

MÉMOIRES

LA

MÉTALLURGIE

à l'Exposition de Dusseldorf

PAR

V. FIRKET

Ingénieur au Corps des mines,
Répétiteur à l'Université de Liège.

[669(435)]

INTRODUCTION

L'exposition des industries et métiers, qui a attiré la foule à Dusseldorf en 1902, a inspiré, sans aucun doute, à tous ses visiteurs une vive admiration pour la puissance toujours croissante des industries minière et métallurgique des provinces du Rhin et de Westphalie, seules appelées à y exposer leurs produits; mais, cette puissance redoutable a tout spécialement frappé les nombreux techniciens et industriels belges qui se sont rendus à Dusseldorf et en sont revenus plus convaincus que jamais de la valeur de leurs concurrents allemands.

La sidérurgie occupait à l'Exposition une situation prépondérante; elle a fait des progrès rapides dans les provinces rhénanes et les grandes Sociétés qui s'y consacrent sont pourvues d'un outillage tout à fait moderne, que l'on

peut, sans exagération, qualifier de formidable d'après les produits présentés par ces Sociétés dans leurs pavillons particuliers établis à grands frais.

Certes, parmi tant de pièces que leurs dimensions ou leurs poids inusités signalent à l'attention, il en est qui ne présentent que peu d'intérêt pratique; mais bien d'autres, destinées à l'art militaire ou aux constructions navales, ne peuvent être réalisées que par des usines qui, possédant cet outillage puissant, se sont assuré, au prix d'immobilisations coûteuses, un véritable monopole.

On comprend que nos industriels hésitent à s'engager dans cette voie, parfois dangereuse, tant qu'ils ne disposeront pas, dans une plus large mesure, de ces deux clients la Guerre et la Marine, dont les exigences ont, chez nos grands voisins, provoqué tant de progrès de la métallurgie du fer.

A Dusseldorf, toutes les usines sidérurgiques de quelque importance exposaient des pièces remarquables destinées à la construction navale : étraves ou étambots en acier coulé, arbres forgés et alésés de grande longueur, hélices, ancres, chaînes, etc.

Moins nombreuses sont les firmes qui fabriquent le gros matériel de guerre, artillerie de marine, de côtes ou de campagne, plaques de blindage et coupoles pour cuirassés et batteries de côtes; mais, en cette matière, un seul exposant suffit pour absorber notre intérêt et rejeter dans l'ombre ses quelques rivaux; il est vrai qu'il s'appelle Fried. Krupp.

En entrant à l'exposition par la porte du Rhin, l'on remarquait tout d'abord le monumental pavillon Krupp couvrant près d'un demi-hectare et long de 134 mètres avec ses annexes. D'un intérêt considérable, il retenait longuement l'attention des visiteurs.

Poursuivant notre route vers le Nord, nous rencontrons

notamment à gauche de l'allée principale les pavillons de Hoerde, du Bochumer-Verein et de la Société Ehrhardt (Rheinische Metallwaaren und Maschinen Fabrik Dusseldorf). Ce dernier, d'un caractère très artistique, abrite un matériel de guerre important et les viroles sans soudure, de grand diamètre, qui constituent une des nouveautés de l'exposition. Nous n'avons malheureusement pu obtenir l'autorisation de visiter l'usine de Reisholz, où se laminent ces viroles par un procédé tenu secret.

A droite de la grande avenue, après le beau bâtiment de l'exposition artistique, on admire la grande halle des machines, longue de 280 mètres, large de 52 mètres, puis le pavillon de la Gutehoffnungshütte d'Oberhausen, qui contient aussi les moteurs à gaz de la Société de Deutz et notamment le moteur de 1000 chevaux, pour gaz de hauts-fourneaux. Après le bâtiment des intérêts miniers du district de Dortmund, on atteint l'extrémité du grand Palais de l'Industrie (Halle II), qui couvre une superficie de près de deux hectares et réunit dans son aile Sud les produits des usines sidérurgiques ne possédant pas de pavillon spécial.

Dans les jardins, les expositions particulières dignes d'intérêt étaient nombreuses; nous n'en donnerons pas ici l'énumération et nous ne ferons pas davantage la liste, plutôt fastidieuse, des principales pièces exposées, telles que lourdes plaques de blindages, tôles géantes, pièces coulées énormes et pièces de forges de grande longueur qui étaient rassemblées dans les divers pavillons et bâtiments; nous renvoyons à ce sujet au catalogue général, ainsi qu'aux brochures spéciales publiées, avec un certain luxe, par les divers exposants.

Dans ce qui précède, nous avons simplement voulu montrer la topographie générale de l'exposition et après

avoir donné dans le présent chapitre l'impression d'ensemble que nous a laissée cette puissante manifestation de l'industrie Rhéno-Westphalienne, nous examinerons dans une suite de notices consacrées aux diverses branches de la science métallurgique, les enseignements qui en découlent et les procédés ou appareils nouveaux qui ont spécialement attiré notre attention, soit par leur nouveauté, soit parce qu'ils sont encore peu connus en Belgique.

À la vérité, les choses entièrement neuves étaient rares à Dusseldorf; il ne pouvait d'ailleurs en être autrement deux ans après l'Exposition de Paris de 1900. Les exposants ont surtout visé à faire impression sur les visiteurs par la puissance de leurs moyens d'action et parfois même par l'énormité de leurs fabricats; ils se sont d'autre part bien gardé de leur faire connaître leurs procédés. C'est ainsi que nous sommes fréquemment peu renseignés sur la fabrication des pièces exposées; souvent même la composition du métal dont elles sont faites ne nous est pas donnée et l'on se borne à nous présenter des résultats d'essais qui, dans ces conditions, sont peu intéressants.

Un fait digne de remarque, c'est la prédominance du métal Martin (1) pour toutes les pièces importantes, et l'extension, déjà remarquée à Paris en 1900, de l'emploi de ce métal pour la production de moulages dont les qualités de résistance sont comparables à celles que l'on n'obtenait jadis qu'à la forge ou au laminoir. Les essais à froid de ces pièces en acier brut démontrent la tenacité et la douceur que le métal doit à des additions dont le secret est en général bien gardé et à un recuit convenable. On pouvait faire

(1) Rappelons à ce sujet la prédiction de HOLLEY : « Le Martin assistera aux funérailles du Bessemer », reproduite par le professeur HOWE, dans son rapport *Sur les progrès réalisés depuis 1889 dans la métallurgie du fer et de l'acier*, présenté au Congrès de Paris, en 1900. (Voir *Bulletin de l'Industrie minière*, t. XV, p. 510.)

à Dusseldorf, une étude intéressante de ces essais; nous n'en avons eu malheureusement ni le temps ni les moyens.

En réalité, depuis l'invention de Thomas et Gilchrist, il n'a été apporté aucune modification essentielle dans les procédés de production du fer et de l'acier; mais, dans l'application de ces procédés, les progrès sont rapides et ils dépendent surtout de la perfection et de la puissance d'un outillage, qui permet la mise en œuvre rationnelle et économique de quantités de métal dont le poids et les dimensions eussent à bon droit effrayé les anciens métallurgistes.

Pour remuer et travailler ces lourdes pièces, la main-d'œuvre humaine, impuissante ou trop coûteuse, a été remplacée par des engins de levage et des appareils accessoires de tous genres, que l'on a d'abord fait hydrauliques ou à vapeur et qui sont aujourd'hui conquis par l'énergie électrique. Celle-ci se prête particulièrement bien à ces usages et l'Exposition de Dusseldorf montrait les incessants progrès faits par les électriciens dans cette voie.

Par contre, nous n'y avons remarqué aucune application des procédés de l'électro-métallurgie et la soudure électrique n'était même pas mentionnée, alors que sa rivale, l'aluminothermie possédait un pavillon spécial (1).

Cette abstention de l'électro-métallurgie ne doit pas cependant être considérée comme un insuccès pour cette branche encore neuve de l'électro-technique, dans un pays riche en charbon et ne possédant que peu de forces naturelles (2).

Quoi qu'il en soit, l'électricité paraît avoir pour mission de distribuer dans des usines métallurgiques, avec la

(1) Voir à ce sujet l'article du même auteur dans le t. VII des *Annales des Mines de Belgique*.

(2) Une fabrique de carbure de calcium avec moteur à gaz de haut-fourneau s'installe actuellement en Westphalie.

lumière, la force motrice aux innombrables moteurs accessoires. Quant aux machines puissantes actionnant les souffleries et les laminoirs, jadis l'apanage de la vapeur, elles lui sont aujourd'hui disputées par le gaz de haut-fourneau.

L'Exposition témoignait des progrès rapides de l'utilisation de ce gaz dans les moteurs à explosions, qui sont dès maintenant construits dans tous les grands ateliers. Cette question étant d'une importance capitale pour la sidérurgie, nous ne pouvions nous dispenser d'en faire mention ici ; elle sera toutefois exposée dans nos *Annales*, par l'éminent Ingénieur en chef des mines M. H. Hubert, qui s'en est fait une spécialité ; nous nous abstenons donc d'y revenir.

Bien qu'il existe déjà dans plusieurs pays, et notamment en Belgique, des laminoirs actionnés électriquement, il n'y avait à Dusseldorf rien d'intéressant à ce sujet. A la vérité, le train Banning, monté dans la halle des machines, était mis en mouvement par un électromoteur ; mais il avait pour unique fonction de faire tourner le train à vide et ne constituait pas son moteur définitif.

Une application de l'électricité, qui n'est pas neuve en son principe, mais qui a pris un développement notable dans ces dernières années, est la séparation magnétique des minerais. Deux importantes maisons exposaient des électrotrieuses ; l'usine de la firme Krupp, Grusonwerk de Magdeburg-Buckau, présentait un appareil du type dit de Mechernich ; la célèbre firme Humboldt de Kalk réunissait dans son pavillon plusieurs appareils Wetherill et un atelier complet de lavage en fonctionnement.

Les appareils destinés à la préparation des minerais étaient d'ailleurs nombreux à Dusseldorf, et nous consacrons à cette branche de la métallurgie notre premier chapitre. Nous passerons ensuite en revue les divers systèmes de fours à coke exposés, tous à récupération des

sous-produits, avant d'aborder l'étude de la sidérurgie proprement dite.

Quant aux métallurgies des métaux autres que le fer, elles n'étaient guère représentées que par des produits; c'était notamment le cas pour l'industrie du zinc. Nous signalerons également ici, pour ne plus y revenir, les pièces mécaniques en bronze au manganèse de la « Dürener Metallwerke » de Düren, dont les qualités de résistance sont très remarquables d'après les diagrammes exposés, qui ont été établis à différentes températures.

Non loin de là, nous avons vu les tubes de cuivre électrolytique de la Société Elmore de Schladern sur Sieg, dont un pesant 3600 kilog., long de 5 mètres et d'un diamètre de 2^m500.

Nous citerons également des pièces en métal delta ayant servi, des tôles et fils de nickel de Fleitmann, Witte et C^{ie}, de Schwerte, et les étains de la maison Goldschmidt, qui expose un paquet de rognures de fer blanc dont on a retiré l'étain par un procédé tenu secret.

En terminant cette introduction, constatons avec regret l'absence presque complète à l'exposition de Dusseldorf des appareils destinés à améliorer, au point de vue de la salubrité ou de la sécurité, la condition des travailleurs dans les usines métallurgiques. Nous n'avons vu, dans cet ordre d'idées, que des modèles de lunettes et une culotte d'une forme spéciale destinée aux ouvriers forgerons.

Alors que, dans l'industrie minière, les questions de sécurité sont l'objet des préoccupations de tous, les métallurgistes continuent à s'en désintéresser. On peut, à notre avis, assigner deux causes principales à cette indifférence regrettable. D'une part, les accidents, malheureusement assez fréquents dans les usines, ne frappent en général qu'un petit nombre de victimes et il ne s'y est jamais rien produit de comparable aux grandes catastrophes minières,

qui émeuvent l'opinion et ont provoqué depuis bientôt cent ans l'intervention de plus en plus minutieuse des pouvoirs publics; d'autre part, l'outillage cyclopéen de la grande industrie métallurgique est en grande partie d'origine anglo-saxonne et l'on sait que le génie de cette race, tout en développant dans chaque individu l'esprit d'initiative et de responsabilité, réduit au minimum l'action préventive de la réglementation et la mission protectrice de l'Etat.

CHAPITRE I^{er}.

Préparation des minerais (1).

Nous donnerons tout d'abord les noms des trois principaux exposants d'appareils destinés à la préparation des minerais, abstraction faite des triages et lavoirs à charbon; c'étaient :

1° *Grusonwerk Magdeburg-Buchau* de la firme *Fried. Krupp*, qui occupait l'annexe Sud du pavillon de cette firme;

2° *Maschinenbau Anstalt Humboldt* de *Kalk* près *Cologne*, qui possédait une installation complète en fonctionnement dans son pavillon spécial, près du Rhin (n° 40 du plan);

3° *Siller et Dubois* de *Kalk*. Cette maison, dont l'intéressante exposition occupait dans le compartiment des mines l'extrémité Sud de la halle II, a cédé ses affaires à l'établissement *Humboldt*, en août 1902.

D'autres exposants présentaient divers systèmes de broyeurs; mais beaucoup étaient destinés à des usages étrangers à notre sujet.

(1) Pour la rédaction de ce chapitre, nous avons utilisé des renseignements personnels et des notes de voyage, ainsi que les articles consacrés au même sujet par le *Glückauf*, n° 28 du 12 juillet 1902, et par l'*Oesterreichische Zeitschrift für Berg und Hüttenwesen*, nos 24 et 31 de 1902.

Non loin de l'exposition Siller et Dubois, nous avons remarqué une grille de triage à secousses, de la firme *Pilgrim et von Königslöw*, de Dortmund, ainsi que le transporteur système Marcus, de la *Société Köln Bayenthal*. Des transporteurs par câble, à raclettes, à vis sans fin et divers types d'élévateurs étaient réunis dans le pavillon de la Maison *Wilhelm Fredenhagen*, d'Offenbach-sur-le-Mein, qui s'occupe spécialement de ces appareils.

Enfin, par des plans, des photographies et des modèles, un assez grand nombre d'installations de préparation de minerais divers étaient exposées; il serait sans intérêt d'en faire ici l'énumération; toutefois, les belles photographies des ateliers de préparation de Moresnet et de Luderich, près de Bensberg, méritent une mention spéciale; elles ornaient le compartiment de la Société de la Vieille-Montagne. Nous signalerons également les plans des nouvelles laveries pour minerai de fer spathique de la mine Storch et Schoeneberg, qui faisaient partie de l'exposition collective du pays de Siegen.

Broyeurs. — Dans notre revue des appareils de préparation mécanique les plus dignes d'intérêt, nous suivrons l'ordre habituellement adopté en commençant par les broyeurs.

Parmi les exposants d'instruments de ce genre, la Maison Siller et Dubois doit être citée en premier lieu. Outre des concasseurs à mâchoires très robustes, cette maison présentait des cylindres broyeurs et des moulins à boulets caractérisés par la surface ondulée de leur revêtement intérieur. L'on trouvera dans le *Glückauf* (1), une coupe et une description des cylindres broyeurs; ils ont 1 mètre de diamètre, 0^m320 de large et sont actionnés par courroie;

(1) N^o 28 déjà cité, pl. 81, fig. 3.

