 77 et 130.

constaté que ni le Draeger ni le Fleuss ne donnent de pressions positives quand le porteur expire.

La dépression produite dépend de l'état de gonflement des sacs.

Dans le cas de perforation du régénérateur, le résultat est le même pour les deux appareils.

Le Fleuss, pas plus que le Meco ou le Draeger, n'est un appareil à pression positive (1).

Les échanges de vue, résumés ci-dessus, ont le mérite d'attirer l'attention, d'une manière toute spéciale, sur les dangers qui peuvent résulter d'un défaut d'étanchéité dans le circuit de circulation d'air des appareils respiratoires.

La première conclusion qui s'impose est qu'il importe de soigner d'une manière toute spéciale les joints et assemblages des appareils respiratoires et de vérifier très attentivement l'étanchéité de toutes les parties de l'appareil, par un examen sous l'eau et sous pression d'air avant de le mettre en service dans une atmosphère dangereuse.

En principe, l'existence d'une pression négative à l'intérieure d'un appareil respiratoire doit être considérée comme un défaut, car elle constitue une source de danger et d'appréhension, qu'il est vivement à désirer de voir disparaître.

En cas de pression négative, une négligence ou un défaut d'attention dans la recherche des fuites de l'appareil, le relâchement d'un joint en cours de travail, de légères détériorations avec perforations peuvent avoir des inconvénients plus ou moins graves, en permettant des rentrées d'air irrespirable ou délétère. De légères fuites à un appareil respiratoire présenteraient évidemment moins d'inconvénients dans le cas de pression toujours positive.

Il ne faut pas conclure de ce qui précède que l'injecteur doit être banni de la construction des appareils respiratoires. L'injecteur présente des avantages et il n'est nulle-

(1) *Colliery Guardian*, janvier 1913, p. 191.

ment démontré qu'on ne puisse pas faire disparaître son principal inconvénient actuel qui est de créer une zone de pression négative dans une partie du circuit de circulation d'air.

L'ingéniosité des constructeurs d'appareils respiratoires a déjà triomphé de bien de difficultés et il est à supposer qu'ils ne reculeront pas devant celle-ci. Il est à désirer qu'ils s'attachent à créer des types d'appareils à pressions toujours positives.

La partie la plus résistante du circuit de circulation d'air est constituée par les cartouches de régénération et le refroidisseur. Il n'est pas impossible qu'en plaçant l'injecteur à l'entrée et à l'amont de cette partie du circuit, de manière à ce qu'il souffle dans les cartouches de régénération au lieu d'aspirer sur celles-ci, on n'améliorerait pas notablement le régime des pressions intérieures, tout en fournissant un air convenable au porteur de l'appareil. Il serait peut-être utile également d'augmenter les dimensions des sacs d'aspiration et d'expiration.

Pour éviter les pressions négatives, il serait bon également qu'on ne cherche pas à prolonger la durée de fonctionnement des appareils et à diminuer leur poids, en réduisant d'une manière trop stricte leur débit d'oxygène par minute.

Dans le numéro du 20 mars 1913 du *Colliery Guardian*, M. Jenkins, de la *Meco Works*, fait connaître qu'on est parvenu à faire disparaître la zone de pression négative de l'appareil Meco en intercalant un sac d'égalisation de pression entre les cylindres à oxygène et le régénérateur.

Ce sac est normalement gonflé; en cas de fuite à l'appareil, il se dégonfle, ce qui attire l'attention du porteur.

Mons, mars 1913.

EMMANUEL LEMAIRE.

EMPLOI DES VIEUX CABLES METALLIQUES

POUR

Renforcer les chapeaux des cadres de boisage

Des essais intéressants ont été faits dans ces dernières années, dans des mines anglaises, en vue de l'utilisation des vieux câbles métalliques pour renforcer les bèles des cadres de boisage.

Dans le numéro de janvier de *Mining Engineering*, M. Mac Luckie rapporte les résultats que ces essais ont donné à la « Canderrig Colliery, » dans le Lanarckshire.

La couche en exploitation était encaissée dans des terrains peu résistants et la dépense pour le boisage et l'entretien des voies de transport était considérable. La Direction de la mine décida de faire des essais de renforcement des bèles de boisage au moyen de morceaux de vieux câbles métalliques, ainsi que cela avait été pratiqué déjà avec succès, en Allemagne. Les résultats de ces essais furent des plus satisfaisants. Les bèles, placées dans des endroits où il était nécessaire auparavant de les remplacer tous les dix mois, n'ont plus été renouvelées depuis que la méthode nouvelle a été adoptée, soit depuis plus de trois ans.

En 1908, le coût du soutènement dans la voie principale de transport où les essais ont été effectués, était de plus de 6,500 francs dont 4,000 francs pour la main-d'œuvre.

En 1909, avec la nouvelle méthode, les frais tombèrent à 3,800 francs, dont 1,800 francs de salaires, et la moyenne pour chacune des années 1910 et 1911 ne dépassa pas 3,200 francs.

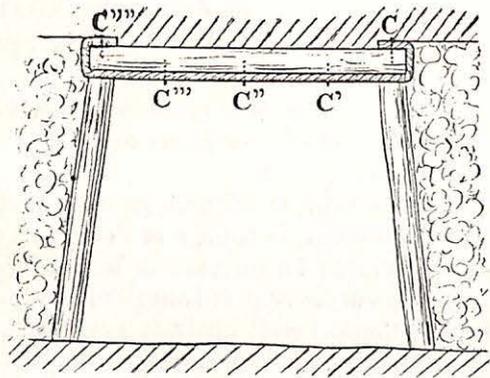
Le mode de fixation des câbles aux bèles est le suivant :

La face du bois qui doit recevoir le câble est aplaniée sur une faible longueur, à chaque extrémité, pour éviter le glissement de la corde. On pratique ensuite, du côté du gros bout, une entaille en forme de V, dans la section de la bèle et suivant un diamètre ; une extrémité du câble est placée dans cette fente et fixée au moyen d'un crampon en fer C (voir croquis). Le câble est ensuite tendu suivant une génératrice le long de la face inférieure du bois et assujetti

par des crampons C' , C'' etc..., distants les uns des autres de 0^m50 environ.

La bête est ainsi préparée à l'avance, mais afin de permettre sa mise à longueur sur place, on ne fixe le câble au petit bout qu'au moment de la pose. Cette fixation se fait de la même manière que pour le gros bout. La bête est posée de manière à ce que le câble se trouve en dessous d'elle; de cette façon celui-ci s'oppose à la flexion de la pièce.

Il faut évidemment choisir judicieusement le côté de la bête le long



duquel le câble doit être tendu et fixer autant que possible ce dernier en ligne droite.

Ce mode de soutènement, que nous avons eu l'occasion de voir employé en Westphalie, est susceptible d'être appliqué chez nous dans les voies principales de transport, avec des résultats satisfaisants, tant au point de vue de la sécurité que de l'économie. Il importe toutefois d'attirer l'attention sur la nécessité qu'il y a de n'employer pour l'armature des bêtes que des bouts de câble en bon état, afin d'éviter que le personnel circulant dans les galeries ne vienne à se blesser au contact de fils cassés.

A ce point de vue, il convient également de ne pas employer ce système dans des galeries trop basses et de surveiller convenablement le boisage.

GUSTAVE LEMAIRE

NOTES DIVERSES

LA SÉCURITÉ

DES

CABLES D'EXTRACTION

à haute résistance

PAR

A.-D.-F. BAUMANN

Maschineninspektor, à Warmbrunn (1)

Le maintien, pour les fils métalliques des câbles d'extraction, de l'ancien taux de résistance, entraîne, au fur et à mesure qu'augmente la profondeur, un accroissement du diamètre et du poids des câbles. Le désir est donc naturel et justifié de pouvoir employer des fils métalliques possédant une plus haute résistance à la rupture.

On se demandait cependant si cette augmentation de résistance ne devrait pas s'acquérir au prix de la flexibilité des fils, et, en fait, les premiers essais semblèrent justifier ces craintes. Grâce à l'emploi de matières premières de meilleure qualité et aux progrès accomplis dans la fabrication, on est arrivé à fabriquer des câbles donnant une résistance à la rupture de 200 kilog. par millimètre carré. Or, ces câbles, mis à l'épreuve de la pratique, donnèrent certains résultats très satisfaisants, mais, d'autre part, donnèrent lieu à quelques mécomptes.

La question de la confiance que l'on pouvait mettre en ces câbles de grande résistance à la rupture était donc ainsi posée.

C'est la divergence d'opinions à ce sujet, divergence qui s'était fait jour également au sein de la commission prussienne des câbles, qui détermina M. l'Ingénieur Speer à s'imposer la tâche louable de rechercher, par une longue série d'essais de durée, dans quelle mesure la flexibilité des fils est fonction de leur résistance à la rupture. Dans

(1) Extrait du *Glückauf*, numéro du 25 janvier 1913. Traduction de G. W.

son travail (1), intitulé *La Sécurité des câbles d'extraction*, il commente les résultats d'environ 7,000 essais de flexibilité.

Ces résultats donnèrent lieu de sa part aux conclusions suivantes, pour la compréhension desquelles nous jugeons nécessaire de reproduire quelques passages de son très important travail.

M. Speer commence par mentionner les expériences de M. Rudeloff, qui en publia les résultats en 1897. M. Rudeloff pensait pouvoir conclure de ses expériences que des câbles composés de fils moins résistants mais plus ductiles ont une durée de service moins grande que les câbles en métal plus dur.

Ruddeloff ne s'était servi, pour ses expériences, que de câbles dont la résistance à la rupture ne dépassait pas 117 kilog. par millimètre carré. Or, les câbles d'extraction peuvent présenter des résistances supérieures. M. Speer a donc fait porter ses expériences sur des fils d'une résistance à la rupture de 135 à 210 kilog. par millimètre carré et un rayon de flexion de 10 à 300 millimètres. Ses expériences l'ont amené à conclure que le danger redouté par Rudeloff, de voir le phénomène inverse se produire pour des câbles à plus haute résistance, quand ils sont soumis à des flexions répétées, n'existe pas, mais que, au contraire, le nombre de flexions auxquelles un fil métallique peut être soumis continue à croître avec la résistance de celui-ci.

Les expériences de Speer ont en outre démontré qu'il ne suffit pas, pour déterminer si un fil métallique donné convient pour la fabrication de câbles d'extraction qu'il satisfasse aux épreuves de rupture et de flexion, mais que tout d'abord, l'épreuve de torsion doit donner une idée du degré d'homogénéité de composition du métal et de sa valeur comme matière première pour la fabrication de câbles d'extraction.

Actuellement, les fabricants de câbles font déjà procéder, pour se guider dans leur fabrication, à des essais de torsion du métal, avant de le mettre en œuvre pour en faire des torons et des câbles. Nous considérons comme très pratique la proposition de Speer de faire procéder par l'Administration des Mines, avant la mise en service d'un câble, à une épreuve de torsion qui s'ajouterait aux essais de rupture et de flexion exigés actuellement. Les fils ne présentant pas une homogénéité suffisante devraient être rejetés.

(1) Voir *Glückauf* 1912, pages 737 et suivantes

Ces épreuves de torsion ne seraient utiles qu'avant la mise en service du câble. Lors des inspections semestrielles subséquentes, elles seraient, semble-t-il, superflues, puisque les matières composant le câble auraient déjà été examinées au point de vue de l'uniformité de la qualité lors des épreuves préliminaires à la mise en service et que, plus tard, cette uniformité ne peut plus être appréciée sûrement sur des fils montrant, par places, des traces d'usure.

Nous approuvons volontiers les quelques changements que, se basant sur le résultat de ses essais, Speer propose d'apporter aux tableaux des nombres minimums de flexions, tableaux servant actuellement de guide pour les essais prescrits des fils. Celui qui commande un nouveau câble fera bien, s'il est prudent, de tenir compte de la diminution de solidité qui se manifeste dans les fils après un certain temps de service, et, en conséquence, il exigera que les fils puissent supporter un nombre de flexions supérieur, de 50 % environ, à celui qu'ils devront en réalité supporter.

Les chiffres du tableau dressé par Speer pour les torsions apparaissent bien modérés en regard de ceux qu'il a obtenus au cours de ses essais. Ils doivent, en effet, être considérés comme constituant la limite extrême de la résistance à la torsion des fils séparés, au point de vue de leur utilisation à la fabrication des câbles d'extraction. Pour l'ensemble des fils, on obtiendrait en moyenne des résultats de 50 % au moins supérieurs pour ce qui concerne la résistance à la torsion.

Pour la fabrication de nouveaux câbles, je suis d'avis qu'on peut imposer au fabricant les exigences énumérées au tableau ci-après :

| | | | | | Pour une résistance à la traction | | | |
|--|------------------------------------|-----|-----|---|---|----------|--|----------|
| | | | | | Jusque 175 kilog. par m/m ² | | Au-delà de 175 kilo. par m/m ² | |
| | | | | | Flexions | Torsions | Flexions | Torsions |
| a) Pour chaque fil | | | | | | | | |
| | jusque 1.5 m/m exclusivement . . . | | | | 12 | 33 | 11 | 20 |
| de 1.5 | » | 1.8 | » | » | 10 | 30 | 9 | 18 |
| » | 1.8 | » | 2.0 | » | 8 | 27 | 7 | 16 |
| » | 2.0 | » | 2.2 | » | 7 | 24 | 6 | 14 |
| » | 2.2 | » | 2.5 | » | 6 | 21 | 5 | 12 |
| » | 2.5 | » | 2.8 | » | 5 | 18 | 4 | 10 |
| » | 2.8 et plus | | | | 4 | 15 | 3 | 8 |
| b) Pour la moyenne de tous les fils | | | | | | | | |
| | jusque 1.5 m/m exclusivement . . . | | | | 18 | 41 | 16 | 30 |
| de 1.5 | » | 1.8 | » | » | 15 | 40 | 13 | 27 |
| » | 1.8 | » | 2.0 | » | 12 | 36 | 10 | 24 |
| » | 2.0 | » | 2.2 | » | 10 | 32 | 9 | 21 |
| » | 2.2 | » | 2.5 | » | 9 | 28 | 7 | 18 |
| » | 2.5 | » | 2.8 | » | 7 | 24 | 6 | 15 |
| » | 2.8 et plus | | | | 7 | 20 | 4 | 12 |

Quant à la question de savoir si l'on doit tenir compte des bris de fils survenus en service, Speer émet également l'opinion qu'un fil brisé participe à l'effort du câble dès la spire suivante; mais il estime qu'il y a lieu de rejeter les propositions qui ont été faites pour le calcul de la sécurité restante du câble, car l'adoption de ces règles aurait pour résultat d'affaiblir chez les exploitants le sentiment de leur responsabilité. A cela, on peut répondre que, lors de l'examen semestriel des câbles, l'Inspection des mines exige la preuve de la somme de résistance dont les câbles sont encore capables; si donc il

se fait que de nombreux fils d'un câble, d'ailleurs en bon état, sont brisés, il faut pourtant que l'affaiblissement du câble en résultant puisse être déterminé par le calcul de la sécurité restante, si on doit apporter la preuve de l'existence du minimum de sécurité.

Certains admettent qu'un câble doit être mis hors de service quand le nombre de bris de fils qu'on y constate est égal à celui des fils composant le câble. C'est là un principe inadmissible, d'autant plus qu'il ne tient aucun compte de la longueur du câble; il ne peut être indifférent que celle-ci soit de 1,000 mètres ou seulement de 100 mètres. Contrairement à ce principe, et pour tenir compte du fait bien établi que les fils brisés d'un câble participent au travail d'ensemble dès la spire voisine de l'endroit du bris, on a pris pour règle de ne déduire, comme non portants, qu'autant de fils brisés qu'il s'en trouverait à la partie la plus mauvaise du câble, sur une distance de trois spires, ou, plus simplement, sur une longueur de câble de 1 mètre.

L'adoption de cette règle n'entraîne pas une diminution de la responsabilité du vérificateur du câble. On continuera, naturellement, en tous cas, à tenir compte, sous la responsabilité de l'exploitant, de l'opinion générale qui veut qu'un câble ne présente plus des garanties de sécurité suffisante, et doit être mis hors de service dès que le nombre de bris de fils augmente rapidement ou que le câble présente des signes notables d'usure, de rouille ou d'autres causes sérieuses d'affaiblissement.

De ce que, au moyen de ses tableaux et diagrammes, il a prouvé, à plusieurs reprises et péremptoirement, que le nombre de torsions qu'un fil puisse supporter croît avec sa force de résistance à la rupture, Speer ne veut pas tirer la conclusion qu'il ne faille plus employer à la fabrication des câbles d'extraction que des fils de grande résistance. Il est, au contraire, d'avis qu'il conviendrait d'abord de faire des essais de durée pour déterminer si les câbles fabriqués au moyen de fils d'une résistance élevée à la traction résistent mieux que ceux composés de fils plus faibles, aux arrêts, démarrages et autres exigences du service. Il n'est pas dit que ces câbles très résistants ne seraient pas plus sensibles aux chocs que les autres. En tous cas, au moins pour le moment, comme l'expérience a prouvé que les inconvénients des chocs diminuent au fur et à mesure que la longueur du câble augmente, il est à conseiller de n'employer des fils de haute résistance à la traction que pour des câbles destinés à supporter de fortes charges et dans des puits profonds.

Il est certain que ce conseil sera généralement admis, d'autant plus

que, pour les profondeurs moyennes, les exigences du règlement ne sont pas draconiennes, et que le besoin d'employer des câbles formés de fils plus résistants à la traction ne s'est manifesté que lorsque l'on a atteint les grandes profondeurs.

Cependant, il n'est pas niable que, même aux profondeurs plus réduites, il serait commode d'employer des câbles plus légers si l'on pouvait avoir la garantie de la sécurité nécessaire.

Il n'est pas indispensable d'aller aussi loin dans cette voie que Käs qui croit obtenir, même aux profondeurs réduites, avec une résistance croissante des fils à la traction, une sécurité croissante, mais même si la sécurité restait seulement ce qu'elle est avec des fils plus faibles, il vaudrait encore la peine de donner la préférence aux fils plus résistants.

En tous cas, l'élasticité, dont l'action amortissante se fait sentir vis-à-vis des chocs, plus, à la vérité, dans les longs câbles que dans les courts, augmente avec le degré de résistance des fils. Il s'en suit que, même aux profondeurs réduites, les fils en $\frac{1}{2}$ métal dur auraient l'avantage sur les fils en métal doux.

Sous l'effet répété des chocs, le fil rigide ne tardera pas à se modifier et à devenir cassant. Le fil tordu en spirale dans le câble ne tardera pas, par suite des chocs, à se plier plus facilement sur les côtés. Si donc il est prouvé, par les essais de Speer, que le fil à haute résistance supporte un plus grand nombre de flexions que le fil à basse résistance, on est en droit de supposer que celui-là supporte également mieux les chocs que celui-ci. Les excellents résultats donnés par les câbles ultra résistants au cours d'un long terme de service semblent étayer cette supposition.

Quant à la question de savoir si les chocs se produisant au cours de l'extraction influencent plus fortement les câbles à haute résistance que ceux moins résistants, il est difficile de procéder au laboratoire à des expériences reproduisant suffisamment les conditions de la pratique; c'est donc plutôt par un emploi fréquent, dans la pratique des mines, de câbles à grande résistance à la rupture, que l'on pourra arriver à une conclusion. Il serait donc désirable, à ce point de vue, de voir employer à l'extraction de tels câbles, même pour de faibles profondeurs et des charges réduites.

Des expériences de cette nature démontreraient si des câbles très résistants à la rupture ne supportent pas aussi bien les chocs de l'extraction que ceux formés de fils plus doux, et si l'assertion

contraire n'est pas tout autant dénuée de fondement que ne l'étaient les craintes d'autrefois relativement à la flexibilité.

Il est certain qu'à égalité de charge, les chocs qui peuvent se produire à l'accrochage seront mieux supportés à une grande profondeur par un câble très résistant que ceux se produisant à une profondeur réduite ne le seront par un câble moins résistant. Il s'en suit que, pour les faibles profondeurs, il faudrait exiger une plus grande sécurité que pour les puits profonds ou réciproquement, si on considère, d'accord avec les enseignements de la pratique, que le coefficient de sécurité de 6 actuellement admis pour les profondeurs faibles et moyennes, est plus que suffisant, que l'on pourrait admettre, pour les grandes profondeurs, un coefficient de sécurité moindre. Les commissions des câbles transvaalienne et anglaise ont d'ailleurs proposé de réaliser ce desideratum par la réduction de la marge de résistance et Herbst (1) a suggéré dans ce but la réduction du coefficient de sécurité.

À la recette, il y a bien le danger de la chute brusque de la cage si l'on retire les taquets sans l'avoir soulevée préalablement. Mais actuellement, beaucoup de mines n'emploient plus les taquets et, là où on les emploie, on soulève la cage avant de les retirer, même quand les taquets sont d'un modèle permettant de les effacer sans soulever la cage. On évite ainsi de donner des chocs au câble.

La question se pose quelque peu autrement pour les accrochages. Ici, s'il n'y a pas de taquets et que la cage prend librement dans le puits, il ne peut y avoir de chocs que par des changements de vitesse brusques; quand il existe des taquets, l'extrémité du câble reçoit un choc si la connexion avec la cage est rigide. Si cependant cette connexion est suffisamment flexible — condition qui est réalisée par exemple dans les systèmes d'attelage de Zwiesel ou de Baumann — pour que le câble puisse continuer à descendre indépendamment de la cage, le choc que reçoit le câble à l'arrêt de la cage peut ne pas être considérable. Au départ de la cage, le câble éprouve il est vrai une secousse, mais on en peut atténuer les effets en évitant de donner trop de corde et en intercalant de bons ressorts.

L'effet le plus nuisible d'un démarrage brusque, celui qui met le plus à contribution les qualités d'élasticité du câble, se produit sur les molette mêmes. Comme c'est cette partie du câble qui reçoit ce

(1) Voir *Glückauf* 1912, pages 897 et suivantes, et *Annales des Mines de Belgique*, t. XVII, 4^e livr.

choc et que c'est aussi cette partie qui travaille le plus par flexion et traction, il est nécessaire de la déplacer très souvent. Le meilleur moyen est de renouveler tous les six mois la patte du câble, que l'on raccourcit d'autant.

On ne peut, de plus, qu'approuver la recommandation, que l'on fait généralement aux mécaniciens, de démarrer doucement, le démarrage brusque augmentant d'environ 70 % de la charge statique, l'effort que doit supporter le câble. Le temps perdu à démarrer doucement peut, ainsi que Speer le démontre mathématiquement, être amplement regagné par une très légère augmentation de la vitesse maximum ; de cette manière, le temps exigé par l'extraction ne sera pas plus considérable.

Les expériences de Speer confirment aussi d'une façon frappante l'opinion généralement admise que l'emploi de tambours et de molettes de grand diamètre est avantageux au point de vue de la durée du câble. Dans tous les cas qu'il a examinés, le nombre de flexions a crû d'une façon remarquable avec le rayon de flexion. Ces expériences ont montré aussi que le nombre de flexions que subit un fil diminue au fur et à mesure que la charge supportée s'accroît, car plus la charge augmente, plus les fils d'un câble se serrent les uns contre les autres.

Les fils en métal dur supportant plus de flexions que les autres, Il s'en suit que, si on emploie de tels fils, il n'est pas indispensable d'augmenter le diamètre des molettes, même si on conserve aux fils résistants la même épaisseur qu'aux fils plus doux qu'ils remplacent. Cependant, comme, en employant des fils plus résistants, on diminue le diamètre du câble, on pourra aussi, généralement, choisir des fils plus minces. On pourra donc en fait, en employant des câbles plus résistants, diminuer quelque peu le diamètre des molettes.

Depuis longtemps déjà on considère comme insuffisante la relation $\frac{D}{\delta} = 550$ établie par Reuleaux entre le diamètre du tambour ou des molettes et celui des fils. On recommande aujourd'hui d'adopter : $\frac{D}{\delta} =$ ou > 1000 .

Comme nous l'avons montré plus haut, ce n'est pas l'adoption de câbles d'une résistance plus élevée à la rupture, qui a exigé une augmentation du diamètre des tambours et des molettes, mais bien l'augmentation des charges extraites et celle de l'intensité de l'extraction.

Les molettes de grand diamètre ont pour effet de diminuer la flexion et d'augmenter ainsi la durée des câbles.

En résumé :

Les expériences de Speer sur la flexion et la torsion des fils montrent que :

- 1° Le nombre de flexions possibles croît en même temps que la résistance des fils à la rupture ;
- 2° Le nombre de flexions croît très rapidement quand s'accroît le rayon de flexion ;
- 3° Le nombre de flexions décroît lentement quand s'accroît la charge ;
- 4° Le nombre de torsions est le meilleur critérium de la qualité des fils.

Les conclusions à tirer de ce qui précède sont que :

- 1° Pour des puits profonds et de fortes charges, il faut choisir des câbles offrant une grande résistance à la rupture ;
- 2° Même pour les puits peu profonds, il serait désirable de voir employer plus souvent des câbles de grande résistance à la rupture, afin que l'on puisse se rendre compte de ce qu'il y a de fondé dans l'appréhension que ces câbles soient plus sensibles aux chocs qui se produisent en service, et se détériorent plus rapidement que ceux formés de fils à moindre résistance ;
- 3° Dans les charbonnages où l'on emploie les taquets, il convient, afin d'éviter les chocs, de ne les retirer qu'après que la cage a été soulevée et d'éviter les accélérations et les arrêts brusques ;
- 4° Il ne semble pas justifié d'exiger, pour des câbles en fils très résistants à la rupture, des molettes plus grandes que pour des câbles formés d'un métal à moindre charge de rupture. L'emploi de molettes et tambours plus grands n'est indispensable que pour des fils plus gros ou pour une extraction plus intensive ;
- 5° Les longs câbles souffrent moins des chocs que les courts. Par conséquent, pour les grandes profondeurs, on pourra admettre un coefficient de sécurité moindre que pour les profondeurs faibles et moyennes ;
- 6° Avant de mettre un câble en service, on devrait procéder, sur les fils employés à la fabrication, à des épreuves de torsion en addition aux épreuves habituelles de rupture et de flexion.

BIBLIOGRAPHIE

Mécanique appliquée à l'usage des élèves qui peuvent travailler expérimentalement et faire des exercices numériques et graphiques, par JOHN PERRY, professeur au Royal College of Science de South Kensington. — Ouvrage traduit de l'anglais par E. DAVAUX, Ingénieur de la marine, avec additions par E. GOSSERAT, Directeur de l'Observatoire de Toulouse, et F. GOSSERAT, Ingénieur en chef des ponts et chaussées. — Paris, Librairie scientifique Herman et fils, rue de la Sorbonne, 6. — Prix : 10 francs.

Cet ouvrage reproduit les leçons de mécanique appliquée que l'auteur a données au collège technique de Finsbury. C'est avant tout une œuvre d'enseignement technique et professionnel qui peut être mise entre les mains de personnes ayant même des notions mathématiques restreintes.

L'auteur s'y est ingénié à donner la part la plus grande possible aux considérations expérimentales, en se basant sur cette idée, qu'il énonce dans son introduction, que le rôle du maître doit être surtout d'apprendre à l'élève à se rendre compte des choses par lui même. Le livre abonde en exercices numériques et graphiques propres à familiariser l'élève avec les différentes notions enseignées.

Le premier volume qui vient de paraître est consacré à *l'étude des diverses formes de l'énergie mécanique*. Chacune des parties est exposée d'une façon claire et précise et illustrée par des exemples et des expériences pratiques.

Cet ouvrage sera lu avec intérêt et se recommande particulièrement pour les personnes s'occupant de l'enseignement de la mécanique appliquée dans les écoles industrielles.

G. L.

TABLEAU

DES

MINES DE HOUILLE

en activité

DANS LE ROYAUME DE BELGIQUE

1^{er} janvier 1913

| CONCESSIONS | | EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes | | Sièges d'ex | | traction | Directeurs gérants | | Directeurs des travaux | | Production nette en 1912 | Ouvriers occupés en 1912 | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--|--|--|--|---|-----------------------|---|----------------|------------------------|---------------------------------------|----------------------------|--------------------------|------------------|-------------------------------|--------------|------|-----------------|------|---------|-------|
| NOMS, SITUATION et ÉTENDUE | COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent | NOMS | SIÈGE SOCIAL | NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve | CLASSEMENT | LOCALITÉ | NOMS ET PRÉNOMS | RÉSIDENCE | NOMS ET PRÉNOMS | RÉSIDENCE | TONNES | NOMBRE | | | | | | | | |
| Bassin du Couchant de Mons | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 ^{er} ARRONDISSEMENT (1) | Blaton. à Bernissart 3,610 h. 74 a. 87 c. | Blaton, Bernissart, Harchies, Ville-Pommerœul, Pommerœul, Grandglise, Stamburges, Peruwelz | Société anonyme des Charbonnages de Bernissart | Bernissart | a) n° 1 (Négresse) n° 3 (Ste-Barbe) n° 4 (Ste-Catherine) Siège d'Harchies. | sg sg sg | Bernissart » » Harchies | Albert ANCIAUX | Bernissart | Arthur BIEVELEZ Léon BOURGEOIS | Bernissart Harchies | 258,350 | 1,643 | | | | | | | |
| | Espérance et Hautrage à Hautrage 4,960 h. | Hautrage, Baudour, Villerot, Tertre | Société anonyme des charbonnages du Hainaut. | Bruxelles Rue des Colonies, n° 43. | b) <i>Siège d'Hautrage.</i> <i>Siège de Baudour</i> | nc. | Hautrage Baudour | Jules COLLIN | Bruxelles | Victor SOUDRON René PAQUET | Hautrage Quaregnon | » | 211 | | | | | | | |
| | Belle-Vue-Baisieux à Elouges 3,939 h | Baisieux, Audregnies, Quiévrain, Montrœul-sur-Haine, Thulin, Elouges, Dour, Wihéries | Société anonyme des Charbonnages Unis de l'Ouest de Mons | Boussu | a) n° 1 (Ferrand) n° 7 n° 8 n° 4 (Grande-Veine) c) n° 12 (Baisieux) | 3 3 3 3 » | Elouges Dour Elouges » Paisieux | Arthur DUPIRE | Dour | Jules FRANCO | Dour | Dour | 145,540 | 1,385 | | | | | | |
| | Grand Hainin 267 h. 74 a. 9 c. | Hainin. | | | | | | | | | | | | | | | | | 730 | 13 |
| | Bois de Boussu et Sainte-Croix Sainte-Claire à Boussu 1127 h. 53 a. 34 c. | Boussu, Dour, Elouges | | | | | a) n° 4 (Alliance) n° 5 (Sentinelle) n° 9 (St-Antoine) n° 10 (Vedette) | | | | | | 2 2 2 2 | Boussu » » » Dour | | | | | 241,730 | 2,098 |
| | Longterne Trichères, à Dour 112 h. 49 a. | Dour | | | | | c) n° 11 | | | | | | 2 | Dour | | | | | » | 2 |
| | Grande Machine à feu de Dour. à Dour 271 h. | Dour, Elouges | | | Société anonyme du Charbonnage de la Grande Machine à feu de Dour | Dour | a) n° 1 Frédéric | | | | | | 2 2 | Dour » | Jules RAOULT | Dour | Fernand TILLIER | Dour | 144,800 | 1,043 |
| | Grande Chevalière et Midi de Dour. à Dour 711 h. 30 a. | Dour | Société anonyme des Chevalières de Dour | Dour | a) n° 1 (Ste-Catherine) n° 2 (St-Charles) c) n° 4 (Aubette) | 3 3 » | Dour » » | Gaston HENRY | Dour | Jean-Bapt. MERCIER | Dour | 61,710 | 509 | | | | | | | |

(1) Directeur du 1^{er} arrondissement des Mines: M. l'Ingénieur en chef Léon Demaret, à Mons.