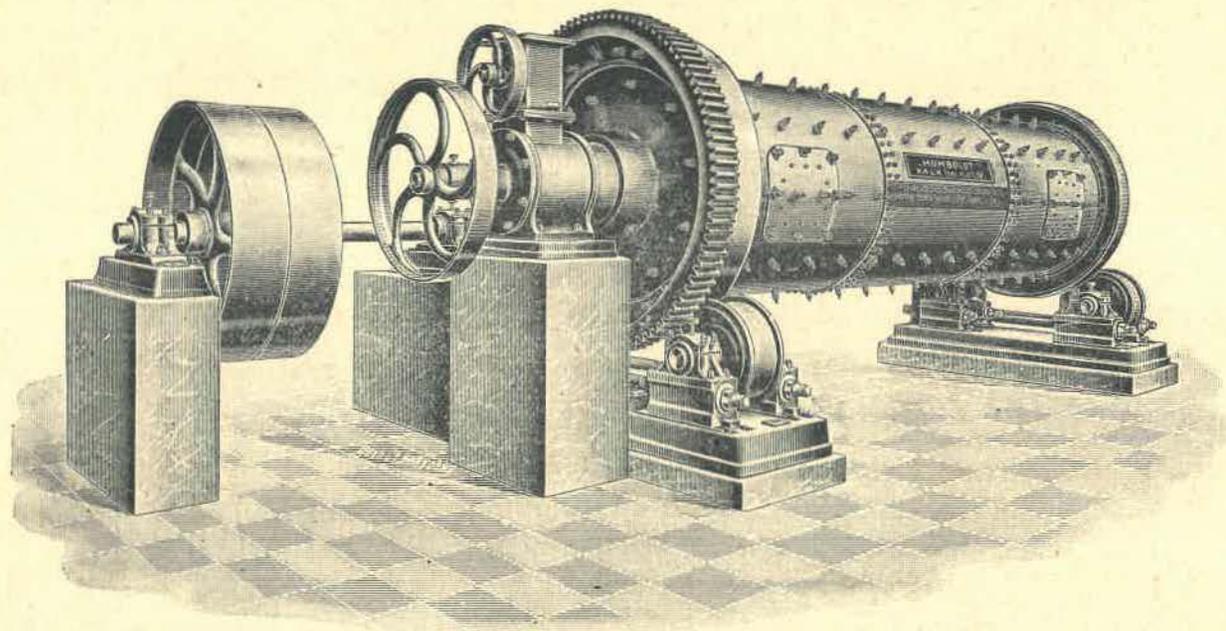


FIG. 1. — *Broyeur tubulaire.*

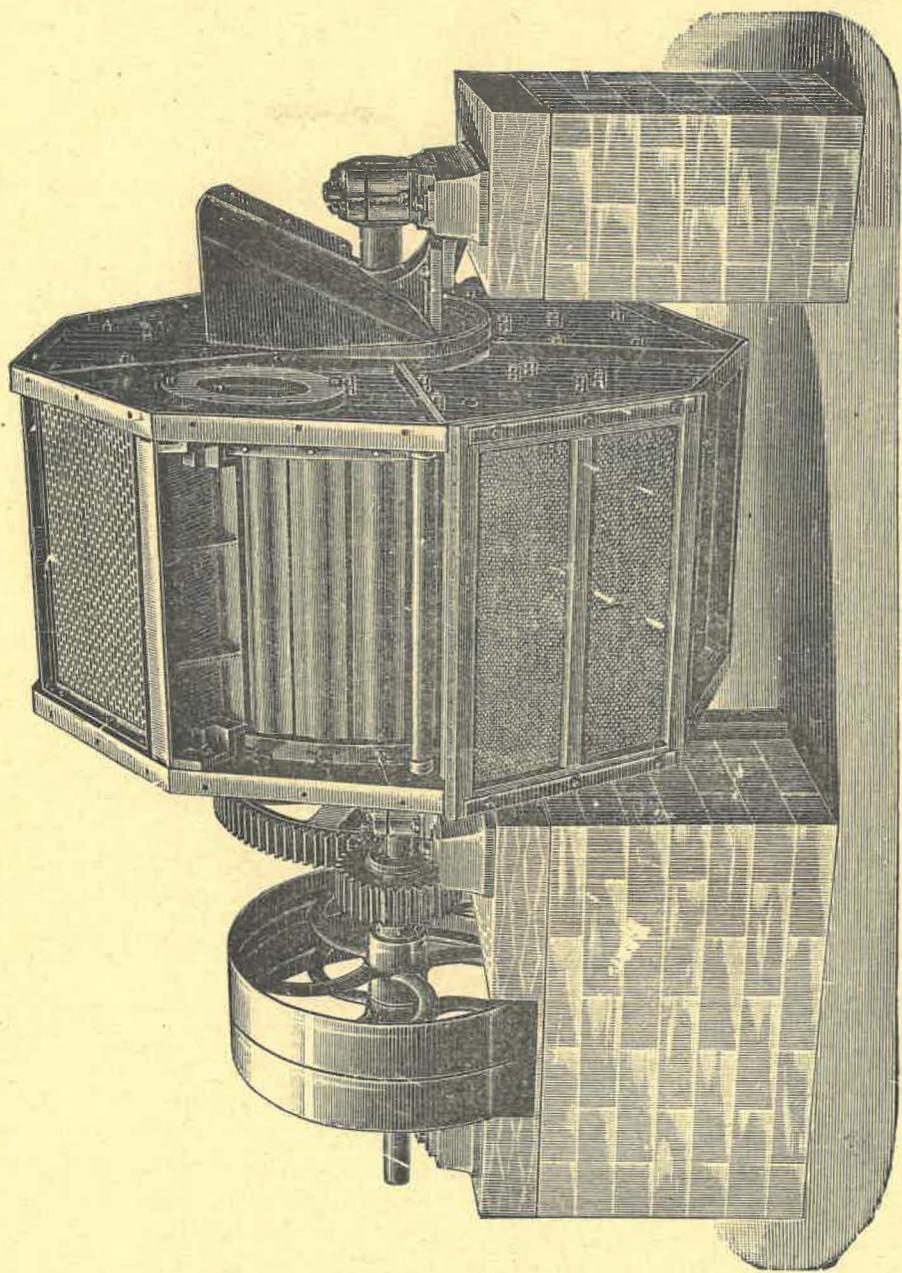


FIG. 2. — Moulin à boulets.

deux forts ressorts spiraux, en acier, de 15,000 kilog., agissent sur les paliers du cylindre mobile.

Quant aux moulins à boulets, la Maison Siller et Dubois en construit depuis assez longtemps de deux types bien distincts, représentés par les figures 1 et 2.

Le broyeur tubulaire de la figure 1 roule sur des galets et est alimenté par son axe au moyen d'une vis sans fin; son revêtement ondulé parallèlement aux génératrices est, suivant la nature des substances à broyer, en fonte trempée, en terre réfractaire, en pierre ou en bois; le degré de finesse obtenu dépend du diamètre et de la longueur du tube, ainsi que de son débit; il n'existe aucun tamis.

D'après les constructeurs, le but des ondulations est d'augmenter la surface travaillante et d'empêcher le glissement sur cette surface des matières et des boulets; ceux-ci se logent dans les ondulations du revêtement et retombent d'une certaine hauteur sur la matière. Voici, à titre d'exemple, les résultats indiqués pour le broyage du ciment; il s'agit d'un appareil de 6 mètres de long et de 1^m300 de diamètre, pesant environ 13,000 kilog. A la vitesse de 25 à 30 tours, en absorbant une puissance de 25 à 30 chevaux, on a broyé en moyenne par heure 2.7 tonnes de ciment donnant 5 p. c. de refus au tamis de 900 mailles par centimètre carré et 15 p. c. sur le tamis de 5000 mailles.

Dans les moulins du modèle de la figure 2, dont la disposition générale, visible dans les coupes des figures 3 et 4 est semblable à celle de tous les broyeurs de ce genre, le tambour *A* est constitué par des barreaux d'acier forgé faciles à remplacer et qui peuvent être retournés après usure. Des plaques rapportées en fonte dure protègent les parois latérales du tambour et les boulons d'assemblage des barreaux; l'arbre *B* est également soustrait à l'action des boulets par des pièces du même métal. Alimenté par la trémie *C*, cet appareil comporte deux tamis, l'un protecteur,

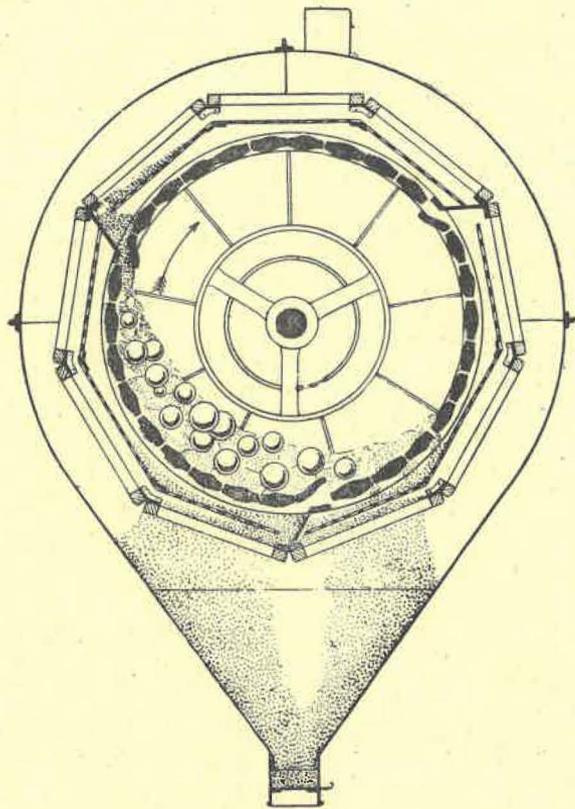


FIG. 3.

Moulins à boulets. — Coupes

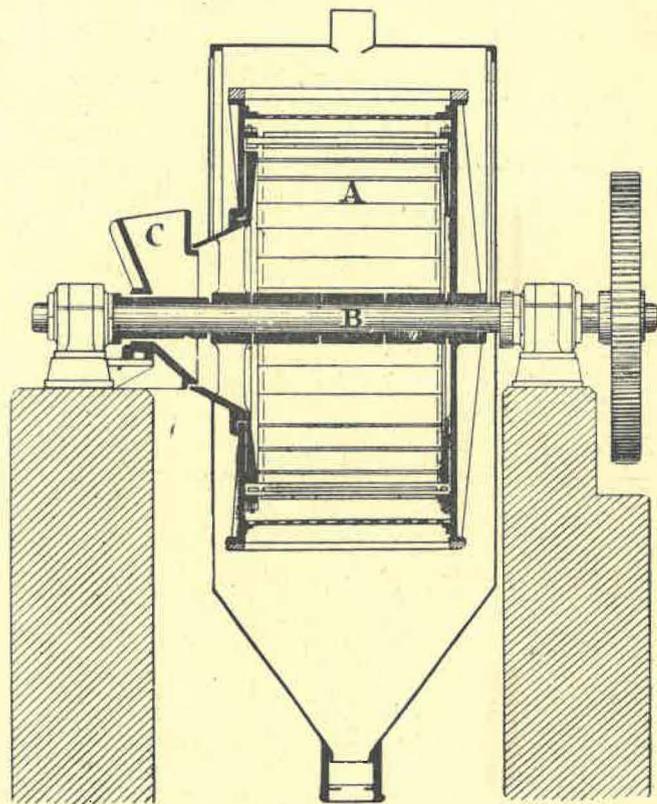


FIG. 4.

l'autre classeur ; le refus est ramené sous l'action des boulets par le moyen habituel ; ces boulets, en tombant d'une ondulation à la suivante produisent des secousses continuelles qui dégagent le tamis classeur.

Le broyeur est tout entier logé dans une enveloppe hermétique en tôle, que l'on peut mettre en relation avec un aspirateur.

C'est encore un moulin à boulets qui est représenté en coupe par la figure 5, que nous empruntons au *Gluckauf* (1). Dans ce broyeur humide, exposé par Grusonwerk, il existe à la partie supérieure plusieurs injections d'eau qui empêchent l'obstruction du tamis classeur ; ce tamis est cylindrique comme dans les moulins bien connus, construits par la même firme pour le broyage à sec (2). Ainsi que le montre la figure 5, la partie inférieure de l'enveloppe du broyeur humide forme réservoir et reçoit les produits à l'état de suspension dans l'eau. Grâce à sa forme et à une injection d'eau par le tuyau *y*, cette partie fonctionne comme spitzkasten et tandis que les schlamms s'écoulent par une vanne réglable *s*, la tubulure *k* débite les produits les plus lourds.

Un second broyeur humide, système Heberle-Sala, était exposé par la Société Humboldt, dans son pavillon où se trouvait également un moulin Griffin.

Nous mentionnerons enfin la belle installation de deux groupes de cinq pilons de 525 kilog., pour le bocardage des minerais d'or qui, avec leurs tables d'amalgamation, constituaient un ensemble imposant au fond du pavillon Krupp.

Laveries. — Après la description des appareils de broyage, nous devrions nous occuper des classeurs et des

(1) Loc. cit., pl. 82, fig. 1.

(2) Voir *Annales des Mines de Belgique*, t. II, 4^{me} liv., l'article de M. A. Halleux, sur la salubrité des usines à phosphates.

cribles de setzage; nous n'avons rien vu de particulièrement intéressant dans ce genre d'appareils; toutefois, avant

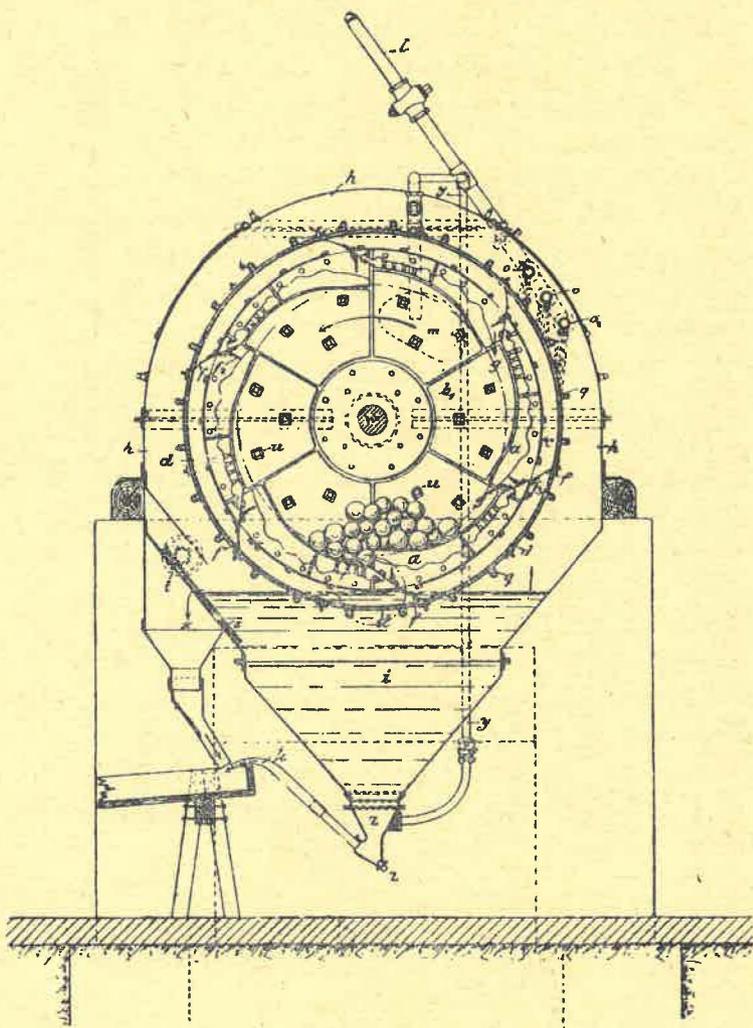


FIG. 5.

d'aborder l'étude des tables de lavage, nous donnerons une description sommaire du nouveau lavoir installé par les

Ateliers royaux de Clausthal, à la mine Storch et Schoenberg, près de Gosenbach, pour le traitement du minerai spathique à gangue de quartz.

Ce minerai, préalablement grillé, est amené par un élévateur à un concasseur et à un broyeur dont les produits tombent dans des trommels classeurs percés de trous de 32, 22, 16, 11, 7, 4 et 2 millimètres.

Le refus supérieur à 32 millimètres est reçu par une table d'épluchage, tandis que les diverses catégories de grains vont à des cribles de setzage, qui envoient les produits mixtes aux cylindres broyeurs et le minerai riche dans des collecteurs et de là dans des wagons. Les grains en dessous de 2 millimètres, venant des derniers trommels, passent dans un classer à sable et sont reçus par deux cribles à fond filtrant dont la décharge se trouve à 30 millimètres au dessus du dit fond et qui rendent 75 % de produits finis; deux autres cribles de même nature sont alimentés par un second classer qui reçoit le refus du premier, et d'où les schlamms se rendent au spitzkasten, à une table ronde et aux bassins de décantation. Cette installation, dont nous ne pouvons malheureusement pas reproduire les plans, est très condensée; elle donne des produits finis riches, ainsi que l'on peut en juger par le tableau ci-dessous, que nous empruntons au récent mémoire de M. Gouvy (1); elle a, paraît-il, réduit la perte au lavage dans une très large mesure.

	Fer.	Manganèse.	Insolubles.	
Minerai cru	30.29	5.77	19.14	
» grillé	38.87	7.68	29.68	
Produits de la laverie. {	N° 1	52 à 54	9.7 à 10	—
	2	53 à 55	9.8 à 10	—
	3	53 à 54	9.4 à 9.8	—
	4	47.5 à 49	8.8 à 9.3	—

(1) *Revue Universelle des mines et de la métallurgie*, t. LIX, 2^e numéro.

Tables de lavage. — Toutes les tables de lavage exposées étaient des appareils continus; nous citerons la table Ferraris à secousses latérales de Grusonwerk, décrite dans le numéro déjà cité du *Glückauf*, la table ronde de Linkenbach qui fonctionnait dans le pavillon Humboldt, de même que la table Stein-Bilharz et enfin la table ronde à secousses tangentielles, exposée par la firme Siller et Dubois. Les deux premières sont bien connues; nous nous occuperons de la troisième ultérieurement en décrivant le pavillon Humboldt; nous consacrerons ci-dessous à la table Bartsch un paragraphe spécial.

Table ronde à secousses tangentielles, système Bartsch.
— Inventée par M. W.-J. Bartsch, ingénieur à Siegen, qui y a introduit successivement plusieurs perfectionnements, cet appareil de lavage fonctionne depuis 1892, dans plusieurs districts miniers, notamment dans les provinces du Rhin, le pays de Siegen et en Autriche, où la Direction des mines royales de Aerar remplace les tables Rittinger par des tables Bartsch.

Exposée par la firme Siller et Dubois, actuellement absorbée par Humboldt, cette table était en fonctionnement dans le compartiment des mines (Halle II); quelques photographies exposées par la Société de la Vieille-Montagne nous ayant, d'autre part, appris que cette Société l'utilise pour la préparation des produits de ses mines de Luderich, près de Bensberg, nous devons à l'obligeance de M. H. Jamme, directeur de ces mines, d'intéressants renseignements à son sujet.

La figure 6 la représente en perspective, mais elle ne montre pas le dispositif produisant les secousses qu'il était également malaisé de distinguer sur l'original à Dusseldorf. Ce dispositif, logé sous le tablier, est en partie visible dans la coupe de la figure 7, que nous empruntons au *Glückauf* (1).

(1) *Glückauf*, n° 28, pl. 82, fig. 5.

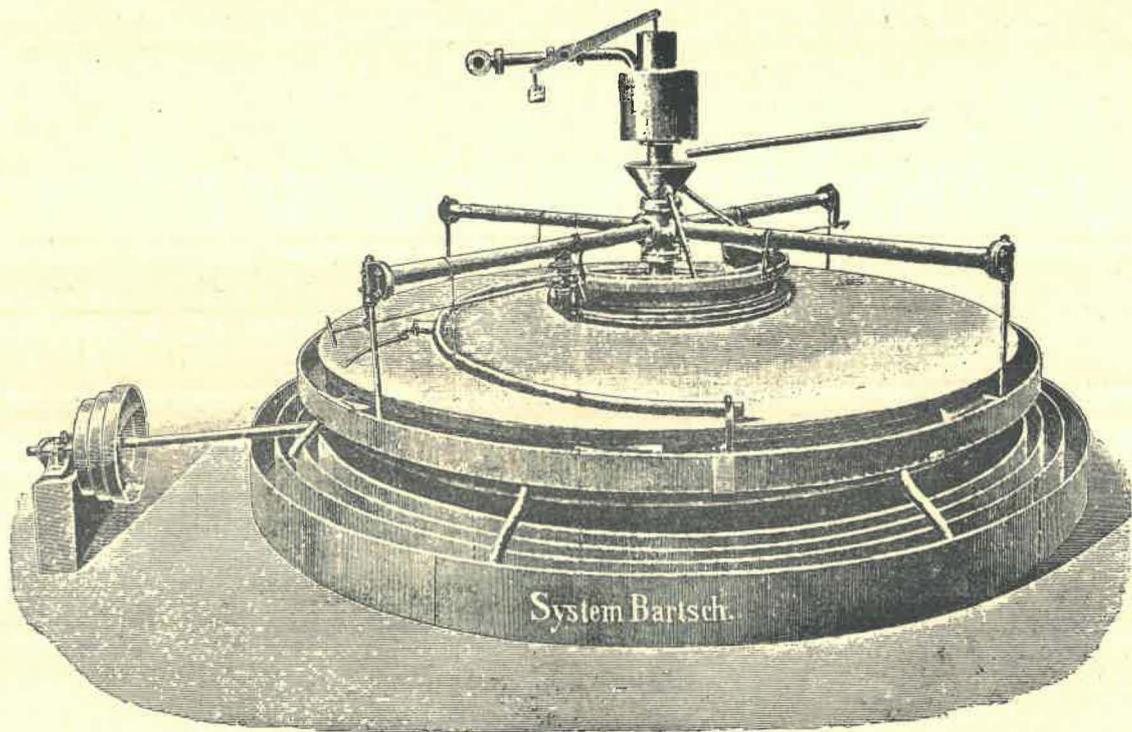


FIG. 6. — *Table à secousses tangentielles, système Bartsch.*

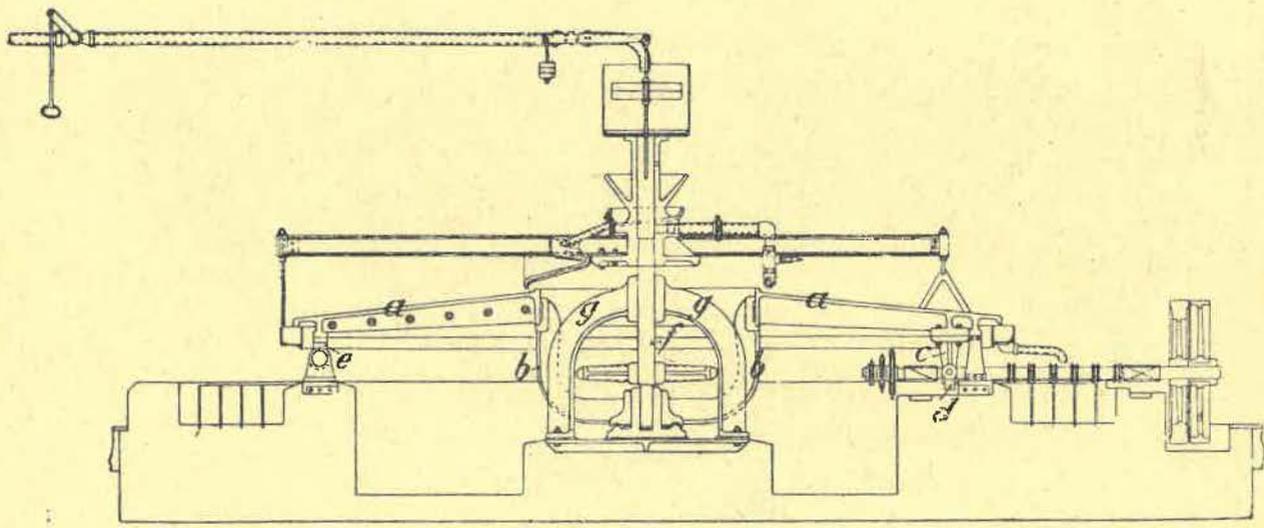


FIG. 7. — Coupe de la table Bartsch.

La table, de forme légèrement conique, est faite de plaques de fonte dressées exactement; elle a environ 4 mètres de diamètre et est supportée par 6 à 8 lames flexibles en acier fixées à sa périphérie. L'arbre moteur, visible sur la coupe figure 7, met en mouvement un équipage mobile analogue à celui des tables Linkenbach; le secteur d'alimentation couvre environ 120° et la crépine d'arrosage possède une forme spéciale visible dans la figure 6; un régulateur automatique commande l'arrivée de l'eau de lavage.

Sous l'action d'une came *d* agissant sur le taquet *C* fixé au tablier, celui-ci dévie dans le sens de la rotation des pièces mobiles; deux forts ressorts à boudin appuyant contre les fondations et les lames flexibles déjà mentionnées, ramènent vers sa position primitive le tablier qui possède quatre butoirs en pochholz et vient heurter autant de tampons de même nature fixés au bâti. Il en résulte un choc tangentiel, dont l'effet est analogue à celui que l'on utilise dans toutes les tables à secousses; les matières les plus denses sont ramenées en arrière, c'est-à-dire au devant du balai hydraulique. D'autre part, les vibrations dues au choc empêchent les schlamms de former des amas qui, en glissant ensuite sur la table et entraînant tout ce qu'ils rencontrent, contrarient le classement. L'action des secousses décroît d'ailleurs de la périphérie au centre et elle agit surtout sur les matières denses qui quittent la table en dernier lieu.

La disposition de la rigole mobile, divisée en cinq compartiments, qui reçoit les produits et les déverse par des tubulures dans des rigoles fixes, concentriques à la table, est montrée clairement par les figures; elle est au surplus à peu près identique à celle utilisée par le Humboldt pour les tables Linkenbach.

L'inclinaison de la table Bartsch reste constante; mais,

d'après la nature des schlamms à traiter, l'on peut régler facilement la vitesse de l'équipage mobile de même que l'amplitude et l'intensité des chocs.

D'après les renseignements qui m'ont été adressés par la Société Humboldt, une table de 4 mètres de diamètre, pesant avec ses accessoires 5,000 kilog., reçoit en général, 160 chocs par minute, provoquant à la circonférence une déviation de 5 à 8^{m/m}.

Sur une table de ce genre, on peut passer par heure de 500 à 700 kilogrammes de schlamms (poids de la matière sèche); la consommation d'eau est de 60 à 120 litres d'eau par minute et la force motrice nécessaire de 1/4 à 1/2 cheval.

La laverie de la mine de Luderich utilise les tables Bartsch depuis 1897; on y traite de 4 à 5 tonnes de schlamms par appareil en 10 heures de travail. En supprimant les secousses, on fait tomber la production de moitié, d'après une estimation de M. le directeur H. Jamme.

A Luderich, une première opération fournit des concentrés plombés dont la richesse varie de 75 à 80 %, d'autres concentrés contenant 38 % de zinc et des stériles qui ne renferment pas plus de 0.5 % de plomb et de 1.5 % de zinc.

Il est toutefois indispensable que les schlamms préalablement classés au spitzkasten, ne contiennent plus à leur arrivée sur la table Bartsch de grains supérieurs à 1/4 de millimètre; de tels grains en roulant sur la table entraîneraient du minerai; il est préférable de les envoyer au crible à sable.

Mentionnons enfin que M. H. Jamme préfère les tables Bartsch aux tables Stein, pour le lavage des schlamms les plus ténus, pour autant que ces matières très soigneusement classées soient bien homogènes.

Pavillon Humboldt. — Notre figure 8, extraite du *Glückauf*, donne le plan du pavillon de la Société Humboldt; on y voit divers appareils servant à la préparation d'un minerai composé de blende, de carbonate de fer, de schiste et de quartz. L'installation actionnée par un électro-moteur de 30 chevaux fonctionnait sous les yeux des visiteurs un jour par semaine.