(2) Explication concernant le classement: nc = non classé; sg = siège sans grisou; 1 = siège à grisou de

1^{re} catégorie; 2 = siège à grisou de 2^e catégorie; 3 = siège à grisou de 3^e catégorie; r. s. = régime spécial.

| CONCESSIONS | EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes | | Sièges d'ex traction | | Directeurs gérants | | Directeurs des travaux | | Production nette en 1912 TONNES | Ouvriers occupés en 1912 NOMBRE | | |
|---|--|--|----------------------|---------------------------------------|--|--|------------------------|-----------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------|-----------------|
| | NOMS, SITUATION et ÉTENDUE | COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent | NOMS | SIÈGE SOCIAL | NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve | CLASSEMENT | LOCALITÉ | NOMS ET PRÉNOMS | | | RÉSIDENCE | NOMS ET PRÉNOMS |
| Bois de Saint-Ghislain, à Dour 203 h. | Dour, Hornu | Société anonyme du Charbonnage du Bois de Saint- Ghislain | Dour | a) n° 5 (Avaleresse) | 3 | Dour | Théodore BASTIN | Dour | Théodore BASTIN | Dour | 60,010 | 430 |
| | | | | b) n° 1 (Sauwartin) | 2 | | | | | | | |
| | | | | c) n° 3 (Trou à Dièves) | 3 | | | | | | | |
| Buisson, à Wasmes 1,015 h. | Hornu, Wasmes. | Société anonyme des Mines de Houille du Grand Buisson | Wasmes | a) n° 1 (Mach. à feu du Buisson) | 2 | Hornu Wasmes » | Lucien BOHÉ | Hornu | Etienne DESCAMPS | Wasmes | 129,960 | 1,128 |
| | | | | n° 2 (le 18) | 2 | | | | | | | |
| | | | | n° 3 (le 19) | 2 | | | | | | | |
| L'Escoffiaux, à Wasmes 1,289 h. | Wasmes, Hornu, Eugies, Warquignies, Dour, Boussu | Compagnie de Charbonnages belges | Frameries | a) n° 1 (Le Sac) | 3 | Hornu Wasmes » | Adelson ABRASSART | Frameries | Georges COTTON | Wasmes | 187,100 | 1,685 |
| | | | | n° 7 (St-Antoine) | 3 | | | | | | | |
| | | | | n° 8 (Bonne-Espérance) | 3 | | | | | | | |
| Grand Bouillon, à Paturages 268 h. 20 a. 97 c. | Wasmes, Paturages, Eugies, La Bouverie. | Société anonyme des charbonnages du Borinage Central | Paturages | a) n° 1 | 3 | Paturages Wasmes | Victor DIRAND | Paturages | Auguste BRÉGY | Paturages | 107,480 | 720 |
| | | | | n° 3 dit 2 ^e siège | 3 | | | | | | | |
| Charbonnages Réunis de l'Agrappe, à Frameries 1,704 h. 25 a. | Frameries, Flénu, La Bouverie, Paturages, Wasmes, Quaregnon, Cuesmes, Hyon, Noir- chain, Cipl. Geuly, Eugies. | Compagnie de Charbonnages Belges | Frameries | a) n° 10 (Grisceuil) | 3 | Paturages Frameries » » » Noirchain La Bouverie La Bouverie | Adelson ABRASSART | Frameries | Jules FRANQUET | La Bouverie | 401,100 | 3,832 |
| | | | | n° 3 (Grand Trait) | 3 | | | | | | | |
| | | | | n° 2 (La Cour) | 3 | | | | | | | |
| | | | | n° 7 (Crachet (St-Placide)) | 3 | | | | | | | |
| | | | | n° 12 (Crachet (Ste-Mathilde)) | 3 | | | | | | | |
| | | | | n° 12 (Noirchain) | 3 | | | | | | | |
| | | | | n° 5 (Ste-Caroline) | 3 | | | | | | | |
| | | | | c) n° 12 (Couteaux (Ste-Mathilde)) | 2 | | | | | | | |

| | CONCESSIONS | | EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes | | Sièges d'extraction | | Directeurs gérants | | Directeurs des travaux | | Production nette en 1912 TONNES | Ouvriers occupés en 1912 NOMBRE | |
|------------------------------------|--|---|---|-----------------|---|------------------|------------------------------------|--------------------|------------------------|-----------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------|
| | NOMS, SITUATION et ÉTENDUE | COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent | NOMS | SIÈGE SOCIAL | NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve | CLASSEMENT | LOCALITÉ | NOM ET PRÉNOMS | RÉSIDENCE | NOMS ET PRÉNOMS | | | RÉSIDENCE |
| 1 ^{er} ARRON. | Bonne-Veine , à Quaregnon 142 h. | La Bouverie, Pâturages, Quaregnon | Société métallur- gique de Gorcy (charbonnage du Fief de Lambrechies). | Pâturages | a) Le Fief (St-Laurent) | 2 | Quaregnon | Oscar DERCLAYE | Pâturages | Joseph FILLEUL | Pâturages | 99,300 | 632 |
| | Genly à Genly 180 h. | Frameries, Genly | Société anonyme du Charbonnage du Nord de Genly | Frameries | a) n° 1 | 2 | Frameries | Emile MOREAU. | Mons | Gustave RUELLE. | Genly | 61,390 | 495 |
| | Ciply à Ciply 285 h. | Asquillies, Ciply et Mesvin | Société anonyme du Charbonnage de Hyon-Ciply. | Ciply | a) n° 2. | 3 | Ciply | Camille LERMUSIAUX | Ciply | Jules FLOQUET | Ciply | 53,900 | 413 |
| 2 ^{me} ARRONDISSEMENT (1) | Grand Hornu , à Hornu 977 h. | St-Ghislain, Wasmuël, Hornu, Wasmes, Ter- tre, Baudour | Société civile des Usines et Mines de Houille du Grand Hornu | Hornu | a) n° 7 (Ste-Louise) n° 9 (Sainte- Désirée) n° 12 | 2 1 2 | Hornu » » | Firmin RAINBEAUX | Paris | Edmond HALLEZ | Hornu | 217,440 | 1,069 |
| | Hornu et Wasmes , à Wasmes 464 h. 58 a. 43 c. | Hornu, Wasmes | Société anonyme du Charbonnage d'Hornu et Was- mes | Wasmes | a) n° 3 (n° 3 des Vanneaux) n° 4 (n° 4 des Vanneaux) n° 6 (n° 6 des Vanneaux) n° 7 (n° 7 des Vanneaux) | 2 1 2 1 | Wasmes Hornu Wasmes Hornu | Gédéon DELADRIÈRE | Wasmes | Léonce GHIN | Wasmes | 458,100 | 3,497 |
| | Nord du Rieu du Cœur à Quaregnon 306 h. | Quaregnon, Jemappes | Société anonyme du Charbonnage du Nord du Rieu du Cœur | Quaregnon | a) Siège du Nord | 1 | Quaregnon | Gaston LEVÉQUE | Quaregnon | Jules LESOILLE. | Quaregnon | 84,700 | 750 |
| | Ghlin , à Ghlin 2,309 h. | Ghlin, Erbisœul, Mas- nuy-Saint-Jean, Nimy, Maisières, Mons | Société anonyme des Charbonna- ges du Nord du Flénu | Ghlin | a) n° 1 | sg | Ghlin | Georges MASSART | Ghlin | Joseph LEGRAND | Ghlin | 94,840 | 695 |
| | | | | | | | | | | | | | |

(1) Directeur du 2^{me} arrondissement des Mines : M. l'Ingénieur en chef M. Delbrouck, à Mons.

| | CONCESSIONS | | EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes | | Sièges d'extraction | | Directeurs gérants | | Directeurs des travaux | | Production nette en 1912 TONNES | Ouvriers occupés en 1912 NOMBRE | |
|--|---|---|--|------------------------|--|---|---|------------------|------------------------|-----------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------|
| | NOMS, SITUATION et ÉTENDUE | COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent | NOMS | SIÈGE SOCIAL | NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve | CLASSEMENT | LOCALITÉ | NOMS ET PRÉNOMS | RÉSIDENCE | NOMS ET PRÉNOMS | | | RÉSIDENCE |
| 2 ^e ARRONDISSEMENT | Rieu-du-Cœur à Quaregnon 834 h | Quaregnon, La Bouverie, Paturages, Wasmes, Jemappes, Flénu | Société anonyme du Charbonnage du Couchant du Flénu. | Quaregnon | a) n° 5 (Sans Calotte) | 3 | Quaregnon | Aristide BEURAIN | Quaregnon | Ernest HAYEZ | Quaregnon | 102,130 | 950 |
| | | | | | n° 2 (Sans Calotte) | 3 | » | Léon FRANÇOIS | Id. | Emile HEUSSCHEN | Id. | | |
| | | | | | a) n° 4 (Ste-Désirée ou la Boule) | 3 | » | | | | | | |
| | | | | | n° 2 (Pettes d'en bas) | 2 | » | | | | | | |
| | St-Placide | 2 | » | | | | | | | | | | |
| | St-Félix | 2 | » | | | | | | | | | | |
| | (16 Actions) | 2 | » | | | | | | | | | | |
| | St-Florent (Manche d'Appiète) | 2 | » | | | | | | | | | | |
| | Produits, à Flénu 1,462 h. 60 a. 34 c. | Flénu, Quaregnon, Cuesmes, Ghlin, Mons, Frameries, Jemappes | Société anonyme des Produits | Flénu | a) n° 12 (St-Louis) | 2 | Flénu Quaregnon Flénu » » Jemappes Flénu » | Léon GRAVEZ | Flénu | Henri BADART | Flénu | 499,500 | 3,496 |
| | | | | | n° 20 | 1 | | | | | | | |
| n° 21 | | | | | 1 | | | | | | | | |
| n° 23 (Ste-Félicité) | | | | | 2 | | | | | | | | |
| n° 25 | | | | | 2 | | | | | | | | |
| n° 27 | | | | | 1 | | | | | | | | |
| c) n° 16 (St-Joseph) | » | | | | | | | | | | | | |
| n° 18 (Ste-Henriette) | 3 | | | | | | | | | | | | |
| Levant du Flénu, à Cuesmes 2,383 h. | Flénu, Cuesmes, Mons, Hyon, Mesvin, Quaregnon, Jemappes | Société anonyme des Charbonnages du Levant du Flénu | Cuesmes | a) n° 4 | 2 | Jemappes Cuesmes » » » » | Charles DEHARVENG | Cuesmes | Martin MAROT | Cuesmes | 495,300 | 3,631 | |
| | | | | n° 14 | 2 | | | | | | | | |
| | | | | n° 15 | 2 | | | | | | | | |
| | | | | n° 17 | 2 | | | | | | | | |
| | | | | n° 19 | 2 | | | | | | | | |
| | | | | b) Siège de L'Heribus. | n.c. | | | | | | | | |
| 2 ^e ARR. | Saint-Denis, Obourg, Havré, à Havré 3,182 h. 71 a. 25 c. | Havré, Obourg, Saint-Denis | Société civile des Charbonnages du Bois-du-Luc | Houdeng-Aimeries | a) n° 1 | 1 | Havré | Paul DESCAMPE | Houdeng-Aimeries | LÉON ANDRÉ | Houdeng-Aimeries | 193,760 | 1,142 |

Bassin du

Centre

| | CONCESSIONS | | EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes | | Sièges d'extraction | | Directeurs gérants | | Directeurs des travaux | | Production nette en 1912 TONNES | Ouvriers occupés en 1912 NOMBRE | |
|-----------------------------------|--|--|--|----------------------|---|-------------------------------------|---|------------------------|-------------------------------|---------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------|
| | NOMS, SITUATION et ÉTENDUE | COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent | NOMS | SIÈGE SOCIAL | NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve | CLASSEMENT | LOCALITÉ | NOMS ET PRÉNOMS | RÉSIDENCE | NOMS ET PRÉNOMS | | | RÉSIDENCE |
| 2 ^e ARRONDISSEMENT | Maurage et Boussoit. à Maurage 750 h. | Maurage, Boussoit Thieu, Strépy | Société anonyme des Charbonna- ges de Maurage | Maurage | a) n°1 (p. nos 1 et 2) 1, 2 (La Garenne) (puits nos 3 et 4) b) n° 3 (p. nos 5 et 6) | 2 2 nc | Maurage » » | Charles BERNIER | Maurage | Paulin SCHMITZ | Maurage | 223,890 | 1,177 |
| | Bray à Bray 650 h. | Bray-Maurage | Société anonyme des Charbonna- ges de Bray. | Ougrée | b) n° 1 | nc. | Bray | Charles DEHOUSSE | Bray | Guillaume RONGY | Bray | » | » |
| | Strépy et Thieu à Strépy 3,070 h. | Strépy, Trivières, Thieu, Ville-sur-Haine, Gottig- nies, Houdeng-Aimer- ies, Boussoit, Mau- rage | Société anonyme des Charbonna- ges, Hauts-Four- neaux et Usines de Strépy - Bra- quegnies | Strépy | a) St-Alphonse St-Julien Siège de Thieu (St-Henri) | 1 1 nc | Strépy » Thieu | Léonard GENART | Strépy | Albert GENART | Strépy | 413,610 | 2,486 |
| | Bois du Luc et Trivières réunis à Houdeng-Aimeries 2,084 h. La Barette. à Houdeng-Goegnies 441 h. | Houdeng-Goegnies, Houdeng-Aimeries, Tri- vières, Strépy, La Lou- vière Houdeng-Goegnies, Houdeng-Aimeries. | Société civile des Charbonnages du Bois-du-Luc | Houdeng- Aimeries | a) St-Amand St-Emmanuel Fosse du Bois St-Patrice Le Quesnoy Exploité par les sièges du Bois du Luc | sg 1 sg 1 1 | Houdeng-Aime- » [ries » Trivières » | Paul DESCAMPE » | Houdeng- Aimeries » | Léon ANDRÉ » | Houdeng- Aimeries » | 415,600 | 2,275 |
| 3 ^e ARRONDISSEMENT (1) | La Louvière et Sars- Longchamps à La Louvière 1,102 h. 16 a. | La Louvière, St-Vaast, Haine-St-Paul | Société anonyme des Charbonna- ges de La Lou- vière et Sars- Longchamps | La Louvière | Section de La Louvière : a) nos 7-8 Léopold n° 6 Ste-Barbe n°3 Ste-Marie b) nos 9-10 Section de Sars-Longchamps nos 5-6 n° 1 (Bouvy) | 1 sg sg nc. 1 sg | La Louvière » » Saint-Vaast La Louvière » | EMILE URBAIN | La Louvière | Ulysse CARLIER | La Louvière | 276,400 | 2,064 |
| | Mariemont. l'Olive. Chaud Buisson. Carnières, Haine-St-Pierre et La Hestre à Morlanwelz 2,172 h. 3 a. | Bellecourt, Carnières, Chapelle-lez-Herlai- mont, Haine-St-Pierre, La Hestre, Mont-Ste- Aldegonde, Morlan- welz, Piéton, Bois- d'Haine, Fayt-lez-Se- neffe, Haine-St-Paul, La Louvière | Société anonyme des Charbonna- ges de Marie- mont | Morlanwelz | a) St-Arthur La Réunion Ste-Henriette Le Placard St-Félix c) St-Eloi. | 1 1 1 1 1 1 | Morlanwelz » Carnières » Haine-St-Pierre Carnières | Léon GUINOTTE | Morlanwelz | Joseph WULLOT | Morlanwelz | 542,600 | 3,450 |

(1) Directeur du 3^{me} arrondissement des Mines : M. l'Ingénieur en chef E. Libotte, à Charleroi.

| | CONCESSIONS | | EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes | | Sièges d'ex traction | | Directeurs gérants | | Directeurs des travaux | | Production nette en 1912 TONNES | Ouvriers occupés en 1912 NOMBRE | |
|-------------------------------|--|---|--|-------------------------|---|---|--|--|--------------------------|---|--|------------------------------------|-----------|
| | NOMS, SITUATION et ÉTENDUE | COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent | NOMS | SIÈGE SOCIAL | NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve | CLASSEMENT | LOCALITÉ | NOMS ET PRÉNOMS | RÉSIDENCE | NOMS ET PRÉNOMS | | | RÉSIDENCE |
| 3 ^e ARRONDISSEMENT | Bascoup. à Chapelle-lez-Herlaimont 2,261 h. 46 a. | Manage, Chapelle - lez Herlaimont, Godarville, Gouy-lez-Piéton, Trazegnies, Souvret, Forchies - la - Marche, Piéton | Société anonyme des Charbonnages de Bascoup | Chapelle-lez-Herlaimont | a) n° 4 Ste-Catherine n° 5 n° 6 n° 7 | 1 sg 1 1 1 | Chapelle-lez-Herlaimont » Trazegnies Piéton Chap.-lez-Herl. | Léon GUINOTTE | Morlanwelz | Joseph WUILLOT | Morlanwelz | 641,000 | 3,619 |
| | Charbonnages réunis de Ressaix, Leval Péronnes, Ste-Aldegonde et Houssu à Ressaix 3.231 h. 62 a. 8 c. | Ressaix, Péronnes, Binche, Waudrez, Saint-Vaast, Haine-St-Pierre, Mont - Ste-Aldegonde, Morlanwelz. Leval-Trahegnies, Anderlues, Epinois, Buvrinnnes, Haine-Saint-Paul. | Société anonyme des Charbonnages de Ressaix, Leval, Péronnes, Ste - Aldegonde et Genck | Ressaix | a) n° 1 (Ressaix) Leval n° 2 (Sainte-Aldegonde) St-Albert Ste-Barbe Ste-Marie n° 2 (Houssu) n° 8-9 » b) <i>St^e-Elisabeth</i> | 2 2 3 2 2 2 sg 1 | Ressaix Leval-Trahegn. Mont-St-Aldegonde Péronnes Ressaix Péronnes Haine-St-Paul » » | Evence COPPÉE Administrateur-délégué Camille RICHIR Directeur-technique | Bruxelles Ressaix | Emile DEBILDE Georges FONTAINE Ernest DERENNE | Ressaix Péronnes Haine-St-Paul | 666,600 | 4,145 |
| Bassin de Charleroi | | | | | | | | | | | | | |
| 3 ^e ARROND. | Bois de la Haye, à Anderlues 1,469 h. | Anderlues, Leval-Trahegnies, Epinois, Mont-Ste - Aldegonde, Piéton, Carnières | Société anonyme des Houillères d'Anderlues | Anderlues | a) n° 2 n° 3 n° 5 c) n° 4 | 2 3 3 2 | Anderlues » » » | Auguste MÉNÉTRIER | Anderlues | Emile MICHAUX | Anderlues | 328,100 | 1,940 |
| | Beaulieusart, à Fontaine-l'Évêque 884 h. 50 a | Fontaine-l'Évêque, Anderlues, Leernes, Landelies | Société anonyme des Charbonnages de Fontaine-l'Évêque | Fontaine-l'Évêque | a) n° 1 n° 2 | 3 3 | Fontaine-l'Évêque » [que | Eugène LAGAGE | Fontaine-l'Évêque | Lucius LAURENT | Fontaine-l'Évêque | 274,500 | 1,426 |

| | CONCESSIONS | | EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes | | Sièges d'extraction | | Directeurs gérants | | Directeurs des travaux | | Production nette en 1912 TONNES | Ouvriers occupés en 1912 NOMBRE | |
|-----------------------------------|--|---|---|-------------------------|---|-----------------------|---|--|-------------------------|-----------------------------------|--|------------------------------------|-----------|
| | NOMS, SITUATION et ÉTENDUE | COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent | NOMS | SIÈGE SOCIAL | NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve | CLASSEMENT | LOCALITÉ | NOMS ET PRÉNOMS | RÉSIDENCE | NOMS ET PRÉNOMS | | | RÉSIDENCE |
| 3 ^e ARRONDISSEMENT | Courcelles à Courcelles 429 h. 54 a. | Courcelles, Trazegnies, Gouy-lez-Piéton | Société anonyme des Charbonna- ges de Courcelles- Nord | Courcelles | a) n° 3 n° 6 n° 8 c) n° 1 | sg sg | Courcelles » » | Léon GUISSOTTE Administrateur- délégué | Morlanwelz | Joseph GRAD | Courcelles | 450,200 | 2,944 |
| | Nord de Charleroi à Courcelles 927 h. 84 a. | Courcelles, Souvret, Tra- zegnies, Forchies-la- Marche, Roux | Société anonyme des Charbonna- ges du Nord de Charleroi | Roux | a) n° 2 n° 3 n° 4 n° 6 | 1 2 sg 1 | Courcelles » » Souvret | Emile TURLOT | Roux | Emile GERONNEZ | Courcelles | 447,000 | 1,979 |
| 4 ^e ARRONDISSEMENT (1) | Monceau - Fon- taine, Martinet et Marchienne à Monceau s/Sambre 4,083 h. | Monceau s/Sambre, Pié- ton, Roux, Courcelles. Landelies, Goutroux, Souvret, Fontaine - l'Evêque, Forchies-la Marche, Trazegnies, Carnières, Chapelle- lez - Herlaimont, An- derlues, Marchienne- au-Pont, Leernes, Montigny - le - Tilleul, Marcinelle et Mont- sur - Marchienne. | Société anonyme des Charbonna- ges de Monceau- Fontaine | Monceau- s/Sambre | a) n° 17 n° 8 } n° 1 n° 2 } n° 10 n° 14 n° 4 n° 18 (Providence) b) n° 19 | 2 2 2 2 n | Piéton Forchies-la-Mar- » [che Goutroux Monceau s/Sbre Marchienne id. | Vital MOREAU | Monceau s/Sambre | Michel VOGELS Léon CANIVET | Forchies la- Marche Monceau- sur-Sambre | 712,350 | 3,977 |
| | Forte Taille à Montigny- le-Tilleul 854 h. 78 a. 26 c. | Montigny - le - Tilleul, Monceau-sur-Sambre, Marchienne - au - Pont, Landelies, Marbaix-la- Tour | Société anonyme Franco-Belge du Charbonnage de Forte Taille | Montigny- le-Tilleul | a) Avenir b) de l'Espinoy | 3 n.c. | Montigny-le- Tilleul « | Charles MARCHANT | Montigny-le- Tilleul | Edouard DELGUVELLERIE | Montigny-le- Tilleul | 24,700 | 238 |
| | Grand Conty et Spinois. à Gosselies 1,503 h. 80 a. | Gosselies, Jumet, Vies- ville, Thiméon, Wayaux, Ransart et Heppignies | Société anonyme des Charbonna- ges de Grand Conty et Spinois | Gosselies | a) Spinois St-Henri | sg sg | Gosselies « | Carl CASSART | Gosselies | Georges BEAUFAUX | Gosselies | 192,850 | 945 |
| | | | | | | | | | | | | | |

(1) Directeur du 4^{me} arrondissement des Mines : M. l'Ingénieur en chef O. Ledouble, à Charleroi

| CONCESSIONS | EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes | | Sièges d'extraction | | Directeurs gérants | | Directeurs des travaux | | Production nette en 1912 TONNES | Ouvriers occupés en 1912 NOMBRE | | | |
|-------------------------------|---|--|--|-----------------|--|--------------------------|---|-------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------|-----------------|-----------|
| | NOMS, SITUATION et ÉTENDUE | COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent | NOMS | SIÈGE SOCIAL | NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve | CLASSEMENT | LOCALITÉ | NOMS ET PRÉNOMS | | | RÉSIDENCE | NOMS ET PRÉNOMS | RÉSIDENCE |
| 4 ^e ARRONDISSEMENT | Centre de Jumet, à Jumet 860 h. 64 a. | Jumet, Roux, Gosselies, Courcelles. | Société anonyme des Charbonna- ges du Centre de Jumet | Jumet | a) St-Quentin St-Louis | 1 1 | Jumet » | Victor TILMAN | Jumet | Pierre VANNESSE | Jumet | 238,750 | 992 |
| | Amercœur, à Jumet 398 h. | Jumet, Roux, Monceau s/Sambre | Société anonyme des Charbonna- ges d'Amercœur | Jumet | a) Chaumon- { no 1 ceau { no 2 Belle-Vue Naye à Bois | 1 1 1 | Jumet » » Roux | François GILLIEUX | Jumet | Charlot DETHAYE | Jumet | 301,100 | 1,808 |
| | Bayemont et Chauw à Roc. à Marchienne 197 h. | Marchienne-au-Pont | Société anonyme des Charbonna- ges de Mon- ceau - Bayemont et Chauw à Roc. | Marchienne | a) St-Charles St-Auguste St-Henri | 2 2 2 | Marchienne » » | Léon NAVEZ | Marchienne | Arthur LAURENT | Marchienne | 145,000 | 1,148 |
| | Sacré-Madame. à Dampremy 249 h. 35 a 95 c. | Dampremy, Charleroi Marchienne-au-Pont | Société anonyme des Charbonna- ges de Sacré- Madame | Dampremy | a) Blanchisserie Mécanique Piges St-Théodore | 2 2 2 2 | Charleroi Dampremy » » | Louis ROISIN | Dampremy | Léon HOVOIS | Dampremy | 312,800 | 2,160 |
| | Marcinelle-Nord à Marcinelle 1,981 h. 41 a. | Charleroi, Couillet, Mar- cinelle, Mont s/Mar- chienne, Marchienne, Loverval, Montigny-le- Tilleul | Société anonyme des charbonna- ges de Marcinelle- Nord. | Marcinelle | a) no 4 { no 1 (Fies- no 11 { no 2 taux) no 12 b) Nouveau siège de Couillet ou no 5 c) no 6 | 3 3 3 n.c. 3 | Couillet Marcinelle » Couillet Marcinelle | Nestor EVRARD | Marcinelle | Fernand DUREZ | Marcinelle | 357,500 | 2,498 |

| | CONCESSIONS | | EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes | | Sièges d'extraction | | Directeurs gérants | | Directeurs des travaux | | Production nette en 1912 TONNES | Ouvriers occupés en 1912 NOMBRE | |
|-----------------------|--|--|---|-----------------|--|----------------------------|--|--------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------|
| | NOMS, SITUATION et ÉTENDUE | COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent | NOMS | SIÈGE SOCIAL | NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve | CLASSEMENT | LOCALITÉ | NOMS ET PRÉNOMS | RÉSIDENCE | NOMS ET PRÉNOMS | | | RÉSIDENCE |
| 4° ARRONDISSEMENT | Bois de Cazier, Marcinelle et du Prince à Marcinelle 688 h. 5 a. 75 c. | Marcinelle, Loverval, Jamioulx. | Société anonyme du Charbonnage du Bois de Cazier | Jumet | a) St-Charles | 3 | Marcinelle | François GILLIEAUX | Jumet | Charlot DEHAYE | Jumet | 130,150 | 712 |
| | Masse et Diarbois, à Ransart 555 h. | Ransart, Jumet, Heppignies | Société anonyme des Charbonnages de Masse-Diarbois | Ransart | a) no 4 no 5 c) no 1 | 1 1 > | Ransart Jumet Ransart | Charles BAUCHAU | Ransart | Georges MANGON | Jumet | 210,500 | 905 |
| | Charleroi, (Charbonnages Réunis de) à Charleroi 785 h. 87 a. 5 c. | Charleroi, Dampremy, Montigny-sur-Sambre, Lodelinsart, Jumet, Gilly. | Société anonyme des Charbonnages Réunis (Mambourg) | Charleroi | a) no 1 no 2 (MB) no 7 no 12 (MB) no 2 (SF) } extr. Hamendes } aér. | 2 2 1 2 2 1 | Charleroi » Lodelinsart Charleroi Lodelinsart Jumet | Alfred SOUPART | Mont-sur-Marchienne | Louis LEGRAND | Charleroi | 653,000 | 3,927 |
| 5° ARRONDISSEMENT (1) | Charbonnages Réunis du Centre de Gilly, à Gilly 224 h. 96 a. | Gilly, Montigny-sur-Sambre, Charleroi | Société anonyme des Houillères Unies du Bassin de Charleroi | Gilly | a) Vallées (extr. Ardinoises (aér. St-Bernard | 2 2 | Gilly » » | François PAQUET | Gilly | Maurice MICHEL | Gilly | 218,700 | 1,528 |
| | Appaumée-Ransart, Bois du Roi et Fontenelle, à Ransart 695 h. 69 a. 94 c. | Ransart, Heppignies, Wangenies, Fleurus | | | a) no 1 Appaumée no 2 St-Charles no 3 Marquis no 4 St-Auguste | 1 1 1 1 | Ransart » Fleurus » | | | Henri HARZÉE Joseph LINARD | Ransart Fleurus | 312,400 | 1,679 |
| | Masse Saint-François, à Farciennes 305 h. 97 a. 88 c. | Farciennes | | | a) St-François ou no 1 b. Ste Pauline | 2 c) | Farciennes » | | | Emile GOUVERNEUR | Farciennes | 116,200 | 794 |

(1) Directeur du 5^{me} arrondissement des Mines : M. l'Ingénieur en chef A. Pepin, à Charleroi.

| CONCESSIONS | EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes | | Siège d'extraction | | Directeurs gérants | | Directeurs des travaux | | Production nette en 1912 TONNES | Ouvriers occupés en 1912 NOMBRE | | |
|--|--|---|-------------------------|---|--|--|--|-----------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------|-----------------|
| | NOMS, SITUATION et ÉTENDUE | COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent | NOMS | SIÈGE SOCIAL | NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve | CLASSEMENT | LOCALITÉ | NOMS ET PRÉNOMS | | | RÉSIDENCE | NOMS ET PRÉNOMS |
| Bonne-Espérance , à Montigny-sur-Sambre 72 h. | Montigny-sur-Sambre, | Société anonyme du Charbonnage de l'Épine. | Montigny- sur-Sambre | a) Ste-Zoé | 2 | Montigny s/Sbre | Nestor DEULIN | Montigny s/Sbre | Joseph ENGLEBERT | Montigny s/Sbre | 92,200 | 603 |
| Grand Mambourg, Sablonnière-Liège , à Montigny-s/Sambre 153 h. 54 a. | Montigny-sur-Sambre, Charleroi | Société anonyme des Charbonna- ges du Grand- Mambourg Sa- blonnière, dite Pays de Liège. | Montigny- sur-Sambre | a) Neuville } n° 1 Résolu } n° 4 | 2 2 | Montigny s/Sbre » | Charles MARBAIS | Charleroi | Maurice COGNEAUX | Montigny s/Sbre | 106,340 | 966 |
| Poirier à Montigny-sur- Sambre 239 h. | Charleroi, Montigny-sur- Sambre, Marcinelle | Société anonyme des Charbonna- ges du Poirier | Montigny- s/Sambre | a) St-André St-Charles | 2 2 | Montigny s/Sbre » | Alfred NAVEZ | Montigny s/Sbre | Léon ROBERT | Charleroi | 169,800 | 1,113 |
| Noël , à Gilly 209 h. | Gilly | Société anonyme des Charbonna- ges de Noël-Sart Culpart | Gilly | a) St-Xavier } n° 1 } n° 2 | 2 | Gilly | Fernand STOEISSER | Gilly | Albert BONNET | Gilly | 210,260 | 701 |
| Trieu-Kaisin à Châtelaineau 733 h. 13 a. | Châtelaineau, Gilly, Mon- tigny-sur-Sambre | Société anonyme des Charbonna- ges de Trieu- Kaisin | Châtelaineau | a) Sébastopol n° 4 Duchère n° 6 Pays-Bas n° 8 Moulin } n° 1 } n° 2 c) n° 11 (Remise) n° 10 n° 7 (St-Jacques) | 2 2 2 2 2 2 | Châtelaineau Montigny s/Sbre Châtelaineau Gilly » Châtelaineau Montigny s/Sbre | Anselme BAILLEUX | Châtelaineau | Arthur ROUSSEAUX | Châtelaineau | 430,450 | 2,464 |
| Boubier , à Châtelet 448 h. 51 a | Châtelet, Bouffioulx | Société anonyme du Charbonna- ge du Boubier | Châtelet | a) n° 1 n° 2 | 2 2 | Châtelet » | JULES HENIN, administrateur- délégué | Farciennes | Georges FRESON | Châtelet | 168,900 | 1,009 |

| CONCESSIONS | EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes | Sièges d'ex traction | | Directeurs gérants | | Directeurs des travaux | | Production nette en 1912 TONNES | Ouvriers occupés en 1912 NOMBRE | | | |
|---|---|---|--|---|-----------------|---|------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------|-----------------|-----------|
| | | NOMS SITUATION et ÉTENDUE | COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent | NOMS | SIÈGE SOCIAL | NOMS OUNUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve | CLASSEMENT | | | LOCALITÉ | NOMS ET PRÉNOMS | RÉSIDENCE |
| Nord de Gilly à Fleurus 155 h. 85 a. 60 c. | Fleurus, Gilly, Chatelineau, Farciennes | Société anonyme du Charbonnage du Nord de Gilly | Fleurus | a) n° 1 | 1 | Fleurus | Nestor ROUSSEAU | Gilly | Joseph DOFNY | Gilly | 143,200 | 541 |
| Bois Communal de Fleurus à Fleurus 89 h. 56 a. 37 c. | Fleurus | Société anonyme du Charbonnage du Bois Communal | Fleurus | a) Ste-Henriette | 1 | Fleurus | Nestor DEULIN | Montigny-sur-Sambre | Joseph ENGLEBERT. | Montigny-sur-Sambre | 127,200 | 671 |
| Gouffre à Châtelaineau 729 h. 89 a. 40 c. | Châtelaineau, Gilly, Pironchamps | Société anonyme des Charbonnages du Gouffre | Châtelaineau | a) n° 9 n° 7 n° 8 | 1 2 1 | Châtelaineau » » | Henry ROLAND | Châtelaineau | Léon DESSENT | Châtelaineau | 333,050 | 1,939 |
| Carabinier Pont de Loup à Pont de Loup 595 h. 5 a. 60 c. | Châtelet et Pont de Loup | Société anonyme des Charbonnages du Carabinier et Pont-de-Loup-Sud. | Pont de Loup | a) n° 2 n° 3 | 1 1 | Pont de Loup Châtelet | Jean VELINGS | Pont de Loup | Auguste SCOHY | Pont de Loup | 137,200 | 1,061 |
| Ormont. à Châtelet 776 h. 8 a. 39 c. | Châtelet, Bouffioux | Société anonyme du Charbonnage d'Ormont | Châtelet | a) St-Xavier } n° 1 } n° 2 Carnelle | 2 2 | Bouffioux Châtelet | Octave JADOT | Châtelet | Dagobert LEFÈVRE | Châtelet | 110,400 | 674 |
| Petit Try. Trois Sillons Sainte-Marie Défoncement et Petit Houilleur réunis à Lambusart 448 h. 15 a. 77 c. | Lambusart, Fleurus, Farciennes | Société anonyme des Charbonnages du Petit-Try | Lambusart | a) Ste-Marie } n° 1 } n° 2 | 1 | Lambusart | François LEBORNE | Lambusart | Eloi LECLERCQ | Lambusart | 147,880 | 749 |

| | CONCESSIONS | | EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes | | Sièges d'extraction | | Directeurs gérants | | Directeurs des travaux | | Production nette en 1912 TONNES | Ouvriers occupés en 1912 NOMBRE | |
|--|---|--|---|---|--|-----------------------------|------------------------|------------------|------------------------|----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|----------|
| | NOMS, SITUATION et ÉTENDUE | COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent | NOMS | SIÈGE SOCIAL | NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve | CLASSEMENT | LOCALITÉ | NOMS ET PRÉNOMS | RÉSIDENCE | NOMS ET PRÉNOMS | | | RÉSIDENC |
| 5° ARRONDISSEMENT | Roton. Sainte-Catherine à Farciennes 403 h. 34 a. 37 c. | Farciennes, Fleurus | Société anonyme des Charbonna- ges réunis de Roton, Farciennes, et Oignies- Aiseau | Tamines | a) Ste-Catherine ou Mécanique Aulniats | 1 | Farciennes | Victor THIRAN | Tamines | Armand LAURENT | Farciennes | 227,400 | 1,127 |
| | Aiseau-Oignies, à Aiseau 567 h. 14 a. 47 c. | Aiseau, Roselies | | | a) n° 4 n° 5 St-Henri c) n° 6 | 1 1 » | | | | | | | |
| | Bonne Espérance à Lambusart 115 h. | Lambusart | Société anonyme des Charbonna- ges de Bonne- Espérance | Lambusart | a) \ n° 1 / n° 2 | 1 | Lambusart | Auguste MEILLEUR | Lambusart | Edmond VIGNERON | Lambusart | 101,500 | 506 |
| | Tergnée. Aiseau- Presles, à Farciennes 388 h. 85 a 53 c. | Pont de Loup, Presles, Aiseau, Farciennes, Roselies. | Société anonyme du Charbonnage d'Aiseau-Presles | Farciennes | a) St-Jacques ou Tergnée Panama ou Roselies | 1 1 | Farciennes Roselies | Jules HENIN | Farciennes | Isidore TASSIN François THEYS | Farciennes » | 150,300 | 693 |
| | Baulet, à Wanfercée-Baulet 650 h. | Wanfercée-Baulet | Société anonyme des charbonna- ges Elisabeth | Auvelais | a) Ste-Barbe | 1 | Wanfercée- Baulet | Omer LAMBIOTTE | Auvelais | Alfred MONIN | Velaine-sur- Sambre | 160,240 | 761 |
| | 6° ARRONDIS. (1) | Tamines, à Tamines 657 h 71 a 09 c. | Tamines, Moignelée, Keumiée et Velaine | Société anonyme des Charbonna- ges de Tamines | Tamines | a) Ste-Eugénie Ste-Barbe | 1 1 | Tamines | Mathieu LIESENS | Tamines | Emile DESCAMPS | Tamines | 232,210 |
| Auvelais- Saint-Roch, à Auvelais 398 h. 71 a. | | Auvelais | Société anonyme des Charbonna- ges de St-Roch- Auvelais | Auvelais | a) n° 2 c) n° 1 | 1 » | Auvelais » | Omer LAMBIOTTE | Auvelais | Ursmar FRÈRE | Auvelais | 108,780 | 579 |

Bassin de Namur

(1) Directeur du 6^{me} arrondissement des Mines : M. l'Ingénieur en chef G. Bochkoltz, à Namur.

| CONCESSIONS | EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes | | Sièges d'ex | | traction | Directeurs gérants | | Directeurs des travaux | | Production nette en 1912 TONNES | Ouvriers occupés en 1912 NOMBRE | |
|---|---|---|---------------------|--|------------------------------|--|--------------------|-------------------------|--|------------------------------------|------------------------------------|-----------|
| | NOMS, SITUATION et ÉTENDUE | COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent | NOMS | SIÈGE SOCIAL | | NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaraleresse c) en réserve | CLASSEMENT | LOCALITÉ | NOMS ET PRÉNOMS | | | RÉSIDENCE |
| Falissolle, à Falissolle 651 h. 14 a. 03 c. | Falissolle, Tamines, Fosse, Aisemont et Le Roux | Société anonyme du Charbonnage de Falissolle | Falissolle | a) Réunion | 2 | Falissolle | Emile HERPIN | Falissolle | Emile CHAPEAUX | Falissolle | 148,980 | 896 |
| Ham-sur-Sambre, Arsimont et Mornimont, Franière et Deminche, à Ham-sur-Sambre 1,627 h. 87 a. 84 c. | Ham-sur-Sambre, Auvelais, Arsimont, Mornimont, Aisemont et Franière. | Société anonyme des Charbonna- ges de Ham-sur- Sambre et Mous- tier | Ham-sur- Sambre | a) Arsimont { no 1 no 2 St-Albert Galerie Castai- gne. b) <i>Ste-Flore</i> c) <i>Godronval</i> | 1 1 1 sg. 1 » | Arsimont Ham s/Sambre » » | Jules QUOIREZ | Moustier- sur-Sambre | Division d'Arsimont nos 1 et 2 Edouard CAUDRON Division de Ham-sur-Sambre Jules TOURNAY | Arsimont Châtelet | 268,260 | 1,695 |
| Jemeppe-sur-Sambre à Jemeppe-s/Sambre 383 h. 68 a. 16 c. | Auvelais et Jemeppe-sur- Sambre. | Société anonyme du Charbonnage de Jemeppe-Au- velais. | Jemeppe s/Sambre | a) Jemeppe | sg. | Jemeppe- sur-Sambre | Alexandre AUSSELET | Lodelinsart | Hector BERGER | Jemeppe-sur- Sambre | » | 78 |
| Soye, Floriffoux, Floreffe, Flawinne, La Lâche et extensions, à Floriffoux 2,047 h. 32 a. | Floreffe, Floriffoux, Franière, Flawinne, Temploux, Soye et Spy. | Société anonyme des Charbonnages Réunis de la Basse Sambre. | Floreffe | a) Sainte-Barbe | sg. | Floriffoux | Prosper VAN HASSEL | Floriffoux | Raphaël CAPART | Namur | 11,200 | 99 |
| Le Château, à Namur 206 h. 40 a. | Namur | Société anonyme Charbonnière du Château | Namur | a) Galerie | sg | Namur | Arthur DEFOSSE | Namur | Joseph DUBOIS | Namur | 4,450 | 34 |
| Basse-Marlagne, à Namur 143 h. 99 a. 19 c. | Namur | Paul Van Hassel | Namur | a) Galerie | sg | Namur | Paul VAN HASSEL | Floriffoux | Louis FONCOUX | VEZIN | 4,430 | 50 |
| Stud-Rouvroy, à Andenne 328 h. 98 a. | Andenne et Sclayn | Société civile du Charbonnage de Stud-Rouvroy | Andenne | a) Stud Rouvroy | sg sg | Andenne Bonneville | Louis DORJOUX | Andenne | Louis DORJOUX | Andenne | 1,970 | 17 |

| 6° ARRONDISSEMENT | CONCESSIONS | | EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes | | Sièges d'ex traction | | Directeurs gérants | | Directeurs des travaux | | Production nette en 1912 TONNES | Ouvriers occupés en 1912 NOMBRE | |
|-------------------|---|--|---|-----------------|--|------------|--------------------|-----------------|------------------------|-------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------|
| | NOMS, SITUATION et ÉTENDUE | COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent | NOMS | SIÈGE SOCIAL | NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve | CLASSEMENT | LOCALITÉ | NOMS ET PRÉNOMS | RÉSIDENCE | NOMS ET PRÉNOMS | | | RÉSIDENCE |
| | Groygne, à Andenne 209 h. 29 a. 04 c. | Andenne et Sclayn | Société anonyme du Charbonnage de Groygne | Andenne | a) Groygne c) <i>Peu-d'eau</i> | sg > | Andenne | Arthur LIBION | Ohey | Louis WARZÉE | Andenne | 5,570 | 22 |
| | Andenelle, Hautebise et Les Liégeois à Andenne 869 h. 01 a. 20 c. | Andenne et Haltinne | Société anonyme des Charbonna- ges de Hautebise | Andenne | a) Galerie de Meuse | sg | Andenne | Joseph MARCOTTY | Andenne | Emile ESTIÉVENART | Andenne | 17,460 | 195 |
| | Muache, à Haltinne 102 h. 15 a. | Sclayn et Haltinne | Victor Massart | Namur | a) n° 1 | sg. | Haltinne | Victor MASSART | Namur | Désiré MATHIEU | Andenne | 2,110 | 16 |