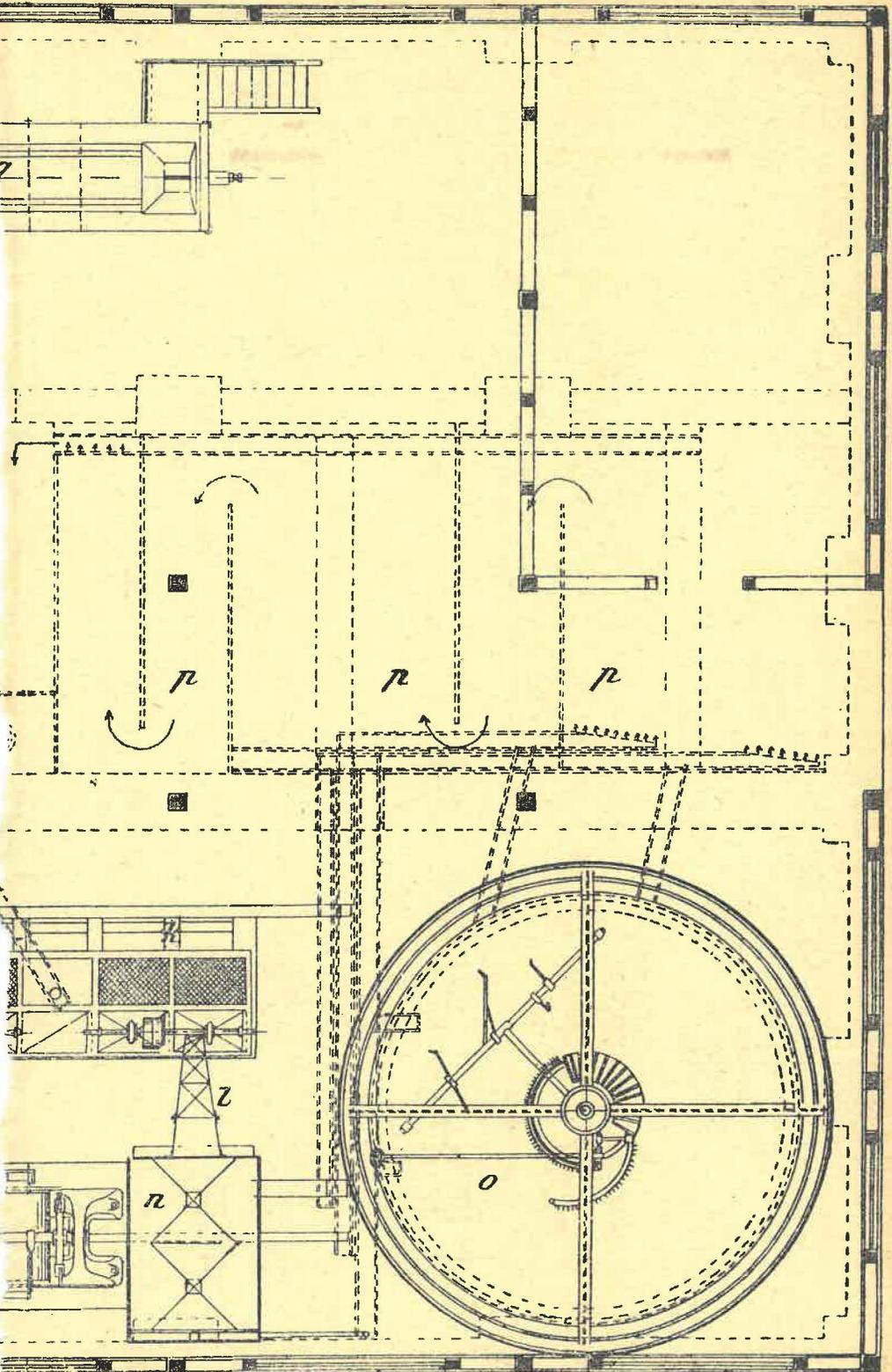
D'abord concassé en *a*, puis broyé entre des cylindres *b* à chargement automatique, le minerai repris par un élévateur est reçu par trois trommels coniques étagés percés de trous de 6, 3 et 1.4 m/m; les grains de 6 à 3 m/m et de 3 à 1.4 m/m sont conduits par des chenaux en tôles à deux cribles *g* et *h* ne présentant rien de spécial; le passé du troisième trommel, inférieur à 1.4 m/m, après avoir traversé un classeur à courant d'eau, arrive au crible à sable *K*.

Tandis que les produits des cribles se rassemblent dans des caisses, le refus du classeur passe par trois spitzkasten, qui alimentent une table système Stein-Bilharz *m* et laissent écouler leur trop plein dans d'autres classeurs du même genre et de dimensions plus grandes, d'où les schlamms tombent sur la table de Linkenbach *O*.

La disposition de cette dernière table, dont le principe est bien connu, est suffisamment montrée par le plan; la table Stein-Bilharz est d'autre part représentée par la figure 9.

C'est un appareil continu pouvant traiter des schlamms fins et demi-fins; le minerai est reçu à droite de la figure, sur une courroie en caoutchouc s'enroulant sur deux tambours à écartement variable, en vue d'obtenir une tension parfaite. L'un des tambours produit un mouvement intermittent de la courroie; celle-ci repose sur un plancher pourvu d'une série d'entailles alimentées par un filet d'eau; elle est ainsi soutenue par une couche liquide, qui rend son mouvement très doux; d'autre part, le glissement

FIG. 8. — PLAN DU PAVILLON HUMBOLDT.



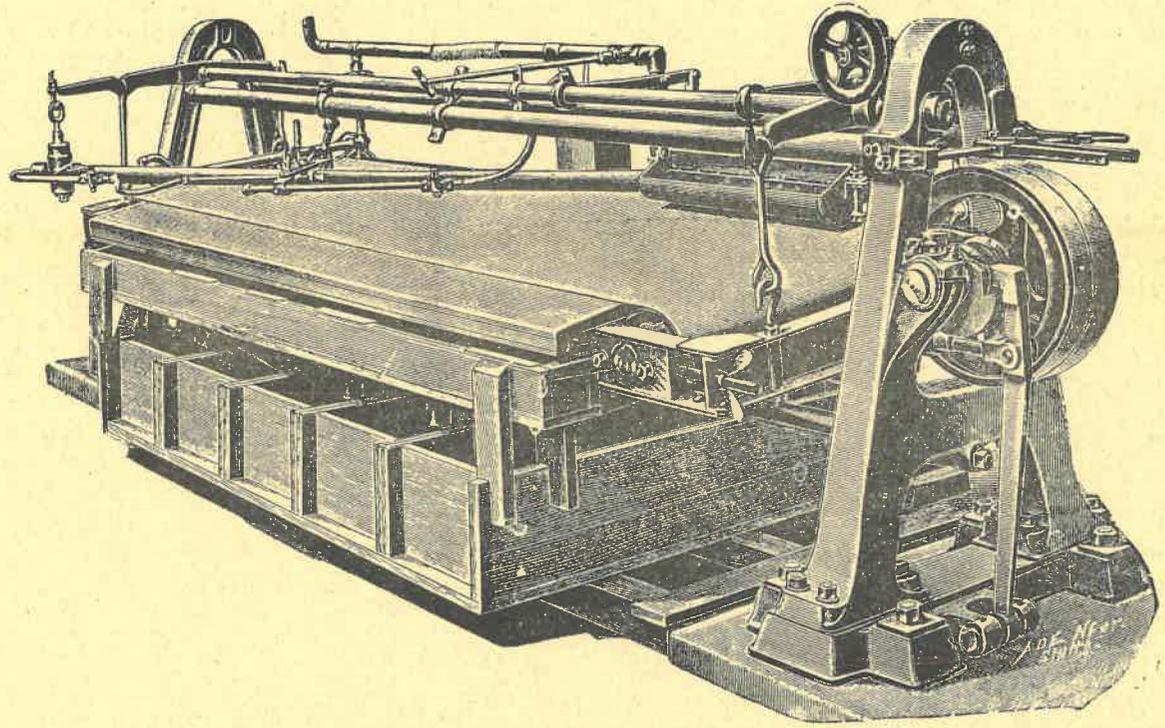


FIG. 9. — *Table Stein-Bilharz.*

de la courroie suivant la pente de la table est rendu impossible par un ourlet logé dans une rainure pleine d'eau pratiquée dans le plancher. Ce plancher, qui constitue la table proprement dite et reçoit les secousses produites par un arbre à came, est entouré d'un cadre en fer suspendu, dont l'inclinaison est variable.

La figure 9 montre la disposition des tringles de support, le système de crépines d'arrosage et les chenaux collecteurs des produits classés; le nombre de ceux-ci peut être assez considérable.

Lorsqu'elles traitent le minerai précité, les tables dont il vient d'être question fournissent un mélange de blende et de fer spathique qui est reçu dans des bassins de concentration; aspirées par une pompe centrifuge, ces matières sont envoyées à l'état de boue à la nouvelle trieuse électromagnétique à cylindres (Walzentype) qui sépare la blende du minerai de fer.

Quant aux produits mixtes des cribles de setzage, ils sont broyés par le moulin à boulets système Heberlé, déjà mentionné, dont les tamis sont arrosés et qui fournissent des schlamms traités ainsi qu'il a été dit.

Nous mentionnerons encore un petit modèle d'appareil Wetherill, type VI, que nous avons pu voir dans le bureau aménagé dans un des angles du pavillon Humboldt; il peut être utilisé soit pour des recherches de laboratoire, soit pour des essais de minerais à préparer.

Étaient également exposés un séparateur, type V, et un appareil nouveau, système Wetherill-Schnelle, entièrement enveloppé, offrant ceci de particulier qu'il ne comporte aucune partie mécanique; il n'est toutefois applicable qu'aux matières à forte perméabilité magnétique; versées dans un entonnoir, ces matières sont séparées pendant leur chute à travers l'appareil et en sortent par deux tubes diamétralement opposés, placés à sa base.

Notre visite à Dusseldorf ne nous avait rien révélé de la disposition des nouvelles trieuses Wetherill, exposées par la Société Humboldt; dans le chapitre suivant, consacré à la séparation électro-magnétique des minerais, nous décrirons ces appareils d'après une publication récente de M. l'Ingénieur F.-O. Schnelle, qui nous a été adressée par la Direction des usines de Kalk.

Dans le pavillon Humboldt, nous avons vu également une grande quantité de plans et de photographies d'installations exécutées par la firme, notamment de la préparation électromagnétique de San-Finx, en Espagne, d'une grande laverie de blende plombifère pouvant traiter 550 tonnes par jour, établie à Brzozowitz dans la Haute-Silésie, et de plusieurs lavoirs à charbon.

L'installation de San-Finx, particulièrement intéressante, doit séparer le wolfram de la cassitérite; le mélange sortant des laveries, séché à la vapeur dans un transporteur horizontal, est élevé ensuite jusqu'à un trommel classeur percé de trous de 3 ^m/_m, dont le refus est renvoyé au broyage et dont le passé est divisé en trois catégories par un second trommel de forme hexagonale.

Ainsi préparé, le mélange de wolfram et de cassitérite passe d'abord par un appareil Wetherill, du type ancien à courroies croisées, puis par une trieuse du type V. Ces appareils soigneusement enveloppés sont reliés par des tubulures à un exhausteur qui en aspire les poussières.

CHAPITRE II.

Nouveaux appareils de préparation magnétique.

Les procédés ordinaires de lavage ne peuvent donner de bons résultats lorsque l'écart est faible entre les densités des matières à séparer. Dans bien des cas, ces procédés sont impuissants pour l'enrichissement ou l'épuration de minerais qui restent inutilisables à l'état brut.

Depuis longtemps, on utilise l'attraction magnétique pour isoler certaines substances possédant une perméabilité élevée; mais, la séparation des matières faiblement magnétiques n'était possible que par l'emploi de champs très puissants. Cet emploi, relativement récent, a considérablement augmenté la liste des substances susceptibles d'être traitées avec succès par les trieuses magnétiques, dont il a été créé un grand nombre de types dans ces dernières années.

Deux importantes communications ont été consacrées à ces appareils lors du Congrès international des mines et de la métallurgie, tenu à Paris en 1900 (1).

La première, présentée par M. le professeur A.-H. Wedding de Berlin, constitue une étude très complète de la question; l'autre ne s'occupe que du procédé Wetherill. L'auteur de ce dernier travail, M. H. Smits de Dusseldorf, y décrit cinq dispositifs de trieuses de ce système et trois applications qui en ont été faites à Franklin dans le New-Jersey, à Brockenhill en Australie et à Lohmansfeld dans le pays de Siegen.

(1) Voir *Bulletin de la Société de l'Industrie minière*, 3^e série, t. XIV, 4^e liv.

Depuis 1900, de nouveaux appareils de préparation magnétique ont été réalisés; ainsi que nous l'avons dit déjà dans l'introduction, il s'en trouvait plusieurs à Dusseldorf exposés par la Société Humboldt de Kalk, et par l'usine Gruson de la firme Fr. Krupp.

La machine dite de Mechernich, présentée par cette dernière firme, montrait quelques perfectionnements dignes d'intérêt.

Quant aux trieuses genre Wetherill de la Société Humboldt, certaines d'entre elles s'écartaient très notablement des types décrits par M. Smits; leur disposition et leur fonctionnement ont, d'autre part, été tenus secrets jusqu'en octobre dernier.

Il nous a paru que ces appareils de préparation magnétique étaient suffisamment intéressants pour être l'objet d'un chapitre spécial.

Appareil électro-magnétique de Mechernich. — Une publication allemande de la station électro-magnétique de Mechernich, datée d'octobre 1900, contient l'étude théorique de cet appareil et donne les résultats obtenus. M. Hassreidter a d'autre part traité le même sujet, le 13 mars 1902, devant la section de Liège de l'Association belge des Chimistes (1).

Ces deux mémoires ne sont accompagnés que de croquis schématiques reproduits également par le *Glikauf* dans son n° 28 déjà cité. C'est ce qui nous a engagé à placer sous les yeux des lecteurs des *Annales* nos figures nos 10 et 11 qui montrent sous deux faces différentes l'électrotrieuse double exposée à Dusseldorf.

Nous devons à l'obligeance des Directeurs de l'usine Gruson les clichés de ces figures et les renseignements numériques consignés ci-dessous.

(1) *Bulletin de l'Association belge des Chimistes*, avril-mai 1902.

Monté sur une forte charpente en bois, l'appareil électro-magnétique de Mechernich comprend deux électro-aimants cylindriques à axes parallèles superposés. Une poulie et des engrenages, visibles dans la figure 10, impriment un mouvement de rotation à l'aimant supérieur, dont la bobine magnétisante est maintenue en relation avec le circuit électrique extérieur par des bagues et des balais.

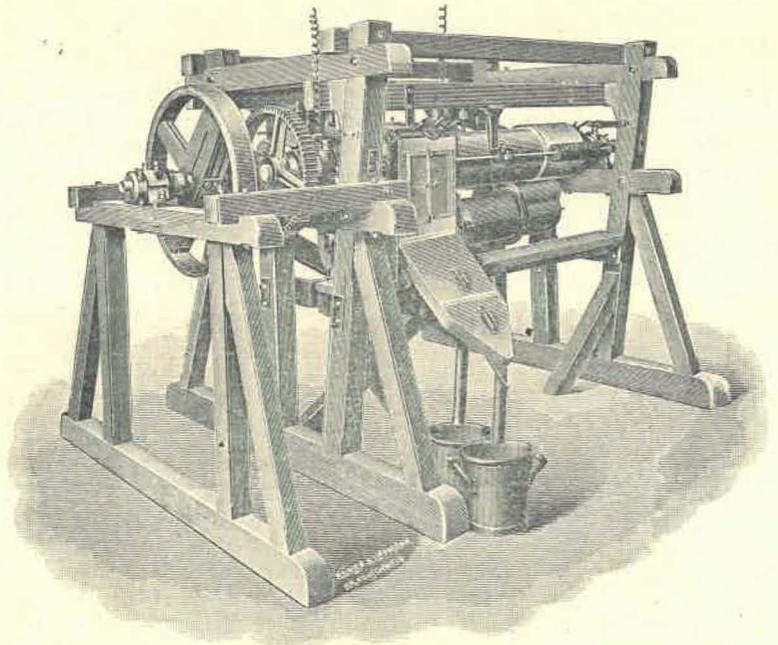


FIG. 10.

Les extrémités polaires de cet aimant sont cylindriques et légèrement striées; celle de droite est découverte dans la figure 10, par suite de l'enlèvement de l'appareil récepteur, enlèvement qui montre en outre la forme spéciale de la pièce polaire de l'aimant inférieur. Celui-ci est fixe; toutefois, on peut modifier légèrement sa position en vue de régler la largeur de l'entrefer.

Cet entrefer est le siège d'un champ magnétique fortement concentré dans lequel on introduit le minerai à traiter, préalablement séché et classé.

L'appareil possède deux distributeurs, dont un est visible dans la figure 11; la matière s'écoulant d'une trémie est reçue par une table à secousses qui assure la régularité de l'alimentation.

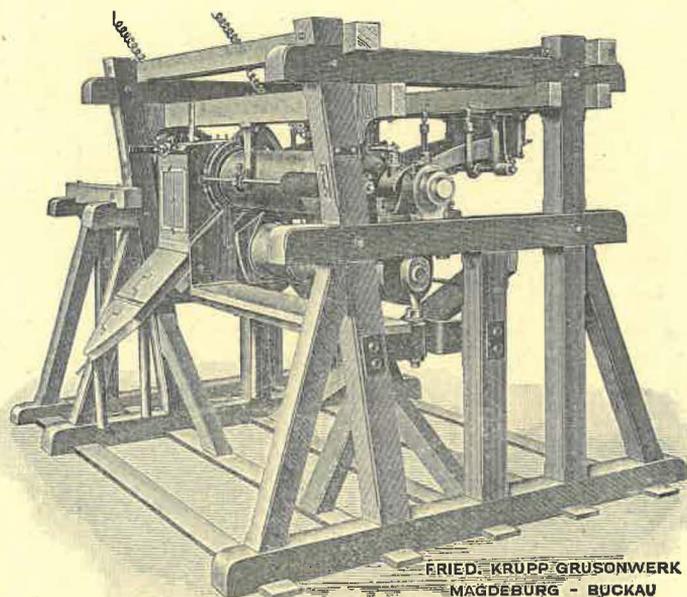


FIG. 11.

Les secousses sont données par une came; le constructeur préconise aussi l'emploi d'un dispositif magnétique comprenant un solénoïde avec interrupteur automatique.

D'autre part, il livre des distributeurs rotatifs formés d'un tambour cylindrique en bois ou en laiton.

Quel que soit le mode d'alimentation adopté, une glissière, dont on règle la position suivant la grosseur des

grains à séparer, reçoit ces grains et les amène dans la région du champ la plus dense, au voisinage du pôle cylindrique de l'aimant supérieur.

Les parties non magnétiques obéissant à la pesanteur tombent sur le pôle inférieur et sont éliminées, tandis que les minerais magnétiques, s'attachant au cylindre supérieur mobile, sont entraînés par lui dans des régions du champ d'intensité décroissante.

Sollicitées par leur poids et la force centrifuge, elles abandonnent le cylindre mobile d'autant plus rapidement qu'elles sont moins magnétiques; les particules fortement attirées par l'aimant sont enfin détachées du pôle mobile par une brosse rotative que l'on voit sur la figure 10.

Les produits classés sont recueillis sur des glissières dont on peut modifier l'inclinaison; les caisses en tôle qui contiennent ces glissières enveloppent complètement les pièces polaires; nos figures n^{os} 10 et 11 en montrent la disposition.

La firme Krupp revendique pour l'appareil qui vient d'être décrit les avantages suivants :

1° Il ne comporte pas de courroie, ce qui rend l'action magnétique plus nette, tout en évitant l'usure des pièces polaires;

2° La réduction de l'entrefer a pour conséquence la production d'un champ très puissant avec une dépense de courant relativement minime;

3° L'appareil complètement enveloppé est mis en relation avec un ventilateur aspirant, qui enlève les particules ténues et empêche le dégagement des poussières;

4° Il est d'une conduite aisée et donne une forte production.

Voici, d'après un prospectus récent, les dimensions, la consommation et la production des trois numéros d'appareils construits par Grusonwerk.

	No 1	No 2	No 3	
Longueur des pièces polaires en millimètres	300	400	500	
Diamètre du cylindre mobile en millimètres	355	375	400	
Vitesse de ce cylindre, tours par minute	30	30	30	
Force absorbée en chevaux	1 1/4	1 1/2	2	
Résistance électrique en ohm.	1 1/2	2	3	
Production par heure en kilog.	750	1000	1250	
Espace occupé en mètres	Longueur	3.1	3.5	3.8
	Largeur	2.5	2.7	2.8
	Hauteur	2.4	2.4	2.8
Poids total y compris la charpente, en kilog.	3200	4200	5300	

Ces trois numéros possèdent des poulies motrices en bois de 800 m/m de diamètre, tournant à 120 tours.

Leur production varie, dans des limites assez étendues, avec le degré de finesse et la composition minéralogique des matières traitées; elle est d'autant plus faible que ces matières sont plus ténues. Les chiffres indiqués ci-dessus sont les plus favorables obtenus lors de la séparation de la blende et du minerai de fer spathique; pour des grains très fins, la production du n° 3 peut descendre à 500 kilog. par heure.

Quant à la dépense d'énergie électrique, toujours très faible, elle est comprise dans la force totale absorbée renseignée plus haut. Suivant la grosseur des grains et la nature des minerais, elle oscille, pour la trieuse n° 3, entre 6 et 45 watts.

Au cours d'un essai, on a soumis à un courant de 6 ampères un mélange des minerais précités d'une richesse en zinc de 32.7 %. Tandis que le produit non-magnétique

(blende) renfermait, à la teneur de 52 %, les 95 % du zinc total, l'analyse du produit magnétique (fer spathique) a donné 5.9 % de zinc.

Appareils Wetherill. — Cinq dispositions différentes des trieuses Wetherill ont été décrites par M. H. Smits, en 1900, dans son mémoire déjà cité, qui annonce la construction d'un sixième type.

On trouvera dans l'*Oesterreichische Zeitschrift* des dessins des mêmes appareils et une description que nous résumons ci-dessous.

La figure 12 indique schématiquement le fonctionnement

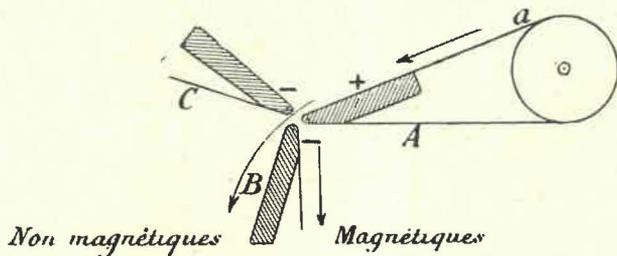


FIG. 12. — Appareil Wetherill type V.

des trieuses du type V; le mélange déposé en *a*, sur le ruban transporteur, est amené en couche mince dans le champ formé par les pôles magnétiques *A*, *B* et *C*. Ces pôles sont disposés de telle façon que les particules magnétiques attirées dans la région du champ la plus intense, c'est-à-dire entre *A* et *B*, tombent à droite; les particules non magnétiques franchissant le pôle *B*, tombent à gauche de ce pôle.

Les appareils du type VI possèdent la disposition de la figure 13; ils peuvent fournir plus de deux classes de produits. Trois pièces polaires *b*, *c*, *d*, séparées de la matière

traitée par une courroie *e* qui les protège contre l'adhérence des particules magnétiques, donnent naissance à un champ très intense. Le minerai, amené de *a* en *f* par un transporteur à courroie, traverse ce champ dont l'action dévie plus ou moins vers la droite la trajectoire suivie par les éléments, suivant l'importance de leur perméabilité.

Des tôles dont l'inclinaison est réglable à volonté, dirigent les diverses catégories de produits dans les cases *g*, *h*, *i*.

D'après l'article précité du journal autrichien, un appareil du type VI possédant des pôles de 320 m/m de largeur, peut séparer par heure de 1,000 à 1,500 kilog. d'un mélange de blende et de fer spathique.

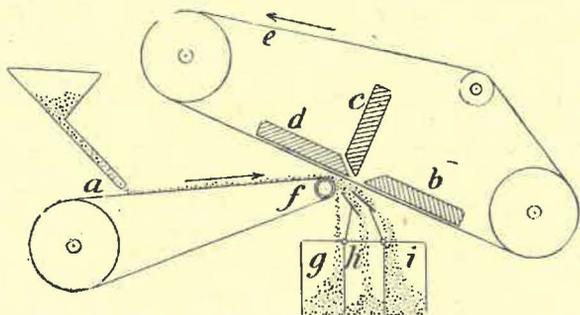


FIG. 13. — Appareil Wetherill type VI.

Il absorbe 1/2 cheval pour la mise en mouvement des courroies et une quantité d'énergie électrique équivalente pour l'excitation des pôles magnétiques.

M. F. O. Schnelle, ingénieur de la Société métallurgique de Francfort, a fait connaître à la séance du 6 octobre 1902 de l'Union *Zur Beförderung des Gewerbefleisses*, les appareils nouveaux du type Wetherill exposés par la Société Humboldt à Dusseldorf.

Le mode d'action de ces appareils ayant été précédem-

ment tenu secret, nous croyons intéressant de donner ici une traduction résumée de la brochure de M. Schnelle (1), ainsi que des croquis dessinés d'après les figures du même auteur.

Celui-ci rappelle d'abord les travaux consacrés par Wedding et par Bilharz à l'importante question de la préparation magnétique, qui a fait un pas décisif depuis l'emploi de champs très puissants, préconisé en 1896 par John Price Wetherill.

Cet emploi permet le traitement de matières faiblement magnétiques; le succès de cette méthode dépend de la réalisation des conditions suivantes :

- 1° Une forte production, qui ne peut être obtenue que par une marche continue;
- 2° Une séparation nette de toutes les grosseurs de grains compatibles avec le degré de dissémination du minerai;
- 3° Une consommation minimum de force mécanique et d'énergie électrique;
- 4° Une usure faible et une surveillance facile de l'appareil.

Un certain nombre de trieuses ont été construites par la Société métallurgique de Francfort, d'après le modèle original de Wetherill, et deux des types les plus parfaits de ce genre seront décrits ci-dessous.

Nous ferons connaître ensuite deux appareils nouveaux qui s'écartent par leur forme et leur disposition mécanique du modèle primitif des trieuses Wetherill.

Appareil Wetherill, type VI. — Cette électro-trieuse a eu un certain succès en Allemagne pour la séparation du fer spathique et de la blende; nous en avons déjà indiqué la disposition générale par le schéma de la figure 13.

(1) Publiée par l'Union *Zur Beförderung des Gewerbflusses*, Berlin, 1902.
Un extrait du travail de M. Schnelle a été reproduit par *Stahl und Eisen*, n° 23, du 1^{er} décembre 1902.

Le croquis de la figure 14 montre la forme donnée aux pièces polaires dans les machines de construction récente, dont la figure 15 reproduit la disposition.

Le champ est fortement concentré au voisinage du plan qui réunit les extrémités des pôles Sud en passant par l'arête du pôle Nord. Sous ces pôles glisse la courroie *B* contre laquelle tombent les matières déversées sur le transporteur *B'* par le distributeur rotatif *D*.

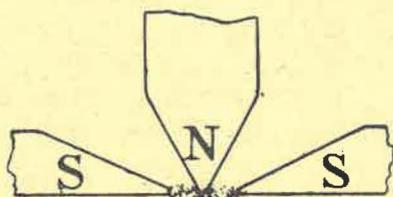


FIG. 14.

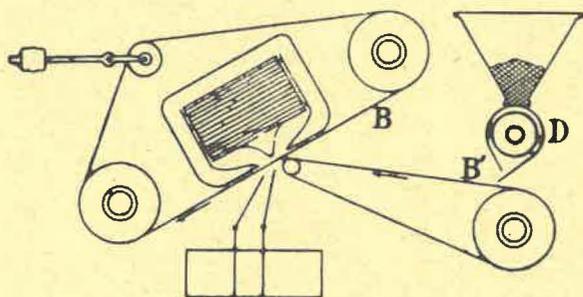


FIG. 15.

Dans leur chute, ces matières sont plus ou moins influencées par le champ suivant la valeur de leur perméabilité magnétique; celles qui sont fortement attirées vers les pôles s'attachent à la courroie *B* et sont ainsi entraînées hors du champ.

Lorsque l'on traite des grains d'une certaine grosseur,

ceux-ci ne sont pas tous homogènes; les grains mixtes peuvent donner, avec les machines du type VI, une catégorie intermédiaire qui sera soumise à un nouveau broyage.

La production de ces machines dépend naturellement de la perméabilité et du degré de finesse des minerais traités; en moyenne, on peut passer 30 kilog. par heure et par centimètre de largeur des courroies.

Celles-ci ont une durée de 30 jours, à 20 heures de travail par jour, ce qui correspond à une dépense de 1 pfennig par tonne de minerai travaillé.

La force mécanique nécessaire pour la mise en mouvement des courroies et du distributeur ne dépasse pas 0.1 cheval. Quant à la dépense d'énergie électrique, elle est variable: pour un mélange de blende et de fer spathique, on consomme 100 W. H. par tonne.

La main-d'œuvre est d'autre part très réduite, un seul ouvrier pouvant surveiller six trieuses du type VI.

Nouvel appareil à bandes croisées. — Le nouvel appareil à bandes croisées décrit ensuite par l'auteur, rappelle la disposition bien connue du type primitif; toutefois, il comporte deux électro-aimants en fer à cheval placés l'un au-dessus, l'autre au-dessous de la courroie du transporteur qui passe successivement entre leurs deux paires de pôles.

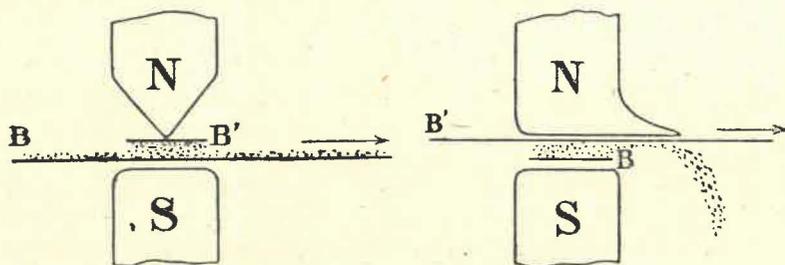


FIG. 16.

FIG. 17.

Les figures 16 et 17 donnent le tracé des pièces polaires. Tandis que les pôles de l'aimant inférieur se terminent par

une large surface plane au-dessus de laquelle circule la courroie B , les pièces polaires supérieures sont taillées en biseau. Sous l'arête de ce biseau passe une courroie B' normale à B ; les pièces polaires se prolongent en une sorte de bec dans le sens du mouvement de la seconde courroie B' .

Le champ est ainsi concentré le long de l'arête du pôle supérieur et l'attraction prédominante de ce pôle fixe les particules magnétiques sous la courroie B' , qui les entraîne hors du champ. Le prolongement déjà signalé du pôle supérieur, représenté dans la figure 17, occasionne un affaiblissement graduel du champ; il en résulte la mise en liberté des substances magnétiques emportées par B' à une distance de B qui est une fonction de leur perméabilité.

Les matières qui sont demeurées sur le transporteur B , passent ensuite entre la seconde paire de pôles et y subissent une nouvelle épuration. On peut d'ailleurs multiplier les paires de pôles autant qu'il est nécessaire.

Les appareils utilisés par la « New Jersey Zinc Co », pour la séparation de la franklinite et de la willémitte, comportent pour une même courroie six paires de pôles appartenant à trois circuits magnétiques semblables à celui qui vient d'être décrit.

Les électro-trieuses à bandes croisées produisent moins que les appareils du type précédent, mais elles donnent une séparation très nette. C'est ce qui a permis de les employer aux mines de diamant de la Compagnie De Beers, pour l'enrichissement de concentrés fournis par le lavage; ces concentrés contiennent de la magnétite et d'autres composés du fer que l'on a pu enlever sans aucune perte de diamant.