Bassin de Liège

| 7° ARRONDISSEMENT (1) | CONCESSIONS | | EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes | | Sièges d'ex traction | | Directeurs gérants | | Directeurs des travaux | | Production nette en 1912 TONNES | Ouvriers occupés en 1912 NOMBRE | |
|-----------------------|---|---|---|------------------------|--|--------------------|-------------------------|------------------|------------------------|-----------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------|
| | NOMS, SITUATION et ÉTENDUE | COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent | NOMS | SIÈGE SOCIAL | NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve | CLASSEMENT | LOCALITÉ | NOMS ET PRÉNOMS | RÉSIDENCE | NOMS ET PRÉNOMS | | | RÉSIDENCE |
| | Bois de Gives et Saint-Paul à Ben-Ahin 388 h. 76 a. | Ben-Ahin, Couthuin et Bas-Oha | Société anonyme des Charbonna- ges de Gives. | Ben-Ahin | a) St-Paul Galerie du fond Gorgin c) <i>Ste-Barbe Henri</i> | 1 sg sg > | Ben-Ahin » » » | Auguste DE BARSY | Andenne | Armand LANDENNE | Ben-Ahin | 25,400 | 193 |
| | Halbosart- Kivelterie, à Villers-le-Bouillet 288 h. | Villers-le-Bouillet | Société anonyme des Charbonna- ges de Halbosart | Villers-le Bouillet | a) Bellevue | sg | Villers-le- Bouillet | Walthère LENERS | Huy | Lambert SPETTE | Villers-le- Bouillet | 21,330 | 152 |
| | Sart d'Avette, et Bois des Moines, à Horion-Hozémont 397 h. 17 a. | Awirs, Horion-Hozémont, Chokier, Flémalle- Haute et Flémalle-Grande | Société anonyme des Charbonna- ges du Pays de Liège. | Montigny- s/Sambre | a) Horion. | 1 | Horion- Hozémont | Louis MARBAIS | Awirs | Fernand ALLOIN | Awirs | 74,850 | 489 |

(1) Directeur du 7^{me} arrondissement des Mines : M. l'Ingénieur en chef V. Lechat, à Liège.

| 7 ^e ARRONDISSEMENT | CONCESSIONS | | EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes | | Sièges d'ex traction | | Directeurs gérants | | Directeurs des travaux | | Production nette en 1912 TONNES | Ouvriers occupés en 1912 NOMBRE | |
|-------------------------------|--|--|--|------------------------|--|----------------------------|---|--|-------------------------------|---|---|------------------------------------|-----------|
| | NOMS, SITUATION et ÉTENDUE | COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent | NOMS | SIÈGE SOCIAL | NOMS OU NUMEROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve | CLASSEMENT | LOCALITÉ | NOMS ET PRÉNOMS | RÉSIDENCE | NOMS ET PRÉNOMS | | | RESIDENCE |
| | Arbre-St-Michel Bois d'Otheit et Cowa à Mons 448 h. 07 a. | Horion-Hozémont, Mons et Awirs | Société anonyme des Charbonna- ges de l'Arbre- St-Michel | Mons | a) Halette | sg | Mons | Georges DELTENRE | Mons | Joseph FOIDART | Mons | 96,500 | 532 |
| | Nouvelle- Montagne, à Engis 1,638 h. 34 a. | Engis, Saint-Georges, Awirs, Gleixhe et Ho- rion-Hozémont | Société anonyme de la Nouvelle- Montagne | Engis | a) Héna Galerie de la Mallieue Tincelle c) Dos | 2 sg sg » | Awirs Engis St-Georges Engis | Roman VON ZELEWSKI | Engis | Hubert GAUDIN | Awirs | 54,320 | 463 |
| | Marihayé. à Flémalle-Grande 1,530 h. | Seraing, Jemeppe-sur- Meuse, Flémalle-Gran- de, Flémalle-Haute, Chokier, Ramet. | Société anonyme d'Ougrée - Mari- hayé Division de Mari- hayé | Ougrée | a) Vieille Marihayé Many Flémalle Fanny Boverie c) Yvoz | 2 2 2 2 2 » | Seraing » Flémalle-Grande Seraing » Yvoz-Ramet | Directeur général : Gustave TRASENSTER Directeur de la division de Marihayé Louis ELOY | Ougrée Flémalle-Grande | Georges MASSART Victor NOIRFALIZE Emile DUMONT Emile SCHOEMANS Emile HUMBLET Ingénieur en chef Georges D'HEUR | Seraing » Flémalle-Grande Seraing » » | 410,290 | 2,355 |
| | Kessales- Artistes, à Jemeppe-s/Meuse 766 h. 64 a. | Jemeppe-sur-Meuse, Flé- malle-Grande, Flémalle- Haute, Chokier, Mons et Horion-Hozémont. | Société anonyme des Charbonna- ges des Kessales | Jemeppe- sur-Meuse. | a) Kessales Bon-Buveur Xhorré Artistes | 2 2 2 2 | Jemeppe- sur-Meuse. » Flémalle-Grand ^e » | Victor LEDUC | Jemeppe- sur-Meuse | Hubert VANDRESSE Léon CORBUSIER Georges POLIS Armand WATHIEU | Jemeppe- sur-Meuse. » Flémalle-Grand ^e » | 346,700 | 2,482 |
| | Concorde, à Jemeppe-s/Meuse 654 h. 21 a | Flémalle-Grande, Grâce- Berleur, Hollogne-aux- Pierres, Jemeppe-sur- Meuse et Mons-lez-Liége. | Société anonyme des Charbonna- ges réunis de la Concorde | Jemeppe- sur-Meuse. | a) Grands Makets Champ d'Oiseaux | 2 1 | Jemeppe- sur-Meuse. Mons-lez-Liége | Joseph DEHASSE | Jemeppe-sur- Meuse | Jacques HALBART | Mons-lez-Liége | 119,250 | 995 |
| | Sarts-au- Berleur, à Grâce-Berleur 112 h. 80 a. | Grâce-Berleur et Jemeppe-sur-Meuse. | Société anonyme du Charbonnage du Corbeau-au- Berleur | Grâce- Berleur | a) Corbeau | 2 | Grâce-Berleur | Armand CONSTRUM | Grâce-Berleur | Henri BODEN | Grâce-Berleur | 51,800 | 477 |
| | Bonnier, à Grâce-Berleur 253 h. 27 a. | Grâce-Berleur et Hollogne-aux-Pierres | Société anonyme du Charbonnage du Bonnier | Grâce- Berleur | a) Péry | 1 | Grâce-Berleur | Lambert GALAND | Hollogne-aux- Pierres | Oscar BALTHAZAR | Liège | 103,410 | 769 |

| | CONCESSIONS | | EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes | | Sièges d'ex | | CLASSEMENT | traction | Directeurs gérants | | Directeurs des travaux | | Production nette en 1912 TONNES | Ouvriers occupés en 1912 NOMBRE |
|--|--|--|--|------------------------|--|------------------|------------|-------------------------------------|---|-----------------------|--|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| | NOMS, SITUATION et ÉTENDUE | COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent | NOMS | SIÈGE SOCIAL | NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve | | | | LOCALITÉ | NOMS ET PRÉNOMS | RÉSIDENCE | NOMS ET PRÉNOMS | | |
| 7 ^e ARR. ARRONDISSEMENT (1) | Gosson-Lagasse, à Montegnée 269 h. | Montegnée, Jemeppe- sur-Meuse et Grâce- Berleur. | Société anonyme des Charbonna- ges de Gosson- Lagasse | Jemeppe- sur-Meuse. | a) no 1 no 2 | 2 2 | | Montegnée » | Emile DISCRY | Jemeppe- sur-Meuse | Gustave LIBERT | Montegnée » | 266,810 | 2,292 |
| | Horloz, à Tilleur 271 h. 79 a. | Jemeppe-sur-Meuse, Saint-Nicolas-lez-Liège et Tilleur. | Société anonyme des Charbonna- ges du Horloz | Tilleur | a) Braconier Tilleur | 2 2 | | St-Nicolas-lez- Liège Tilleur | Philippe BANNEUX | Tilleur | Antoine KAIRIS Nicolas HANS | St-Nicolas-lez- Liège Tilleur | 286,860 | 1,920 |
| 8 ^{me} ARRONDISSEMENT (2) | Espérance et Bonne- Fortune à Montegnée 494 h. 21 a. | Liège, Montegnée, Saint- Nicolas-lez-Liège, Glain, Ans, Grâce-Berleur, Loncin, Alleur | Société anonyme des Charbonna- ges de l'Espé- rance et Bonne- Fortune. | Montegnée | a) Nouvelle- Espérance Bonne-Fortune St-Nicolas | 2 1 2 | | Montegnée Ans Liège | Paul HABETS | Liège | Emile GÉVERS Georges RADELET Antoine FRANCE. | Montegnée Id. Liège | 353,770 | 2,210 |
| | Ans et Glain (Tassin), à Ans 562 h. | Ans, Loncin, Voroux, Rocour, Alleur | Société anonyme des charbonna- ges d'Ans et de Rocour. | Ans | a) Levant Rocour. | 1 1 | | Ans Rocour | Sylvain GOUVERNEUR (administrateur- gérant) | Ans | Oscar FLESCHE | Ans | 151,500 | 976 |
| | Patience- Beaujonc, à Glain 285 h. 45 a. | Ans, Glain, Liège | Société anonyme des Charbonna- ges de Patience- Beaujonc | Glain | a) Bureaux femmes Beaujonc Fanny | 2 2 1 | | Glain Ans » | Léon THIRIART | Liège | Etienne DARGENT Léon DEJAER | Ans Ans | 273,320 | 1,927 |
| | La Haye, à Liège 288 h. 03 a. | Liège, Saint-Nicolas-lez- Liège, Tilleur | Société anonyme des Charbonna- ges de La Haye | Liège | a) St-Gilles Piron | 2 2 | | Liège St-Nicolas-lez- Liège | Henri LHOEST | Liège | Richard JOIRIS Joseph PONCELET | Liège Id. | 312,220 | 2,500 |
| | Sclessin- Val Benoît, à Ougrée 869 h. 99 a. | Liège, St-Nicolas, Tilleur, Ougrée, Angleur | Société anonyme du Charbonnage du Bois d'Avroy. | Ougrée | a) Val Benoit Perron Grand Bac Bois d'Avroy | 2 2 2 2 | | Liège Ougrée » Liège | Hilaire BOGAERT | Ougrée | Henri TILLEMANS | Liège | 308,000 | 1,625 |

(1) Voir plus loin le tableau des mines de houille du bassin de la Campine.

(2) Directeur du 8^{me} arrondissement des Mines : M. l'Ingénieur en chef J. Julin, à Liège.

| CONCESSIONS | EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes | Sièges d'ex | | traction | Directeurs gérants | | Directeurs des travaux | | Production nette en 1912 TONNES | Ouvriers occupés en 1912 NOMBRE | | | |
|--|--|---|--|---|--------------------|-------------------------------|--|------------|------------------------------------|------------------------------------|----------|-----------------|--------------------|
| | | NOMS SITUATION et ÉTENDUE | COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent | | NOMS | SIÈGE SOCIAL | NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve | CLASSEMENT | | | LOCALITÉ | NOMS ET PRÉNOMS | RÉSIDENCE |
| Bonne-Fin-Bâneux , à Liège 686 h. 59 a | Liège, Ans, Rocour St-Nicolas, Bressoux | Société anonyme des Charbonna- ges de Bonne Fin | Liège | a) Ste-Marguerite | 1 | Liège | Florent SOUHEUR | Liège | Edouard DE RASSE | Liège | 288,790 | 1,922 | |
| | | | | Bâneux | 2 | | | | » | | | | » |
| | | | | Aumônier | 2 | | | | » | | | | Charles DEHASSE |
| Batterie à Liège 485 h. | Liège, Rocour, Vottem, Voroux | Société anonyme des Charbonna- ges de Bonne- Espérance, Bat- terie et Violette. | Liège | a) Batterie | 1 | Liège | Théodore MASY (administ. gérant) | Liège | Joseph CLAUDE | Liège | 213,400 | 1,321 | |
| Espérance et Violette à Herstal 953 h. 28 a. | Herstal, Wandre, Jupille et Bressoux | | | a) Bonne-Espérance Violette | 2 1 | | | | | | | | Herstal Jupille |
| Abhooz et Bonne-Foi-Hareng , à Herstal 2,213 h. 91 a. | Wandre, Milmort, Che- ratte, Rocour, Herstal, Vottem, Vivegnies, Vo- roux-lez-Liers, Oupeye, Liers, Argenteau, Her- mée, Hermalle-sous- Argenteau. | Société anonyme des Charbonna- ges d'Abhooz et Bonne-Foi-Ha- reng | Herstal | a) Abhooz Nouveau siège c) Hareng | 1 1 » | Herstal Milmort Herstal | Emile WERY | Herstal | René KELECOM. | Milmort | 183,280 | 1,061 | |
| Petite-Bacnure à Herstal 238 h. 78 a. | Herstal, Vottem | Société anonyme des Charbonna- ges de la Petite- Bacnure | Herstal | a) Petite-Bacnure | 1 | Herstal | Albert LEDENT | Herstal | LOUIS MERCENIER | Herstal | 81,100 | 437 | |
| Grande-Bacnure à Liège 290 h. 74 a. | Liège, Herstal, Vottem, Bressoux | Société anonyme des Charbonna- ges de la Grande- Bacnure | Liège | a) Gérard Cloes | 1 | Liège | Charles DEMANY | Liège | LOUIS KNAPEN | Liège | 99,510 | 553 | |

| | CONCESSIONS | | EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes | | Sièges d'extraction | | Directeurs gérants | | Directeurs des travaux | | Production nette en 1912 TONNES | Ouvriers occupés en 1912 NOMBRE | |
|-----------------------------------|--|---|--|--------------------------|--|-------------|---------------------------|--|-----------------------------|--------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------|
| | NOMS, SITUATION et ÉTENDUE | COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent | NOMS | SIÈGE SOCIAL | NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve | CLASSEMENT | LOCALITÉ | NOMS ET PRÉNOMS | RÉSIDENCE | NOMS ET PRÉNOMS | | | RÉSIDENCE |
| 8 ^e ARRONDISSEMENT | Belle-Vue et Bien-Venue , à Herstal 202 h. 63 a. | Herstal, Jupille, Vottem, Liège, Bressoux | Société anonyme du Charbonna- ge de Belle-Vue et Bien-Venue | Herstal | a) Belle-Vue | 2 | Herstal | Joseph DESSARD (Administrateur délégué) | Liège | Eugène FRISÉE | Herstal | 32,590 | 258 |
| | Bicquet-Gorée , à Oupeye 494 h. | Oupeye, Haccourt, Her- mée, Hermalle-sous-Ar- genteau, Heure-le-Ro- main | Société anonyme des Charbonna- ges d'Oupeye | Oupeye | a) Piéter | sg | Oupeye | Nicolas HALLET | Hermalle-sous- Argenteau | Nicolas LEMAIRE | Oupeye | 23,070 | 125 |
| 9 ^e ARRONDISSEMENT (1) | Cockerill , à Seraing 308 h. 81 a. | Seraing, Jemeppe-sur- Meuse, Tilleur, Ougrée. | Société anonyme John Cockerill | Seraing | a) Colard c) <i>Caroline Marie</i> | 2 2 2 | Seraing | Adolphe GREINER (Marcel HABETS à Jemeppe-s/Meuse Ingénieur en chef des Charbonnages) | Seraing | Jules WILLEM | Seraing | 216,380 | 1,422 |
| | Six-Bonnières , à Seraing 280 h. 67 a. | Seraing, Ougrée | Société charbon- nière des Six- bonnières | Seraing | a) Nouveau Siège c) <i>St-Antoine</i> | 2 » | Seraing » | François BEAUVOIS | Seraing | Nicolas Demeuse | Seraing | 89,340 | 580 |
| | Ougrée , à Ougrée 397 h. 11 a. | Ougrée, Angleur | Société anonyme d'Ougrée-Marihaye | Ougrée | a) n° 1 | 2 | Ougrée | Gustave TRASENSTER | Ougrée | Joseph PIETTE | Ougrée | 94,410 | 311 |
| | Trou-Souris , Houlleux- Homvent , à Beyne-Heusay 586 h. 41 a. | Beyne-Heusay, Fléron, Queue-du-Bois, Jupille, Grivegnée, Chênée | Société anonyme des Charbonna- ges de l'Est de Liège | Beyne- Heusay | a) Homvent c) <i>Bois de Breux</i> | 1 » | Beyne-Heusay Grivegnée | Maurice TRASENSTER | Liège | François JACQUEMIN | Grivegnée | 118,600 | 516 |
| | Steppes , à Vaux-sous- Chèvremont 410 h. | Vaux-sous-Chèvremont, Romsée, Magnée, Flé- ron, Ayeneux | Société civile du canal de Fond- Piquette | Vaux-sous- Chèvremont | a) Soxhluse | 2 | Romsée | Marcel HALLET | Vaux-sous- Chèvremont | Joseph Hallet | Vaux-sous- Chèvremont | 73,540 | 232 |
| | Cowette-Rufin à Beyne-Heusay 125 h. | Beyne-Heusay, Fléron | Société civile de Cowette - Rufin, Grand-Henri | Beyne- Heusay | a) François c) <i>Moullins</i> | 1 » | Beyne-Heusay | Toussaint DELSEMME | Beyne-Heusay | François JORDAN | Beyne-Heusay | 71,630 | 332 |

(1) Directeur du 9^{me} arrondissement des Mines : M. l'Ingénieur en chef J.-B. Beupain, à Liège.

| CONCESSIONS | EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes | | Sièges d'extraction | | Directeurs gérants | | Directeurs des travaux | | Production nette en 1912 TONNES | Ouvriers occupés en 1912 NOMBRE | | |
|--|--|--|---------------------|---|--|----------------------------------|------------------------------|-----------------|--|------------------------------------|-----------|-----------------|
| | NOMS, SITUATION et ÉTENDUE | COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent | NOMS | SIÈGE SOCIAL | NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve | CLASSEMENT | LOCALITÉ | NOMS ET PRÉNOMS | | | RÉSIDENCE | NOMS ET PRÉNOMS |
| Wérister , à Beyne-Heusay 662 h | Beyne-Heusay, Romsée, Fléron, Magnée, Vaux- s/Chèvremont, Chénée | Société anonyme des Charbonnages de Wérister | Romsée | a) Wérister Onhons-St-Léonard c) <i>Grandfontaine</i> | 2 1 » | Romsée Fléron Beyne-Heusay | Jules DUPONT | Fléron | Noël DESSARD | Romsée | 154,600 | 585 |
| Quatre Jean à Queue du Bois 384 h. 50 a. | Queue du Bois, Retinne, Saive, Evegnée, Tignée, Cerexhe-Heuseux | Société anonyme des Charbonnages des Quatre-Jean | Queue du Bois | a) Mairie | 1 | Queue du Bois | Mathieu LEDENT | Queue-du-Bois | Jean THÛNE | Queue-du-Bois | 85,720 | 467 |
| Lonette , à Retinne 135 h. | Retinne, Queue du Bois, Fléron | Société anonyme des Charbonnages de Lonette | Retinne | a) Retinne | 1 | Retinne | Edmond L'HOEST | Retinne | Edmond COUNE | Queue-du-Bois | 59,940 | 350 |
| Hasard-Fléron à Micheroux 1,869 h. 44 a. | Fléron, Retinne, Queue du Bois, Ayeneux, Mi- cheroux, Evegnée, Saive, Tignée, Cerexhe-Heu- seux, Melen, Soumagne, Olne et Magnée. | Société anonyme des Charbonnages du Hasard | Micheroux | a) Micheroux Fléron | 2 2 2 | Micheroux Fléron | Paul D'ANDRIMONT | Micheroux | Armand ROLAND | Cheratte | 278,070 | 1,165 |
| Micheroux , à Soumagne 107 h. 50 a. | Soumagne, Micheroux | Société anonyme du Charbonnage du Bois de Mi- cheroux | Soumagne | a) Théodore | 2 | Soumagne | Louis GATHOYE | Soumagne | Ernest BAILLY | Liège | 86,320 | 435 |
| Crahay , à Soumagne 401 h. 38 a. | Soumagne, Ayeneux, Micheroux | Société anonyme des Charbonnages de Maireux et Bas-Bois | Soumagne | a) Maireux Bas-Bois Guillaume | 2 2 2 | Soumagne | Constant JOASSART | Soumagne | Michel GILLARD | Soumagne | 104,610 | 555 |
| Herve-Wergifosse , à Herve 1,929 h. 56 a. | Herve, Xhendelesse, Olne, Ayeneux, Souma- gne, Melen, Battice et Chaineux | Société anonyme des Charbonnages de Herve-Wer- gifosse | Xhendelesse | a) Xhawirs Halles b) <i>St-Hadelin</i> | 2 2 | Xhendelesse Battice | Edmond COLLINET | Xhendelesse | Marcel TOURNEUR | Xhendelesse | 105,900 | 557 |
| Minerie , à Battice 1,867 h. 66 a. | Battice, Herve, Bolland, Thimister, Clermont, Charneux | Société anonyme des Charbonnages réunis de la Minerie. | Battice | a) Battice c) <i>Dellicour</i> | sg » | Battice Thimister | Joseph PREUDHOMME | Battice | Joseph PREUDHOMME | Battice | 39,270 | 270 |
| Wandre , à Wandre 541 h. 89 a. | Wandre, Herstal, Cheratte, Saive | Suermondt, freres | Wandre | a) Nouveau Siège | 1 | Wandre | Henri et Robert SUERMONDT | Aix-la-Chapelle | William MALAISE (fondé de pouvoirs) | Wandre | 93,710 | 396 |
| Cheratte à Cheratte 881 h. 29 a. | Cheratte, Wandre, Housse, St-Remy, Trembleur, Barchon, Tignée, Saive. | Société anonyme des charbonnages du Hasard | Micheroux | a) Cheratte | 1 | Cheratte | Paul D'ANDRIMONT | Micheroux | Armand ROLAND | Cheratte | 59,300 | 219 |
| Basse-Ransy à Vaux-sous- Chèvremont 198 h. 26 a. | Vaux-sous-Chèvremont, Chénée, Angleur. | Société anonyme des charbonnages de la Basse-Ransy. | Tilleur | a) Basse-Ransy. | 2 | Vaux-sous- Chèvremont | Philippe BANNEUX | Tilleur | Gérard PILET | Tilleur | 48,570 | 209 |

Bassin de la Campine.

7^m ARRONDISSEMENT.

| NOM, ÉTENDUE ET DATES D'INSTITUTION DES CONCESSIONS | COMMUNES sous lesquelles elles s'étendent | SOCIÉTÉS CONCESSIONNAIRES | | SIÈGES D'EXTRACTION en préparation | | Administrateurs délégués | | Directeurs des travaux | |
|---|--|---|--|---------------------------------------|--------------|--------------------------|---|--|---------------------|
| | | NOMS | SIÈGE SOCIAL | COMMUNE | LIEU DIT | NOMS | RÉSIDENCE | NOMS | RÉSIDENCE |
| André Dumont sous-Asch 3,080 hectares 1 ^{er} août 1906 | Asch en Campine, Opglabbeck, Niel (Asch), Mechelen-sur-Meuse et Genck. | Société anonyme des Charbonnages André Dumont-sous-Asch. | Bruxelles, 3, Montagne du Parc. | Genck | Waterschei | ANDRÉ DUMONT | Louvain 20, avenue des Joyeuses Entrées. | Jos. VERWILGHEN Ingénieur en chef | Waterschei Genck |
| Les Liégeois 4,269 hectares 25 octobre 1906 | Asch en Campine, Genck, Guित्रोде, Houthaelen, Meuwen, Niel (Asch), Opglabbeck et Opoeteren. | Société anonyme pour l'Exploitation de la Concession charbonnière des Liégeois en Campine. | Seraing | Genck | Zwartberg | MARCEL HABETS | Seraing | H. DENIS Ingénieur en chef | Genck |
| Helchteren 3,240 hectares 25 octobre 1906 | Coursel, Heusden, Zolder, Houthaelen et Helchteren. | Société anonyme des Charbonnages d'Helchteren-Zolder. | Mariemont | Zolder | Voort | RAOUL WAROCQUÉ | Mariemont | Jos. VAN HOUCHE Ingénieur en chef | Zolder |
| Zolder 3,820 hectares 25 octobre 1906 | Zolder, Heusden, Houthaelen et Zonhoven. | | | » | » | » | | | |
| Genck-Sutendael 3,000 hectares 3 novembre 1906 | Genck, Sutendael, Asch-en-Campine, Opgrimby et Mechelen-sur-Meuse. | Société anonyme des Charbonnages de Ressaix, Leval, Péronnes, Sainte-Aldegonde et Genck. | Ressaix | » | » | EVENCE COPPÉE | Bruxelles | A. DUFRANE Directeur des travaux | Genck |
| Beerlingen-Coursel 4,950 hectares 26 novembre 1906 | Coursel, Heusden, Lummen, Beerlingen, Oostham, Paal, Tessenderloo, Heppen et Beverloo. | Société anonyme des Charbonnages de Beerlingen. | Coursel | Coursel | Kleine-Heide | PAUL HABETS | Liège | LOUIS SAUVESTRE Directeur technique | Coursel |
| Sainte-Barbe 2,170 hectares 29 novembre 1906 | Dilsen, Lanklaer, Eysden, Vucht et Mechelen-sur-Meuse. | Société anonyme des Charbonnages de Limbourg-Meuse. | Bruxelles, place Madou, 7 | Eysden | Eysderbosch | L. MERCIER | Mazingarbe Pas-de-Calais | ADOLPHE DEMEURE Directeur | Reckheim |
| Guillaume Lambert 2,740 hectares 29 novembre 1906 | Rothem, Dilsen, Lanklaer, Stockheim, Meeswyck, Leuth, Eysden, Vucht et Mechelen-sur-Meuse. | | | » | » | | | | |
| Houthaelen 3,250 hectares 6 novembre 1911 | Houthaelen, Zolder, Zonhoven, Hasselt et Genck. | Société anonyme de Recherches et d'Exploitation Eelen-Asch; Société civile Dury-Smits et Piette; Société civile Huwart-Dumont, Baron Léon de Pitteurs de Buddingen et Alex. Doreye. | | » | » | » | » | » | » |
| Winterslag 960 hectares 23 novembre 1912 | Genck. | Société anonyme des Charbonnages de Winterslag. | Bruxelles, 103, boulevard de Waterloo | Genck | Winterslag | EVENCE COPPÉE | Bruxelles | A. DUFRANE Directeur des travaux | Genck. |

LE BASSIN HOULLER

DU NORD DE LA BELGIQUE

MÉMOIRES, NOTES ET DOCUMENTS

ERRATA

Dans la carte des concessions charbonnières de la province de Limbourg parue dans la précédente livraison, pp. 234-235, trois erreurs ont été commises dans la numérotation des sondages :

Le sondage de Lilo doit porter le n° 73 au lieu de 71;

| | | | | | |
|---|------------|---|----|---|----|
| — | Winterslag | — | 75 | — | 25 |
| — | Voort | — | 79 | — | 59 |



LES
Sondages et Travaux de Recherche
DANS LA PARTIE MÉRIDIONALE
DU
BASSIN HOILLER DU HAINAUT
—
LES SONDAGES

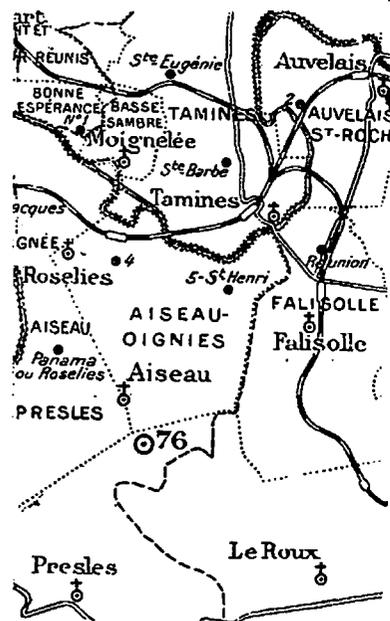
(1^{me} suite) (1)

Nous continuons la publication des sondages de la partie méridionale du bassin houiller du Hainaut. Nous donnons cette fois le sondage n° 9 (de Péronnes), n° 35 (de Chamborgneau B) et n° 76 (de Presles).

Ce dernier sondage eut été publié plus tôt s'il nous avait été signalé; exécuté par la Société anonyme des Charbonnages réunis de Roton-Farciennes et Oignies-Aiseau, ce sondage est en effet un des premiers pratiqués dans la région qui nous occupe.

Ainsi que l'indique M. Stainier dans la première partie de sa note sur la *Structure du bord Sud des bassins de Charleroi et du Centre* (*Ann. Min. de Belg.*, t. XIII, 1^{re} liv., p. 275), ce sondage, commencé le 8 avril 1907, a suivi le sondage intérieur de Forte-Taille et a été ainsi le premier pratiqué à grande profondeur, à partir de la surface, au sud de la partie concédée.

(1) Voir t. XVII, 2^{me} livr., p. 445 et suiv.; 3^{me} livr., p. 685, et 4^{me} livr., p. 1137, et t. XVIII, p. 253 et suiv., avec tableau et carte.



Nous lui avons donné le n° 76 et lui avons conservé sa dénomination de « Sondage de Presles », bien qu'il eût été exécuté sur la commune d'Aiseau.

La petite carte ci-jointe, à l'échelle de 1 : 100,000, permet de repérer ce sondage sur la carte générale publiée dans la livraison précédente.

Les sondages publiés à ce jour sont donc les n°s 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 32, 34, 35 et 76.

A la suite des sondages, nous donnons la deuxième partie de la note de M. le Professeur X. Stainier.

ERRATA

Le tableau des sondages publié dans la précédente livraison porte par erreur comme auteur des sondages n°s 62 et 67 la Société anonyme de Recherches et d'Études hydrologiques. Leur auteur est M. P. Lippens.

Dans la note de M. Stainier, 1^{re} partie, par suite d'une erreur typographique, les pages 302 et 303 ont été interverties. Le lecteur rétablira l'ordre en lisant la page 303 avant la page 302.

N° 9. — SONDAGE DE PÉRONNES (1).

Société anonyme des Charbonnages de Ressaix.

Cote de l'orifice: + 68 mètres.

| NATURE DES TERRAINS | Épaisseur mètres | Profondeur atteinte | Observations |
|---------------------|------------------|---------------------|--------------|
| Argile | 7.50 | 7.50 | |
| Crétacé. | 111.50 | 119.00 | |

Terrain houiller (2).

| | | | |
|---|------|--------|---------------------|
| Mur psammitique devenant schisteux. avec gros banc de cloyats. Un peu de psammite traversé par une faille horizontale au bout | 0.90 | 122.20 | Incl. 15 à 18° |
| Mur psammitique à végétaux hachés. Sporangies. Nombreuses surfaces de glissement, passe ensuite à du mur schisteux très franc, alternances de psammite zonaire à végétaux hachés | 4.70 | 126.90 | Pente presque nulle |
| Grès zonaire avec intercalations schisteuses. Stratifications entrecroisées. Végétaux hachés | 3.50 | 130.40 | Inclinaison 5° |
| Psammite gréseux zonaire à cloyats; cloyats massifs. Le terrain devient scailleux pyritifère. <i>Sphenopteris obtusiloba</i> . <i>Calamites Cisti</i> , <i>Cordaites</i> . Limet charbonneux | 1.60 | 132.00 | |
| Schiste noir gris, à cloyats. <i>Calamites Suchowii</i> , <i>Calamites Cysti</i> , <i>Palæostachia</i> , <i>Lonchopteris</i> . Joints de glissement. Le terrain devient psammitique (133 ^m 50) et zonaire. <i>Asterophyllites</i> , <i>Lepidospermum</i> . Puis les plantes de toit disparaissent, la roche devient schisteuse. Grosses <i>Stigmara</i> , <i>Mariopteris</i> . — 0 ^m 40 de faux mur | 2.16 | 134.16 | Inclinaison 15° |

(1) Sondage commencé le 13 avril 1911, terminé le 4 novembre 1911.