La production des machines à bandes croisées dépend principalement des vitesses données aux courroies et de l'épaisseur de la couche de matières admise sur le transporteur; avec 0^m45 de largeur de pôle, on peut travailler de 3 à 4 tonnes par heure.

Trieuse « Wetherill-Schnelle » dite « Walzentype ». — Cet appareil nouveau doit son nom à un cylindre mobile sur lequel les matières à séparer peuvent être déversées à l'état humide ; ceci constitue une innovation dont l'importance est considérable puisqu'elle permet de traiter directement les schlamms venant des laveries.

Dans ce nouveau type de trieuse, dont la constitution et le fonctionnement sont montrés par le schéma de la figure 18, on a complètement renoncé au transport par

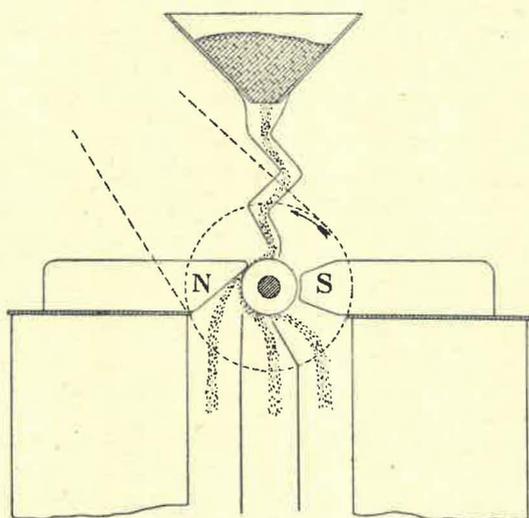


FIG. 18. — Walzentype.

courroie caractéristique des appareils précédents du système Wetherill.

La disposition générale rappelle celle d'une dynamo bi-polaire ; toutefois les pièces polaires ne sont pas symétriques et l'induit est remplacé par un cylindre tournant dans le sens de la flèche.

En vue d'éviter les courants parasites, ce cylindre est

formé de disques alternativement magnétiques et non magnétiques.

Un conduit sinueux amène le minerai traité sur la génératrice supérieure du cylindre, qui l'entraîne dans son mouvement sous l'extrémité taillée en biseau de la pièce polaire *N*. Dans cette région, l'intensité du champ est maximum; tandis que les éléments non magnétiques emportés par la pesanteur et la force centrifuge tombent dans le compartiment de gauche de la figure, les minerais perméables aux lignes de force restent attachés au cylindre, qui les emporte vers la ligne neutre. Le champ qu'ils traversent s'affaiblissant, ils quittent le cylindre d'autant plus vite qu'ils sont moins magnétiques.

Par les cloisons à inclinaison variable indiquées dans le schéma, on peut recevoir plusieurs classes de produits.

Les matières étant déversées sur la surface du cylindre, dans une zone de forte concentration du champ, l'action des pôles fixes ne se fait pas sentir et les particules magnétiques obéissent à la seule attraction du noyau mobile. D'autre part, l'usure de ce noyau est relativement faible parce que les matières traitées ne font que l'effleurer et ne sont nullement pressées sur sa surface.

L'auteur ne dit rien des résultats fournis par cette nouvelle trieuse, qui a été soumise à des essais aux laboratoires de la Société Humboldt à Kalk.

La machine de ce système exposée à Dusseldorf travaillait les produits mélangés, schlamms de blende et de fer spathique, venant directement de la laverie.

Nouveau séparateur magnétique dit « Ringtype. » — Cet appareil, qui ne comporte aucune partie mobile, n'a été expérimenté jusqu'ici que pour la séparation des corps fortement magnétiques tels que la magnétite, la pyrite magnétique ou la pyrite grillée.

La coupe de la figure 19 montre qu'il se compose essentiellement d'un électro-aimant M , dont l'armature en forme de cloche présente un étranglement au voisinage de la culasse inférieure.

Un champ annulaire, dont l'intensité décroît vers le haut et le bas, entoure la partie amincie de l'armature. Les matières à séparer sont amenées dans ce champ de la façon suivante : Placées dans l'entonnoir supérieur, qui entoure la tige soutenant l'aimant M , elles s'écoulent par le bas de cet entonnoir sur un cône distributeur et tombent dans une gaine annulaire, entre deux parois cylindriques. Les particules non magnétiques, dont la trajectoire due à la pesanteur seule est verticale, sont recueillies dans le plus grand des deux entonnoirs inférieurs. Quant aux substances magnétiques, elles subissent l'influence du champ et sont pendant leur chute déviées vers l'axe de l'appareil; elles sont ainsi amenées dans l'entonnoir intérieur. La simplicité du fonctionnement de ce nouveau séparateur magnétique est très remarquable; des essais com-

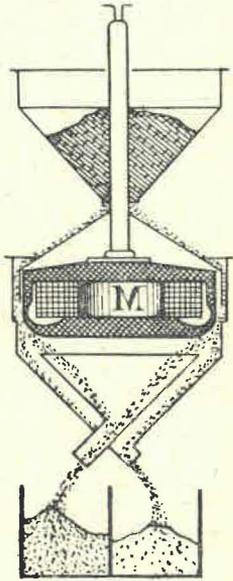


FIG. 19. — Ringtype.

plets effectués à la station de Kalk sur une blende pyriteuse grillée de Silésie, ont donné les résultats consignés dans le tableau ci-après.

L'appareil employé possède un champ annulaire de 0^m40 de diamètre et consomme environ 15 watts; il suffit de 5 watts pour séparer la magnétite.

CLASSES	MINERAL BRUT GRILLÉ			QUANTITÉ PASSÉE	PYRITE GRILLÉE (magnétique)		BLENDE GRILLÉE (non magnétique)		QUANTITÉ DE ZINC RETIRÉE
	Gros- seur des grains m/m	Pro- portion en %	Teneur en zinc	En kilogramme par heure	Pro- portion en %	Teneur en zinc	Pro- portion en %	Teneur en zinc	% de zinc du mineral brut
I.	4.0 à 2.4	30.29	34.25	1,000	10.18	6.1	20.11	48.5	94.01
II.	2.4 à 1.2	33.05	34.15	1,050	13.23	6.5	19.82	52.6	92.37
III.	1.2 à 0.6	14.18	35.25	1,000	5.34	5.7	8.84	53.1	93.91
IV.	0.6 à 0.0	22.48	32.69	400	8.05	6.5	14.43	47.3	92.86
Ensemble. . .		100.00	34.00	»	36.80	6.27	63.20	50.15	93.21

CHAPITRE III.

Fabrication du coke.

Nous avons pu voir fonctionner dans la halle des mines, une pilonneuse enfourneuse système Kuhn; nous ne nous occuperons pas cependant de cet appareil qui a été décrit, d'après *Stahl und Eisen*, dans une note récente publiée par la *Revue Universelle des Mines et de la Métallurgie* et consacrée à la compression du charbon destiné à la fabrication du coke (1).

De même, il nous suffira de mentionner le concasseur exposé par *Aplerbecker Hütte*; utilisé pour diviser le coke en fragments destinés aux foyers domestiques, tout en produisant peu de menu, cet appareil n'intéresse pas directement les métallurgistes; il est constitué par deux cylindres sur lesquels sont emboîtées des courroies dentées en fonte dure.

Quant à l'importante question du traitement des sous-produits, elle est du domaine de la chimie industrielle; nous n'avons pu d'ailleurs examiner toutes les installations d'appareils de condensation, de distillation et de concentration exposées soit par des plans, soit par des modèles en réduction très bien exécutés.

Nous signalerons toutefois la récupération du benzol dont s'occupe, depuis 1887, M. Franz Brunck qui a perfectionné en 1894 son procédé basé sur l'absorption des vapeurs de benzol par des huiles lourdes, mises en contact avec les gaz froids déjà dépouillés du goudron et de l'ammoniaque.

(1) Voir à ce sujet : *Stahl und Eisen*, 1900, n° 24; *Revue Universelle*, t. 53, 1901, et *Glückauf*, n° 26, 1902.

D'autre part, la firme Poetter et C^{ie} de Dortmund poursuit des essais en vue de l'extraction des cyanures; mais son exposition mentionnait simplement ces essais, sans rien dévoiler du procédé employé.

Lorsque l'on traite aux fours à coke des houilles riches en matières volatiles, les gaz de la distillation tout en renfermant des éléments condensables de haute valeur, constituent par eux-mêmes un sous-produit important; par une bonne disposition des carneaux de chauffe, on peut en effet n'utiliser pour la cuisson du charbon qu'une partie de ces gaz. Le surplus, souvent brûlé sous des chaudières, peut être avantageusement employé, soit pour l'éclairage après carburation, soit dans des moteurs, ainsi qu'il a été fait à Lens (1).

Une batterie de fours à coke devient dans ces conditions un générateur d'énergie, dont la puissance dépend du type de four adopté.

Quatre systèmes de fours, relativement nouveaux, étaient exposés à Dusseldorf; tous étaient horizontaux et permettaient la récupération. Ils étaient présentés par les maisons suivantes :

1° *D^r C. Otto et C^{ie} à Dalhausen*, qui avait élevé dans son pavillon un massif de quatre fours en grandeur réelle, du type Otto-Hilgenstock, à brûleurs inférieurs datant de 1896; ce type jouit en Allemagne d'une grande faveur;

2° *Société Rheno-Westphalienne à Hamm*. Dans le bâtiment des mines, groupe III, cette Société présentait avec des échantillons de coke, des dessins et des photographies des fours du système du D^r Th. von Bauer, de Berlin. Ces fours fonctionnent avec ou sans récupération; les gaz combustibles sont introduits à la partie supérieure

(1) Voir Bulletin de la Société de l'Industrie minière, t. XV, 1901, communication de M. REUMAU.

des carneaux de chauffe; ceux-ci sont verticaux dans tous les fours exposés.

3° *Franz Brunck de Dortmund* montrait, non loin de l'exposition von Bauer, par des plans et des modèles en bois, la disposition assez complexe qui porte son nom et qui comprend des brûleurs sous la sole, ainsi qu'au niveau de la voûte ;

4° *Poetter et C^{ie} de Dortmund*. Cette firme possède un important bureau technique; elle présentait, dans la halle des machines, un modèle et les plans d'un four avec brûleurs placés à la partie supérieure des carneaux à combustion.

Les inventeurs de ces divers systèmes, tout en poursuivant un but unique et en appliquant les mêmes principes, ont imaginé des dispositions très différentes; tous veulent obtenir, par la calcination en vase clos, un rendement élevé en coke, en gaz et en produits condensables; d'autre part, ils cherchent à réaliser une température du four élevée et régulière dans toutes ses parties, par un chauffage préalable de l'air destiné à la combustion ainsi que par une bonne disposition des arrivées de gaz et des carneaux de circulation des flammes.

Nous avons déjà dit que tous les fours exposés sont horizontaux et comportent dans les pieds-droits des carneaux de chauffe verticaux; ils se différencient surtout par l'emplacement et le nombre des brûleurs. L'expérience seule peut montrer quel est celui qui, tout en répondant le mieux au but poursuivi, correspond à la construction la plus simple et la plus économique, à l'entretien le moins coûteux et à la durée la plus longue.

Parmi ces systèmes, plusieurs ont déjà reçu d'importantes applications en Allemagne; mais toutes sont trop récentes pour qu'il soit possible d'apprécier avec certitude leur valeur pratique; certains modèles exposés différent

d'ailleurs par quelques détails des fours déjà construits. A plusieurs de ces modèles, on peut avec raison reprocher une grande complication ; tous sont assez récents et il n'en existe, à notre connaissance, aucune application en Belgique. Nous les décrirons donc successivement, en utilisant nos renseignements personnels, les publications des exposants, le rapport du *Bergassessor* Wendt de Bochum (1) et le mémoire consacré par M. Gouvy, à l'Exposition de Dusseldorf (2).

Fours système Otto. — Le premier four à récupération des sous-produits, dû à la Maison Otto, date de 1881 ; toutefois, le four Hoffmann-Otto à régénérateur de chaleur, ne remonte qu'à l'année 1887, et il en a été construit près de 6,500, entre 1887 et 1895.

Quant au système Otto-Hilgenstock, dit à chauffage par le dessous, qui sera décrit plus loin, il est de création relativement récente ; les deux premiers fours de ce système ont été montés au début de 1896, à la station d'essai de Dahlhausen ; il en a été construit 5 à Brebach la même année, et il en existe actuellement près de 2,000, pour la plupart en Allemagne. D'une brochure publiée par la Maison Otto, il résulte cependant qu'il s'en trouve 130 en Angleterre, à Middlesborough, et 46 en France, à la Société anonyme des Forges à Neuves-Maisons.

Dans la disposition Hoffmann-Otto (3), deux chambres à briques régnaient le long des massifs sous les fours, et communiquaient avec les extrémités du carneau de sole, qu'une cloison médiane divisait en deux parties ; d'autres carneaux horizontaux étaient ménagés à la naissance de la voûte, dans les pieds-droits qui comprenaient une série de carneaux verticaux.

(1) *Glückauf*, n° 28, 1902.

(2) *Revue Universelle des mines et de la métallurgie*, août 1902, t. LIX.

(3) Voir *Métallurgie du fer*, par A. LEDEBUR, t. I, p. 92.

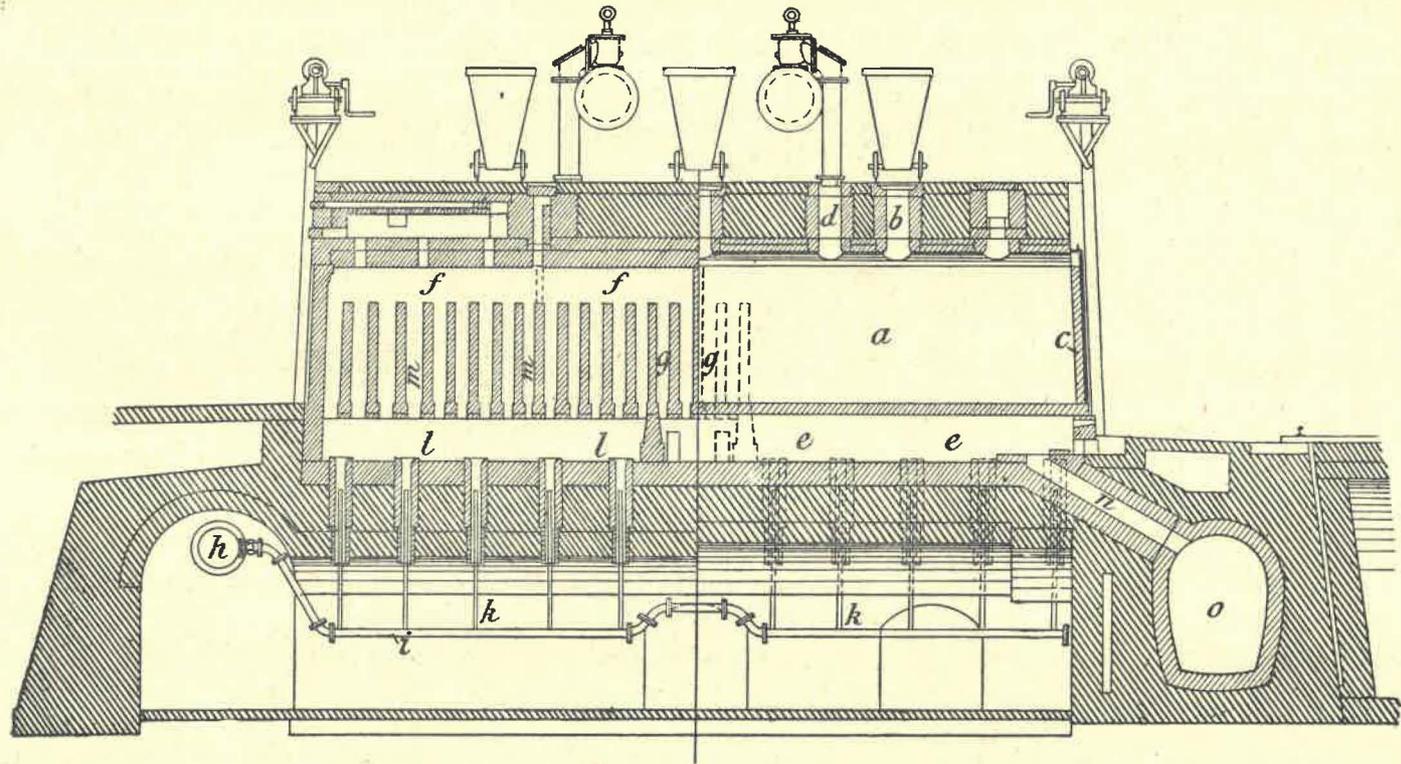


Fig. 20. — FOUR OTTO HILGENSTOCK. — Coupe longitudinale.

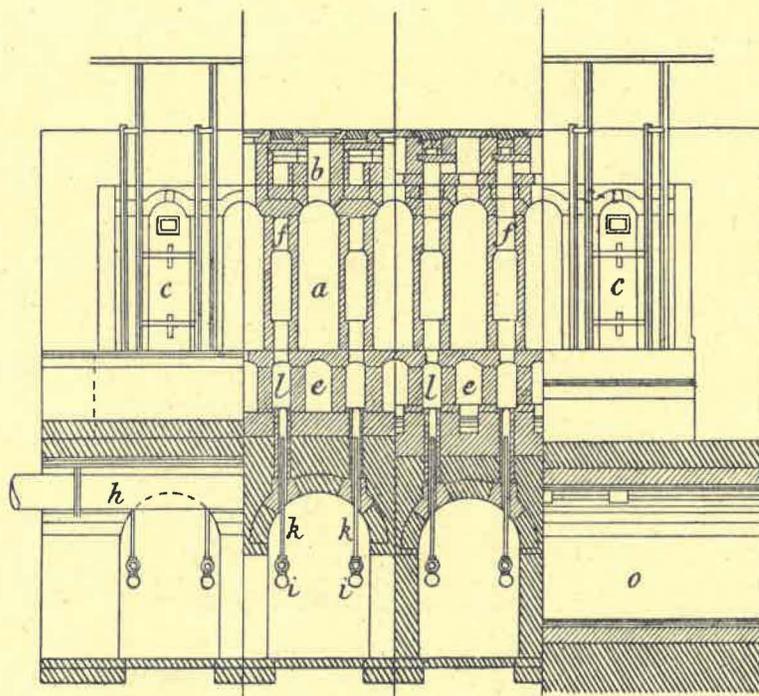


FIG. 21. — FOUR OTTO HILGENSTOCK. — Coupe transversale.

LÉGENDE.

- a, Four.
- b, Orifices de chargement.
- c, Portes.
- d, Obturateurs des conduits de départ des gaz.
- e, Carneau de sole.
- l, m, f, g, Carneaux de chauffe des pieds-droits.
- h, Conduite principale de gaz.
- i, Conduite alimentant les brûleurs.
- k, Brûleurs.
- n, Registre.
- o, Carneau collecteur.

Les flammes dues à la rencontre du gaz admis sous la sole et de l'air échauffé dans un des régénérateurs, s'élevaient par une moitié de ces carneaux verticaux, pour redescendre par l'autre moitié; elles échauffaient le second régénérateur avant de passer à la cheminée.

Au bout d'une heure à peu près, il fallait renverser le sens des courants gazeux; on ne pouvait, d'autre part, produire de la vapeur avec ce système de fours, qui présente tous les défauts qu'entraîne l'existence des chambres à briques et des valves de renversement.

Ces considérations justifient l'abandon du système Hoffmann-Otto. Le nouveau type Otto-Hilgenstock est représenté par les coupes des figures 20 et 21; ces coupes montrent clairement la disposition des brûleurs genre Bunzen, dont l'emploi constitue le principe même du procédé.

On y voit les trois orifices de chargement *b* et les deux tuyaux verticaux conduisant les produits volatilisés dans les barillets, d'où ils se rendent aux appareils de condensation. La moitié gauche de la coupe longitudinale passe par les carneaux de chauffe des pieds-droits; ces carneaux peuvent être chauffés directement par les gaz venant du four, lorsque l'on marche sans récupération; les obturateurs *d* sont alors fermés et les flammes s'introduisent par trois ouvreaux dans la partie extérieure du carneau *f*. Sans insister davantage sur les conditions de la marche directe, nous décrirons le mode de distribution des gaz combustibles dans le fonctionnement avec récupération.

Amené par la colonne principale *h*, le gaz est distribué par les conduites *i* aux brûleurs *k*, qui sont pourvus de régulateurs placés dans des galeries ménagées sous les fours et accessibles au personnel. L'air nécessaire à la combustion circule dans ces galeries et s'y échauffe tout en rafraîchissant les maçonneries.

Les flammes prenant naissance dans les carneaux *l*, s'élèvent par des conduits verticaux *m*, jusqu'au niveau de la voûte du four, où règne un second carneau horizontal *f*; elles redescendent ensuite par quelques carneaux verticaux *g* placés au centre et communiquant avec le carneau de sole *e*; de celui-ci, les gaz brûlés passent dans le collecteur *o*. Ce collecteur étant unique, et les flammes pénétrant dans le carneau *e* vers le milieu du four, il en résulte qu'une moitié seulement de *e* est directement chauffée.

Toutefois, la partie inférieure des fours est très chaude par suite de la position donnée aux brûleurs, ce qui rend négligeable l'irrégularité signalée, que l'on peut au surplus combattre par un réglage convenable des brûleurs.

La Compagnie Otto estime d'autre part, qu'il est avantageux de ne pas surchauffer les régions supérieures du four, afin d'éviter une décomposition des sous-produits, et elle revendique notamment pour le four Otto-Hilgenstock les avantages suivants :

Les gaz servant au chauffage des parois sont uniformément répartis en jets faciles à régler n'ayant à chauffer qu'une surface très réduite. Le refroidissement des fondations par l'air destiné à la combustion est très favorable à leur conservation et à la durée des fours.

Les carneaux de chauffe sont verticaux et ne peuvent être obstrués ou rétrécis par des cendres, des poussières ou du charbon.

Par le réglage facile des brûleurs, on réalise un chauffage uniforme de toutes les parties du four.

Le tirage de la cheminée et la pression du gaz dans les conduites sont minimales; ceci évite la perte de gaz et les rentrées de gaz brûlés dans les fours.

Enfin, la suppression des chambres de récupération permet de chauffer des chaudières au moyen des flammes perdues, et on a obtenu jusqu'à 1.2 kilog. de vapeur par kilogramme de charbon enfourné.

En terminant ce qui se rapporte au système Otto-Hilgenstock, nous donnerons quelques renseignements numériques :

- DIMENSIONS DES FOURS : Longueur : 10 mètres ;
 Hauteur sous la clef : 1^m90 à 2 mètres ;
 Largeur : de 0^m430 à 0^m600 suivant la nature de la houille à traiter ;
 Conicité : de 0^m040 à 0^m100 suivant la nature de la houille et le mode d'enfournement ;
 BRÛLEURS : Pour chaque pied-droit, il existe deux groupes de cinq brûleurs de 8 à 12 ^m/m ;
 DURÉE DE LA CUISSON : De 22 à 36 heures ;
 PRODUCTION : De 1,700 à 1,800 tonnes de coke par four et an ;
 NOMBRE DES FOURS EXISTANTS EN 1902 : 1,867.

Fours système von Bauer. — Nous empruntons au *Glückauf* deux coupes (fig. 22 et 23) du four von Bauer ; l'une passe par l'axe d'un four, l'autre par les carneaux des pieds-droits.

Dans son travail déjà cité, M. Gouvy a donné une disposition simplifiée due au même inventeur ; nous ne la reproduirons pas et nous décrirons uniquement le type, dont la disposition fort complexe a été réalisée pour la première fois en 1897, au puits III du siège Hanovre, à Hordel en Westphalie (1).

Les fours de ce système peuvent à volonté fonctionner avec ou sans récupération des sous-produits et même en régime mixte, de façon à n'utiliser pour la récupération que les gaz riches de la première période de la distillation, les gaz pauvres qui se dégagent ensuite étant directement employés au chauffage des carneaux.

(1) Une disposition plus ancienne a été décrite par le *Glückauf*, en 1893.

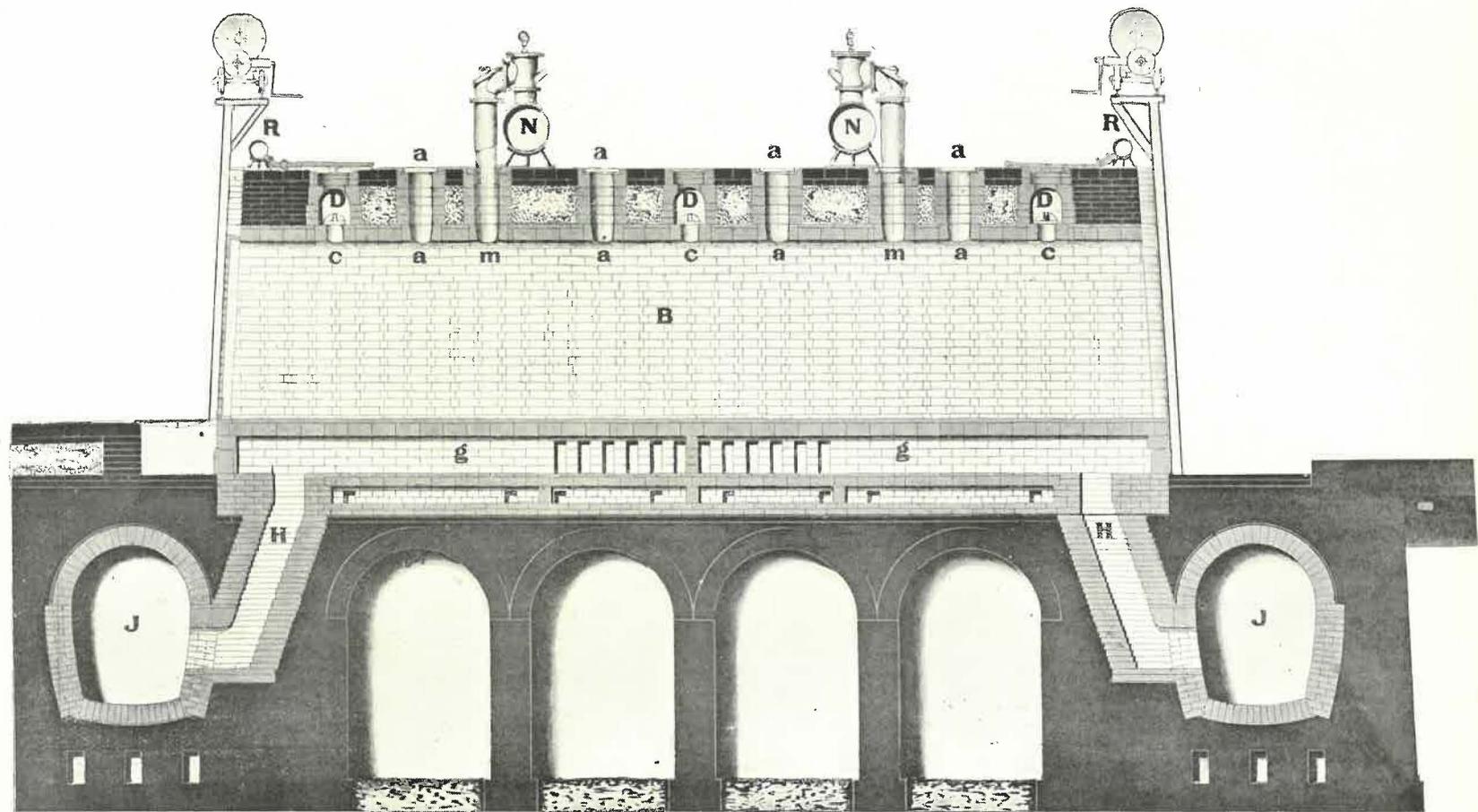


FIG. 22. — FOUR VON BAUER.

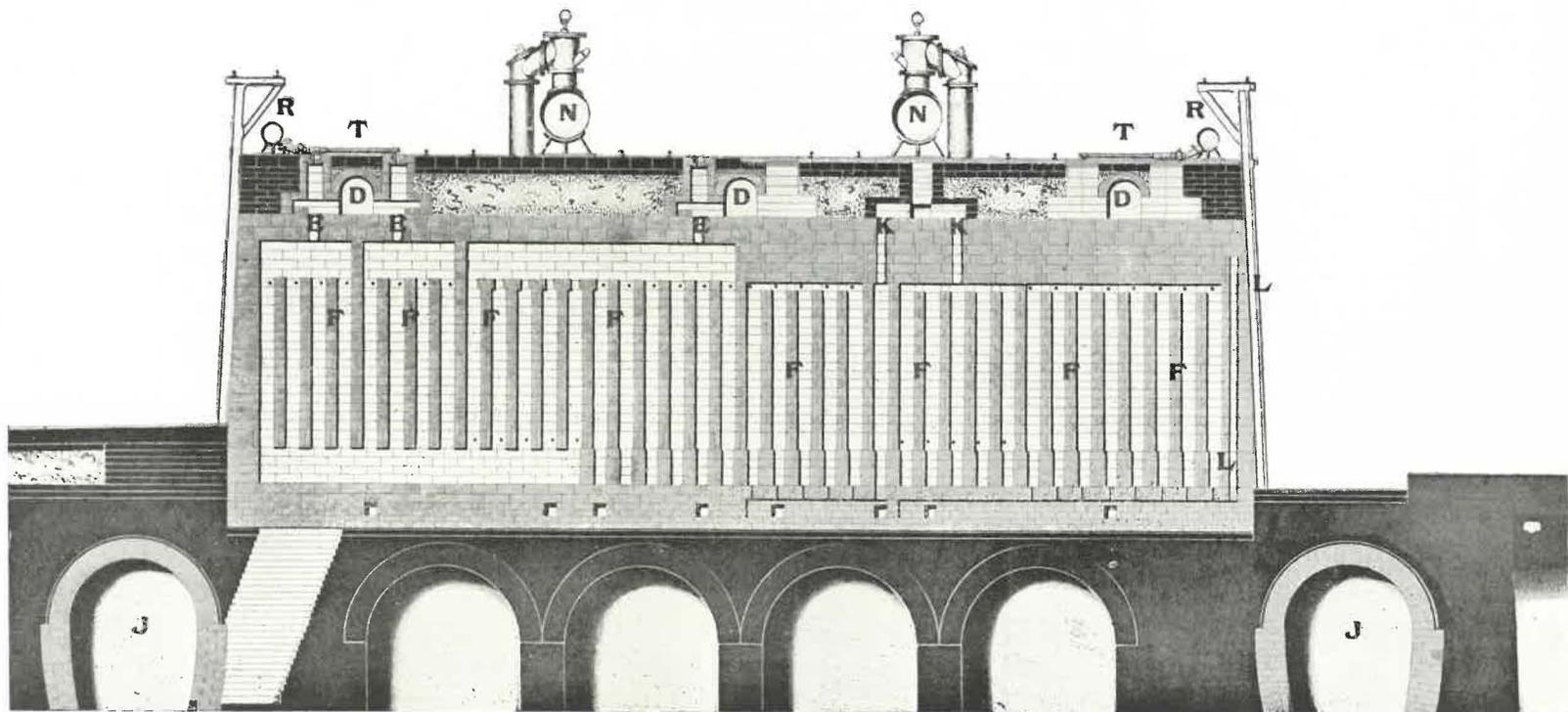


FIG. 23. — FOUR VON BAUER.