(2) Détermination de M. X. Stainier et du R. P. Schmidt, S. J.

| NATURE DES TERRAINS | Épaisseur mètres | Profondeur atteinte | Observations |
|---|---------------------|------------------------|---------------------------------|
| Veinette | 0.40 | 134.56 | Mat. vol. 23.35 Cendres 3.75 |
| Schiste gris, un peu psammitique, joints polis, pyriteux. Le schiste devient zonaire (136 m.) et régulier, végétaux hachés | 2.74 | 137.30 | |
| Les radicelles apparaissent dans la même roche, les cloyats augmentent, la roche devient schisteuse, dérangée, puis passe à du faux mur pyriteux à 138 ^m 25 | 1.45 | 138.75 | |
| Veinette | 0.40 | 139.15 | Mat. vol. 22.07 Cendres 5.70 |
| Schiste noir pyriteux micacé, rayure brunâtre, <i>Sigillaria rugosa</i> , <i>Nevropteris</i> , cloyats. La roche devient grise psammitique et zonaire (140 mètres), puis la roche redevient schis- teuse (142 mètres) et les végétaux sont abon- dants. <i>Palmatopteris furcata</i> , <i>Pecopteris</i> , <i>Nevropteris</i> , <i>Sphenopteris obtusiloba</i> , <i>Lepi- dospermum</i> , <i>Calamites</i> abondantes. <i>Lonchop- teris?</i> <i>Calamitina</i> , <i>Alethopteris Serli</i> | 6.35 | 145.50 | Inclinaison 25° |
| Le schiste passe insensiblement à du mur. — <i>Sphenopteris obtusiloba</i> , <i>Lonchopteris</i> , <i>Sphenophyllum</i> , <i>Palmatopteris furcata</i> , <i>Mariopteris muricata</i> , <i>Alethopteris</i> , <i>Lepi- dophyllum</i> . Le caractère de mur devient plus marqué (146 mètres), grosses empreintes charbonneuses. Le mur devient gras, laminé, pholélite, <i>Palæostachia</i> . A la fin le mur est très pyriteux, cloyats cloisonnés | 1.40 | 146.90 | |
| Couche : charbon 0.10, terres 1.80, char- bon 0.35, terres 0.20, charbon 0.70 | 3.15 | 150.05 | Mat. vol. 22.65 Cendres 2.00 |
| Schiste psammitique zonaire, surfaces de glis- sement, radicelles. <i>Mariopteris muricata</i> , <i>Sphenopteris</i> , joints polis et striés, enduits pyriteux. Le terrain est très dérangé, lits de cloyats, <i>Lepidodendron</i> , <i>Lepidostrobus</i> | 1.81 | 151.86 | Inclinaison faible |

| NATURE DES TERRAINS | Épaisseur mètres | Profondeur atteinte | Observations |
|--|---------------------|------------------------|--|
| Veinette | 0.30 | 152.16 | |
| Mur scailleux passant à du schiste brun à plantes de toit | 1.92 | 154.08 | |
| Veinette | 0.30 | 154.38 | |
| Mur scailleux psammitique, devenant zonaire. Terrain dérangé, cloyats micacés, amas de charbon passant dans une cassure | 4.17 | 158.55 | Inclinaison 35° Le terrain est en plat |
| Schiste psammitique à zones brunes, <i>Astero- phyllites</i> , <i>Pecopteris</i> , <i>Nevropteris</i> , <i>Trigono- carpus</i> , joints noirs charbonneux | 0.15 | 158.70 | Inclinaison 23° |
| Mur psammitique, radicelles, cloyats, <i>Cordaïtes</i> , <i>Cordaïcarpus</i> , <i>Calamites</i> . Les radicelles dis- paraissent vers 161 mètres, la roche reste psammitique mais devient zonaire, quelques joints polis et striés. <i>Calamites</i> , nombreuses tiges charbonneuses, rachis de fougères. Stratifications entrecroisées. | 5.30 | 164.00 | |
| Grès à empreintes charbonneuses et pyriteuses, pholélite, stratifications entrecroisées | 4.80 | 168.80 | |
| Couche | 0.75 | 169.55 | Mat. vol. 22.35 Cendres 4.70 |
| Mur scailleux noduleux devenant rapidement psammitique. <i>Nevropteris</i> , <i>Cordaïtes</i> , cloyats bruns, <i>Calamites ramosus</i> . Psammite zo- naire, joints noirs, végétaux hachés, quel- ques bancs gréseux | 1.65 | 171.20 | |
| Mur à nodules, psammitique, <i>Cordaïtes</i> | 1.40 | 172.60 | Brèche de faille à 172 ^m 10 |
| Psammite zonaire à stratifications entrecroisées, <i>Pecopteris</i> , <i>Mariopteris muricata</i> , végétaux abondants dans du mur bien marqué, <i>Calamites</i> et <i>Cordaïtes</i> perforés. La roche devient plus schisteuse (173 ^m 05), un peu brunâtre, bien stratifiée. <i>Lepidospermum</i> , <i>Sphenophyl- lum</i> , abondantes <i>Cordaïtes</i> , <i>Annularia</i> | 1.10 | 173.70 | Inclinaison 5° |
| Brusquement mur, alternances de bancs strati- fiés avec limés noirs, banc de mur gris bistré oolithique | 0.80 | 174.50 | |

| NATURE DES TERRAINS | Épaisseur mètres | Profondeur atteinte | Observations |
|--|---------------------|------------------------|---|
| Banc noir charbonneux à nombreuses sporanges | 0.80 | 175.30 | |
| Couche : scailleuse et charbon. | 0.65 | 175.95 | Mat. vol. 22.00 Cendres 3 20 |
| Mur psammitique compact | 0.25 | 176.20 | |
| Schiste noir scailleux à cloyats, <i>Pecopteris</i> , <i>Lepidophyllum</i> , <i>Sphenophyllum</i> , <i>Neuropteris</i> , <i>Calamites</i> , <i>Sphenophyllum cuneifolium</i> <i>Sphenopteris obtusiloba</i> ; à la base, la roche devient feuilletée | 0.60 | 176.80 | |
| Mur psammitique, banc de psammite de 0 ^m 30 à 177 ^m 50 | 3.00 | 179.80 | |
| Veinette | 0.10 | 179.90 | |
| La roche redevient schisteuse et scailleuse ; vers 180 mètres elle devient zonaire. à 182 mètres scailage remplaçant une couche. | 2.30 | 182.20 | Inclinaison 15° |
| Schiste psammitique zonaire, devient feuilleté vers 184 ^m 50, puis scailleux avec crochons serrés, puis à 185 mètres devient de nouveau psammitique et plus régulier | 3.80 | 186.00 | Brèche de faille |
| Psammite zonaire, stratifications entrecroisées, joints polis. Schiste gris à cassures con- choïdales | 5.00 | 191.00 | Inclinaison 40° Cochon à 188 ^m 60 |
| Schiste psammitique, quelques radicules, végé- taux hachés. La roche devient gréseuse, les radicules augmentent. | 4.30 | 195.30 | |
| Schiste feuilleté avec cloyats, le caractère de mur se prononce de plus en plus. | 0.35 | 195.65 | |
| Couche | 0.65 | 196.30 | Dressant Mat. vol 21.50 Cendres 2.85 |
| Schiste gris avec diaclases en tous sens | 2.50 | 198.80 | Inclinaison 30° |
| Veinette | 0.30 | 199.10 | Plat Mat. vol. 21.70 Cendres 2.80 |
| Mur à <i>Calamites</i> , passe à du mur psammitique à passes gréseuses. Diaclases fort inclinées. | | | |
| Schiste psammitique zonaire | 3.40 | 202.50 | Inclin. 5 à 10° |

| NATURE DES TERRAINS | Épaisseur mètres | Profondeur atteinte | Observations |
|--|---------------------|------------------------|---------------------------------|
| Schiste fin à cassures conchoïdales, bancs noirs à rayure brune, quelques coquilles <i>Anthraco-</i> <i>sia</i> , <i>Neuropteris</i> . | 0.20 | 202.70 | |
| Mur psammitique | 0.45 | 203.15 | |
| Schiste psammitique zonaire, gréseux | 2.85 | 206.00 | |
| Schiste noir doux | 1.00 | 207.00 | |
| Mur dérangé, sillonné de joints obliques, devient psammitique. <i>Calamites Suckowii</i> , <i>Calamites</i> <i>paleaceus</i> ? A 208 ^m 25 cassures très obliques <i>Alethopteris</i> | 3.40 | 210.40 | Inclin. 10 à 15° |
| Grès greun un peu feldspathique, zonaire par places, terminé par un banc de pyrite. | 7.62 | 218.02 | |
| Veinette | 0.47 | 218.49 | Mat. vol. 22.40 Cendres 3.40 |
| Faux mur, à 218 ^m 87 schiste noir à cloyats, feuilleté, à radicules perforantes, devient psammitique | 1.01 | 219.50 | |
| Psammite zonnaire à diaclases verticales, passes gréseuses, régulier, stratifications entrecroi- sées | 5.30 | 224.80 | Mat. vol. 22.76 Cendres 3.00 |
| Couche : Charbon 0 ^m 50 ; scailles friables 0 ^m 20. | 0.70 | 225.50 | |
| Mur psammitique zonaire, à cloyats cloison- nés. A 316 ^m 30, banc de schiste doux à <i>Calamites</i> perforées, cassures obliques, les radicules diminuent vers 228 mètres, à 230 mètres cassures obliques, broyage très pyri- teux, à 230 ^m 50 schiste à cassures conchoïdales, zones brunes de sidérose, <i>Mariopteris muri-</i> <i>cata</i> | 6.00 | 231.50 | |
| Faux mur noir schisteux, à 232 mètres mur à cloyats, banc de grès de 0 ^m 10 en contact avec du broyage de faille, puis schiste psammiti- que zonaire, cassures obliques avec radicules | 1.50 | 233.00 | |
| Schiste doux gris à cassures conchoïdales. <i>Neuropteris</i> , zones brunes, joints polis et luisants | 0.85 | 233.85 | |

| NATURE DES TERRAINS | Épaisseur mètres | Profondeur atteinte | Observations |
|--|---------------------|------------------------|---|
| Banc de pseudo-cannel coal, rayure noire grasse <i>Entomostracées</i> | 0.35 | 234.20 | |
| Schiste gris doux avec lits de sidérose | 0.60 | 234.80 | |
| Psammite gris clair compact, traces de radice- lles | 0.50 | 235.30 | |
| Mur schisteux à cloyats <i>Calamites</i> , <i>Asterophy- lites</i> . Peu de radiceles, devient de plus en plus psammitique, lits de sidérose épais, <i>Calamites ramosus</i> , cassures à angle droit des stratifications | 3.10 | 238.40 | |
| Grès zonal avec intercalations, Stratifications entrecroisées | 3.20 | 241.60 | |
| Schiste psammitique zonal à zones brunes très dérangé, joints polis et luisants, Dia- clases perpendiculaires à la direction. A 246 mètres, bancs de cloyats abondants | 5.40 | 247.00 | Inclinaison 30° Crochon à 243m90 en dessous incl 32°. A 246 m. crochons serrés l'inclin tombe à 15° |
| Grès à végétaux charbonneux, grès brunâtre, <i>Calamites</i> , <i>graines</i> , enduits pyriteux, vers la fin il devient zonal | 2.50 | 249.50 | |
| Psammite zonal; devient schisteux, <i>Mariop- teris</i> , <i>Annularia</i> | 2.00 | 251.50 | |
| Schistes. Roche schisteuse <i>Asterophyllites</i> | 1.30 | 252.80 | Brusquement l'in- clinaison tombe à 65°. A 252 m. crochon boule- versé, en des- sous inclin. 30° |
| Mur de mieux en mieux marqué, Diaclases, <i>Stigmaria</i> à 252m90. Puis psammite gréseux brun clair à radiceles noires | 0.80 | 253.60 | |
| Escaillage broyé (faux mur) | 0.20 | 253.80 | |
| Schiste zonal avec banc de sidérose; (toit) Nombreuses diaclases avec pholélite | 2.20 | 256.00 | Inclinaison 40° |
| Schiste psammitique zonal avec joints de sidérose | 0.70 | 256.70 | Inclinaison 34° |
| Banc brun noir pyriteux (rayure grasse brune), nombreux débris de plantes | 0.30 | 257.00 | |
| Schiste à zones brunes, régulier, cassures con- choïdales. <i>Nevropteris</i> , végétaux hachés; devient psammitique. <i>Sphenophyllum</i> ? Vers 259 mètres, il y a 0m30 de psammite à végé- taux hachés, grandes radiceles, <i>rachis de</i> | | | |

| NATURE DES TERRAINS | Épaisseur mètres | Profondeur atteinte | Observations |
|---|---------------------|------------------------|-------------------------------------|
| <i>fougères</i> , <i>calamites</i> , devient de plus en plus schisteux, les cloyats augmentent, <i>Rachis de</i> <i>Mariopteris</i> . Le mur finit par une paroi de faille inclinée à 60° | 3.65 | 260.65 | |
| Couche | 0.60 | 261.25 | Mat. vol. 22.90 Cendres 2.90 |
| Scaillage, glissements inclinés à 60° dans le sens de la stratification | 0.75 | 262.00 | |
| Toit pétri de <i>Sphenophyllum</i> ; <i>Sphenophyllum</i> <i>cuneifolium</i> ; schiste noir rempli de plantes, lits de cloyats, devient plus gréseux, <i>Cal- amites ramosus</i> , enduits pyriteux, devient plus psammitique et compact, <i>Nevropteris</i> <i>heterophylla</i> | 1.80 | 263.80 | |
| Schiste gris, <i>Cyclopteris</i> , cassures conchoïdales, schiste plus fin vers 264 mètres, <i>Radicites</i> , diaclases verticales, rachis de <i>Calamites</i> <i>paleaceus</i> , <i>Calamites</i> , <i>Nevropteris</i> , <i>Pinularia</i> <i>Nevropteris heterophylla</i> , <i>Calamophyllites</i> . Diaclases à angles droits | 1.10 | 264.90 | Terrain boulever- sé vers 263 m. |
| Schiste psammitique, cassure minéralisées, stratifications entrecroisées | 1.60 | 266.50 | |
| Psammite zonal à radiceles, stratifications entrecroisées, devenant gréseux à partir de 266m80 | 1.30 | 267.70 | |
| Mur psammitique au début, devient schisteux et pyriteux, cloyats, grosses <i>Stigmaria</i> à 268m40, faux mur friable | 0.90 | 268.60 | |
| Couche | 1.10 | 269.70 | Mat. vol. 22.80 Cendres 2.25 |
| Schiste psammitique, enduits pyriteux | 0.20 | 269.90 | Inclinaison 30° |
| Passe rapidement à du schiste psammitique zonal, à végétaux hachés, joints charbon- neux, sidérose abondante, diaclases, passes gréseuses | 7.80 | 277.70 | |
| Schiste psammitique, banc de cloyats. <i>Calamites</i> | | | |

| NATURE DES TERRAINS | Épaisseur mètres | Profondeur atteinte | Observations |
|--|---------------------|------------------------|--|
| <i>Cisti</i> , <i>Calamites ramosus</i> , radicelles de mur. La roche devient schisteuse, <i>Calamites undulatus</i> . De plus en plus schisteuse, nombreux cloyats La roche est zonaire vers 279 mètres. | | | |
| <i>Sphenopteris obtusiloba</i> | 1.76 | 279.46 | |
| Couche | 1.10 | 280.56 | Mat. vol. 22.50 Cendres 2.80 |
| Grès grossier feldspathique, pyrites, empreintes charbonneuses, vers 287 mètres trois lits à nodules | 6.79 | 287.35 | |
| Brusquement schiste psammitique gris compact <i>Calamites Cisti</i> , <i>Asterophyllites</i> . <i>Calamites ramosus</i> ? Diaclases verticales, joints obliques plus psammitiques vers 291 ^m 70. <i>Calamites Cisti</i> , <i>Calamites</i> , diaclases normales à la stratification, gréseux vers 293 mètres. | 5.75 | 293.10 | Inclinaison 30° |
| Mur bien marqué avec calamites. devient de plus en plus friable; <i>Pecopteris</i> , enduits pyriteux, glissements inclinés, pholérîte. — <i>Sigillaria</i> . Le mur devient de plus en plus schisteux et brun bistré avec radicelles luisantes. Ce mur continue très schisteux. | 4.40 | 297.50 | Crochons serrés, à 295 ^m 75 brèche de faille, inclinaison 60° dans le même sens que la stratification, en dessous inclin. 25° |
| Schiste gris, cassures conchoïdales, devient rapidement psammitique zonaire. | 2.15 | 299.65 | |
| Mur psammitique zonaire, devenant gréseux, passant à du grès psammitique avec <i>Stigmara</i> sur 0 ^m 35. Schiste doux, noir, cassure conchoïdale, rayure en brun, 0 ^m 20 débris de <i>Nevropteris</i> , passe rapidement à du schiste gris zonaire, enduits pyriteux, rayure brunâtre, coquille d' <i>Anthracomya</i> | 1.35 | 301.00 | |
| Le schiste devient zonaire, avec passes gréseuses, stratifications entrecroisées. | 3.30 | 304.30 | |
| Mur psammitique devenant schisteux, nombreux cloyats, pyrite, 0 ^m 20 de faux mur | 0.82 | 305.12 | |
| Veinette | 0.37 | 305.49 | |
| Grès greuu finement feldspathique par places, 3 passes de nodules | 4.91 | 310.40 | Inclinaison 60° |

| NATURE DES TERRAINS | Épaisseur mètres | Profondeur atteinte | Observations |
|--|---------------------|------------------------|------------------------------|
| Psammite zonaire, lits gréseux, stratifications entrecroisées, <i>Calamites Cisti</i> , <i>Sphenopteris coralloïdes</i> , radicelles commençant à paraître | 3.60 | 314.00 | Inclinaison 68° |
| Mur psammitique avec cloyats, mur de plus en plus schisteux. <i>Calamites</i> | 1.00 | 315.00 | |
| Schiste noir doux, zones brunes, <i>Lepidophyllum</i> , <i>Nevropteris</i> | 0.20 | 315.20 | |
| Très rapidement on voit apparaître des cloyats et des radicelles. Le mur devient brunâtre avec lit noir à 316 ^m 40 appliqué directement sur le mur. | 1.20 | 316.40 | |
| Schiste noir, empreintes de toit, extrêmement bouleversé, lits de cloyats, tous les joints sont polis et striés, joints courbes | 1.80 | 318.20 | Inclinaison varie de 0 à 45° |
| Mur schisteux psammitique à cloyats, dérangé, pholérîte, bancs nombreux de sidérose. <i>Lepidophyllum</i> | 1.50 | 319.70 | |
| Schiste gris psammitique, <i>Calamites ramosus</i> , <i>Pinularia</i> , <i>Annularia</i> , enduits pyriteux. Zonaire par places, lits de sidérose, rachis de <i>fougères</i> , zones gréseuses à partir de 323 ^m 50 <i>Pinularia</i> , <i>Calamites</i> | 5.00 | 324.70 | Inclinaison 50° |
| Schiste à zones brunes, <i>Annularia</i> , <i>Asterophyllites</i> | 1.30 | 326.00 | |
| Schiste psammitique zonaire, radicelles rares <i>Pinularia</i> | 0.50 | 326.50 | |
| Psammite zonaire, stratifications entrecroisées, 2 diaclases verticales parallèles, joints noirs. Il y a 0 ^m 50 de mur psammitique bien caractéristique avec radicelles et <i>Stigmara</i> . En descendant les radicelles diminuent. Enduits pyriteux et enduits noirs pyriteux, passes gréseuses | 1.50 | 328.00 | |
| Schiste noir à rayure brune, (toit), enduits pyriteux | 1.60 | 329.60 | |
| Schiste noir à rayure brune, (toit), enduits pyriteux | 1.40 | 331.00 | |
| Brusquement passe à du mur psammitique avec 0 ^m 30 de lit noir schisteux | 0.45 | 331.45 | |
| Schiste psammitique zonaire à végétaux hachés, passes gréseuses avec veines de calcite. | 1.15 | 332.60 | |

| NATURE DES TERRAINS | Épaisseur mètres | Profondeur atteinte | Observations |
|--|---------------------|------------------------|---------------------------|
| Schiste noir doux. <i>Lepidospermum</i> . | 0.40 | 333.00 | |
| Mur schisteux, cloyats, enduits pyriteux, devient psammitique, failleux, pholélite. | 6.75 | 339.75 | Incl. atteint 70° |
| Mur psammitique gris, devient de plus en plus caractéristique. <i>Calamites</i> , diaclases verticales avec stries en long, passe à du psammite zonaire à partir de 341 ^m 80, le psammite finit par du mur avec lit noir schisteux. Continue par du psammite zonaire avec passes gréseuses. | 5.65 | 345.40 | L'incl. s'approche de 35° |
| Banc noir, (toit), rayure grise, pyriteux, très schisteux. | 0.60 | 346.00 | |
| Psammite zonaire, végétaux hachés. | 0.50 | 346.50 | |
| Mur psammitique, enduits pyriteux. <i>Calamites</i> | 0.50 | 347.00 | |
| Toit avec lit adhérent de schiste charbonneux (1/2 cm.), enduits pyriteux. | 3.50 | 350.50 | |
| Schiste psammitique zonaire, végétaux hachés, surfaces de glissement en tous sens, enduits pyriteux, diaclases obliques. | 0.40 | 350.90 | Inclinaison 20° |
| Mur psammitique de plus en plus marqué, le mur devient zonaire à 352 ^m 40. | 2.40 | 353.00 | — 35° |
| Schiste psammitique, <i>Nevropteris</i> , <i>Sphenopteris obtusiloba</i> . | 0.50 | 353.50 | |
| Schiste noir, avec plantes abondantes, <i>Cyclopteris</i> , <i>Sphenopteris obtusiloba</i> , <i>Sigillaria</i> , <i>Lepidophyllum</i> , <i>Lepidostrobos</i> , <i>Lepidospermum</i> , joints de glissement. | 1.00 | 354.50 | |
| Schiste psammitique à <i>Stigmara</i> , un peu zonaire, <i>Lepidodendron obovatum</i> , <i>Sigillaria ovata</i> , cassures obliques, Mur gris cendré oolithique 0 ^m 10. | 1.80 | 356.30 | — 25° |
| Schiste psammitique à cloyats, <i>stigmara</i> . | 0.60 | 356.90 | |
| Psammite zonaire à cloyats, surfaces de glissement, <i>calamites</i> , devient de plus en plus gréseux. | 0.90 | 357.80 | |
| Grès zonaire, stratifications très entrecroisées, nodules par places. Intercalations schisteuses. La roche devient de plus en plus psammitique et plus brune. | 2.80 | 360.60 | |

| NATURE DES TERRAINS | Épaisseur mètres | Profondeur atteinte | Observations |
|--|---------------------|------------------------|---|
| Veinette | 0.20 | 360.80 | Mat. vol. 23.30 Cendres 3.10 |
| Schiste psammitique, grandes <i>Calamites</i> , diaclases verticales, <i>Nevropteris</i> , <i>Nevropteris heterophylla</i> , cassures obliques. | 2.40 | 362.90 | Inclin. 0 à 5° |
| Psammite zonaire avec intercalations gréseuses, stratifications entrecroisées, passe à du grès zonaire, lits de cloyats cloisonnés, passe à du mur psammitique zonaire. | 1.35 | 364.25 | |
| Couche avec cloyats colithiques. | 2.55 | 366.80 | Mat. vol. 23.60 Cendres 3.60 |
| Faux toit noir bondé de plantes. — Rachis de fougères, <i>Nevropteris</i> , <i>Sigillaria ovata</i> , <i>Sig. tessellata</i> , <i>Cordaïtes</i> . Passe à du schiste plus gris à zones brunes, <i>Calamites paleaceus</i> , <i>Pecopteris abbreviata</i> , <i>Lepidophyllum</i> , schiste de plus en plus gris contenant de moins en moins de plantes. Les plantes disparaissent; à 370 ^m 50 la roche redevient un peu plus noire, glissements parallèles à la stratification, <i>Sphenophyllum</i> , <i>Sphenopteris</i> . | 5.70 | 372.50 | |
| Psammite zonaire avec passes de grès zonaire. | 2.85 | 375.35 | |
| Schiste gris noir avec lits de pyrite, bancs noir intense par places, <i>Lepidodendron Wortheni</i> , <i>Nevropteris</i> . | 0.91 | 376.26 | — 35 à 40° |
| Grès zonaire cassuré. | 1.49 | 377.75 | |
| Schiste gris noir; à la base il est broyé en tous sens. | 3.25 | 381.00 | Crochon à 378.80 Incl. presque nulle |
| Psammite zonaire, passe à du schiste gris à zones brunes, scailleux et failleux au bout. | 2.95 | 383.95 | |
| Couche avec cloyats oolithiques. | 2.40 | 386.35 | |
| Mur noir schisteux scailleux, <i>Sigillaria</i> . | 0.90 | 387.25 | |
| Schiste psammitique zonaire avec passes gréseuses de 1 mètre. | 2.45 | 389.70 | |
| Schiste psammitique foncé, <i>Cordaïtes</i> , <i>Lepidostrobos</i> , <i>Sphenopteris obtusiloba</i> , <i>Sphenopteris sp.</i> , <i>Calamites Cisti</i> , <i>Samaropsis</i> , <i>Pecopteris abbreviata</i> . | 5.30 | 395.00 | Brèche de faille Inclinaison 54° |

| NATURE DES TERRAINS | Épaisseur mètres | Profondeur atteinte | Observations |
|--|---------------------|------------------------|---------------------------------|
| Psammite zonaire, végétaux hachés, <i>Nevropteris</i> , <i>Sphenopteris</i> , diaclases verticales . . . | 0.60 | 395.60 | Inclinaison 25° |
| Schiste scailleux à zones brunes | 1.00 | 396.60 | |
| Psammite zonaire, faille avec remplissage, passe à du mur à cloyats | 2.40 | 399.00 | |
| Psammite zonaire régulier, passes minces gréseuses. Diaclases verticales. <i>Calamites Suckowi</i> . Bancs de cloyats cloisonnés | 2.60 | 401.60 | |
| Psammite zonaire renfermant un banc noir intense de 1 cent., passe à du schiste noir scailleux, <i>Calamites</i> , débris de végétaux | 0.30 | 401.90 | |
| Couche. | 0.45 | 402.35 | Mat. vol. 23.40 Cendres 2.90 |
| Faux mur à 402 ^m 50. Mur psammitique à cloyats passant à du mur psammitique zonaire | 3.25 | 405.60 | |
| Brèche de faille | 0.50 | 406.10 | |
| Schiste noir scailleux, lits de sidérose, banc à sporanges | 0.95 | 407.05 | |
| Mur. Schiste noir à cloyats, cassure avec brèche de faille. A 407 ^m 75, le mur continue, <i>Sphenopteris obtusiloba</i> , <i>Cordaïtes</i> , <i>Lepidospermum</i> , végétaux perforés. La roche passe à du schiste zonaire. <i>Nevropteris</i> , <i>Annularia</i> , <i>Sphenopteris</i> , <i>Lonchopteris</i> | 1.45 | 408.50 | |
| Schiste noir feuilleté, <i>Sphenopteris</i> , lits charbonneux | 0.60 | 409.10 | |
| Schiste psammitique, radicelles, <i>Sphenophyllum cuneifolium</i> , <i>Lepidodendron aculeatum</i> , <i>Lepidostrobus</i> . A 409 ^m 20, la roche devient plus noire, surfaces de glissement, pholérîte. Schiste noir soyeux, charbonneux à plantes, nombreuses <i>Sigillaria</i> | 0.40 | 409.50 | |
| Schiste psammitique zonaire, très régulier | 2.50 | 412.00 | |
| Banc de schiste, noir-gris, à cloyats et plantes, devenant scailleux | 4.25 | 416.25 | Inclinaison 15° |
| Psammite zonaire, présentant le caractère de mur ; plus schisteux à la base | 0.50 | 416.75 | |
| Banc de schiste noir extrêmement doux | 3.55 | 420.30 | |
| | 0.05 | 420.35 | |

| NATURE DES TERRAINS | Épaisseur mètres | Profondeur atteinte | Observations |
|--|---------------------|------------------------|---------------------------------|
| Mur psammitique zonaire, à cloyats. <i>Pecopteris abbreviata</i> , <i>Sphenopteris</i> abondants | 2.30 | 422.65 | |
| Schiste noir, micacé, rempli de plantes. Lits de cloyats abondants. Rachis de fougères. <i>Sphenopteris</i> , <i>Cordaïtes</i> , <i>Sphenophyllum cuneifolium</i> , <i>Sigillaria Davreuxi</i> , <i>Sigillaria rugosa</i> , <i>Lepidodendron aculeat.</i> , <i>Sigillaria camptotenä</i> , <i>Calamites paleaceus</i> , <i>Annularia</i> , <i>Asterophylites sp.</i> , <i>Asterophylites equisetiformis</i> , <i>Selaginella</i> | 3.90 | 426.55 | Inclinaison 10° |
| Ligne de mur appliqué sur le toit. <i>Radicites</i> | 1.00 | 427.55 | |
| Schiste gris | 0.60 | 428.15 | |
| Schiste noir à zones brunes, végétaux, les <i>Calamites</i> dominant | 0.40 | 428.55 | |
| Mur bien marqué, quelques lits à plantes. <i>Sphenophyllum cuneifolium</i> | 1.45 | 430.00 | |
| Psammite compact, gréseux par places, joints noirs charbonneux à végétaux hachés. Diaclases verticales, passes schisteuses | 4.10 | 434.10 | |
| Grès grossier très cassuré | 0.60 | 434.70 | |
| Couche , en une laie | 0.60 | 435.30 | Mat. vol. 22.70 Cendres 2.90 |
| Mur psammitique devenant zonaire, tronc debout. <i>Lycopodites carbonaceus</i> , tronc debout à 434 ^m 95 | 2.70 | 438.00 | |
| Grès zonaire et psammite zonaire. <i>Calamites undulatus</i> , <i>Nevropteris heterophylla</i> , passage schisteux à 440 mètres, radicelles | 5.70 | 443.70 | |
| Schiste noir à zones brunes, faux-toit noir scailleux, bondé de plantes, <i>Sigillaria rugosa</i> , <i>Nevropteris heterophylla</i> , <i>Calamites</i> , <i>Lepidodendron aculeatum</i> | 4.30 | 448.00 | |
| Couche. | 0.65 | 448.65 | Mat. vol. 21.75 Cendres 2.90 |
| Mur psammitique compacte, devenant schisteux vers 447 ^m 50, avec cloyats. Psammite zonaire ; surfaces de glissement. Diaclases verticales. <i>Cyclopteris</i> , végétaux hachés | 3.35 | 452.00 | Inclinaison 20° |

| NATURE DES TERRAINS | Épaisseur mètres | Profondeur atteinte | Observations |
|---|---------------------|------------------------|---|
| Schiste à cassures conchoïdales; nodules de sidérose, finissant par un faux toit avec plantes, <i>Lepidodendron</i> | 1.86 | 453.86 | |
| Veinette | 0.23 | 454.09 | |
| Mur ordinaire sur 30 centimètres, puis devient compact; <i>Calamites</i> , joints de glissement, devient psammitique à la fin | 1.71 | 455.80 | |
| Schiste à cassures conchoïdales, <i>Sphenopteris obtusiloba</i> , <i>Cordaïtes</i> , <i>Calamites</i> ; radicites, <i>Sphenopteris</i> , <i>Trigonocarpus</i> . Grands rachis, fructifications, <i>Samaropsis</i> , <i>Sphenopteris obtusiloba</i> , <i>Nevropteris</i> ; nombreuses surfaces de glissement | 6.20 | 462.00 | Petit dressant à 459 ^m 30 |
| Psammite compact carbonaté, diaclases verticales, <i>Cordaïtes</i> | 0.90 | 462.90 | |
| Schiste à lits de sidérose, le terrain est très bouleversé à 463 ^m 50, cloyat cloisonné. <i>Nevropteris heterophylla</i> , <i>Cordaïtes</i> ; le terrain redevient psammitique, <i>Calamites</i> , <i>Mariopteris</i> , <i>Sphenopteris obtusiloba</i> , radicites, <i>Sphenopteris</i> , <i>Pecopteris</i> , finit par du schiste scailleux. | 4.90 | 467.80 | L'inclin. monte à 65°, puis retombe à 45°. A 465 mètres. inclinaison 35°; à 465 ^m 50, inclinaison de 70 à 75°. |
| Mur psammitique compact, <i>Calamites</i> , devient graduellement schisteux et zonaire, <i>Cordaïtes</i> | 1.20 | 469.00 | |
| Schiste noir feuilleté, pétri de plantes, <i>Sigillaria sp.</i> et <i>Sigillaria rugosa</i> , devient de plus en plus mur, <i>Calamites</i> perforés, cloyats cloisonnés, nombreux <i>Nevropteris</i> , <i>Lepidodendron</i> , rachis | 3.70 | 472.70 | |
| Schiste noir-brun feuilleté, nombreuses <i>Sigillaria</i> , <i>Sigillaria elongata</i> , <i>Sigillaria scutellata</i> , <i>Calamites</i> et <i>Calamites</i> perforés; empreintes charbonneuses. <i>Stigmara</i> , <i>Pecopteris dentata</i> , bancs charbonneux. <i>Lepidodendron</i> , <i>Nevropteris heterophylla</i> , rachis. Grande <i>Stigmara</i> , <i>Sphenophyllum</i> , <i>Annularia</i> ; <i>Calamites</i> nombreux; <i>Cyclopteris</i> , <i>Sigillaria Sauveuri</i> , fructifications abondantes <i>Lepidodendron</i> , <i>Calamites Suckowi</i> . | 1.30 | 474.00 | |

| NATURE DES TERRAINS | Épaisseur mètres | Profondeur atteinte | Observations |
|--|---------------------|------------------------|--|
| Schiste psammitique, <i>Cordaïtes</i> | 1.60 | 475.60 | |
| Schiste gris, puis schiste feuilleté à plantes, toit. | 0.40 | 476.00 | |
| Mur friable, devient rapidement du mur psammitique, énorme cloyat cloisonné, <i>Nevropteris</i> ; à 476 ^m 5, passée ressemblant à du toit sous laquelle le mur devient tendre et scailleux, <i>Lepidodendron</i> , <i>Sphenophyllum myriophyllum</i> | 4.40 | 480.40 | |
| Psammite zonaire, joints noirs, diaclases verticales, gréseux par places | 3.10 | 483.50 | A 481 ^m 50, incinai-son 70° |
| Schiste noir feuilleté rempli de petits bancs de toit et de mur, <i>Lepidodendron aculeatum</i> , <i>Sigillaria sp.</i> , <i>Sigillaria Sauveuri</i> , <i>Calamites</i> abondants, nombreux lits de sidérose, <i>Calamites</i> perforés, <i>Annularia radiata</i> , épis d' <i>Annularia</i> | 2.50 | 486.00 | |
| Schiste psammitique, <i>Annularia</i> , <i>Calamites sp.</i> , <i>Calamites palaceus</i> , avec épis, <i>Sphenopteris</i> . | 1.00 | 487.00 | |
| Psammite schisteux, cassures conchoïdales, gréseux par places, joints noirs, devient zonaire à 489 mètres et schisteux à 493 mètres, <i>Sigillaria</i> , feuilles et fruits | 7.60 | 494.60 | |
| Mur gris cendré | 3.90 | 498.50 | |
| Psammite schisteux, gros cloyat cloisonné, <i>Sphenopteris</i> , <i>Nevropteris heteroph.</i> , <i>Cordaïtes</i> , surfaces de glissement, <i>Palmatopteris furcata</i> , devient gréseux à 499 ^m 50 avec glissements en sens divers | 2.65 | 501.15 | |
| Grès à gros grain | | | |
| Mur micacé gris, <i>Pecopteris</i> , <i>Mariopteris muricata</i> , devenant de plus en plus schisteux, <i>Sigillaria</i> , bancs friables dans le mur | 7.05 | 508.20 | |
| Psammite zonaire devenant plus schisteux à 510 ^m 50, <i>Nevropteris heterophylla</i> | 1.05 | 510.55 | |
| Schiste scailleux charbonneux, rempli de plantes <i>Sigillaria</i> , <i>Lepidodendron</i> , radicelles. | 0.45 | 511.00 | |
| Mur, surfaces de glissement. <i>Lycopodites carbonaceus</i> , <i>Nevropteris</i> , <i>Calamites</i> , <i>Stigmara</i> , <i>Mariopteris</i> | 2.50 | 513.50 | |

| NATURE DES TERRAINS | Épaisseur mètres | Profondeur atteinte | Observations |
|---|------------------|---------------------|---|
| Psammite à végétaux hachés, <i>Nevropteris</i> , surfaces de glissement. Glissements obliques. Diaclases verticales, à 516 mètres le grain devient plus fin, rares végétaux hachés, vers 518 mètres redevient zonaire et gréseux. | 6.30 | 519.80 | Inclinaison 20° |
| Psammite de plus en plus schisteuse, <i>Calamites Suchowi</i> , <i>Lonchopteris</i> , <i>Lepidostrobos</i> , lits de sidérose, <i>Annularia</i> . A la fin les plantes sont très abondantes | 1.20 | 521.00 | |
| Queuwée de charbon | 2.75 | 523.75 | Mat. vol. 19.50 Cendres 2 00 |
| Schiste psammitique, <i>Calamites</i> et <i>Lepidospermum</i> , <i>Calamophyllites</i> , <i>Sphenophyllum</i> , <i>Lonchopteris</i> . Diaclases verticales, <i>Pecopteris</i> fructifié | 1.75 | 525.50 | Inclinaison 40° |
| Psammite zonaire, les plantes disparaissent. Passes gréseuses à partir de 529 mètres, partie dérangée à 531 mètres, <i>Calamites</i> , épis de <i>Calamites</i> ; à 534 ^m 60 devient plus schisteux, <i>Sphenopteris coralloïdes</i> . Rachis, nombreux joints polis, glissements en tout sens | 11.50 | 537.00 | 40° |
| Schiste noir feuilleté, terrain dérangé; <i>Lepidophyllum</i> , <i>Cordaïtes</i> , <i>Lepidodendron</i> , cloyats | 0.70 | 537.70 | 20° |
| Mur psammitique noir, <i>Nevropteris</i> , <i>Cordaïtes</i> perforés, <i>Lepidophyllum</i> , <i>Calamites</i> . A 548 mètres passe de psammite zonaire; à 540 mètres repasse à du mur et l'inclinaison augmente. <i>Sphenophyllum</i> , <i>Annularia</i> , <i>Pecopteris dentata</i> , surfaces de glissement; sporanges, <i>Pecopteris sp.</i> , psammite zonaire à joints polis et striés; psammite zonaire. Diaclases verticales. <i>Sigillaria</i> , <i>Carpolites</i> ; se termine par un banc de grès | 24.90 | 562.60 | A 543 ^m 50, l'inclinaison monte à 60°. Crochon à 554 m. accompagné d'un petit rejet, en dessous inclinaison 25°. L'inc augmente graduellement. Crochon à 558 mètres, en dessous, inclinaison 75 à 80°. Crochon à 560 mètres, en dessous, inclinaison 20° |
| Mur gris cendré, passant rapidement à du psammite zonaire | 2.40 | 565.00 | Inclinaison 10° |

| NATURE DES TERRAINS | Épaisseur mètres | Profondeur atteinte | Observations |
|--|------------------|---------------------|---------------------------------|
| Schiste doux noir, nombreux <i>Nevropteris</i> , joints de glissements abondants, passe à du psammite zonaire vers 565 ^m 50, <i>Sphenophyllum cuneifolium</i> , <i>Calamites</i> ; empreintes très rares, cloyat cloisonné de 20 centimètres, <i>Lepidospermum</i> et <i>Lepidophyllum</i> . Le terrain devient plus schisteux à 573 mètres, <i>Lonchopteris</i> , épis de <i>Calamites</i> , <i>Sigillaria</i> , <i>Sigillariostrobos</i> , <i>Nevropteris</i> , se termine par du faux toit charbonneux | 9.95 | 574.95 | |
| Couche | 1.20 | 576.15 | Mat. vol. 19.10 Cendres 2.50 |
| Mur noir schisteux, <i>Lepidodendron</i> , devient noir feuilleté, <i>Cordaïtes</i> , cloyats abondants, passe à du schiste noir-brun feuilleté, bondé de <i>Nevropteris</i> , <i>Lycopodites carbonaceus</i> . A 578 ^m 40 un banc de 8 centimètres de pseudo <i>cannel coal</i> , puis mur brun friable sur quelques centimètres, le schiste reprend ensuite | 2.85 | 579.00 | |
| Schiste noir pétri d'empreintes, <i>Sigillaria tessellata</i> , <i>Sigillaria ovata</i> , quelques centimètres de mur à empreintes, passe graduellement à du schiste psammitique brun, diaclases verticales, joints polis <i>Paleostachia</i> | 1.20 | 580.20 | Inclinaison 10° |
| Schiste doux à cassures conchoïdales, se termine par 20 centimètres de faux toit pétri de plantes, <i>Calamites</i> | 1.10 | 581.30 | |
| Mur devenant rapidement psammitique et zonaire | 1.70 | 583.00 | |
| Schiste gris doux à zones brutes, à joints polis et luisants, <i>Lepidospermum</i> , <i>Lycopodites</i> , <i>Calamites Cisti</i> , <i>Mariopteris muricata</i> , <i>Pecopteris</i> , devient feuilleté puis psammitique, <i>Nevropteris</i> , <i>Radicites</i> , <i>Pinularia</i> | 5.00 | 588.00 | |
| Grès gris grenu feldspathique, diaclases verticales, stratifications entrecroisées, par places diaclases, devient grès psammitique zonaire à 590 mètres, grosses empreintes charbonneuses | 6.80 | 594.80 | |

| NATURE DES TERRAINS | Épaisseur mètres | Profondeur atteinte | Observations |
|--|---------------------|------------------------|---------------------------------|
| Schiste gris à cassures conchoïdales, <i>Calamites Suchowi</i> , <i>Sphenophyllum cuneifolium</i> , <i>Paleostachia</i> , rachis, diaclases verticales, <i>Asterophyllites equisetiformis</i> , <i>Calamites paleaceus</i> , <i>Annularia</i> , <i>Lycopodites carbonaceus</i> , <i>Radicites</i> , <i>Pholerite</i> et plans de glissement, <i>Sphenopteris</i> sp., <i>Sphenopteris coralloïdes</i> , <i>Sphenopteris obtusiloba</i> | 3.20 | 598.00 | |
| Mur schisteux à cloyats, <i>Calamites</i> , <i>Annularia</i> , devenant rapidement feuilleté, nombreuses plantes, <i>Lepidodendron obovatum</i> , <i>Lepidophyllum</i> , <i>Sphenophyllum cuneifolium</i> , <i>Sphenophyllum</i> très abondants | 1.90 | 599.90 | |
| Mur psammitique compact, surfaces de glissement, <i>Calamites</i> , devient schisteux à la fin. | 1.10 | 601.00 | |
| Psammite zonaire. A 603 mètres, devient schisteux. Le schiste devient de plus en plus fin. <i>Nevropteris</i> | 4.00 | 605.00 | Inclin. 35 à 40° |
| Mur brunâtre. Nombreuses surfaces de glissement, devient psammitique, <i>Calamites</i> , gros cloyats cloisonnés | 1.30 | 606.30 | |
| Schiste noir avec lits de sidérose, très dérangé, joints de glissement, <i>Nevropteris</i> , <i>Lepidodendron</i> , <i>Trigonocarpus</i> , <i>Cordaïtes</i> , devient noir à 607 ^m 40, <i>Cyclopteris</i> , <i>Alethopteris lonchitica</i> , <i>Paleostachia</i> , <i>Calamites</i> , <i>Lycopodites carbonaceus</i> , <i>Calamites Cisti</i> , <i>Palmatopteris</i> , <i>Sphenopteris</i> | 4.70 | 611.00 | |
| Psammite à <i>Calamites</i> nombreux, zonaire à 613 mètres, joints noirs polis, zones gréseuses | 5.00 | 616.00 | |
| Schiste noir, <i>Nevropteris</i> nombreux avec rachis, <i>Calamites</i> , <i>Nevropteris heterophylla</i> | 0.90 | 616.90 | |
| Couche : charbon 0.30, terres 0.05, charbon 0.25, terres grises 0.35, charbon 0.70. | 1.65 | 618.55 | Mat. vol. 19.25 Cendres 4.70 |
| Mur psammitique, <i>Calamites</i> perforés, <i>Sphenophyllum cuneifolium</i> ; passe vers 620 mètres | | | |

| NATURE DES TERRAINS | Épaisseur mètres | Profondeur atteinte | Observations |
|--|---------------------|------------------------|--|
| au psammite, <i>Nevropteris</i> , <i>Calamites Cisti</i> ; à 620 ^m 50, diaclases nombreuses dans du terrain plus gréseux; vers 621 mètres, banc noir de 20 centimètres, coquilles et radicales. <i>Nevropteris</i> , <i>Samaropsis</i> , <i>Mariopteris muricata</i> | 2.75 | 621.30 | Inclinaison 15° |
| Mur noir tendre, passe à du schiste noir-brun, avec <i>Stigmaria</i> et empreintes de toit, <i>Lonchopteris</i> et <i>Trigonocarpus</i> | 9.15 | 630.45 | |
| Couche | 0.90 | 631.35 | Mat. vol. 19.85 Cendres 3.35 |
| Mur tendre noir, peu développé, passe à du schiste noir-brun, bancs de <i>Nevropteris</i> avec rachis, <i>Mariopteris muricata</i> . Diaclases verticales | 0.65 | 632.00 | Crochon dans le mur de la cou- c e |
| Passe insensiblement à du psammite avec radicales, <i>Pecopteris</i> , <i>Calamite</i> , radicales, nombreuses surfaces de glissements. Devient zonaires à 633 ^m 50, joints de glissement, <i>Pecopteris dentata</i> , <i>Trigonocarpus</i> , <i>Nevropteris</i> , rachis | 2.60 | 634.60 | |
| Psammite gréseux | 1.40 | 636.00 | |
| Mur gris bistre de 15 centimètres, passe à du psammite gris-clair, avec rares radicales (40 centimètres), puis passe à du psammite zonaire à végétaux hachés, <i>Nevropteris</i> nombreux, <i>Calamites</i> , <i>Cordaïtes</i> , <i>Calamites Suchowi</i> | 2.50 | 638.50 | |
| Schiste gris, une coquille, quelques végétaux hachés, <i>Sphenophyllum cuneifolium</i> , joints striés et polis avec pholerite, <i>Nevropteris</i> , diaclases verticales, le schiste devient de plus en plus fin | 4.80 | 643.30 | |
| Schiste psammitique, une <i>stigmaria</i> et nombreux rachis de <i>Nevropteris</i> , <i>Mariopteris muricata</i> , <i>Cyclopteris</i> , plus grossier vers 644 ^m 50, passe au psammite zonaire vers | | | |

| NATURE DES TERRAINS | Épaisseur mètres | Profondeur atteinte | Observations |
|---|---------------------|------------------------|--------------------------------|
| 645 mètres, joints noirs, <i>Nevropteris</i> , devient plus doux à 646 ^m 50, coquilles d' <i>Anthracosia</i> , passe à du schiste noir à cassures parallépipédiques, puis finit par 5 centimètres d'un schiste noir gras. | 4.60 | 647.90 | |
| Mur à cloyats oolithiques noirs, diaclases obliques, les radicelles disparaissent, à 649 mètres végétaux hachés, joints noirs. | 4.10 | 652.00 | L'inclinaison est très faible. |
| Schiste gris, cassures conchoïdales, <i>Lepidospermum</i> , débris de coquilles, banc noir vers 652 mètres. Psammite | 1.80 | 653.80 | |
| Mur gris-clair broyé, joints polis, passe au psammite gréseux zonaire, <i>Annularia radiata</i> , avec tige et épis. A 658 mètres, terrain broyé, joints luisants, <i>Calamites</i> , <i>Nevropteris</i> , cloyats. | 7.50 | 661.30 | Inclinaison 35° |
| Grès feldspathique, quelques nodules, lits schisteux, diaclases verticales, intercalation de psammite de 664 ^m 40 — 665 mètres. | 8.00 | 669.30 | |
| Schiste psammitique à cloyats, <i>Nevropteris</i> | 2.00 | 671.30 | |
| Psammite zonaire, stratification entrecroisée, quelques passages de brouillage. | 3.10 | 674.40 | 70° |
| Grès feldspathique très grenu par places, micacé, grosses empreintes charbonneuses, noyaux de schiste par places et cloyats se termine par du grès plus fin. | 6.20 | 680.60 | L'inclinaison est très forte |
| Psammite zonaire, très dérangé, joints ondulés, surfaces de glissement en tous sens. Joints verticaux à 682 mètres. banc de grès à 683 ^m 60 puis psammite plus ou moins schisteux, <i>Alethopteris</i> , <i>Nevropteris</i> et fruit de <i>calamites</i> , <i>Mariopteris</i> , cloyats abondants devient plus psammitique à 691 mètres, surfaces de glissement striées. | 3.40 | 694.00 | Inclinaison 43° |
| Mur bistre scailleux | 2.50 | 696.50 | |
| Schiste devenant du psammite zonaire joints noirs, très feuilletés | 2.50 | 699.00 | |
| Schiste doux, devient psammitique, surfaces de | | | |

| NATURE DES TERRAINS | Épaisseur mètres | Profondeur atteinte | Observations |
|--|---------------------|------------------------|--|
| glissement striées en long, <i>Calamites</i> . Le terrain devient très doux. | 2.85 | 701.85 | L'incl. augmente |
| Mur scailleux dérangé, rempli de plantes, <i>Trigonocarpus</i> . | 1.65 | 703.50 | |
| Schiste noir à rayure grasse. <i>Lepidostrobos Pecopteris</i> , coquilles d' <i>Anthracomya</i> avec <i>Spirorbis</i> , devient psammitique et zonaire à 704 ^m 10, très broyé, passe gréseuse à 710 m., puis redevient psammitique zonaire jusque sur la couche. | 7.20 | 710.70 | |
| Couche. | 0.75 | 711.45 | Mat. vol. 18.20 Cendres 3.20 |
| Mur broyé. | 1.35 | 712.80 | Inclinaison 40° |
| <i>Sphenophyllum</i> , beaucoup de plantes froissées dans du schiste broyé, radicelles nombreuses, <i>Sphenopteris coraloïdes</i> . | 1.05 | 713.85 | |
| Schiste psammitique zonaire, <i>Cordaites</i> , <i>Lepidophyllum</i> , <i>Calamites</i> , <i>Nevropteris</i> , végétaux hachés, glissements en tous sens, quelques lits de brèche de faille dans le terrain broyé, joints polis. A 734 ^m 50, grès gris 50 centimètres, <i>Nevropteris sp.</i> , <i>Sphenopteris coraloïdes</i> , <i>Sphenophyllum cuneifolium</i> . A 737 mètres le terrain dérangé reprend, cloyat cloisonné, par places bancs gréseux feldspathiques noirs. | 36.25 | 750.10 | A 713 ^m 25, inclinaison 20°, terrain vertical à 719 mètres, revient à 35° à 720 mètres. A 734 ^m 50, inclinaison très variable; à 756 m. l'inclinaison est presque nulle. |
| Scailles. | 2.40 | 752.50 | |
| Mur bistre avec empreintes noires luisantes, avec 30 centimètres de cloyat oolithique, passe à du mur ordinaire tendre bouleversé, finit par un banc calcaireux. | 1.30 | 753.80 | Inclinaison 0° |
| Passe au psammite, <i>Annularia</i> abondantes, <i>Lonchopteris</i> , cloyats cloisonnés Surfaces de glissement, le psammite devient grossier et compact à 762 mètres, <i>Calamites</i> . | 11.20 | 765.00 | 13° |
| Brusquement du mur. | 3.00 | 768.00 | |
| Psammite zonaire gréseux. Diaclases verticales, surface de glissement dans le sens de la stratification, plus grossier vers 771 mètres. | 5.00 | 773.00 | Inclin. variable variable, environ 15°. A 771 mètres incl 15° |

| NATURE DES TERRAINS | Épaisseur mètres | Profondeur atteinte | Observations |
|---|---------------------|------------------------|--|
| Brèche de faille puis mur noir scailleux | 0.50 | 773.50 | |
| Psammite zonaire fin, joints noirs charbonneux, végétaux hachés, partie plus schisteuse à 775 mètres, <i>Annularia</i> , <i>Nevropteris</i> , redevient plus psammitique vers 776 mètres, joints polis et striés, diaclases obliques perp. à la stratification, redevient encore schisteux à 778 ^m 5, très nombreux joints noirs et polis. | 11.00 | 784.50 | Inclinaison 20° |
| Mur noir scailleux très failleux, intercalations de psammite zonaire, 804 mètres psammite zonaire, quelques radicales | 23.00 | 807.50 | A 806 m. l'inclinaison s'approche de 90° |
| Psammite, <i>Nevropteris</i> , <i>Alethopteris</i> , diaclases, dérangé à partir de 809, le psammite devient zonaire, stratifications entrecroisées, cloyats par place, à 632 ^m 9 mur brun | 25.54 | 833.04 | |
| Couche | 1.00 | 834.04 | Mat. vol. 20.55 Cendres 3.70 |
| Mur noir, banc de mur gréseux | 1.96 | 836.00 | |
| Schiste psammitique, diaclases verticales, surfaces de glissement dans le sens de la stratification, <i>Nevropteris</i> , sporange, broyage | 6.50 | 842.50 | Inclinaison 20° |
| Psammite, gros cloyat calcaire à 844 mètres, devient schisteux à 847 mètres, broyages, <i>Nevropteris</i> | 5.99 | 848.49 | 18° |
| Couche (dérangée) | 0.60 | 849.09 | Mat. vol. 19.45 Cendres 2 15 |
| Mur schisteux broyé | 3.91 | 853.00 | |
| Schiste psammitique zonaire broyé, passe au psammite zonaire | 4.75 | 857.75 | Inclinaison 20° |
| Schiste noir fin, <i>Nevropteris</i> , cloyats cloisonnés, <i>Cordaites</i> , <i>Lepidophyllum</i> , <i>Cyclopteris</i> | 2.25 | 860.00 | 21° |
| Mur noir à cloyats. | 1.25 | 861.25 | |
| Schiste noir feuilleté à cloyats, <i>Palmatopteris</i> , <i>Nevropteris</i> , <i>Sphenopteris obtusiloba</i> , <i>Mariopteris muricata</i> , <i>Nevropteris sp.</i> , <i>Sphenopteris coralloïdes</i> abondantes | 1.50 | 862.75 | 24° |

| NATURE DES TERRAINS | Épaisseur mètres | Profondeur atteinte | Observations |
|---|---------------------|------------------------|-----------------|
| Passé au mur psammitique | 1.75 | 864.50 | |
| Psammite zonaire, <i>Sphenopteris coralloïdes</i> , cloyats, <i>Mariopteris muricata</i> , <i>Cordaites</i> | 2.50 | 867.00 | Inclinaison 24° |
| Grès feldspathique zonaire, diaclases, Stratifications entrecroisées, nodules de sidérose, <i>Sphenopteris sp.</i> , dans une passe psammitique, passe à nodules, grosses empreintes charbonneuses. Le grès est zonaire par places, diaclases, très nombreux nodules à la base | 8.75 | 875.75 | 24° |
| Schiste psammitique à végétaux hachés. Intercalation schisteuse brunâtre vers 876 mètres, <i>Lepidophyllum</i> , <i>Lepidospermum</i> , <i>Lepidostrobus</i> , <i>Cordaites</i> , <i>Nevropteris</i> , <i>Lepidophyllum triangulare</i> | 2.25 | 878.00 | 20° |
| Grès zonaire à stratifications entrecroisées, grenu, quartzeux, joints et lits charbonneux, grosses empreintes, quelques lits schisteux, de 885 ^m 20 à 886 mètres, schiste puis grès zonaire | 10.90 | 888.90 | 25° |
| Schiste noir doux, <i>Lepidospermum</i> | 0.70 | 889.60 | 25° |
| Mur gris compact, <i>Mariopteris muricata</i> , passe au psammite zonaire, fruit, <i>Sphenopteris obtusiloba</i> abondantes, <i>Cordaites</i> , quelques diaclases, <i>Samaropsis</i> , <i>Calamites ramosus</i> , <i>Sphenophyllum cuneifolium</i> , <i>Asterophyllites</i> ; très nombreux, un joint de glissement. | 6.40 | 896.00 | Inclinaison 26° |
| Psammite zonaire, <i>Cordaites</i> | 1.30 | 897.30 | 22° |
| Grès fracturé, empreintes charbonneuses, pholélite, un peu zonaire | 3.20 | 900.50 | 22° |
| Schiste psammitique zonaire, diaclases verticales, surfaces de glissement. A 904 mètres passe gréseuse de 40 centimètres, joints charbonneux | 3.90 | 904.40 | 35° |
| Schiste psammitique très bouleversé | 0.60 | 905.00 | |
| Mur scailleux, failleux, devient psammitique à la base, gros joints de calcite | 4.00 | 909.00 | |
| Psammite brun | 1.00 | 910.00 | 30° |

| NATURE DES TERRAINS | Épaisseur mètres | Profondeur atteinte | Observations |
|--|---------------------|------------------------|--|
| Mur brun à cloyats cloisonnés, pétrolifères, pétri de végétaux, empreintes luisantes. A la fin le mur devient noir. Nombreux et gros cloyats | 3.80 | 913.80 | Inclinaison 26° |
| Schiste psammitique dérangé, bancs gréseux, brèche de faille à 916 mètres | 10.45 | 924.25 | 28° |
| Couche. | 1.15 | 925.40 | Mat vol. 17.65 Cendres 2.30 |
| Mur devenant du schiste zonal, à stratifications entrecroisées, végétaux hachés, zones brunes | 8.60 | 934.00 | Incl. très élevée. |
| Cassure, puis du schiste psammitique zonal, surfaces de glissement dans le sens de la stratification. A 936 mètres un lambeau en dressant limité par des cassures, radicelles | 4.00 | 938.00 | Inclinaison 22° A 936 mètres, inclinaison 68° |
| Grès zonal | 0.40 | 938.40 | Inclinaison 38° |
| Schiste fin à coquilles, rayure grasse. <i>Lepidostrobus</i> , cassures conchoïdales, cloyats | 0.40 | 938.80 | 42° |
| Schiste psammitique qui devient du psammite zonal | 1.20 | 940.00 | 38° |
| Schiste gris doux à coquilles, cassures conchoïdales | 2.50 | 942.50 | 24° |
| Mur noir pyriteux. | 1.50 | 944.00 | |
| Passé à du psammite zonal, joints charbonneux luisants, passes gréseuses, végétaux hachés | 1.75 | 945.75 | 28° |
| Schiste gris, cassures conchoïdales, zones brunes, <i>Lepidodendron</i> | 3.05 | 948.80 | |
| 20 centimètres de scailles, puis mur normal à cloyats | 0.70 | 949.50 | |
| Psammite zonal, passes gréseuses, redevient psammitique avec radicelles et végétaux hachés | 3.00 | 952.50 | 40° |
| Schiste gris à cassures conchoïdales, puis brun à rayure grasse. <i>Carbonicola</i> , <i>Lepidodendron</i> devient plus foncé, <i>Pecopteris</i> , devient graduellement psammitique | 0.50 | 953.00 | 40° |

| NATURE DES TERRAINS | Épaisseur mètres | Profondeur atteinte | Observations |
|---|---------------------|------------------------|----------------------------------|
| Faux mur dérangé, puis mur normal | 3.50 | 956.50 | |
| Schiste psammitique zonal, <i>Mariopteris muricata</i> , <i>Trigonocarpus</i> , <i>Nevropteris</i> , rachis, <i>Calamites sp.</i> , <i>Annularia</i> , <i>Calamites paleaceus</i> , devient zonal à 957 ^m 50 avec passes gréseuses, <i>Calamites Cisti</i> . Vers 965 mètres, joints noirs, glissement dans le sens de la stratification, <i>Nevropteris spec.</i> , <i>Radicites</i> , <i>Nevropteris heterophylla</i> , <i>Calamites ramosus</i> | 9.60 | 966.10 | Inclinaison 32° |
| Grès zonal | 0.80 | 966.90 | 32° |
| Mur brunâtre, <i>Calamites</i> , <i>Radicites</i> , <i>Nevropteris heterophylla</i> | 2.10 | 969.00 | 30° |
| Schiste psammitique, avec intercalations de bancs de quartzite à nodules | 3.00 | 972.00 | |
| Schiste doux charbonneux, <i>Sigillaria</i> , <i>Lepidodendron obovatum</i> | 1.25 | 973.25 | 28° |
| Veinette | 0.45 | 973.70 | Mat. vol. 16.60 Cendres 13.20 |
| Mur psammitique compact | 2.60 | 976.30 | |
| Passé au psammite, joints de glissement, <i>Calamostachis</i> , <i>Calamites</i> , <i>Linopteris</i> , radicelles. <i>Sphenophyllum</i> | 6.41 | 982.71 | |
| Couche. | 1.13 | 983.84 | |
| Mur gris compact, <i>Calamites perforés</i> , <i>Stigmara</i> , devient plus psammitique à 986 mètres, redevient schisteux et brunâtre à 987 mètres. | 5.16 | 989.00 | |
| Psammite zonal | 0.70 | 989.70 | Inclinaison 32° |
| Schiste doux brun, <i>Nevropteris</i> , rachis, scailles 30 centimètres | 1.70 | 991.40 | |
| Mur schisteux alternant avec des bancs schisteux noirs feuilletés, quelquefois la teinte est brunâtre, scailles 30 centimètres. | 4.10 | 995.50 | — 28° |
| Psammite zonal, puis schiste doux brunâtre à cloyats pyriteux, débris de coquillages | 2.75 | 998.25 | — 35° |

| NATURE DES TERRAINS | Épaisseur mètres | Profondeur atteinte | Observations |
|---|---------------------|------------------------|---------------------------------|
| Mur psammitique, devient du schiste psammitique zonal sans végétaux | 13.75 | 1012.00 | Inclinaison 32° |
| Psammite zonal gréseux. <i>Calamites</i> , stratifications entrecroisées, diaclases, passant au psammite zonal, redevient gréseux à 1010 mètres et psammitique à 1012 ^m 50 | 2.50 | 1014.50 | 32° |
| Schiste gris à zones brunes, toit sans empreintes, cassures conchoïdales | 1.45 | 1015.95 | 32° |
| Couche | 1.70 | 1017.65 | Mat. vol. 15.40 Cendres 4.20 |
| Quelques centimètres de faux mur, puis mur psammitique zonal | 3.35 | 1021.00 | |
| Psammite zonal, scailles de 1021 ^m 19 à 1022 ^m 50, mur psammitique à stratifications entrecroisées, gréseux par places | 4.00 | 1025.00 | Inclinaison 32° |
| Psammite zonal, rares végétaux hachés, devient plus schisteux. Près de la couche il y a quelques centimètres de schiste doux, <i>Lepidostrobus</i> | 6.90 | 1031.90 | |
| Couche | 0.50 | 1032.40 | Mat. vol. 15.65 Cendres 4.00 |
| Un peu de faux mur, mur psammitique zonal | 1.60 | 1034.00 | |
| Psammite zonal passant au grès zonal, finit par de la brèche | 16.00 | 1050.00 | Inclinaison 30° |
| Mur gris bistré, psammitique, nombreux végétaux charbonneux, macérés | 3.00 | 1053.00 | 30° |
| Grès zonal, bréchoïde. Empreintes charbonneuses, <i>Calamites</i> , <i>Sphenophyllum cuneifolium</i> , petit lit schisteux à 1054 mètres | 3.50 | 1056.50 | 32° |
| Mur noir-brun, cloyats oolithiques, quelques centimètres de schiste brun micacé | 2.00 | 1058.50 | 30° |
| Schiste gris-brunâtre, sporanges, <i>Cordaites</i> , <i>Pecopteris</i> abondantes, <i>Sphenopteris cuneifolium</i> , <i>Calamostachis</i> , radices, <i>Cyclopteris</i> | 0.50 | 1059.00 | 32° |
| Mur psammitique | 1.00 | 1060.00 | |
| Psammite zonal, rares végétaux hachés | 5.00 | 1065.00 | 32° |

| NATURE DES TERRAINS | Épaisseur mètres | Profondeur atteinte | Observations |
|--|---------------------|------------------------|-----------------|
| Schiste psammitique, <i>Cordaites</i> abondantes, joints de glissement dans le sens de la stratification | 2.00 | 1067.00 | Inclinaison 32° |
| Schiste gris doux, à zones brunes, <i>Nevropteris</i> , végétaux charbonneux, <i>Cordaites</i> . A 1068 mètres grès zonal, stratifications entrecroisées | 1.50 | 1068.50 | 30° |
| Mur psammitiques à <i>Calamites</i> perforées, passe au psammite | 2.05 | 1070.05 | |
| Schiste psammitique zonal | 5.05 | 1075.10 | 30° |
| 10 centimètres de faux mur, brun scailleux, puis mur à cloyats pyriteux, <i>Calamites</i> perforés. Le mur devient psammitique à 1078 ^m 20 | 3.90 | 1079.00 | 32° |
| Psammite zonal | 4.50 | 1083.50 | 32° |
| Grès zonal avec nodules et cailloux schisteux. Schiste gris doux noir, rayure grasse, coquilles, <i>Lepidodendron</i> | 1.14 | 1086.14 | |
| Mur psammitique devenant schisteux, à 1088 mètres bancs noir schisteux, végétaux charbonneux, <i>Calamites</i> et <i>Cordaites</i> perforées, <i>Mariopteris muricata</i> , passée de toit à 1092 ^m 20, passée de mur bistre à 1095 mètres, puis le mur devient psammitique | 11.06 | 1097.20 | 32° |
| Psammite zonal, <i>Annularia</i> | 2.80 | 1100.00 | 32° |

Fin du sondage.

N° 35. — **SONDAGE DE CHAMBORGNEAU (1).**

(Altitude : + 166^m50).

Société anonyme du Charbonnage du Boubier.

| NATURE DES TERRAINS | Épaisseur mètres | Profondeur atteinte | Observations |
|---|---------------------|------------------------|--------------|
| Argile mélangée de cailloux | 10.15 | 10.15 | |
| Calcaire fissuré | 4.10 | 14.25 | |
| Argile | 0.75 | 15.00 | |
| Argile et calcaire | 17.10 | 32.10 | |
| Argile avec débris de calcaire de plus en plus nombreux | 13.90 | 46.00 | |
| Calcaire | 13.10 | 59.10 | |
| Argile calcareuse noirâtre | 1.00 | 60.10 | |
| Calcaire mélangé de quartz ; crevasses | 14.60 | 74.70 | |
| Sable | 0.40 | 75.10 | |
| Calcaire crevassé | 14.90 | 90.00 | |
| Argile calcareuse brune. | 5.00 | 95.00 | |
| Argile noirâtre | 16.00 | 111.00 | |
| Calcaire assez dur, crevassé | 12.30 | 123.30 | |
| Argile noirâtre | 0.90 | 124.20 | |
| Calcaire | 16.25 | 140.45 | |
| Calcaires durs et tendres, parfois fétides, en alternances | 239.55 | 380.00 | |
| Calcaire avec alternances de schistes | 6.65 | 386.65 | |
| Calcaire | 41.75 | 428.40 | |
| Calcaire avec alternances de schistes | 11.35 | 439.75 | |
| Calcaire avec, vers le bas, passées schisteuses. | 79.25 | 519.00 | |

(1) Les morts-terrains ont été renseignés d'après le carnet du sondeur ; les déterminations géologiques dans le terrain houiller ont été faites par M. A. RENIER.

Mode de forage. — De 0 à 519 mètres : trépan avec curage continu ;
De 519 à 900 mètres : sondage à rodage, couronne en acier et grains d'acier.

Diamètre des carottes. — De 519 à 763 mètres : 156 millimètres ;
De 763 à 838 mètres : 131 »
De 838 à 909 mètres : 113 »

| NATURE DES TERRAINS | Épaisseur mètres | Profondeur atteinte | Observations |
|---|---------------------|------------------------|--|
| Calcaire gris clair, fétide, avec mouches de pyrite et veinules de calcite. A la base, brèche de cherts, veinée de pyrite et de calcite | 1.20 | 520.20 | |
| Terrain houiller. | | | |
| Schiste gris, très glissé et disloqué | 2.80 | 523.00 | Inclinaison 45° |
| Grès gris clair, compact, à cassure vitreuse, à joints charbonneux irréguliers, veiné de filonnets quartzeux et pyriteux | 1.20 | 524.20 | |
| Schiste psammitique zonaire, souvent avec menus débris de plantes hachées; quelques passées sont plus argileuses. Vers 530 mètres, débris de pinnules de <i>Nevropteris gigantea</i> (ou <i>Adiantites?</i>): <i>Annularia</i> sp. | 26.30 | 550.50 | variable, généralement 80 à 85° vers la base 50° |
| Grès gris clair, compact, dans le haut de grain fin, et passant par endroits au psammitique: dans le bas, à gros grains de quartz vitreux et à points charbonneux; tout à la base, cailloux de sidérose | 9.90 | 560.40 | |
| Schiste gris argileux, avec nodules de sidérose, très régulier | 4.60 | 565.00 | 45°, puis 67° |
| Grès gris clair, quartzitique et pyriteux avec grains charbonneux, et à joints charbonneux. Vers le bas, quelques passées psammitiques. | 12.00 | 577.00 | Incl. 70° (?) |
| Schiste | 1.20 | 578.20 | |
| Schiste psammitique à <i>Stigmara</i> (mur), | 2.60 | 580.10 | |
| Grès gris clair pyriteux, avec plages charbonneuses irrégulières. Vers 587 mètres, passée de schiste gris, compact et psammitique. Puis grès gris clair quartzeux, à points noirs | 14.40 | 595.20 | Inclinaison 37° |
| Schiste argileux avec radicules autochtones (mur) | 0.80 | 596.00 | |
| Schiste gris foncé plus ou moins psammitique par passées, souvent aussi pyriteux, chargé de menus débris de plantes. Vers la base, le schiste devient charbonneux. Pholérisme sur les surfaces glissées | 13.80 | 609.80 | 45° |
| Schiste psammitique avec <i>Stigmara</i> (mur) | 0.70 | 610.50 | 45° |

| NATURE DES TERRAINS | Épaisseur mètres | Profondeur atteinte | Observations |
|--|---------------------|------------------------|----------------------------------|
| Couche : charbon 0.64 | 0.90 | 611.40 | Mat. vol. 14.50 Cendres 10.90 |
| Schiste argileux gris foncé à <i>Stigmara</i> et <i>Calamites</i> cf. <i>Suckowi</i> (mur), suivi de psammitique brunâtre à joints charbonneux, chargé de menus débris de plantes: <i>Nevropteris</i> cf. <i>gigantea</i> ; <i>Sphenophyllum cuneifolium</i> | 3.60 | 615.00 | Inclinaison 30° |
| Schiste argileux, régulier à <i>Carbonicola aquilina</i> (autochtone) | 1.00 | 616.00 | |
| Schiste de mur à <i>Stigmara</i> abondants, suivi de schiste psammitique à joints charbonneux et psammitique avec menus débris: <i>Mariopteris Dernoncourtii</i> ; <i>Cordaites</i> | 2.00 | 618.00 | |
| Schiste gris bien stratifié avec joints pyriteux | 2.00 | 620.00 | 25° |
| Schiste broyé avec veines de calcites | 0.50 | 620.50 | |
| Mur à <i>Stigmara</i> | 0.70 | 621.20 | |
| Schiste psammitique compact pyriteux dans la masse | 1.30 | 622.50 | |
| Schiste psammitique; traces de <i>Stigmara</i> | 0.50 | 623.00 | 28° |
| Schiste argileux avec rares <i>Stigmara</i> autochtones (de mur) | 0.20 | 623.20 | |
| Veinette : Charbon 0 ^m 37. | 0.43 | 623.63 | Mat. vol. 12.40 Cendres 10.15 |
| Schiste dérangé, souvent psammitique, avec nombreux glissements (pholérisme) | 4.37 | 628.00 | |
| Schiste fracturé et brisé. Débris végétaux; <i>Nevropteris gigantea</i> | 4.00 | 632.00 | Incl. 45, puis 65° |
| Banc de schiste à <i>Dorycordaites palmiformis</i> (abondantes), <i>Samaropsis</i> sp. Rares <i>Stigmara</i> de mur | 3.00 | 635.00 | Incl. 55, puis 35° |
| Schiste noir argileux avec nombreuses radicules de mur | 2.00 | 637.00 | Inclinaison 60° |
| Schiste noir compact avec cordons filamenteux jaunâtre, très plats vermiformes (toit); vers le bas, passées psammitiques avec menus débris de plantes: <i>Stigmara</i> (débris d'écorces, <i>Calamites</i> sp. | 8.00 | 645.00 | 60° |

| NATURE DES TERRAINS | Épaisseur mètres | Profondeur atteinte | Observations |
|--|---------------------|------------------------|----------------------------------|
| Schiste gris foncé avec minces veinules de sidérose, joints glissés. Pholérîte | 7.00 | 652.00 | Inclinaison 55° |
| Schiste légèrement psammitique avec débris de plantes. Roches disloquées; à 652 mètres <i>Lepidophyllum</i> cf. <i>lanceolatum</i> , <i>Calamites</i> ; à 654 mètres, <i>Neuropteris</i> ; à 655 mètres, <i>Carbonicola</i> cf. <i>acuta</i> ; à 659 mètres, <i>Neuropteris gigantea</i> ; à 660 mètres, <i>Alethopteris</i> sp., <i>Carbonicola</i> cf. <i>acuta</i> ; à 668 mètres, <i>Calamites</i> | 16.00 | 668.00 | 70°, puis, vers 665 m., 45° |
| Grès gris foncé pyriteux | 0.50 | 668.50 | |
| Schiste noir argileux très glissé, avec traces vermiformes (voir 637 ^m 00), vers le bas, plus psammitique; débris de plantes hachées: <i>Calamites</i> sp. | 4.00 | 672.50 | Inclinaison 47° |
| Schistes gris compact régulier avec minces lentilles de sidérose | 4.00 | 676.50 | |
| Schistes gris argileux psammitique; traces vermiformes; Végétaux rares: <i>Calamites</i> ; vers la base, niveau à faune saumâtre: <i>Carbonicola aquilina</i> bivalve; cf. <i>Anthracomya Williamsoni</i> | 3.90 | 680.40 | |
| Psammite gréseux très compact avec rares <i>Stigmaria</i> | 1.50 | 681.90 | 35° |
| Couche : Charbon 0 ^m 49. | 0.60 | 682.50 | Mat. vol. 14 20 Cendres 11.10 |
| Schiste argileux noir avec radicelles de <i>Stigmaria</i> et nodules irréguliers de sidérose (mur) | 2.00 | 684.50 | |
| Grès gris foncé charbonneux très fracturé | 2.50 | 687.00 | Inclinaison 60° (?) |
| Schiste compact régulier, parfois psammitique avec débris de plantes: <i>Calamites</i> (690; 696) ou débris de coquilles: <i>Anthracomya</i> cf. <i>Williamsoni</i> (690); sidérose en petits bancs | 11.00 | 698.00 | 45° |
| Psammite micacé bien stratifié, avec débris de tiges et traces de radicelles passant vers le bas à un grès gris avec radicelles de mur | 6.50 | 704.50 | — 42° |

| NATURE DES TERRAINS | Épaisseur mètres | Profondeur atteinte | Observations |
|--|---------------------|------------------------|-----------------------------|
| Schiste noir argileux avec petits nodules de sidérose et de pyrite. Quelques radicelles de mur | 0.50 | 705.00 | |
| Mur franc à <i>Stigmaria</i> | 1.50 | 706.50 | |
| Schiste noir très fin plus ou moins pyriteux. Au sommet, <i>Lingula</i> ; plus bas, traces vermiformes; par endroits, broyé avec nodules plats. Alternances de schiste argileux et de schiste psammitique, ce dernier avec menus débris végétaux hachés ou de coquillages; à 710 m., <i>Calamites</i> ; à 712 mètres, <i>Trigonocarpus sporites</i> , <i>Estheria</i> ?, <i>Naiadites</i> sp., <i>Sphenophyllum</i> sp.; à 715 m., <i>Sphenopteris</i> ; à 716 m., <i>Cardiocarpus</i> , <i>Aulacopteris</i> , <i>Knorria</i> , <i>Calamites</i> , <i>Sphenophyllum cuneifolium</i> ; à 720 ^m , <i>Stigmaria</i> flottée (yeux), <i>Sphenopteris</i> sp; à 721 m., banc à <i>Carbonicola acuta</i> , <i>Carbonicola</i> cf. <i>aquilina</i> , <i>Naiadites modiolaris</i> ; à 723 mètres, <i>Stigmaria</i> (flottée). Terrains très réguliers | 3.50 | 710.00 | inclinaison 30° |
| Grès gris clair, parfois vitreux avec lit de cailloux de sidérose à 731 ^m 20 | 16.50 | 726.50 | 60°, puis, vers 716 m., 30° |
| Schiste noir compact, plus ou moins psammitique avec radicelles de <i>Stigmaria</i> (mur) | 7.00 | 733.50 | |
| Grès gris clair, à mica blanc avec, à la base, brèche de cailloux de sidérose | 1.50 | 735.00 | |
| Psammite zonaire. <i>Neuropteris gigantea</i> , <i>Asterophyllites longifolius</i> , <i>Calamites</i> sp. | 4.00 | 739.00 | |
| Grès gris clair charbonneux à mica blanc | 1.50 | 740.50 | Inclinaison 30° |
| Schiste psammitique irrégulier; banc à <i>Mariopteris acuta</i> ; <i>Neuropteris gigantea</i> ; <i>Calamites</i> cf. <i>Ludwigi</i> ; <i>Calamites</i> sp., <i>Stigmaria</i> autochtones. (<i>S. ficoides</i>) de plus en plus abondantes vers le bas (un second forage confirme cette allure). Mur. | 4.50 | 745.00 | |
| Schiste gris foncé compact, régulier. Rares débris de plantes. <i>Neuropteris gigantea</i> | 6.00 | 751.00 | 40° |
| | 4.00 | 755.00 | 30° |

| NATURE DES TERRAINS | Épaisseur mètres | Profondeur atteinte | Observations |
|---|---------------------|------------------------|---|
| Alternance de schiste psammitique et de schiste gris compact avec menus débris de plantes. A 755 mètres <i>Calamites sp.</i> , <i>Neuropteris Schlehani</i> ; <i>Neuropteris gigantea</i> ; à 758 mètres, <i>Sphenophyllum cuneifolium</i> ; à 761 mètres, <i>Aulacopteris sp. cf. Neuropteris Schlehani</i> ; à 767 mètres, <i>Calamites sp.</i> ; à 760 mètres, <i>Neuropteris gigantea</i> ; à 762 m., <i>Aphlebia</i> ; <i>Stigmaria sp.</i> (flottée), <i>Lepidophyllum sp.</i> ; <i>Neuropteris Schlehani</i> ; à 777 mètres, <i>Calamites sp.</i> ; à 778 mètres, <i>Alethopteris cf. lonchitica</i> . | 28.70 | 783.70 | Inclinaison 55° Vers 770 m. 60° Vers 776 m. 63° |
| Schiste gris foncé pyriteux assez régulier, quoique glissé (pholérite) | 3.90 | 787.60 | Inclinaison 65° |
| Schiste noir argileux avec « yeux » et débris hachés (glissement nombreux); à 789 mètres <i>Aulacopteris sp.</i> | 5.40 | 793.00 | |
| Schiste argileux à <i>Stigmaria</i> . Mur bien typique. Contact brusque (glissement nombreux); vers le bas, roche plus dure, <i>Stigmaria</i> plus rares. | 2.95 | 795.95 | |
| Veinette (d'après le sondeur) | 0.05 | 796.00 | |
| Schiste de mur à <i>Stigmaria</i> (celles-ci sont plus abondantes dans une passée argileuse). | 6.00 | 802.00 | 65° |
| Alternances de schiste noir compact et de schiste psammitique | 27.00 | 829.00 | 90° à 805 mètres 90° à 812 mètres 60° à 822 mètres 55° à 826 mètres variant régulièrement |
| Schiste argileux à <i>Stigmaria</i> de mur, très glissé | 2.00 | 831.00 | Inclinaison 60° |
| Grès gris compact parfois pyriteux, souvent plus ou moins psammitique à joints charbonneux avec mica blanc; vers la base, cailloux schisteux | 23.00 | 854.00 | Incl. 60 à 50° |
| Schiste gris argileux avec nombreux végétaux. <i>Neuropteris Schlehani</i> ; <i>Palmatopteris furcata</i> ; <i>Sphenophyllum cuneifolium</i> ; <i>Lepido-</i> | | | |

| NATURE DES TERRAINS | Épaisseur mètres | Profondeur atteinte | Observations |
|--|---------------------|------------------------|-----------------|
| <i>dendron obovatum</i> , <i>Lepidophyllum</i> ; <i>Calamites sp.</i> Radicelles de <i>Stigmaria</i> vers le sommet (Mur ?) | 5.00 | 859.00 | Inclinaison 50° |
| Alternances de grès gris clair compact et de psammites gris brunâtre | 7.00 | 866.00 | 80° |
| Schiste gris compact avec rares nodules de sidérose et rares débris de plantes hachées; à 877 mètres, <i>Calamites sp.</i> Radicelles flottées | 23.00 | 889.00 | Incl. 60 à 80° |
| Manque | 8.00 | 897.00 | |
| Schiste gris argileux à nombreux <i>Stigmaria</i> . Mur assez glissé. | 6.00 | 903.00 | |
| Manque (mur ?) | 6.00 | 909.00 | |

N° 76. — SONDAGE DE PRESLES (1).

(COMMUNE D'AISEAU).

Cote : + 131 mètres.

Société anonyme des Charbonnages réunis de Roton-Farciennes et Oignies-Aiseau.

| NATURE DES TERRAINS | Épaisseur mètres | Profondeur atteinte | Observations |
|----------------------------------|---------------------|------------------------|---|
| Houiller inférieur | 98.00 | 98.00 | Les 435 premiers mètres ont été faits au trépan ; le reste à la couronne. |
| Calcaire carbonifère | 337.00 | 435.00 | |
| Terrain Houiller | | | |
| Passages charbonneux | 50.00 | 485.00 | Inclinaison dominante 24°. Zone failleuse. |
| Grès | 1.50 | 486.50 | |
| Schiste | 0.50 | 487.00 | Inclinaison 40° |
| Psammite | 0.50 | 487.50 | |
| Schiste | 0.50 | 488.00 | |
| Psammite | 0.90 | 488.90 | |
| Grès | 2.10 | 491.00 | |
| Schiste | 0.25 | 491.25 | |
| Grès | 2.15 | 493.40 | |
| Schiste | 1.80 | 495.20 | |
| Grès | 3.40 | 498.60 | |
| Psammite | 0.90 | 499.50 | |
| Grès | 2.10 | 501.60 | |
| Psammite avec sidérose | 6.80 | 508.40 | |
| Psammite | 0.70 | 509.10 | |
| Grès | 0.40 | 509.50 | |
| Psammite | 2.75 | 512.25 | |
| Grès | 0.75 | 513.00 | |
| Psammite | 1.70 | 514.70 | |
| Schiste | 0.15 | 514.85 | |

(1) Sondage situé à 2,400 mètres au midi du puits n° 4 de la concession d'Oignies-Aiseau, commencé le 8 avril 1907, terminé le 20 mai 1908.

| NATURE DES TERRAINS | Épaisseur mètres | Profondeur atteinte | Observations |
|---|---------------------|------------------------|--|
| Grès | 0.15 | 515.00 | |
| Schiste psammitique | 2.10 | 517.10 | |
| Schiste | 0.20 | 517.30 | |
| Psammite | 0.25 | 517.55 | |
| Schiste | 1.05 | 518.60 | |
| Psammite | 0.40 | 519.00 | |
| Schiste psammitique | 0.65 | 519.65 | Inclinaison 24° |
| Schiste | 4.60 | 524.25 | |
| Psammite | 3.00 | 527.25 | 22° |
| Grès | 0.45 | 527.70 | 22° |
| Psammite | 12.95 | 540.65 | |
| Grès | 1.05 | 541.70 | |
| Psammite | 3.20 | 544.90 | |
| Grès | 0.75 | 545.65 | |
| Schiste | 0.45 | 546.10 | |
| Psammite | 7.40 | 553.50 | |
| Schiste | 6.10 | 559.60 | |
| Couche. | 0.47 | 560.07 | 20° La teneur en ma- tières volatiles des couches recoupées a varié de 14 à 15 %. |
| Mur, grès avec empreintes | 0.55 | 560.62 | |
| Schiste, toit avec empreintes | 0.73 | 561.35 | |
| Veinette | 0.33 | 561.68 | Incl. 20° au toit et 45° au mur. |
| Grès | 1.02 | 562.70 | |
| Psammite | 1.50 | 564.20 | |
| Mur | 0.62 | 564.82 | |
| Psammite | 2.16 | 566.98 | |
| Schiste failleux | 0.40 | 567.38 | |
| Psammite | 3.88 | 571.26 | |
| Schiste | 3.33 | 574.59 | |
| Grès | 0.34 | 574.93 | |
| Psammite | 2.05 | 576.92 | |
| Schiste | 16.22 | 593.20 | |
| Passage carbonneux en crochon de tête | — | 593.20 | |
| Grès | 0.57 | 595.47 | |
| Schiste | 0.69 | 596.16 | |

| NATURE DES TERRAINS | Épaisseur mètres | Profondeur atteinte | Observations |
|---|---------------------|------------------------|-----------------|
| Psammite | 0.64 | 596.80 | |
| Grès | 0.38 | 597.18 | |
| Psammite | 0.42 | 597.60 | |
| Schiste | 0.67 | 598.27 | |
| Psammite | 0.15 | 598.42 | |
| Grès | 0.13 | 598.55 | |
| Psammite | 1.95 | 600.50 | |
| Schiste | 0.36 | 600.86 | |
| Psammite | 2.26 | 603.12 | |
| Schiste | 1.16 | 604.28 | |
| Psammite | 0.15 | 604.43 | |
| Schiste | 0.42 | 604.88 | |
| Psammite | 0.17 | 605.05 | |
| Schiste | 3.25 | 608.30 | Inclinaison 20° |
| Passage carbonneux | — | 608.30 | |
| Grès | 0.18 | 608.48 | |
| Mur gréseux | 1.52 | 610.00 | |
| Grès | 0.15 | 610.15 | |
| Psammite | 0.85 | 611.00 | |
| Grès | 1.00 | 612.00 | |
| Schiste | 1.80 | 613.80 | |
| Psammite | 1.20 | 615.00 | |
| Couche : charbon 0.32, schiste 0.15, char- bon 0.38 | 0.85 | 615.85 | 20° |
| Mur | 1.43 | 617.28 | |
| Schiste | 0.27 | 617.55 | |
| Grès | 0.45 | 618.00 | |
| Psammite | 1.23 | 619.23 | |
| Schiste | 4.97 | 624.20 | |
| Psammite | 1.92 | 626.12 | |
| Schiste | 5.32 | 631.44 | |
| Psammite | 5.80 | 637.24 | |
| Grès | 6.36 | 643.60 | |
| Couche. | 0.57 | 644.17 | 27° |
| Psammite | 4.13 | 648.30 | |
| Grès | 0.70 | 649.00 | |
| Schiste | 0.80 | 649.80 | |
| Veinette | 0.35 | 650.15 | Incl. 8 à 10° |

| NATURE DES TERRAINS | Épaisseur mètres | Profondeur atteinte | Observations |
|--|---------------------|------------------------|-----------------|
| Mur | 0.58 | 650.73 | |
| Grès | 2.22 | 652.95 | |
| Psammite | 6.30 | 659.25 | |
| Schiste | 2.67 | 661.92 | |
| Psammite | 1.16 | 663.08 | |
| Grès | 0.32 | 663.40 | |
| Psammite | 1.50 | 664.90 | |
| Grès | 0.58 | 665.48 | |
| Mur | 0.10 | 666.60 | |
| Passage charbonneux | — | 666.60 | |
| Schiste | 1.65 | 668.25 | |
| Psammite | 0.35 | 668.60 | Inclinaison 25° |
| Grès | 7.02 | 675.62 | |
| Psammite | 0.38 | 676.00 | |
| Grès | 0.30 | 676.30 | |
| Psammite | 8.42 | 684.72 | 10° |
| Schiste | 2.00 | 686.72 | |
| Psammite | 0.18 | 686.90 | |
| Passage charbonneux | — | 686.90 | |
| Mur | 0.28 | 687.18 | |
| Grès | 0.48 | 687.66 | |
| Psammite | 1.28 | 688.94 | |
| Schiste | 1.04 | 689.98 | 7° |
| Mur | 0.92 | 690.90 | |
| Psammite | 5.60 | 696.50 | |
| Schiste | 1.62 | 698.12 | |
| Mur | 1.88 | 700.00 | 5° |
| Psammite | 7.05 | 707.05 | |
| Schiste | 1.80 | 708.85 | |
| Psammite | 1.97 | 710.82 | |
| Schiste | 2.78 | 713.60 | |
| Passage charbonneux | — | 713.60 | 6° |
| Mur | 1.20 | 714.80 | |
| Grès | 2.56 | 717.36 | |
| Schiste | 2.84 | 720.20 | |
| Couche : charbon 0.40, escaille 0.10, charbon 0.15 | 0.65 | 720.85 | 4° |
| Mur | 0.30 | 721.15 | |

| NATURE DES TERRAINS | Épaisseur mètres | Profondeur atteinte | Observations |
|-------------------------------|---------------------|------------------------|-----------------|
| Psammite | 3.15 | 724.30 | |
| Mur | 1.02 | 725.32 | |
| Schiste psammitique | 13.43 | 738.75 | |
| Passage charbonneux | — | 738.75 | |
| Mur | 1.85 | 740.60 | |
| Schiste | 4.80 | 745.40 | |
| Grès | 0.25 | 745.65 | |
| Mur gréseux | 0.75 | 746.40 | |
| Grès | 0.43 | 746.83 | |
| Schiste psammitique | 3.17 | 750.00 | |
| Schiste | 0.92 | 750.92 | |
| Grès | 0.10 | 751.02 | |
| Psammite | 0.26 | 751.28 | |
| Grès | 1.43 | 752.71 | |
| Schiste | 3.09 | 755.80 | |
| Passage charbonneux | — | 755.80 | |
| Mur | 1.55 | 757.35 | |
| Psammite | 1.80 | 759.15 | |
| Grès | 0.45 | 759.60 | |
| Schiste | 1.75 | 761.35 | |
| Grès | 0.45 | 761.80 | |
| Psammite | 4.35 | 766.15 | |
| Schiste | 1.15 | 767.30 | |
| Psammite | 1.50 | 768.80 | |
| Grès | 7.05 | 775.85 | Inclinaison 13° |
| Psammite | 5.73 | 781.58 | |
| Schiste | 1.52 | 783.10 | |
| Grès | 1.33 | 784.44 | |
| Psammite | 0.36 | 784.80 | |
| Schiste | 1.55 | 786.35 | |
| Grès | 0.65 | 787.00 | 25° |

STRUCTURE
du bord sud des
BASSINS DE CHARLEROI & DU CENTRE
D'APRÈS LES RÉCENTES RECHERCHES

PAR

X. STAINIER,

Professeur à l'Université de Gand

Docteur en sciences naturelles

Membre de la Commission de la Carte Géologique

DEUXIÈME PARTIE

Dans la première partie de ce travail (1), après avoir exposé l'historique et les généralités de la question qui nous occupe, nous nous sommes attachés à décrire, plus spécialement, le bord Sud du bassin de Charleroi. Nous allons en agir de même pour le bord Sud du bassin du Centre.

C'est ici le moment de rappeler les réserves que nous avons formulées, dans la première partie, sur le bien-fondé des hypothèses auxquelles nous donnons ici le jour sur la structure de cette région du Centre-sud. Ces réserves sont en effet d'autant plus de mise, que la région que nous allons étudier a toujours été une des moins connues de nos anciens bassins. Non seulement les sondages y sont beaucoup plus clairsemés, mais au voisinage il n'existe, comme point d'appui, que les travaux encore peu étendus du charbonnage de Ressaix. Enfin une partie des sondages dont nous devons utiliser les données ont été étudiés par d'autres que nous, ce qui crée inévitablement des difficultés de coordination et des erreurs d'interprétation.

(1) Voir *Annales des Mines de Belg.*, t. XVIII (1913), 1^{re} liv., p. 273 et suiv.

Nous suivrons le même ordre que dans la première partie, pour décrire les failles et les massifs houillers de la région.

Massif et faille de Masse.

Nous avons laissé entendre, dans la première partie (p. 21), qu'il existe, dans le Centre-sud, une faille appelée « faille de Masse » et qui y joue le même rôle capital que la faille d'Ormont du Pays de Charleroi, faille dont elle n'est probablement que le prolongement occidental.

A la suite des études synthétiques que nous avons faites depuis lors, sur la région, nous pouvons être beaucoup plus affirmatif à son sujet, d'autant plus que de son côté le charbonnage de Ressaix a pratiqué des travaux qui mettent en pleine lumière le rôle de cette faille.

Dès 1908, l'interprétation des résultats du sondage de Vausselle (n° 13) nous avait conduit à admettre l'existence d'une faille plate inclinée vers l'Ouest et suivant le plan de laquelle tout le gisement exploité par les puits de Ressaix et tous les terrains houillers inférieurs stériles s'étendant au Sud avaient été charriés vers le Nord, sur le gisement exploité par le charbonnage d'Anderlues. Cette faille avait été alors assimilée à une faille jadis rencontrée dans les travaux du puits de Leval et à laquelle on n'avait d'abord pas attaché d'importance.

L'existence de cette faille, non seulement permettait d'expliquer les heureux résultats du sondage de Vausselle, mais elle donnait la raison du fait connu depuis longtemps que, dans le prolongement Ouest des dressants gras d'Anderlues, on trouvait, à Ressaix, des dressants demi-gras.

C'est pour expliquer ce fait que les cartes de J. Smeysters figuraient, à la limite orientale des concessions de la Société de Ressaix, des failles avec décrochement horizontal et dont la lèvre Ouest aurait été refoulée vers le Nord.

C'est pour vérifier le bien-fondé de l'hypothèse de cette

faille que le charbonnage de Ressaix entreprit alors son sondage des Dunes (n° 14).

Conformément aux prévisions, ce sondage, après avoir traversé le massif de houiller inférieur charrié, pénétra dans les dressants du gisement d'Anderlues. L'exploration de la faille de Masse fut alors poursuivie par les puits de Leval et des Trieux. Un nouveau Est partant du puits de Leval, après avoir traversé une assez forte étendue de terrains dérangés, puisqu'il longeait le plan de la faille, est entré dans les couches du gisement gras d'Anderlues. Un nouveau Sud à l'étagé de 400 mètres du puits des Trieux, pris en dessous de la faille de Masse et qui se poursuit encore au moment où ces lignes sont écrites, a déjà traversé plusieurs couches d'Anderlues, notamment la belle couche Saint-Léonard. Ces travaux ont mis en évidence l'allure plate de la faille, son inclinaison Ouest, le charriage au Nord qu'elle produit et le retroussement caractéristique des dressants d'Anderlues sous le plan de faille.

Les résultats du sondage de Montifaux (n° 12) sont venus montrer que la faille de Masse a un rejet incomparablement plus élevé qu'on ne pouvait le supposer d'abord.

Utilisant toutes les données dont nous venons de faire état, on peut dresser la coupe n° 1 que nous joignons à ce travail.

Si nous comparons cette coupe aux deux coupes annexées à la première partie, l'identité de la faille de Masse et de la faille d'Ormont ressort avec une telle évidence qu'il est presque impossible de ne pas admettre l'identité de ces deux failles. Si nous continuons encore à garder, pour la branche Ouest le nom provisoire de faille de Masse, c'est que nous attendons le résultat des nombreux sondages en cours pour nous faire une opinion définitive.

L'examen et la comparaison des coupes susdites montre un fait capital. Non seulement on retrouve, sous la faille

de Masse, tous les traits principaux du massif du Carabinier en tant que structure, mais la même identité se retrouve dans les allures du gisement au-dessus de la faille. C'est là un fait dont nous pourrions tirer d'utiles déductions.

Si l'existence et les allures de la faille de Masse ont pu recevoir, dans la partie orientale des concessions de Ressaix, des déterminations des plus satisfaisantes, il s'en faut de beaucoup qu'il en soit de même en allant vers l'Ouest, car non seulement les sondages y deviennent plus rares, mais les travaux d'exploitation cessent d'exister. Une lacune de quelques kilomètres, sans aucun sondage ni travaux de charbonnages, existe entre Péronnes (charbonnage) et le groupe si intéressant des sondages de la région de Péronnes, Trivières, Waudrez, Bray et Maurage. La chose est d'autant plus regrettable que cette lacune laisse planer des doutes très sérieux sur la solution d'un problème qui présente une importance technique capitale. Nous allons exposer la solution à laquelle nous nous sommes arrêtés, en donnant les arguments qui militent pour ou contre elle.

Comme nous l'avons dit, la faille de Masse a une inclinaison générale vers l'Ouest. En combinant les renseignements fournis par les travaux de l'ancien puits n° 1 d'Anderlues avec ceux fournis par les recherches susdites, faites par Ressaix, à l'Est, dans ses concessions, on reconnaît que la faille de Masse a une inclinaison très forte vers l'Ouest.

Que devient la faille en passant dans la région inconnue dont nous avons parlé plus haut? La forte inclinaison reconnue persiste-t-elle? Dans ce cas, la faille doit arriver à de fortes profondeurs et cesse presque d'être accessible, comme aussi les gisements qui se cachent sous elle. Ou bien la faille arrivée à sa profondeur maximum se prolonge-t-elle vers l'Ouest en restant horizontale ou peu inclinée? Enfin,

troisième et dernière hypothèse possible, la faille se relève-t-elle très fortement vers l'Ouest de façon à revenir affleurer avant d'arriver au groupe de sondages de Péronnes, Trivières, Waudrez, etc.

Dans la première partie de notre travail (p. 23), pour expliquer les résultats du sondage de Waudrez (n° 10), nous avons adopté la première hypothèse. Un examen plus complet de la question nous a montré que l'on peut expliquer autrement les résultats de Waudrez et que la deuxième hypothèse est la plus probable. Voici l'exposé des faits.

1° La faille de Masse passe à la profondeur de 710 mètres au sondage de Vausselle (n° 13). D'après les données publiées par les *Annales des Mines* sur le sondage de Mahy-Faux (n° 11), on peut déduire que ce sondage, situé sur la méridienne de l'église de Ressaix, a recoupé cette faille vers la profondeur de 800 mètres, ce qui indique, pour la faille de Masse, la continuation de la même pente Ouest. Au-delà commence l'inconnu où on ne peut plus raisonner que par déductions.

2° Les travaux d'exploitation du puits Sainte-Barbe de Péronnes ont fait connaître l'existence d'au moins deux failles plates provoquant, comme la faille de Masse, un charriage de la partie supérieure vers le Nord. Ce sont : la faille dite des Marie, à l'Est, et la faille des secondes branches, à l'Ouest. Or ces deux failles inclinent à l'Est. On ne connaît pas le pied de ces failles, les travaux étant peu étendus en profondeur, mais si cette inclinaison continue, et rien ne permet de dire le contraire, elles doivent venir rencontrer le plan de la faille de Masse incliné en sens inverse. On pourrait donc croire que cette faille de Masse après s'être inclinée à l'Ouest jusqu'à un point inconnu, se relève et en même temps s'effiloche en plusieurs branches (faille des Marie, faille des secondes branches et autres peut-être). La chose est parfaitement possible et nous con-

naissions, dans le pays de Charleroi, des exemples avérés d'une allure identique. Mais cette hypothèse se heurte à une grave objection. Personne ne saurait encore dire quel est le rejet réel de la faille de Masse, mais il est certainement bien supérieur à 5 kilomètres. Le rejet apparent, chronologique, des deux petites failles en question est tout au plus de 150 à 300 mètres. Evidemment, comme nous l'avons montré ailleurs, ce faible rejet apparent ne prouverait pas à lui seul que le rejet réel n'est pas bien plus important, si l'identité physique et chimique des couches de part et d'autre de ces petites failles ne montraient leur peu d'importance. D'ailleurs, comme on peut le voir sur la coupe n° 1, le rejet apparent de la faille de Masse, dans les exploitations du puits des Trieux, est bien autrement considérable que celui de ces petites failles.

Enfin il y a une dernière considération qui empêche totalement d'admettre que la faille de Masse se soit relevée à l'Ouest assez pour affleurer au village de Péronnes, car s'il en était ainsi, le gisement ou massif du Carabinier serait aussi venu affleurer et dans ce cas les affleurements de houiller, visibles autour de Binche, les anciens puits et sondages de la Société de Waudrez et enfin le récent grand sondage de Waudrez auraient dû recouper les plateaux très élevés et riches en couches de ce massif. Au lieu de cela, on n'y observe que le houiller inférieur stérile se rattachant au massif charrié de Masse.

Par conséquent on ne peut envisager ces deux petites failles, comme d'autres semblables qui figurent dans les coupes ci-jointes, que comme de petites failles de refoulement découpant les grands massifs charriés en petites écaillés secondaires. En d'autres mots, ces failles joueraient, par rapport à l'importante faille de Masse, le même rôle que la Plate-faille ou Grand-transport du Borinage joue par rapport à la grande zone failleuse de cette région.

3° Il est encore un autre genre de déduction auquel on peut faire appel. L'étude du massif du Carabinier et l'étude du massif de Masse depuis la Sambre jusque Péronnes nous a montré un fait intéressant.

Dans les travaux les plus orientaux pratiqués par le charbonnage de Fontaine-l'Evêque, ceux de la veine Saint-Alfred, l'ennoyage des plissements incline à l'Est avec une pente assez forte. En avançant vers l'Ouest, cette inclinaison diminue puis finit par devenir nulle pendant quelque temps. Plus à l'Ouest encore et au-delà de cette sorte de plateau, tous les ennoyages des plis de toutes les couches de Fontaine-l'Evêque inclinent fortement à l'Ouest. Or nous avons dit, dans la première partie (p. 21 et fig. p. 24) que la faille d'Ormont présente, dans le sens Est-Ouest un plateau ou dôme semblable, à peu près au même point, avec des versants inclinés dans les mêmes sens.

Dans le massif de Masse exploité par les puits de Ressaix, on constate un fait semblable. Au voisinage de la limite Est des concessions, les couches ont les ennoyages de leurs plis inclinés vers l'Ouest jusqu'à un point où cette inclinaison disparaît pour se transformer, en avançant vers l'Ouest, en une inclinaison inverse, vers l'Est. Il se forme ainsi, à Ressaix, un bassin secondaire où les voies de niveau des couches décrivent des courbes fermées. Or, chose remarquable, dans la partie Est des concessions, la faille de Masse qui passe sous ces couches plissées a aussi une inclinaison à l'Ouest et là où dans les travaux des puits de Péronnes les ennoyages inclinent à l'Est, c'est justement là que passent les failles des Marie et des secondes branches inclinant aussi à l'Est. Dans le cas de Ressaix comme dans celui de Fontaine, les failles plates ont donc, dans le sens longitudinal du bassin, des inclinaisons identiques à celles des ennoyages des couches plissées situées au-dessus ou au-dessous de ces failles.

Nous attirons l'attention sur l'importance de cette conclusion. Elle est si intéressante que nous nous proposons de vérifier si elle s'observe ailleurs, car si on pouvait la généraliser, tout le monde voit de suite qu'il y aurait là un moyen facile de déterminer l'allure de failles profondes encore inconnues, par l'étude des allures des couches exploitées. Pour être complet, ajoutons que, dans les travaux les plus occidentaux des puits de Péronnes, l'ennoyage, vers l'Est, des plissements que nous venons de signaler a fait place à un plateau ou dôme. Même à l'extrémité Ouest des travaux, on commence à voir se manifester un ennoyage incliné à l'ouest (nous disons « commence » car les travaux sont encore trop récents et trop peu étendus pour que le fait soit hors de doute).

Quelle conclusion pratique peut-on tirer de l'exposé des trois points que nous venons de développer longuement ?

Il n'est pas possible d'admettre que la faille de Masse se relève assez pour affleurer à Péronnes. Puisqu'il y a des indices sérieux fournis par le deuxième et le troisième fait ci-dessus que la faille ne s'enfoncé pas indéfiniment vers l'Ouest et qu'elle pourrait même se relever un peu, le plus logique, jusqu'à preuve du contraire, c'est d'admettre, comme nous l'avons fait, la deuxième hypothèse qui pose que la faille finirait par rester horizontale ou se relèverait même un peu vers l'Ouest. C'est en nous basant sur cette hypothèse que nous avons tracé la coupe n° 2 passant par les points les plus orientaux du groupe de recherches Péronnes à Bray dont nous allons faire l'étude. Le point le plus bas atteint par la faille de Masse serait dans la méridienne de l'église de Ressaix et du sondage de Mahy-Faux (n° 11), point qui coïncide avec la naye du bassin des travaux de Ressaix.

En donnant cette allure plate et ondulée à la faille de Masse nous ne faisons que lui attribuer les caractères de la

faille d'Ormont, chose que l'identité très probable des deux failles autorise parfaitement.

La coupe n° 2, que nous avons tracée en tenant compte de tous les faits connus, est absolument comparable à la coupe n° 1, comme on peut le voir aisément. C'est encore une présomption en faveur du bien-fondé de la deuxième hypothèse sur laquelle cette coupe est basée.

Nous croyons utile de donner quelques explications sur les points d'observation qui nous ont servi à tracer la coupe.

D'après ce que nous avons dit plus haut, nous supposons que le sondage de Waudrez (n° 10) a dû traverser la faille de Masse. Nous avons été extrêmement embarrassé pour déterminer l'endroit où elle passe, au moyen de la coupe de ce sondage publiée dans les *Annales des Mines*. Cette coupe ne renseigne aucune trace de dérangement notable. Il n'est pas admissible qu'un gisement en dressant renversé refoulé sous la faille du Midi ait été d'une régularité absolue. Ce serait un cas unique en Belgique. On a donc probablement fait abstraction des dérangements dans la description des échantillons.

Nous avons fait passer la faille, tout à fait hypothétiquement, vers 720 mètres, là où des changements d'inclinaisons peu explicables semblent indiquer le passage d'un dérangement.

On n'a d'ailleurs pas constaté la présence à ce sondage, aux environs de la profondeur indiquée, des couches du petit faisceau de Léopold dont les travaux de Ressaix ont pourtant démontré l'existence dans ce massif. C'est encore une raison pour croire que l'absence de ces couches est due à un dérangement qui passerait à la profondeur indiquée.

Nous avons figuré, par projection sur le plan de la coupe, sous le petit lambeau de poussée de calcaire carbonifère de Waudrez, la couche Calvaire du houiller inférieur, se repliant en plateure en nous basant sur le résultat des recherches du sieur Capouillet, en 1836-37, à Waudrez,

par le puits dit de « La Garde-de-Dieu », où un nouveau Nord a recoupé une veine à deux laies en plateure et très peu inclinée.

Le sondage n° 2 de « La Princesse » ayant été pratiqué au trépan, c'est de façon purement théorique que nous avons interprété les résultats du sondage tels qu'ils figurent sur notre coupe. La recoupe d'une veine de plus de 3 mètres à ce sondage est vraisemblablement le fait de la rencontre d'un crochon comme nous le figurons.

La coupe du sondage de Péronnes est figurée d'après les données qu'a fournies l'étude détaillée des échantillons de ce sondage, étude que nous avons faite en collaboration avec le R. P. Schmitz et dont le résultat détaillé paraît en même temps que ce travail.

Quant à la coupe du puits du Quesnoy, nous l'avons dressée en nous basant sur les documents que nous devons à l'obligeance de M. P. Descampe, directeur-gérant du charbonnage. Nous considérons comme représentant le massif du Poirier, la veine rencontrée dans une zone dérangée au Sud du puits du Quesnoy, dans le bouveau de 380 mètres. La teneur en matières volatiles de 15 % de cette couche concorde très bien avec celle des couches de ce massif telles qu'on les connaît, un peu à l'Est, dans les travaux des puits Sainte-Marie de Péronnes et des puits n°s 1 et 2 de Mont-Sainte-Aldegonde.

Ce massif du Poirier serait refoulé sur le faisceau de couches de 18 à 14 % de matières volatiles que le puits du Quesnoy exploite au Nord, par l'intermédiaire d'une faille qui ne peut être que la faille du Centre. Au midi de la couche susdite, à 15 % de matières volatiles, au bouveau de 380 mètres, on passe brusquement dans une série de couches dont la teneur varie de 26 à 23 % de matières volatiles. A ce caractère, on reconnaît indubitablement le passage de la faille plate de Masse, car celle-ci comme la

faille d'Ormont et contrairement à toutes les failles plus septentrionales, refoule des gisements très élevés et méridionaux sur des gisements inférieurs et septentrionaux, donc beaucoup plus maigres. La différence est surtout grande lorsque, comme c'est le cas ici, le gisement de Masse vient en contact, par disparition totale du massif du Carabinier, avec un gisement encore plus septentrional, celui du Poirier.

La coupe n° 1 nous fournit, au puits n° 1 de Mont-Sainte-Aldegonde, une superposition presque identique où des couches à 30 % de matières volatiles reposent presque sur les couches demi-grasses du gisement du Poirier.

La coupe n° 2 dont nous venons de parler se trouve presque à l'extrémité Est du groupe de recherches de Péronnes à Bray, groupe qui porte, comme nous allons le voir, sur une sorte de nouveau bassin.

Depuis le village de Ressaix, les couches du massif de Masse présentent une direction anormale au N.-O., bien connue depuis longtemps. Cette allure combinée avec le relèvement du fond du bassin du massif de Masse provoqué par l'inclinaison signalée plus haut des ennoyages à l'Est, tout cela, disons-nous, amène en surface un fort rétrécissement de la largeur du bassin houiller du Centre. Chose curieuse et nullement fortuite, ce rétrécissement se fait presque au droit du cap des Estinnes, c'est-à-dire du point le plus septentrional atteint par l'affleurement de la faille du Midi dans le bassin du Hainaut.

Au delà de ce rétrécissement, vers l'Ouest, les données des sondages indiquent, pour les couches, une direction générale S.-O. à N.-E. correspondant à la direction identique des couches du bord Sud du Borinage, depuis Noircchain jusqu'au delà de Ciplly. Un nouveau bassin ou plutôt cuvette se reforme donc dans le massif de Masse. Ce qui l'indique non moins nettement, c'est l'approfondissement

rapide vers l'Ouest de ce nouveau bassin secondaire, que nous appellerons bassin de Maurage. On ne connaît pas encore, ni à Maurage ni à Péronnes, les couches les plus élevées situées à la naye de ce bassin, mais en deux points situés à peu de chose près dans la même position, sur le comble Nord de ce bassin, l'un, au puits du Quesnoy, ne montre que des couches à 26 % de matières volatiles, l'autre à Maurage montre des couches à 36 % de matières volatiles, montrant ainsi un approfondissement considérable pour la région de Maurage.

Sur la distance Est-Ouest de 1,600 mètres qui sépare le sondage de Trivières (n° 8) de celui de Bray (n° 7), le grand crochon qui réunit les dressants du Sud aux plateures du Midi est descendu, à peu près pour une même couche, de 500 à 638 mètres, de Trivières vers Bray. La pente à l'Ouest est donc importante.

C'est à ce fort ennoyage du bassin vers l'Ouest et à la direction des couches vers le S.-O. qu'il faut attribuer la grande richesse houillère que les sondages ont fait reconnaître depuis le sondage de Péronnes (n° 9) jusqu'à celui d'Estinnes-au-Val (n° 52), c'est-à-dire dans une région que naguère encore on considérait comme très pauvre parce qu'on voyait, tant vers l'Est que vers l'Ouest, le fond du bassin et la direction des couches remonter vers elle.

Un coup d'œil jeté sur les coupes annexées à ce travail montre qu'une coupe transversale du bassin de Maurage est absolument identique à une coupe du bassin classique du Flénu. De part et d'autre, on voit au Sud des dressants entrecoupés de fausses-plateures. Ces dressants s'unissent par un crochon principal à des plateures inclinées au Nord et formant le comble Midi du bassin. Ces plateures descendent jusqu'à une naye ou axe géologique du bassin où elles se soudent à des plateures inclinées au Sud, formant le comble Nord du bassin. C'est dans ce comble

Nord que se propage la grande zone failleuse du Centre-Ouest et du Borinage.

On peut donc dire que c'est à Péronnes ou au Cap des Estinnes que se trouve la grande division transversale du bassin du Hainaut, celle qui sépare les allures du sous-bassin de Mons de celles du sous-bassin de Charleroi.

Après ces quelques lignes sur la structure générale du bassin de Maurage passons aux points de détail que nous apprennent les sondages.

Direction des couches. — En utilisant la coupe du sondage de Bray (n° 7) et celle du sondage d'Estinnes-au-Val (n° 52) telles qu'elles ont été publiées dans les *Annales des Mines* et en comparant l'interprétation de ces coupes à celle que nous avons faite des sondages de Trivières (n° 8) et de Péronnes (n° 9), on voit aisément que ces quatre sondages sont situés sur les dressants et sur partie du comble Midi du nouveau bassin. Le sondage de Maurage (n° 6), l'ancien et célèbre bouveau Sud du charbonnage d'Havré et le bouveau Sud du puits du Quesnoy (Bois-du-Luc) sont, par contre, indubitablement sur le comble Nord du même bassin.

La plus grande partie des couches du sondage de Péronnes (n° 9) sont inférieures à celles du sondage de Trivières (n° 8). Vu la position des deux sondages, la direction des couches doit être sensiblement N.-E. entre les deux sondages. Or au Nord du sondage de Péronnes le puits du Quesnoy est occupé à creuser un bouveau Sud de reconnaissance au niveau de 380 mètres (voir coupe n° 2). En avançant vers le Sud la direction des couches s'est reportée de plus en plus vers le S.-E. puis vers le Sud et à 650 mètres du puits on a pratiqué une taille chassante de reconnaissance dans une couche dont la direction devient presque N.-S. (188 degrés).

Cette direction N.-S. combinée avec la direction N.E.

convergente dont nous venons de constater la présence plus au Sud, dessine nettement la fermeture vers l'Est des voies de niveau du bassin de Maurage, le fer-à-cheval ouvert vers l'Ouest qui fait pendant au fer-à-cheval ouvert vers l'Est que décrivent, au-delà du dôme de Péronnes (village), les couches grasses des puits de Péronnes.

On peut comparer couche par couche la plus grande partie du sondage de Trivières avec celui de Bray. La position réciproque des deux sondages indique pour les dressants du bassin, une direction O.-S.-O. On peut tirer à peu près la même déduction de la comparaison (beaucoup plus hypothétique) que l'on peut faire des résultats des sondages de Bray (n° 7) et d'Estinnes-au-Val (n° 52). Au-delà, vers l'Ouest, c'est l'inconnu jusque Cibly et Hyon.

Passons maintenant à l'étude de la direction des plateaux du comble Nord.

Le charbonnage de Maurage pratique actuellement un bouveau de recherche vers Sud à l'étage de 528 mètres de son puits n° 3. En comparant les résultats fournis par ce bouveau avec ceux du bouveau du puits du Quesnoy, on voit qu'au même niveau, les couches à environ 25 % de matières volatiles passent à environ 600 mètres plus au Nord à Maurage qu'au Quesnoy. La direction de ces plateaux est donc environ O.-N.-O. La direction des dressants du Sud étant O.-S.-O., le bassin s'élargit donc du Quesnoy à Maurage, ce qui concorde avec ce que nous avons dit plus haut de l'approfondissement de ce bassin et de l'ennoyage de ses plissements jusque Maurage.

En comparant les résultats du sondage de Maurage (n° 6) avec ceux du grand bouveau Sud pratiqué jadis par le charbonnage d'Havré au niveau de 400 mètres, on constate que les couches du niveau de 400 mètres du sondage doivent passer un peu plus au Nord seulement, au même niveau au bouveau d'Havré. De Maurage à Havré, la

direction des plateaux est donc devenue presque E.-O. Mais la coupe de ce bouveau d'Havré fournit une autre indication plus précise. A 2,750 mètres du puits, il a recoupé la naye du bassin de Maurage, très bien marquée par les plissements d'une couche. En ce point le comble Midi n'a que 20 mètres de largeur, car à 2,770 mètres le bouveau est entré dans les dressants où il est resté jusqu'à son extrémité (2,825 mètres). On ne sait pas où se trouve la naye du bassin, à Maurage, mais elle se trouve vraisemblablement un peu au Sud du sondage de Maurage. De Maurage à Havré la naye a donc une direction au moins E.-O. obliquant un peu au Nord. Donc à l'Ouest de Maurage le bassin ne s'élargit plus, peut-être même se rétrécit-il vers l'Ouest. L'étude des sondages que le charbonnage du Levant-du-Flénu pratique dans sa concession de Belle-Victoire nous dira si ce mouvement de rétrécissement continue plus loin, s'il s'accroît ou s'il disparaît.

Failles secondaires. — L'étude détaillée des sondages dont l'examen nous a été confié nous a montré l'existence de plusieurs failles secondaires. Nous en avons tracé quelques unes sur les coupes ci-jointes. D'après leurs allures elles peuvent être comparées, comme nous l'avons déjà dit plus haut, à la plate-faille ou Grand-transport du Borinage. Il est vraisemblable qu'il en existe quantité d'autres encore insoupçonnées et que révéleront les travaux d'exploitation. Ce sont de ces failles secondaires qu'ont traversées les parties disloquées des bouveaux Sud d'Havré, de Maurage et du Quesnoy.

Lorsque l'on examine les coupes détaillées des sondages de cette région, on est frappé de voir l'allure couchée de certains dressants ainsi que la présence de dérangements au voisinage de la surface, alors que l'on ne voit rien au-dessus qui puisse expliquer ces dérangements. La raison de ces faits est aisée à trouver. Il ne faut pas perdre de vue

que nos bassins houillers actuels ne sont qu'une faible partie qu'ont bien voulu nous laisser des érosions multi-séculaires de tout genre. Auparavant, ce qui nous reste, disparaissait sous une énorme accumulation de massifs empilés par les charriages hercyniens. C'est l'un ou l'autre de ces charriages qui a bouleversé les affleurements de ce bassin. C'est ainsi qu'en approchant du charriage du massif calcaire et schisto-quartzeux révélé par les sondages de Saint-Symphorien (n° 3) et de Saint-Symphorien (n° 4), on voit le houiller présenter des bouleversements étendus révélés par la coupe du bouveau d'Havré, le travail d'exploitation voisin de cet accident géologique.

Pour achever la description du massif de Masse, il nous reste à parler de l'allure de la faille de Masse qui le limite inférieurement. Nous avons déjà dit où nous la faisons passer au sondage de Waudrez (n° 10). Son passage à Péronnes (sondage n° 9) est facile à déterminer entre les profondeurs de 720 et 750 mètres de profondeur. Mais plus à l'Ouest la détermination du passage de la faille de Masse devient très difficile.

Comme nous l'avons dit, les couches au-dessus de la faille prennent à l'Ouest de Péronnes, une direction S.-O. ou O.-S.-O. Par contre, les couches en dessous de la faille, dans le massif du Carabinier, prennent, dans les travaux de recherche des puits de Leval et des Trieux, une direction N.-O. A cause de cela, le rejet chronologique ou apparent diminue de plus en plus en allant vers l'Ouest et finit peut-être par devenir nul, le rejet réel restant cependant énorme. On n'a donc plus pour se guider la différence de composition chimique entre les couches de part et d'autre de la faille. Les points où nous faisons passer la faille restent donc tout-à-fait hypothétiques. Sous ces réserves, nous faisons passer la faille Masse au sondage de Trivières (n° 8), à la profondeur de 812 mètres, où les échantillons

ont dénoté la présence d'un dérangement certain. Mais la faille pourrait aussi passer à 947 mètres, où il y a un dérangement encore plus net. Au sondage de Bray (n° 7), nous supposons que la faille de Masse passe à 922 mètres, où la coupe renseigne des terrains dérangés en dessous desquels on a traversé des strates avec des inclinaisons variées et fortes qui se sont régularisées plus bas.

Au sondage d'Harmignies (n° 5), M. J. Cornet (cf. *Ann. soc. géol. de Belgique*, t. 38, 1910-1911, Bull. p. 308) renseigne le passage, à ce sondage, entre 820^m70 et 829 mètres, d'une zone failleuse formée de schistes friables, décolorés, horizontaux, en dessous de laquelle les allures ont complètement changé. Ce pourrait être la faille de Masse. Mais ce pourrait être aussi simplement une faille plate secondaire comme celles dont on voit plusieurs exemples sur la coupe du charbonnage du Midi de Mons à Cibly et dont le rejet ne paraît pas important. La flore rencontrée à ce sondage au dessus de la faille ne paraît pas d'ailleurs sensiblement différente de celle que l'on a reconnue en dessous de la faille. Peut être même paraît-elle un peu plus récente au dessus. Dans ce cas, si c'était bien la faille de Masse, elle produirait, contrairement à ce qu'elle fait partout ailleurs, un rejet chronologique ou apparent inverse. Cette anomalie pourrait aisément s'expliquer par la direction divergente vers l'Ouest des couches au dessus et au dessous de la faille, divergence à laquelle nous venons de faire allusion plus haut.

Au puits de Cibly où nous arrivons plus à l'Ouest, on a rencontré, jusqu'à la profondeur de 800 mètres, plusieurs failles plates de refoulement dont aucune ne paraît avoir les caractères de la faille de Masse, à moins que l'on ne se soit grossièrement trompé sur la synonymie des couches.

Mais en dessous de 800 mètres, on a rencontré une faille qui paraît plus importante et sous laquelle on observe

des plateures ondulées. Plus à l'Ouest, on entre en plein Borinage, dont l'étude sort du cadre de notre travail. Qu'il nous suffise de faire remarquer, on verra plus loin pourquoi, qu'en approchant du Borinage, la faille de Masse paraît, avec les données que nous possédons, s'enfoncer assez fortement.

Massif et faille du Carabinier.

D'après la description que nous venons de faire, on voit que la faille de Masse, à des distances peu considérables de l'endroit où sa tranche orientale affleure dans la concession d'Anderlues, s'enfonce rapidement vers l'Ouest, puis tout en ondulant, reste néanmoins à des profondeurs bien plus considérables que sa consœur, la faille d'Ormont, dans le pays de Charleroi. Cela nous laisse entrevoir de suite que le massif du Carabinier, situé partout à une profondeur plus grande, de plus, profondément arrasé par le charriage de la faille de Masse, n'a pu avoir, dans les sondages du Centre-Sud, la même importance que dans le pays de Charleroi. Dans la région où passe la coupe n° 1, les allures, comme nous l'avons dit, sont encore absolument comparables à celles de Charleroi. On retrouve dans le massif du Carabinier, les mêmes allures, les mêmes conditions de profondeur, etc., etc., qu'à Charleroi. La faille du Carabinier n'y ayant pas été atteinte (sauf tout au Nord), on ignore l'importance du massif en profondeur, mais elle peut être aussi grande qu'à Charleroi.

Plus à l'Ouest, nous n'avons plus aucun indice probant du passage de la faille du Carabinier, sauf tout au Nord. Il se pourrait cependant qu'on ait traversé cette faille au sondage de Bray (n° 7), à 1,100 ou à 1,140 mètres, où la coupe du sondage renseigne des terrains dérangés en dessous desquels les inclinaisons ont été variables et fortes et où l'on n'a plus traversé que des zones beaucoup plus

pauvres en charbon et paraissant plus inférieures d'après l'extrême pauvreté de la flore et malgré une composition chimique des charbons peu ou pas différente.

S'il en est bien ainsi, et théoriquement la chose n'a rien d'étonnant, on s'explique l'état de dérangement que montraient les terrains du fond des sondages de Trivières (n° 8) et de Péronnes (n° 9), qui devaient être fort voisins de la faille du Carabinier. Celle-ci serait donc tout-à-fait comparable, comme allure et comme profondeur, à ce qu'elle est dans le pays de Charleroi (voir les coupes).

Mais dans cette hypothèse, la faille du Carabinier restant fort horizontale, et la faille de Masse descendant fortement, le massif du Carabinier est étranglé et aminci entre les deux failles. Son importance industrielle doit diminuer d'autant, étant entendu de plus que ce rapprochement des failles ne peut manquer d'amener dans le massif, de profonds bouleversements. C'est, en effet, une règle qui se vérifie toujours en Belgique, que des gisements qui vont se coincer entre deux plans de faille convergentes, deviennent de plus en plus disloqués.

Nous n'aborderons ici que deux points de détail.

En comparant les coupes n° 1 et 2, on voit qu'en interprétant les résultats du sondage de Waudrez (n° 10) comme nous le faisons, nous admettons que la voûte du Carabinier a une importance plus grande et une largeur plus forte que dans la coupe n° 1. Théoriquement cela n'a rien d'impossible, car en suivant cette voûte de l'Est à l'Ouest, nous lui avons vu présenter des variations encore plus importantes. Pour rendre plausible cette extension de la voûte à Waudrez, il suffit d'admettre que les dressants ont une direction divergente d'avec celle des plateures. Or les travaux de recherche des puits de Leval et des Trieux montrent que ces dressants ont une direction nettement O.-N.-O. Il suffit d'admettre simplement que la direction

des plateaux reste E.-O. pour que l'importance de la voûte augmente et que l'envoyage du sommet de cette voûte incline à l'Est. Or, nous avons vu plus haut que l'inclinaison Est des failles des Marie et des secondes branches de Ressaix, le sens de l'envoyage des crochons des puits de Péronnes, le relèvement de la faille de Masse de 800 mètres au sondage de Mahy-Faux (n° 11) à 720 mètres au sondage de Waudrez (n° 10), tout cela conduit à la même déduction. Les faits s'enchaînent donc logiquement et c'est tout ce que l'on peut demander à une hypothèse ne reposant encore que sur un si petit nombre de faits.

Dans la coupe n° 2, nous faisons décrire à la faille de Masse et à la faille du Carabinier, entre le puits du Quesnoy et le sondage de Péronnes, une allure un peu particulière. Ce n'est pas que cette allure soit exceptionnelle, il en existe quantité d'exemples, mais il importe de la justifier. Le tracé de la faille de Masse est tout-à-fait justifié par les considérations que nous avons émises plus haut. Il en résulte fatalement que cette faille vient couper la faille du Carabinier et empêche le massif du Carabinier d'affleurer, comme le montre la coupe. La position hypothétique que nous donnons au massif du Carabinier, dans cette coupe, résulte des faits suivants.

Le gisement du Carabinier est bien connu et exploité par la Société de Ressaix, dans ses deux puits de Mont-Sainte-Aldegonde et au puits Sainte-Marie de Péronnes. Entre ces deux groupes d'exploitations, la direction des couches et celle de la faille du Carabinier est nettement O.-N.-O. En supposant que cette direction perdure, le massif du Carabinier viendrait aboutir à peu près à l'endroit où je le figure dans la coupe. Mais au puits Sainte-Marie les exploitations les plus occidentales dans une des couches du massif, la veine Saint-Benoit, semblent dénoter que la direction devient E.-O., ce qui conduirait le

gisement presque au sondage de Péronnes (n° 9). C'est une des raisons pour lesquelles on avait d'abord pensé que les couches du sondage de Péronnes (n° 9) entre 740 mètres et le fond appartenaient au massif du Carabinier. La coupe pourrait très bien être tracée dans cette hypothèse. Il suffirait de faire remonter la faille du Carabinier au Sud du sondage de Péronnes où elle viendrait buter contre la face inférieure du massif de Masse. Nous n'avons pas adopté cette hypothèse, possible, pour des considérations d'un ordre plus général que voici :

Ainsi tracée, la coupe aurait un aspect encore bien autrement anormal que l'autre car la faille du Carabinier, presque verticale, viendrait buter contre la faille de Masse presque horizontale. Mais il y a plus. Depuis Charleroi jusque Péronnes, la direction des couches du massif du Carabinier et de la faille de ce nom ne cesse d'être l'O.-N.-O. Est-il logique d'admettre que cette allure si persistante vienne à se modifier, à se reporter plus au Sud et cela justement à Péronnes ? N'est-ce pas là que l'intensité de la poussée du Sud vers le Nord est à un de ses points culminants dans le Hainaut, comme le montre l'existence du Cap des Estinnes dans la faille du Midi et l'énorme refoulement au Nord que manifeste si clairement la faille de Masse dans les coupes n° 1 et 2. Poser la question, c'est la résoudre. Suivant toute vraisemblance, la direction de la couche Saint-Benoit au puits Sainte-Marie, est locale et reprend plus loin son allure générale vers l'O.-N.-O.

Massifs et failles de Saint-Symphorien et d'Harmignies.

Il n'y a pas grand chose à ajouter à ce qu'a écrit M. J. Cornet au sujet des étonnants massifs qu'ont rencontrés, en plein centre du bassin, les sondages de Saint-Symphorien (n° 3 et n° 4). On aurait pu prévoir leur existence

si l'on avait attaché au renseignement suivant l'importance qu'il méritait.

En 1857, avant l'octroi de sa concession, la Société du Levant de Mons a pratiqué, le long de la route de Mons à Charleroi, un sondage qualifié de n° 1. Ce sondage est renseigné sur la carte géologique (feuille Mons-Givry), comme ayant atteint le houiller supérieur (H2). Or ce sondage n'est qu'à 300 mètres à l'O.-N.-N. du sondage de Saint-Symphorien (n° 4) qui a recoupé jusque 500 mètres des roches d'âge douteux, peut-être dévoniennes, sur lesquelles M. J. Cornet a fourni des renseignements (1).

Or, dans une coupe du sondage n° 1 provenant d'Alph. Briart, nous trouvons la mention significative suivante : « Abandonné à 337^m18, dans un grès gris-bleuâtre qui paraît ressembler à celui du terrain dévonien. »

L'abandon du sondage en plein bassin était d'ailleurs bien extraordinaire si le terrain recoupé avait été du houiller. Mais la présence du dévonien en plein milieu du bassin était, malgré le voisinage connu d'un lambeau de poussée de houiller inférieur, à Harmignies, tellement extraordinaire que nous comprenons facilement qu'on n'ait attaché aucune importance à ce fait et qu'il ait passé inaperçu.

Comme l'a très bien reconnu M. J. Cornet (2), il existe au moins une faille entre les roches des deux sondages de Saint-Symphorien et le massif de terrain houiller inférieur dans lequel se sont confinés les travaux du vieux puits n° 1 d'Harmignies. D'après les rapports que l'Administration des Mines a conservés sur les travaux de ce puits, ce lambeau de poussée présente un allure fantastique. Il se compose en effet de couches fort ondulées, inclinées au Nord et en

(1) Cf. *Ann. soc. géol. de Belgique*, t. 39, bull. p. 101.

(2) Cf. *Ann. soc. géol. de Belgique*, t. 38, bull. p. 300.

dressant renversé, la chose est absolument certaine. C'est un cas presque unique en Belgique où nous avons pourtant une si jolie série de choses étonnantes. Ce lambeau a donc dû, pour arriver à sa position actuelle, faire un tour complet sur lui-même.

L'âge houiller inférieur du lambeau d'Harmignies ne peut pas être mis en doute, vu la rencontre qu'ont faite MM. Briart et Cornet, dans ce puits, du calcaire à crinoïdes si caractéristique de ce houiller, avec sa faune. Nous rappellerons aussi qu'en étudiant les déblais provenant d'une tentative d'exploitation dans une petite veine, nous avons trouvé sur le terris de ce puits toute une faunule caractéristique du houiller inférieur, dans le toit de cette veine (cf. *Bull. soc. belge de géol.*, t. VII, mém., p. 157). La position de cette faunule par rapport au poudingue houiller atteint au fond du puits et celle du calcaire à crinoïdes montraient aussi la position en dressant renversé de ce poudingue.

Une faille limite aussi, au Sud et en-dessous, le lambeau houiller inférieur d'Harmignies. Cela ne peut guère faire de doute, comme l'a déclaré déjà M. J. Cornet. Bien plus, il est presque certain que ni le massif de Saint-Symphorien, ni le massif d'Harmignies ne touchent aux terrains anciens de la faille du Midi. Ils sont isolés en plein bassin. Les faits suivants en sont la preuve.

Dans le Sud de la concession de Belle-Victoire, nous voyons, au Nord de la faille du Midi, les travaux des puits d'Asquillies s'étendre dans des couches du houiller supérieur. Plus à l'Est, dans le prolongement de ces couches, un puits domestique a rencontré une couche de houille dans la vallée du ruisseau d'Harveng, à mi-chemin entre le village d'Harveng et celui de Nouvelles. Plus à l'Est, la Société du Levant de Mons a rencontré à Harmignies, entre le massif de ce nom et la faille du Midi, du houiller, par ses sondages n°s 5, 7 et 9, avec des couches de houille

assez nombreuses pour qu'on soit sûr que c'est du houiller supérieur.

Plus à l'Est, le sondage n° 6 de la même société, sur Villers-St-Ghislain, a rencontré du houiller supérieur riche en charbon. Enfin, plus à l'Est, le sondage d'Estinnes-au-Val (n° 52) de la nouvelle Société du Levant de Mons a fait un sondage en plein gisement supérieur. Il serait bien difficile qu'à travers les mailles de ce réseau une soudure quelconque se fasse entre la faille du Midi et les lambeaux d'Harmignies et de Saint-Symphorien.

Pour terminer, ajoutons que le charbonnage d'Havré a fait, il y a longtemps, un sondage le long du chemin de terre qui réunit Havré à Villers-Saint-Ghislain et à 1,300 mètres au Nord de l'église de ce dernier village. Ce sondage aurait pu nous fournir des renseignements sur l'extension septentrionale du massif de Saint-Symphorien. Malheureusement il a été arrêté dans le terrain crétaqué.

Grande zone failleuse du Centre et du Borinage.

(FAILLE DU CANAL DE MM. LEDENT ET WATTEYNE.)

Tout le monde connaît l'existence, dans le bassin houiller au Couchant de Mons, d'une épaisse et importante zone failleuse avec laquelle presque tous les charbonnages de cette région ont maintenant maille à partir.

Reconnue d'abord en affleurement, dans le comble Nord du bassin, le progrès des recherches en a montré l'extension, progressivement, jusqu'au bord Sud du bassin. Cette faille, sur laquelle peu de renseignements ont été publiés jusque maintenant (1), est encore très obscure au point de vue de son origine, de son rejet et surtout des gisements qu'elle surmonte. Nous pensons que ce n'est pas en l'étudiant maintenant dans le Borinage qu'on pourrait éclaircir,

(1) Voir notamment : J. CORNET. Structure du bassin houiller du Couchant de Mons, *Ann. soc. géol. de Belg.*, t. 34, bull. p. 103. — A. LEDENT et V. WATTEYNE, Société anonyme de la concession houillère d'Hautrages (Couchant de Mons) : *Notes sur le gisement* (Bruxelles, 1901, Imp. des Trav. pub., in-8o, 30 p., 4 pl.)

pour le moment, le mystère qui l'enveloppe. Les points d'observations et les exploitations à grande profondeur sont malheureusement bien trop clairsemés pour qu'on puisse en tirer une explication satisfaisante. Pour arriver à la connaître, il faut partir de points connus et essayer de comparer et de raccorder, en procédant de proche en proche, les allures de ces points connus avec celles des régions obscures du Borinage.

Sous ce rapport, on peut dire que le bassin de Charleroi, par les exploitations intensives qu'on y a pratiquées jusqu'à grande profondeur, par l'appoint de connaissances nouvelles que lui ont amenées les récentes recherches est, de loin, le bassin le mieux connu de Belgique. Jusque maintenant la comparaison des coupes de Charleroi avec celles du Borinage ne présentait pas un intérêt décisif vu le grand hiatus provoqué par la présence, entre les deux, d'une région fort mal connue, le Centre-Sud.

Aujourd'hui que cette région commence à sortir de l'ombre on peut essayer la comparaison, si pas avec la certitude d'arriver à un résultat définitif, tout au moins avec l'espoir de faire faire à la question un pas en avant.

D'après les renseignements qu'on a publiés sur la question et d'après ceux recueillis par nous-mêmes, dans les exploitations, sur ce grand accident, celui-ci, réduit à ses très grandes lignes, est constitué par une zone plus ou moins épaisse, mais ayant toujours plusieurs centaines de mètres. Son inclinaison est assez variable, suivant les endroits considérés, mais sa direction, surtout aux affleurements est plus régulière. Elle est constituée, non pas par un remplissage de ce que l'on appelle ordinairement du terrain de faille, broyé ou écrasé, mais par des paquets de couches très dérangés renfermant des veines de charbon en amas irréguliers sans continuité. Parfois cependant, la faille embrasse des massifs plus ou moins considérables de

terrains relativement réguliers où des exploitations ont été poursuivies. Ce qu'il y a de caractéristique et de particulier, dans cette zone failleuse, c'est que si l'on représente alignés en colonne, de haut en bas, les chiffres de la teneur en matières volatiles des couches de charbon qu'elle renferme, de haut en bas, on constate le plus souvent, que ce tableau indique une décroissance assez régulière de teneur. De plus ces teneurs vont des plus riches qui peuvent exister dans la localité, jusqu'aux plus pauvres. On pourrait donc croire que la succession des terrains y est régulière si on ne constatait pas une énorme réduction de l'épaisseur des strates comprises, dans les régions régulières, entre les couches aux teneurs extrêmes de cette colonne. En d'autres mots, les choses se passent comme si dans un massif de couches très épais, une multitude de dérangements avaient, dans toute la hauteur du massif, supprimé de distance en distance, plusieurs couches avec leurs terrains encaissants. Et tel est bien certainement le mécanisme par lequel s'est constituée cette zone failleuse. Pour terminer, ajoutons que la lèvre Nord de la zone failleuse, la faille du Placard, est généralement très nette et ramène brusquement des faisceaux plus maigres sur le faisceau plus gras du bord Nord du bassin. Au contraire, la lèvre Sud et supérieure de la zone est très peu nette, en ce sens qu'on passe graduellement des terrains réguliers du dessus aux terrains bouleversés du dessous par des dérangements de plus en plus importants. Et ces dérangements, par suite de la suppression à laquelle nous faisons allusion plus haut, amènent des charbons plus gras sur des charbons plus maigres.

Ceci dit sur cette zone failleuse, on peut affirmer que la coupe du bassin de Charleroi ne montre pas de zone failleuse aussi nette, ni aussi importante, coupant en quelque sorte le bassin en deux. C'est plutôt à Liège qu'il faut aller pour trouver quelque chose de comparable.

Mais on connaît à Charleroi des zones failleuses locales, peu importantes, tout à fait comparables, à part leur petitesse qui permet par contre de mieux les étudier et de saisir le mécanisme de leur production. Or, invariablement, on a constaté que ces zones failleuses étaient dues au rapprochement de deux ou plusieurs failles convergentes, rapprochement ayant laminé et écrasé les terrains qui ailleurs étaient réguliers et exploitables. Bien plus, les zones failleuses locales, qui ressemblaient le mieux à celle du Borinage, étaient dues à la rencontre des failles très plates du Sud avec l'affleurement plus incliné de failles centrales du bassin. Ainsi une petite zone failleuse bien caractérisée traverse le bassin de Charleroi, depuis Châtelaineau jusque Forchies, tout le long de la ligne ou la faille de la Tombe et la faille d'Ormont viennent buter contre la faille du Carabinier.

Généralisant cette observation, nous pouvons dire que la grande zone failleuse du Borinage est due : 1° au rapprochement de toutes les grandes failles du milieu et du Nord du bassin de Charleroi ; 2° à la rencontre de ce faisceau de failles avec le plan d'une ou de plusieurs des failles plates du Sud du bassin.

Suivons ces mouvements sur les cartes minières. Les failles congénères du Placard et du Centre marchent très régulièrement de l'Est à l'Ouest, de Charleroi vers le Borinage. Au contraire, la faille du Carabinier, après avoir ramassé, au Sud de Charleroi, ses diverses branches, file, au N.-O., à la rencontre des failles précédentes. Dans les concessions de Ressaix, le rapprochement est devenu extrême, comme nous l'avons dit plus haut. Aussi il faut voir, sur la coupe n° 2, à quoi est réduit le magnifique faisceau des Maitresses-allures, la gloire de Charleroi. Une seule couche à 15 % de matières volatiles, au nouveau Sud du puits du Quesnoy, représente les 1,200 mètres de strates

régulières que ces maitresses-allures comprennent, au charbonnage d'Amercœur, entre les failles du Centre et du Carabinier.

En même temps, dans cette coupe n° 2, on voit la faille de Masse, avec son énorme refoulement, venir couper la faille du Carabinier et superposer ses charbons gras aux charbons demi-gras du massif du Poirier. On peut saisir là, en petit, le mécanisme du phénomène de la réduction de stampe et du chevauchement de charbons plus riches en matières volatiles, phénomène qui caractérise la zone failleuse du Borinage, comme nous l'avons dit tout à l'heure. A Péronnes-Trivières, la zone failleuse du Centre-Ouest et du Borinage est donc définitivement constituée. En allant vers l'Ouest elle ne fait plus qu'accentuer ses caractères.

Comme nous avons fait observer précédemment que c'est à Péronnes-Trivières que commence le bassin de Maurage qui a absolument toutes les allures caractéristiques du Borinage dont il n'est que l'extrémité Est, nous pouvons donc dire que c'est à Péronnes-Trivières et au droit du Cap des Estinnes que se trouve la véritable limite tectonique entre le sous-bassin de Charleroi et le sous-bassin de Mons.

En voyant, dans le Centre-Sud, la faille de Masse, avec son puissant chevauchement, longer avec persistance la lèvre Sud de la grande zone failleuse, on a quelque fondement de croire que c'est la même faille de Masse qui joue le même rôle au Couchant de Mons. Nous n'en serons sûrs que lorsque de nouvelles recherches auront comblé l'hiatus qui existe encore, mais plus réduit que jadis, entre Bray et le Couchant de Mons.

Comme des recherches très étendues sont justement pratiquées actuellement, dans cette région, par le Levant du Flénu, nous pouvons nourrir l'espoir que cet hiatus

bientôt n'existera plus. Alors nous pourrons savoir au juste en quoi consistent les gisements qu'on a rencontrés, dans le Borinage, sous la grande zone failleuse.

Lambeaux de poussée de Waudrez et d'Ansuelle.

Le massif de calcaire carbonifère que l'on voit affleurer à Waudrez, celui qu'a traversé le sondage d'Ansuelle (n° 17) entre la faille du Midi et le houiller, font partie d'une trainée de petits lambeaux de poussée que l'on voit, par-ci par là, border l'affleurement de la faille du Midi, depuis la Sambre jusque Valenciennes.

Leur importance et leur extension est incomparablement plus faible que celle des lambeaux que l'on voit à l'Est de la Sambre. Peut-être faut-il en rechercher la cause dans le refoulement, plus grand à l'Ouest de la Sambre et aussi dans l'approfondissement des bassins méridionaux, dans la même direction.

Faille du midi.

Nous avons déjà, dans la première partie, donné les caractéristiques importantes de cette faille capitale, pour la région située à l'Est de Binche, où il existe de précieuses sources de renseignements. A l'Ouest de Binche, il n'en est malheureusement pas de même. Les recherches ayant traversé la faille en question sont restées près de l'affleurement de la faille. Un fait cependant paraît certain, c'est qu'à l'Ouest de Binche l'inclinaison de la faille devient bientôt beaucoup plus forte. C'est déjà à partir du méridien de la coupe n° 1 que ce phénomène commence à se manifester car déjà le sondage de Mahy-Faux (n° 11) avait, malgré sa situation plus voisine de l'affleurement, recoupé la faille bien plus bas que le sondage de Vausselle (n° 13).

Nous avons déjà donné, dans la première partie, le chiffre de l'inclinaison de la faille que l'on peut déduire des

recherches faites à Waudrez. Le résultat du sondage d'Harmignies (n° 5), situé à 960 mètres au Sud de l'affleurement de la faille du Midi, a permis à M. J. Cornet (1) d'évaluer à 30° l'inclinaison de la faille en ce point. Ces chiffres sont, comme on le voit presque le double du chiffre de la région plus à l'Est.

On sait que plus à l'Ouest, dans le Borinage, la faille redevient de nouveau fort aplatie aux affleurements. L'étude des affleurements et du sondage d'Eugies a permis à M. J. Cornet de déduire des inclinaisons de 16° et de 18°, exactement donc comme à l'Est de Binche.

De l'inclinaison forte de la faille du Midi entre Binche et Asquillies peut-on déduire que les recherches pratiquées au Sud, entre ces deux localités n'ont aucune chance de réussite ? Certes si cette inclinaison persiste, la faille doit arriver rapidement à des profondeurs qui limiteraient singulièrement la zone où les recherches seraient fructueuses.

Cette forte inclinaison aux affleurements est évidemment regrettable et de nature à jeter du froid, mais rien n'empêche que là, comme ailleurs, la faille s'applatisse en profondeur ou même s'infléchisse en sens inverse. Le résultat des sondages entrepris dans cette région pourra seul nous fixer à ce sujet.

Conclusions.

Après avoir exposé l'état de nos connaissances dans la région du Centre-Sud, il est sans doute intéressant de voir si des structures que nous avons détaillées il est possible de tirer quelque pronostic sur les chances de réussite que présentent les nombreuses recherches en cours d'exécution à l'Ouest du méridien de Binche, comme nous avons essayé de le faire pour celles qu'on pratique à l'Est.

(1) Cf. *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. 38, p. 243, Bul.

En comparant les coupes annexées à cette seconde partie avec celles de la première partie on pourrait croire à une identité complète et dès lors on pourrait appliquer à cette nouvelle région ce que nous disions à la fin de la première partie. De part et d'autre, on voit en effet les mêmes failles plates avec leur refoulement énorme, découpant le massif houiller, à toute profondeur, en écailles empilées.

Mais si la ressemblance est grande entre les régions situées à l'Est et à l'Ouest du Cap des Estinnes, il s'en faut que l'identité soit absolue, comme nous allons le montrer. Nous appelons spécialement l'attention sur ce point qui, outre l'intérêt qu'il présente pour notre sujet, a en outre une portée générale et démontre une chose qu'on ne saurait trop méditer.

Dans la résolution des problèmes de géologie appliquée que soulèvent les recherches dans le houiller de Belgique, il n'est pas difficile d'arriver rapidement à une synthèse qui puisse servir de base à des pronostics.

S'aidant des connaissances classiques sur l'allure de nos gisements, de leurs failles et de leurs plissements, ramassant de ci de là quelques renseignements plus ou moins complets ou plus ou moins exacts, on peut cuisiner des coupes se présentant très bien, expliquant tout et autorisant les plus belles espérances. Et cependant, et c'est là où nous voulions en venir, même à côté de régions pleines de promesses, la moindre modification dans l'un ou l'autre élément des coupes suffit pour modifier profondément les résultats. Pour éviter les mécomptes, aussi nuisibles au bon renom de la science qu'aux intérêts pécuniaires des chercheurs, on ne saurait s'entourer de trop de renseignements, puisés aux meilleures sources, les moindres indices pouvant avoir leur importance.

Que voyons-nous en effet dans le cas qui nous occupe. Malgré la grande ressemblance apparente des coupes des

régions en question, il y a des différences notables sur les deux points de vue qui présentent le plus d'intérêt pour la connaissance des régions inconnues du Sud. Ce sont :

1° L'inclinaison de la faille du Midi.

Dans le cours du travail nous avons montré la différence que présentent les deux régions au point de vue de cet élément si capital de la question. Nous n'y reviendrons plus, car à l'avenir seul appartient maintenant de savoir quelle sera l'influence de ce facteur sur les résultats.

2° L'influence de la faille de Masse.

Dans les deux parties de ce travail nous avons longuement insisté sur ce fait que c'est en dessous de cette faille que se sont trouvés *tous* les gisements nouvellement découverts dans le massif du Carabinier.

D'un autre côté, l'examen des coupes de la première partie et de la coupe n° 1 de la deuxième montre aussi qu'on a pu atteindre les gisements nouveaux grâce à la profondeur relativement faible où s'est tenue la faille d'Ormont ou de Masse.

Les gisements supérieurs à cette faille n'ont jamais eu grande importance ni grande épaisseur, à l'Est.

Ce qui prouve encore l'influence de cet élément du problème, c'est que dans le pays de Charleroi aussi, là où la faille s'est mise à descendre à forte profondeur, les sondages n'ont presque pas obtenu de résultats, comme cela est arrivé pour quelques uns des plus méridionaux. Par contre, là où la faille a remonté, tel le cas du sondage de Montifaux (n° 12), les trouvailles ont été très brillantes.

Mais comme nous l'avons dit, à l'Ouest du Cap des Estinnes, la faille de Masse, suivant les apparences, se met à descendre assez fortement. Si nous ne nous sommes pas trompés sur l'importance et le sens de cette descente, il se pourrait même qu'elle fût plus forte que nous ne l'avons figurée sur les coupes.

Les sondages entre Péronnes et le Borinage sont devenus si rapprochés qu'il est bien difficile de douter de la continuité du bassin de Maurage avec celui du Borinage. Dans ce cas, on peut dire que, contrairement à ce qui se passe dans le Pays de Charleroi, c'est le bassin supérieur qui devient important à l'Ouest de Péronnes. La continuité et même l'accentuation de la pente de la faille de Masse vers le Borinage semble pouvoir se déduire de la hauteur et de l'importance que prennent les grands dressants du bord Sud du Borinage.

Que peut-on déduire de cette différence ? A Charleroi nous avons vu combien l'importance du gisement du massif du Carabinier et les pronostics qu'on peut émettre sur son extension au Sud, ouvrent des perspectives favorables aux recherches. A Charleroi, l'étude poursuivie de proche en proche de la voûte du Carabinier fournissait de si nombreuses preuves de l'extension des couches plus au Sud que c'est avec grande confiance de succès que nous avons pu conseiller au Charbonnage de Fontaine-l'Evêque, la recherche du sondage d'Aulne, qui a été le point de départ des nombreuses recherches actuelles. Mais à l'Ouest de Péronnes, si la faille de Masse descend bien à grande profondeur et si par contre la faille du Carabinier reste à peu près horizontale, il est bien à craindre que le massif du Carabinier soit écrasé entre les deux failles et réduit à presque rien. On pourrait même supposer que c'est ce massif qui constitue une partie de la grande zone failleuse du Centre et du Sud du Borinage. Même si ce massif a conservé une importance suffisante pour être exploitable, il n'en sera pas moins à forte profondeur.

Les recherches pratiquées à l'Ouest de Péronnes doivent donc, pour se donner des perspectives favorables, escompter une autre éventualité.

Puisque les dressants du massif du Carabinier se replient

au Sud pour former, au delà de la voûte, d'importantes plateures, ne se pourrait-il pas que les dressants du bord Sud du massif de Masse, les grands dressants du Borinage, se replient aussi au Sud pour former un nouveau gisement en plateure ?

Théoriquement rien n'empêche qu'il en soit ainsi, mais en pareille matière c'est aux faits que revient le dernier mot. Voici ce que nous savons :

Aussi bien dans le massif d'Ormont que dans celui de Masse, on observe qu'au Sud des dressants par lesquels se termine le houiller productif, de ce côté, il se forme, comme dans le massif du Carabinier, une voûte au-delà de laquelle apparaissent de nouvelles plateures. Il suffit de regarder les coupes qui accompagnent les deux parties de ce travail, pour s'en rendre compte. La chose est absolument incontestable pour le houiller inférieur. Au sondage d'Aulne (n° 21), ces plateures ont été reconnues directement sous la faille du Midi, avec un peu de houiller supérieur même. Pour les autres coupes, l'existence de ces plateures peut se déduire des allures reconnues qui rendent l'existence de ce retour en plateure hautement vraisemblable. Mais ce retour n'est évident que pour le houiller inférieur stérile. Le retour du houiller supérieur tel que nous l'avons figuré sur les coupes n°s 2, 3 et 4 du présent travail, reste hypothétique.

Le retour que nous figurons sur la coupe n° 2 au Sud de Péronnes ne repose en effet que sur l'interprétation de faits assez éloignés. Quant au sondage n° 2 de La Princesse qui aurait recoupé ces plateures méridionales, comme nous le supposons, c'est un ancien sondage au trépan n'ayant donc fourni aucune indication d'allure et dont les résultats pourraient s'interpréter autrement.

Quant au retour que nous figurons sur la coupe n° 4, il nous paraît découler de la rencontre, au sondage d'Harmi-

gnies (n° 5) du houiller supérieur, directement sous la faille du Midi. Si les allures en grands dressants renversés avaient continué avec la même direction qu'on leur connaît à Noirchain et à Asquillies, toute la partie supérieure de ce sondage aurait dû être en plein houiller très inférieur. Il est donc probable qu'à partir des puits d'Asquillies, en allant vers l'Est, les dressants se replient au Sud, forment voûte et donnent naissance à un nouveau bassin, comme le représente notre coupe n° 4 qui tient compte de tous les faits. La rencontre d'assez nombreuses couches de houille aux sondages n°s 7 et 9 de la Société du Levant de Mons, ne peut guère non plus s'expliquer que par cette hypothèse.

Quant au retour des terrains de la coupe n° 3, on ne peut l'admettre que si le retour des coupes n° 2 et 4 existe en réalité. Nous l'avons supposé plus important que le retour de la coupe n° 2 en supposant que l'ennoyage de son crochon de pied serait vers l'Ouest comme pour le bassin principal, celui de Maurage.

Mais malheureusement, s'il y a formation d'un retour en plateure au Sud, il est encore plus certain que, très rapidement, ce retour est interrompu par un relèvement en dressant renversé qu'ont rencontré tous les sondages les plus méridionaux, immédiatement sous la faille du Midi : Au sondage de Gozée (n° 24), au sondage de Jamioulx (n° 26), au sondage de Nalinnes-Hayes (n° 28), au sondage de Vausselle (n° 13), au sondage de Waudrez (n° 10), au sondage d'Harmignies (n° 5).

Se reforme-t-il un nouveau retour au-delà de ce dernier dressant, c'est possible, mais on peut affirmer que de Nalinnes à Harmignies il n'en existe, pour le moment encore aucun indice. Les sondages en cours nous fourniront des éclaircissements sur ce point, qui intéresse vivement les recherches à l'Ouest de Binche.

Si ce nouveau bassin existe, une éventualité favorable, pour lui, c'est que l'on ne connaît encore aucun lambeau de poussée notable au dessus du massif de Masse. On pourrait donc entrer directement dans ce bassin, après avoir traversé la faille du Midi.

Dans toutes les hypothèses qui précèdent, nous n'avons jamais tablé ni sur le relèvement au Sud de la faille du Midi, ni sur celui des autres failles sous-jacentes, pour la bonne raison qu'il n'y a aucun indice sérieux qui puisse servir de base.

Pour terminer, il est indispensable de renouveler les réserves sur le bien-fondé des hypothèses par lesquelles nous avons expliqué le prolongement de la faille de Masse, à l'Ouest de Binche et l'inclinaison de cette faille. Trop de lacunes existent encore, dans nos connaissances, pour qu'on puisse considérer la question comme résolue.

L'exemple de l'erreur commise sur le prolongement de la faille du Carabinier, à l'Ouest de Couillet, et des conséquences graves que cette erreur entraînait, doit nous engager à une très grande prudence.

Le cas de la faille de Masse est absolument comparable et les conséquences en sont non moins importantes.

Explication des planches 3 et 4.

Les coupes en question passent par des régions encore plus hypothétiques que les autres; de plus, à l'exception du sondage de Maurage que nous avons pu étudier personnellement, nous n'avons, pour les autres sondages, que les renseignements publiés à leur sujet. Il est donc indispensable de donner quelques explications touchant les faits sur lesquels nous nous sommes appuyés pour tracer ces coupes.

Il est à peine inutile de dire que ces coupes, comme d'ailleurs les précédentes, n'ont aucune prétention à la certitude dans les allures de détail, alors qu'en bien des

points les grandes lignes des allures restent elles-mêmes hypothétiques. On ne peut guère les considérer que comme des schémas à l'échelle.

Coupe n° 3.

L'interprétation des gisements reconnus par le nouveau Sud de 528 mètres du puits de Maurage (n° 3) présente quelque difficulté.

Nous avons fait passer la faille du Centre à 430 mètres au Sud du puits, là où l'on constate une chute dans la teneur des couches, en matières volatiles, de 16 à 14 %. Au delà, vers le Sud, on ne rencontre plus aucune chute dans les teneurs. Comme cette chute est une des caractéristiques essentielles de la faille du Centre, on est bien obligé de la placer en ce point. Dans ces conditions, le rejet de la faille devient peu notable. Il n'y a là rien d'anormal. Au charbonnage d'Amercœur, la faille du Centre ramenant le grès de Salzennes du houiller inférieur sur le faisceau du Gouffre, présente son rejet maximum. De là jusque Maurage ce rejet ne cesse de diminuer progressivement. Déjà au puits du Quesnoy la différence de teneur des couches mises en présence de part et d'autre de la faille n'est plus que de 3%. A Maurage cette différence tombe à 2 %. Plus à l'Ouest, au grand nouveau d'Havré on ne constate plus aucune différence sur laquelle on puisse tabler pour déterminer le passage de la faille; celle-ci est devenue un de ces nombreux dérangements, sans grand rejet, qui découpent la zone failleuse.

Plus au Sud, au nouveau de Maurage, on ne constate plus que des dérangements qui, comme la faille de Masse et la faille du Carabinier, produisent non plus des chutes, mais au contraire des augmentations brusques de matières volatiles. Le premier de ces dérangements (entre 770 m. et 800 mètres) produit une saute de 3%. Il n'est pas possible

d'en faire abstraction en laissant les couches plus au Sud dans le massif du Poirier, car jamais celui-ci n'a eu nulle part des couches à 25 % de matière volatiles.

Nous n'avons pas considéré ce dérangement comme la faille du Carabinier, ce qui eût été admissible, car cela ne concorderait guère avec la coupe n° 2. A 1,020 mètres passe un dérangement amenant une saute de 6 %. Peut-être est-ce là le passage de la faille de Masse. L'avenir nous l'apprendra.

Comme nous l'avons dit, au sondage de Bray (n° 7) on pourrait tout aussi bien faire passer la faille de Masse à 1.100 mètres et rattacher les couches entre 922 mètres et 1.100 mètres, avec une inclinaison au Nord, au massif de Masse. Le creusement de l'avaleresse du siège de Bray a fait connaître un fait intéressant. Alors que le sondage a traversé, sous les morts-terrains, plus de 100 mètres de dressants presque verticaux, le puits a déjà traversé 140 mètres de terrains en plateure inclinés au Nord. Et pourtant le puits n'est qu'à une petite distance à l'Ouest du sondage. Ce fait ne peut s'expliquer qu'en admettant un ennoyage très fort des crochons que la coupe renseigne au Nord ou au Sud du sondage. La direction de ces plateures indiquera dans quel sens se fait cet ennoyage (1).

Coupe n° 4.

De toutes les coupes de notre travail celle-ci est naturellement la plus obscure et la plus douteuse. Les anciens sondages de la Société du Levant de Mons sont des sondages au trépan n'ayant donné aucune indication d'allure ni même, à notre connaissance, de composition chimique des charbons recoupés. Le sondage d'Harmignies

(1) L'inclinaison de ces plateures étant au Nord-Ouest, il en résulte que l'ennoyage des plissements à l'Ouest de Bray est encore incliné à l'Ouest, comme nous l'avons déduit plus haut.

(n° 5), d'ailleurs tout à un bout de la coupe, n'a pas donné de résultat bien saillant. Au Nord, en profondeur, c'est l'inconnu. Pour étoffer la coupe, nous y avons fait figurer, par projection, dans le Nord, les résultats du sondage de Saint-Symphorien (n° 3), dans le Sud, les allures du puits de Cibly.

Quoique le sondage ancien n° 12 soit renseigné comme ayant rencontré le houiller, nous l'avons représenté pénétrant dans le massif de Saint-Symphorien. Comme il l'a déjà été dit précédemment, pour l'ancien sondage n° 1 de la même coupe, il nous semble bien extraordinaire qu'il n'ait pas été poursuivi, s'il a bien réellement traversé le houiller.

MINISTÈRE
DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL

ADMINISTRATION DES MINES

RÉPARTITION DU PERSONNEL
ET
DU SERVICE DES MINES

Noms et lieux de résidence des fonctionnaires

(1^{er} avril 1913)

ADMINISTRATION CENTRALE

MM. DEJARDIN, L., Directeur général, à Bruxelles;
WATTEYNE, V., Inspecteur général, à Bruxelles;
VAN RAEMDONCK, A., directeur, à Bruxelles;
DELMER, A., Ingénieur de 1^{re} classe, à Bruxelles;
LEMAIRE, G., » 1^{re} » à Bruxelles.

Service spécial des accidents miniers et du grisou

MM. WATTEYNE, V., Inspecteur général, à Bruxelles;
BOLLE, J., Ingénieur principal de 1^{re} classe, à Mons;
LEMAIRE, E., » » de 2^me classe, à Mons.
LEMAIRE G., » de 1^{re} classe, à Bruxelles;

Service des explosifs

MM. LEVARLET, H., Ingénieur principal de 2^me classe, Inspecteur,
à Bruxelles;
DE BIOLLEY, P., Inspecteur-adjoint, à Bruxelles;
LALLEMAND, M., » à Bruxelles.

Service géologique

MM. RENIER, ARM, Ingénieur de 1^{re} classe, Chef du Service,
à Bruxelles;
HALET, FR. à Bruxelles.
ASSELBERGS, E., »

1^{re} INSPECTION GÉNÉRALE DES MINES, A MONS

MM. JACQUET, J., Inspecteur général, à Mons ;
 DEMARET, J., Ingénieur principal de 1^{re} classe, à Mons.

Provinces de Hainaut, de Brabant, de la Flandre orientale et de la Flandre occidentale.

1^{er} ARRONDISSEMENT

MM. DEMARET, L., Ingénieur en chef Directeur de 2^{me} classe, à Mons ;
 LEBENS, L., Ingénieur principal de 2^{me} classe, à Mons.

La partie de la province de Hainaut comprenant les cantons judiciaires de Boussu (sauf les communes de Hornu, de Quaregnon et de Wasmuël), de Dour, de Pâturages (moins les communes de Givry, d'Harmignies et d'Harvengt), d'Antoing, de Celles, de Péruwelz, de Quevaucamps, de Templeuve et de Tournai et les communes de Cibly, de Gaurain-Ramecroix, de Soignies, d'Horrues, de Naast, de Baudour, de Sirault et de Tertre ; les provinces de la Flandre occidentale et de la Flandre orientale.

1^{er} DISTRICT. — M. VERBOUWE, O., Ingénieur de 2^{me} classe, à Mons.

| | |
|----------------------|---|
| Charbonnages : | Cantons de Dour et d'Antoing. |
| Belle-Vue, | Provinces de la Flandre occidentale et de la Flandre orientale. |
| Bois de Boussu, | |
| Longterne-Trichères, | |
| Genly. | |

2^e DISTRICT. — M. DESENFANS, G., Ingénieur de 1^{re} classe, à Nimy.

| | |
|------------------------------------|--|
| Blaton, | Canton de Boussu (sauf les communes de Hornu, de Quaregnon et de Wasmuël) et canton de Péruwelz. |
| Grande Machine à feu de Dour, | |
| Grande Chevalière et Midi de Dour. | |
| Buisson, | |
| Espérance et Hautrage. | |

3^e DISTRICT. — M. DUPRET, AL., Ingénieur de 3^e classe, à Mons.

| | |
|-------------------------|--|
| Bois de Saint-Ghislain, | Cantons de Tournai, de Celles et de Templeuve, et communes de Gaurain-Ramecroix et de Cibly. |
| L'Escouffiaux, | |
| Grand Bouillon, | |
| Cibly, | |
| Hensies-Pommerœul, | |
| Nord de Quiévrain. | |

4^e DISTRICT. — M. GUÉRIN, M., Ingénieur de 3^{me} classe, à Mons.

| | |
|--|--|
| Charbonnages réunis de l'Agrappe, Bonne-Veine. | Cantons de Pâturages (moins les communes de Givry, d'Harmignies et d'Harvengt), de Quevaucamps ; moins la commune de Pommerœul, communes de Soignies, d'Horrues et de Naast. |
|--|--|

2^e ARRONDISSEMENT

MM. DELBROUCK, M., Ingénieur en chef Directeur de 2^{me} classe, à Mons ;
 NIBELLE, G., Ingénieur principal de 2^{me} classe, à Mons.

La partie de la province de Hainaut comprenant les cantons judiciaires de Boussu (communes de Hornu, Quaregnon et Wasmuël), de Chièvres, d'Enghien, de La Louvière (communes de Houdeng-Aimeries, Houdeng-Gœgnies et Trivières), de Lens (moins les communes de Baudour, Sirault et Tertre), de Pâturages (communes de Givry, Harmegnies et Harvengt), de Mons (moins la commune de Cibly), de Rœulx (communes de Boussoit, Bray, Casteau, Gottignies, Maurage, Rœulx, Saint-Denis, Strépy, Thieu, Thieusies, Villers-Saint-Ghislain et Ville-sur-Haine), d'Ath, de Flobecq, de Frasnes-lez-Buissenal, de Lessines et de Leuze (sauf la commune de Gaurain-Ramecroix) ; la province de Brabant (arrondissement judiciaire de Bruxelles).

1^{er} DISTRICT. — M. LIAGRE, E., Ingénieur principal de 2^{me} classe, à Mons.

| | |
|--|--|
| Nord du Rieu du Cœur, Rieu du Cœur (Société Mère et Forfait du Couchant du Flénu), Bray. | Cantons de Boussu (commune de Quaregnon), de Flobecq, de de Frasnes-lez-Buissenal, de Lens (moins les communes de Baudour, Sirault et Tertre), de Leuze (moins la commune de Gaurain-Ramecroix), de Rœulx (commune de Bray). |
|--|--|

2^e DISTRICT. — M. NIEDERAU, Ch., Ingénieur principal de 2^{me} classe, à Mons.

| | |
|------------------------|---|
| Grand Hornu, Produits. | Cantons de Boussu (communes de Hornu et Wasmuël), de Mons (communes de Flénu, Jemappes, Maisières et Nimy), d'Ath et de Lessines. |
|------------------------|---|

3^e DISTRICT. — M. ANCIAUX, H., Ingénieur de 3^e classe, à Mons.

Hornu et Wasmes,
Ghlin,
Levant du Flénu.

Cantons de Mons (communes de Cuesmes, Ghlin, Hyon, Mesvin, Mons, Nouvelles, St-Symphorien et Spiennes), de Chièvres et de Paturages (communes de Givry, Harmignies et Harvengt).

4^e DISTRICT. — M. BOLAND, P., Ingénieur de 3^e classe, à Mons.

St-Denis-Obourg-Havré,
Maurage et Boussoit,
Strépy et Thieu,
Bois-du-Luc et Trivières réunis.

Cantons d'Enghien, de La Louvière (communes de Houdeng-Aimeries, Houdeng-Goegnies et Trivières), de Mons (communes de Havré et d'Obourg), de Rœulx (communes de Boussoit, Casteau, Gottignies, Maurage, Rœulx, St-Denis, Strépy, Thieu, Thieusies, Villers-St-Ghislain et Ville-sur-Haine).

Province de Brabant : arrondissement judiciaire de Bruxelles.

3^{me} ARRONDISSEMENT

MM. LIBOTTE, E., Ingénieur en chef Directeur de 2^{me} classe, à Charleroi.

VRANCKEN, J., Ingénieur principal de 2^{me} classe, à Charleroi.

La partie de la province de Hainaut comprenant les communes de Bellecourt, Chapelle-lez-Herlaimont, Courcelles, Fontaine-l'Évêque, Leernes, Piéton, Souvret et Trazegnies du canton judiciaire de Fontaine-l'Évêque; les cantons judiciaires de Binche (moins la commune de Mont-Ste-Geneviève), de La Louvière (moins les communes de Houdeng-Aimeries, Houdeng-Goegnies et Trivières), de Seneffe, de Soignies (moins les communes de Horrues, Naast et Soignies); les communes de Estinnes-au-Val, Marche-lez-Ecaussines, Mignault, Péronnes-lez-Binche et Vellereille-le-Sec du canton de Rœulx.

1^{er} DISTRICT. — M. DEFALQUE, P., Ingénieur de 2^{me} classe, à Charleroi.

Charbonnages réunis de Ressaix,
Leval, Péronnes, Sainte-Aldegonde et Houssu.

Cantons de Binche (communes de Binche, Buvrines, Estinnes-au-Mont, Haulchin, Leval-Trahegnies, Mont-Sainte-Aldegonde, Epinois, Ressaix, Vellereille-le-Brayeux et Waudrez), de Rœulx (communes de Péronnes-lez-Binche, Estinnes-au-Val, Mignault et Vellereille-le-Sec) et de La Louvière (commune de Haine-Saint-Paul).

2^{me} DISTRICT. — M. D'HAENENS, J., Ingénieur de 3^e classe, à Charleroi.

La Louvière et Sars-Longchamps,
Bois de la Haye.

Cantons de Binche (commune d'Anderlues), de La Louvière (communes de La Louvière et St-Vaast) et de Seneffe.

3^e DISTRICT. — M. MOLINGHEN, E. Ingénieur de 2^e classe à Charleroi.

Mariemont,
Bascoup.

Cantons de Binche (communes de Carnières et de Morlanwelz), de Fontaine-l'Évêque (communes de Bellecourt, Chapelle-lez-Herlaimont et Piéton), de Soignies (communes d'Ecaussines - d'Enghien, Ecaussines-Lalaing, Henripont et Ronquières) et de Rœulx (commune de Marche-lez-Ecaussines).

4^{me} DISTRICT. — M. THONNART, P., Ingénieur de 3^e classe, à Charleroi.

Courcelles,
Beaulieusart.
Nord de Charleroi.

Cantons de Binche (commune de Haine-Saint-Pierre), de Fontaine-l'Évêque (communes de Courcelles, Fontaine-l'Évêque, Leernes, Souvret et Trazegnies), et de Soignies (communes de Braine-le-Comte et Hennuyères).

4^e ARRONDISSEMENT

MM. LEDOUBLE, O., Ingénieur en chef Directeur de 1^{re} classe, à Charleroi;

GHYSEN, H., Ingénieur principal de 2^e classe, à Charleroi.

La partie de la province de Hainaut comprenant les cantons judiciaires Nord et Sud de Charleroi (moins la ville de Charleroi et les communes de Gilly, Lodelinsart et Montigny-sur-Sambre), de Fontaine-l'Évêque (moins les communes de Bellecourt, Chapelle lez-Herlaimont, Courcelles, Fontaine-l'Évêque, Piéton, Souvret, Leernes et Trazegnies), de Gosselies (commune de Gosselies), de Beaumont, de Chimay, de Jumet, de Thuin, de Merbes-le-Château et de Binche (commune de Mont-Sainte-Geneviève).

Province de Brabant (arrondissement judiciaire de Louvain).

1^{er} DISTRICT. — M. DESSALLES, E., Ingénieur de 3^{me} classe, à Charleroi.

| | |
|--|---|
| Monceau-Fontaine, Martinet et Marchienne, Grand Conty-Spinois. | Cantons de Fontaine-l'Évêque (communes de Monceau-sur-Sambre, Goutroux et Forchies-la-Marche), de Thuin et de Binche (commune de Mont-Sainte-Geneviève). Province de Brabant (arrondissement judiciaire de Louvain.) |
|--|---|

2^e DISTRICT. — M. LEGRAND, L., Ingénieur de 3^e classe, à Charleroi.

| | |
|-----------------------------------|--|
| Sacré-Madame, Amercœur, Bayemont. | Cantons Nord de Charleroi (commune de Dampremy), de Jumet (communes de Jumet et Roux) et de Merbes-le-Château. |
|-----------------------------------|--|

3^e DISTRICT. — M. DANDOIS, H., Ingénieur de 2^e classe, à Charleroi.

| | |
|---|---|
| Charbonnages réunis de Charleroi, Masse-Diarbois. | Cantons de Fontaine-l'Évêque (communes de Marchienne-au-Pont et Landelies), de Gosselies (commune de Gosselies) et de Beaumont. |
|---|---|

4^e DISTRICT. — M. HARDY, L. Ingénieur de 2^e classe, à Charleroi.

| | |
|---|--|
| Marcinelle Nord, Forte-Taille, Bois de Cazier et Marcinelle-Sud, Centre de Jumet. | Cantons Sud de Charleroi (communes de Marcinelle et de Mont-sur-Marchienne), de Fontaine-l'Évêque (commune de Montigny-le-Tilleul) et de Chimay. |
|---|--|

5^e ARRONDISSEMENT

MM. PEPIN, A., Ingénieur en chef Directeur de 1^{re} classe, à Charleroi;

DEBOUCQ, L., Ingénieur principal de 1^{re} classe, à Charleroi.

La partie de la province de Hainaut comprenant les cantons judiciaires de Châtelet, de Gosselies (moins la commune de Gosselies); la ville de Charleroi et les communes de Gilly, Lodelinsart et Montigny-sur-Sambre des cantons judiciaires Nord et Sud de Charleroi.

Province de Brabant (arrondissement judiciaire de Nivelles).

1^{er} DISTRICT. — M. BERTIAUX, A., Ingénieur de 1^{re} classe, à Charleroi.

| | |
|--|--|
| Trieu-Kaisin, Carabinier-Pont-de-Loup, Ormont, | Canton de Châtelet (communes d'Acoz, Aiseau, Bouffioulx, Gerpinnes, Gougnyes, Joncret, Pont-de-Loup, Presles, Roselies et Villers-Poteries). |
|--|--|

2^e DISTRICT. — M. PIETERS, J., Ingénieur de 3^e classe, à Charleroi.

| | |
|---|--|
| Centre de Gilly, Appaumée-Ransart, Masse-Saint-François, Boubier. | Cantons Nord de Charleroi (communes de Gilly, Lodelinsart et Montigny-sur-Sambre), de Gosselies (communes de Fleurus, Ransart et Wangenies) et de Châtelet (commune de Couillet). Province de Brabant (cantons de Genappe et de Jodoigne de l'arrondissement judiciaire de Nivelles). |
|---|--|

3^e DISTRICT. — M. GILLET, Ch., Ingénieur de 2^e classe, à Charleroi.

| | |
|---|--|
| Grand Mambourg-Liège, Bonne Espérance à Montigny-sur-Sambre. Bonne Espérance à Lambusart. Noël. Nord de Gilly, Bois communal de Fleurus, Poirier. | Cantons de Charleroi (ville de Charleroi) et de Gosselies (moins les communes de Gosselies, Ransart, Fleurus et Wangenies). Province de Brabant (cantons de Wavre et de Nivelles de l'arrondissement judiciaire de Nivelles). |
|---|--|

4^e DISTRICT. — M. SOTTIAUX, G., Ingénieur de 2^e classe, à Charleroi.

| | |
|--|---|
| Roton-Sainte-Catherine, Gouffre, Aiseau-Oignies, Aiseau-Presles, Petit Try, Baulet. | Canton de Châtelet (communes de Châtelet, Châtelineau, Lambusart, Loverval, Farciennes et Pironchamps). Province de Brabant (canton de Perwez de l'arrondissement judiciaire de Nivelles). |
|--|---|

2^e INSPECTION GÉNÉRALE DES MINES, A LIÈGE.

MM. LIBERT, J., Inspecteur général, à Liège;
DELRUELLE, L., Ingénieur principal de 1^{re} classe, à Liège.
Provinces de Liège, Namur, Luxembourg, Anvers et Limbourg.

6^e ARRONDISSEMENT.

MM. BOCHKOLTZ, G., Ingénieur en chef Directeur de 1^{re} classe, à Namur;
REPRIELS, A., Ingénieur principal de 2^{me} classe, à Namur.
Provinces de Namur et de Luxembourg.

1^{er} DISTRICT. — M. HARDY, A., Ingénieur de 2^e classe, à Namur.

| | |
|---|--|
| Charbonnages : Tamines Jemeppe, Stud-Rouvroy. Andenelle, Hautebise et Les Liégeois, Groyne, Muache. | Province de Namur : la partie située au Nord de la Sambre et de la Meuse, à l'exception du canton de Namur; les cantons d'Andenne, de Rochefort, de Beauraing et de Gedinne. Province de Luxembourg : l'arrondissement judiciaire de Neufchâteau. |
|---|--|

2^e DISTRICT. — M. STÉNUIT, A., Ingénieur de 1^{re} classe, à Namur.

| | |
|------------------------------------|--|
| Auvélais-Saint-Roch, Falisolle. | Province de Namur : le canton de Namur, sauf la partie comprise entre la Sambre et la Meuse; la ville de Dinant et la partie du canton de ce nom située sur la rive droite de la Meuse; le canton de Ciney. Province de Luxembourg : l'arrondissement judiciaire d'Arlon. |
|------------------------------------|--|

3^e DISTRICT. — M. JADOU, Ch., Ingénieur de 3^e classe, à Namur.

| | |
|---|---|
| Ham-sur-Sambre, Arsimont et Mornimont, Floriffoux, Le Château, Basse-Marlagne. | Province de Namur : la partie comprise entre la Sambre et la Meuse, à l'exception de la ville de Dinant. Province de Luxembourg : l'arrondissement judiciaire de Marche. |
|---|---|

7^e ARRONDISSEMENT

MM. LECHAT, V., Ingénieur en chef Directeur de 1^{re} classe, à Liège;
 FIRKET, V., Ingénieur principal de 1^{re} classe, à Liège;
 VIATOUR, H., Ingénieur de 1^{re} classe, à Liège.

Province de Liège : arrondissement judiciaire de Huy et cantons de Waremme et de Hollogne-aux-Pierres de l'arrondissement judiciaire de Liège; provinces de Limbourg et d'Anvers.

1^{er} DISTRICT. — M. BAILLY, O., Ingénieur de 1^{re} classe, à Liège.

| | |
|--|--|
| Charbonnages : Bois de Gives et St-Paul, Halbosart-Kivelterrie, Nouvelle-Montagne, Marihaye, Couthuin, Espérance, à Wanze. | Canton de Huy moins les communes de Fumal et Vinalmont; la commune de Modave du canton de Nandrin; la commune d'Engis du canton de Hollogne-aux-Pierres. |
|--|--|

2^e DISTRICT. — M. BREYRE, AD., Ingénieur de 1^{re} classe, à Liège.

| | |
|---|---|
| Sart-d'Avette et Bois-des-Moines, Kessales-Artistes, Concorde, Sarts-au-Berleur. | Le canton de Hollogne-aux-Pierres, moins la commune de Eagis; le canton de Nandrin, moins les communes de Modave, Comblain-au-Pont, Comblain-Fairon, Ellemelle, Hamoir et Ouffet. |
|---|---|

3^e DISTRICT. — M. FOURMARIER, P., Ingénieur de 1^{re} classe, à Liège.

| | |
|---|---|
| Gosson-Lagasse, Bonnier, Horloz, Arbre-Saint-Michel. | Les cantons de Landen, de Waremme et de Ferrières; les communes de Comblain-au-Pont, Comblain-Fairon, Ellemelle, Hamoir et Ouffet du canton de Nandrin; la commune de Les Waleffes du canton de Jehay-Bodegnée. |
|---|---|

4^e DISTRICT. — M. VIATOUR, H., Ingénieur de 1^{re} classe, à Liège.

Les cantons de Avennes, Héron, Jehay-Bodegnée (moins la commune de Les Waleffes); les communes de Fumal et de Vinalmont du canton de Huy.

5^{me} DISTRICT. — M. VAN HERKENRODE, ED., Ingénieur de 3^{me} classe, à Hasselt.

| | |
|---|--|
| Beeringen-Coursel, Helchteren, Zolder, Les Liégeois, André Dumont-sous-Asch, Genck-Sutendael, Sainte-Barbe, Guillaume Lambert, Houthaelen, Winterslag. | Les provinces d'Anvers et de Limbourg. |
|---|--|

8^e ARRONDISSEMENT

MM. JULIN, J., Ingénieur en chef Directeur de 1^{re} classe, à Liège;
 ORBAN, N., Ingénieur principal de 2^{me} classe, à Liège.

Les cantons de Liège (Nord et Sud), de Grivegnée, de Fexhe-Slins, de Herstal (moins la commune de Wandre) et de Saint-Nicolas (moins la section de Sclessin de la commune d'Ougrée de l'arrondissement judiciaire de Liège).

1^{er} DISTRICT. — M. HALLET, A., Ingénieur principal de 2^{me} classe, à Liège.

| | |
|---|---|
| Charbonnages : La Haye, Bois d'Avroy. | Les communes de Liège (1 ^{re} , 2 ^{me} et 3 ^{me} divisions de police), Tilleur et Saint-Nicolas. |
|---|---|

2^e DISTRICT. — M. DELRÉE, A., Ingénieur de 2^e classe, à Liège.

| | |
|---|---|
| Espérance et Bonne-Fortune, Bonne-Fin. | Les communes de Liège (6 ^{me} et 7 ^{me} divisions de police), Angleur et Jupille. |
|---|---|

3^e DISTRICT. — M. DELCOURT, ED., Ingénieur de 3^{me} classe, à Liège.

| | |
|--|--|
| Patience et Beaujonc, Ans, Grande Bacnure. | Les communes de Liège (4 ^{me} et 5 ^{me} divisions de police), Grivegnée, Bressoux, Ans et Glain. |
|--|--|

4^e DISTRICT. — M. RAVEN, G., Ingénieur de 1^{re} classe, à Liège.

Batterie,
Petite Bacnure,
Belle-Vue et Bien-Venue,
Espérance et Violette,
Abhoos et Bonne-Foi-Hareng,
Bicquet-Gorée.

Le canton de Fexhe-Slins et les
communes de Herstal et Vottem.

9^e ARRONDISSEMENT

MM. BEAUPAIN, J.-B. Ingénieur en chef, Directeur de 1^{re} classe, à Liège;
LEBACQZ, J., Ingénieur principal de 1^{re} classe, à Liège.

L'arrondissement judiciaire de Verviers et les cantons de Dalhem, de Fléron, de Seraing et de Louveigné; la commune de Wandre du canton de Herstal et la section de Sclessin de la commune d'Ougrée du canton de Saint-Nicolas de l'arrondissement judiciaire de Liège.

1^{er} DISTRICT. — M. MASSIN, A., Ingénieur de 3^{me} classe, à Liège.

Charbonnages :
Cockerill,
Six Bonniers,
Ougrée.
Mines métalliques :
Vieille-Montagne.

Les cantons de Seraing et de
Louveigné; la commune de Nes-
sonvaux du canton de Fléron; la
commune d'Olne du canton de
Verviers.

2^e DISTRICT. — M. STÉVART, P., Ingénieur de 1^e classe, à Liège.

Basse-Ransy,
Steppes,
Wérister,
Trou-Souris, Houlleux-Homvent.
Cowette-Rufin,
Lonette,
Quatre-Jean,
Wandre.

Les cantons de Dalhem, Fléron
(à l'exception de la commune de
Nessonvaux), Herve, Aubel et
Dison; la commune de Wandre,
du canton de Herstal; la section
de Sclessin de la commune d'Ou-
grée du canton de Saint-Nicolas.

3^e DISTRICT. — M. BURGEON, Ch., Ingénieur de 3^{me} classe, à Liège.

Hasard,
Micheroux,
Crahay,
Herve-Wergifosse,
Minerie,
Cheratte.

Les cantons de Verviers (à l'ex-
ception de la commune d'Olne),
Spa, Limbourg et Stavelot.

SOMMAIRE DE LA 2^{me} LIVRAISON, TOME XVIII

MÉMOIRES

| | | |
|---|------------------------|-----|
| La question du minerai de fer en Belgique (2 ^e article) | A. Delmer. | 325 |
| La Métallurgie du plomb et de l'argent. — Conditions de salubrité intérieure des usines belges pendant la période 1901-1910 | J. Libert et V. Firket | 449 |

SERVICE DES ACCIDENTS MINIERS ET DU GRISOU

| | | |
|---|------------|-----|
| Comparaison entre les appareils respiratoires avec ou sans injecteur | E. Lemaire | 529 |
| Emploi des vieux câbles métalliques pour renforcer les chapeaux des cadres de boisage | G. Lemaire | 539 |

NOTES DIVERSES

| | | |
|---|------------------|-----|
| La sécurité des câbles d'extraction à haute résistance (traduit par G. W.). | A. D. F. Baumann | 541 |
| <i>Bibliographie</i> : Mécanique appliquée à l'usage des élèves qui peuvent travailler expérimentalement et faire des exercices numériques et graphiques, par J. PERRY. | | 551 |

STATISTIQUE

| | | |
|---|--|-----|
| Tableau des mines de houille en activité dans le royaume de Belgique au 1 ^{er} janvier 1913 : Noms, situation, puits, classement, noms et résidences des directeurs-gérants, des directeurs des travaux, nombre d'ouvriers, production nette en 1912 | | 553 |
|---|--|-----|

LE BASSIN HOULLER DU NORD DE LA BELGIQUE
(Mémoires, notes et documents)

| | | |
|-----------------|--|-----|
| Errata. | | 595 |
|-----------------|--|-----|

LES SONDAGES ET TRAVAUX DE RECHERCHE DANS
LA PARTIE MÉRIDIIONALE DU BASSIN HOULLER DU HAINAUT

| | | |
|---|-------------|-----|
| Les sondages (<i>suite</i>) : | | |
| Errata. | | 597 |
| N ^o 9. — Sondage de Péronnes | | 599 |
| — 35. — — de Chamborgneau B. | | 627 |
| — 76. — — de Presles. | | 635 |
| Structure du bord sud des bassins de Charleroi et du Centre d'après les récentes recherches (II ^{me} partie) | X. Stainier | 641 |

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

| | | |
|---|--|-----|
| <i>Personnel</i> : | | |
| Répartition du personnel et du Service des Mines. — Noms et lieux de résidence des fonctionnaires au 1 ^{er} avril 1913 | | 681 |