La coupe de la figure 22 montre qu'il existe à la voûte des fours quatre orifices de chargement *a*, deux conduits *m* en relation avec les collecteurs *N* qui dirigent les gaz vers les condenseurs, et trois ouvreaux *c* donnant accès aux carneaux *D*. Pendant la marche avec récupération, ces conduits *c* sont fermés et on admet dans les carneaux *D* le gaz épuré venant de la canalisation *R*.

De toute façon, les trois collecteurs *D* alimentent, par les orifices *E*, les carneaux verticaux de chauffe *F*, dont il existe entre les fours deux séries séparées par d'autres conduits, où circule en sens inverse l'air destiné à entretenir la combustion.

La seconde moitié de la figure 23 indique la disposition de ces derniers conduits et celle des prises d'air *K* et *L*; cet air, fortement chauffé, est débité dans les carneaux à gaz en nombreux jets, par des orifices représentés par des points dans la figure. Par l'examen de celle-ci, on remarque que l'air est méthodiquement chauffé et qu'il suit un parcours inverse de celui des flammes.

Les gaz débités par les conduits *D* voisins des façades, descendent par deux groupes de quatre carneaux verticaux au sommet desquels ils rencontrent huit jets d'air; cinq autres jets sont disposés à la base des cinq carneaux par lesquels les flammes reviennent au niveau de la voûte; à ce niveau, il existe deux nouvelles admissions de gaz *E* et, pour chacune d'elles six jets d'air correspondant aux six carneaux *F* qui conduisent les produits de la combustion sous la sole; ces produits sont enfin reçus par deux collecteurs *J*.

La disposition du four von Bauer est rigoureusement symétrique et théoriquement irréprochable; mais elle paraît bien compliquée. Je ne possède pas de renseignements sur les résultats obtenus avec ce système, qui s'est peu répandu d'après le rapport cité de M. Wendt.

L'inventeur semble d'ailleurs avoir reconnu le bien fondé

de cette critique en imaginant le type simplifié, dont on trouvera les plans dans le travail de M. Gouvy (1).

Il n'a conservé dans les pieds-droits qu'un seul système de carneaux de chauffe; l'air destiné à la combustion est chauffé sous le carneau de sole; des cloisons divisant ce dernier font serpenter dans les pieds-droits les flammes qui prennent naissance à leurs deux extrémités supérieures, où se trouvent deux des arrivées de gaz combustible; une troisième injection de gaz se fait au milieu du four, au même niveau; enfin, il n'existe qu'un seul canal collecteur, en relation avec une des sections du carneau de sole.

Fours du système Franz Brunck. — Les six premiers fours Brunck ont été établis en 1893, à titre d'essai, au puits Kaiserstuhl, près de Dortmund; ils sont toujours à feu.

Il en a été construit depuis un grand nombre en Allemagne et en France; nous mentionnerons spécialement l'installation faite de 1899 à 1900 d'une batterie de 120 fours, aux mines « Minister Stein » à Gelsenkirchen, installation dont on trouvera le plan dans le numéro déjà cité du *Gluckauf*.

Les fours construits de 1897 à 1898, à Montceau-les-Mines (France), méritent également d'être signalés; les gaz qui se dégagent au début de la calcination, recueillis par un collecteur spécial sont, après épuration, utilisés pour l'éclairage de la ville; les gaz plus pauvres de la seconde période sont seuls envoyés à l'usine de condensation qui en retire du goudron, du sulfate d'ammoniaque et du benzol.

Nous avons déjà dit que M. F. Brunck revendique l'honneur d'avoir le premier et dès 1887, réussi à récupérer le benzol; il a créé dans ce but d'importantes instal-

(1) Voir *Revue Universelle des mines*, 3^e série, t. LIX, 1902, fig. 1 à 5 de la planche 6

lations notamment à la mine « Centrum », près de Watterscheid, et aux hauts-fourneaux de Julienhütte, à Bobrek (Silésie supérieure); cette dernière installation, qui date de 1889, reçoit les gaz de 300 fours à coke. Suivant les circonstances, le rendement en benzol est de 4 à 10 kilog. par tonne de charbon; on en produit, paraît-il, plus de 12,000 tonnes par an en Allemagne, en utilisant le système Brunck.

Les fours dûs au même inventeur sont représentés par la figure 24; ils comportent deux séries de carneaux verticaux pour le chauffage des parois; celles-ci peuvent être très minces, parce qu'elles ne reçoivent pas la charge de la voûte, qui repose sur un fort pied-droit. Ce mur, tout en rendant la construction plus solide et en facilitant les réparations, donne une indépendance complète entre les fours, ce qui est avantageux lorsqu'on doit en arrêter une partie, soit pour réduire la production soit pour procéder à des travaux de réfection.

Toute la construction étant symétrique par rapport à un plan vertical passant par le milieu des fours, il y a également indépendance entre les carneaux de chauffe de chaque moitié d'une même paroi.

Pour chacune des faces du massif, il existe par four trois admissions de gaz combustible, dont une dans le grand carneau sous la sole et les deux autres dans les carneaux horizontaux ménagés dans les parois à la naissance de la voûte; tous ces jets de gaz sont facilement accessibles et peuvent être réglés aisément.

Par suite de la division en quatre segments du carneau de sole, les flammes dues à la combustion du premier jet de gaz s'élèvent par les conduits extérieurs des pieds-droits jusqu'au niveau de la voûte, où se produisent les nouvelles arrivées de gaz; elles redescendent ensuite par les quatre carneaux les plus voisins de l'axe du massif dans

la partie correspondante du carneau de sole, pour se rendre ensuite dans l'un des collecteurs.

L'air destiné à la combustion des gaz est introduit aux extrémités du carneau de sole et dans les carnaux supérieurs des parois; il est au préalable échauffé par l'une des dispositions imaginées par M. Brunck.

Nous décrivons la plus récente, qui est en même temps la plus perfectionnée.

Fourni par un ventilateur centrifuge, l'air traverse d'abord un appareil à circulation méthodique où, tout en s'échauffant, il refroidit et condense en partie les gaz chauds venant des fours; cet appareil procure une certaine récupération et diminue très notablement la quantité d'eau nécessaire pour le lavage des gaz.

L'air est ensuite amené dans deux galeries sous le massif des fours, puis il traverse des récupérateurs avec grillage en briques réfractaires, placés entre les collecteurs des flammes perdues. Nous ne décrivons pas la construction assez complexe de ces récupérateurs; ils comportent deux systèmes de conduits, et l'échange de chaleur s'y fait par conductibilité. Enfin, l'air achève de s'échauffer dans les carnaux ménagés sous le canal de la sole.

En vue d'éviter des dépôts désagréables de naphthaline dans les conduites, le gaz destiné au chauffage des fours peut être réchauffé par la vapeur de décharge des machines.

Il convient de noter également que, malgré l'existence des récupérateurs, les flammes perdues arrivent dans les collecteurs à une température suffisante pour qu'ils soient encore utilisables pour le chauffage des chaudières.

Une innovation très intéressante des fours Brunck consiste dans l'emploi d'un égalisateur mécanique des charges, qui fait partie de la défourneuse et est actionné par le même moteur; celui-ci est parfois électrique. Cet égalisateur, mû par une crémaillère placée au-dessus de celle du

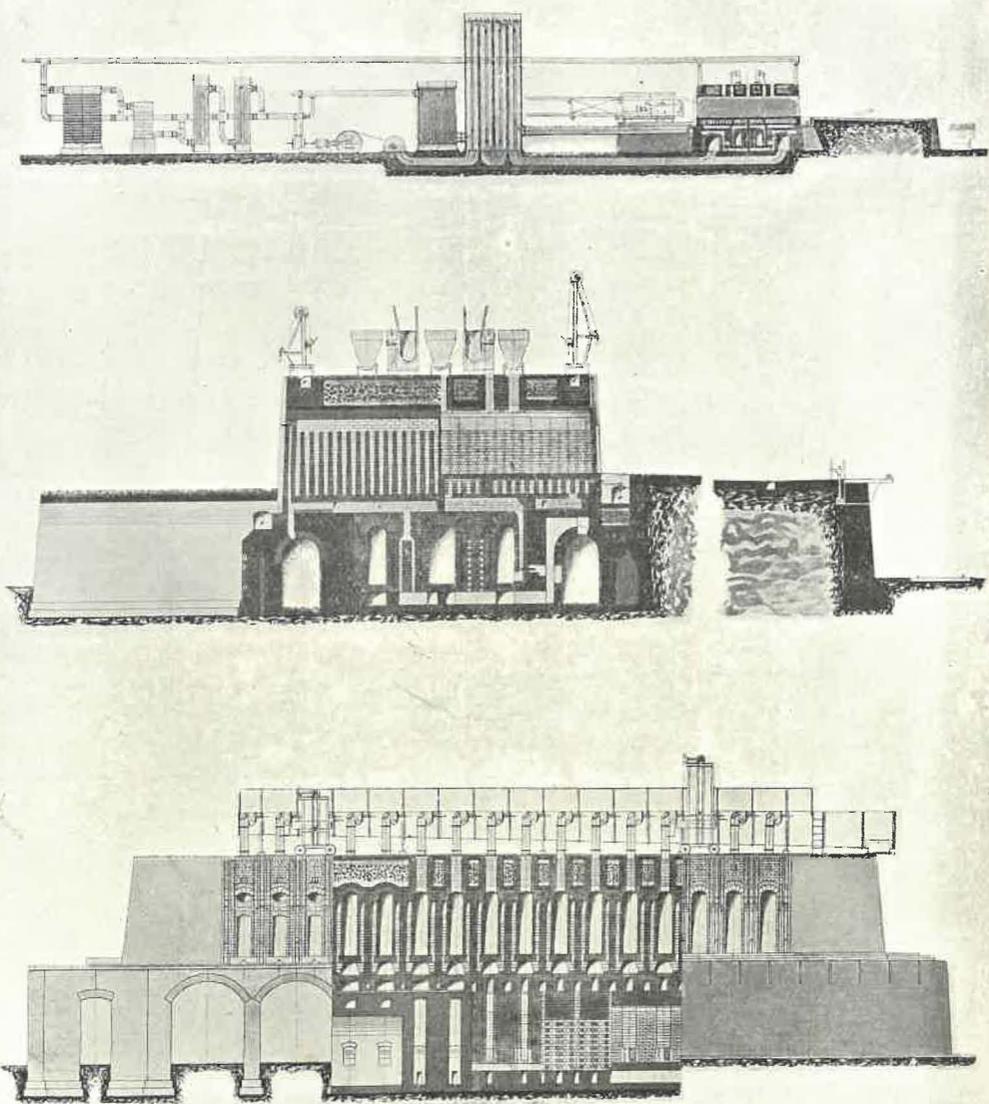


FIG. 24. — Four à coke « FRANZ BRUNCK ».

bouclier de la défourneuse, est formé d'une palette pourvue d'ailes que l'on promène dans le four pendant le chargement; il s'y introduit par un orifice spécial ménagé au-dessus de la porte d'arrière.

La suppression du régalaie, travail fatigant et malsain, pendant lequel il se dégage une fumée abondante, permet de réduire de 2 ou 3 ouvriers l'équipe nécessaire au service d'une batterie de 60 fours; l'appareil égalisateur effectue ce travail d'une façon plus parfaite et beaucoup plus rapidement, tout en comprimant les charges dans une certaine mesure par son propre poids.

Ainsi que nous l'avons fait pour les fours Otto, nous ajouterons aux considérations qui précèdent les renseignements numériques donnés par la firme Franz Brunck, dans la jolie brochure qu'elle a publiée et dont elle a bien voulu nous adresser un exemplaire.

DIMENSIONS DES FOURS : Longueur: 10^m25; hauteur: 2 mètres à 2^m25; largeur: 0^m43 à 0^m55, selon la qualité du charbon traité.

PRODUCTION : La charge d'un four varie de 5 à 7.5 tonnes de charbon contenant de 10 à 15 % d'eau; la durée de la cuisson est de 26 à 34 heures et la quantité de charbon traitée par an et par four est voisine de 2,000 tonnes.

SOUS-PRODUITS : Pour 100 kilog. de charbon sec enfourné, on a obtenu, dans la région de la Ruhr, les résultats suivants :

Coke . . .	76.0 à 82.0	Sulfate d'ammon. 1.0 à 1.3
Goudron. .	2.8 à 3.9	Benzol. . . . 0.4 à 0.7

Lorsqu'on utilise les gaz en excès et les flammes perdues des fours au chauffage des chaudières, on peut produire 0.9 à 1.25 kilog. de vapeur par kilogramme de charbon humide.

Fours système Poetter. — Dans les fours de la maison Poetter et C^{ie}, de Dortmund, représentés par les figures 25 et 26, quinze brûleurs en briques spéciales *a*, sont placés au sommet des pieds-droits et correspondent chacun à deux conduits verticaux, qui conduisent les flammes dans le carneau de sole, d'où elles se rendent dans la galerie collectrice. L'air nécessaire à la combustion s'échauffe au-dessus de la voûte des fours et s'introduit dans les carneaux de chauffe par les orifices *b* réservés autour des brûleurs *a*; ceux-ci sont alimentés par les conduits *c*, qui communiquent par des vannes *d* avec les deux colonnes principales amenant les gaz combustibles.

Les fours possèdent, à la voûte, trois orifices de chargement et deux prises de gaz pour la marche avec récupération; on peut supprimer celle-ci en admettant les gaz par les orifices *o* dans les carneaux utilisés dans le cas précédent pour le chauffage de l'air; celui-ci emprunte alors les conduits *c* et *a*.

La construction des fours Poetter est assez simple et rappelle celle des fours Coppée. Le parcours des flammes y est très direct; prenant naissance au sommet des pieds-droits, mais en dessous de la naissance de la voûte, elles traversent, sans subir aucun rebroussement, les carneaux des parois et de la sole.

Par suite de la disposition originale donnée aux brûleurs, la partie supérieure du four n'est pas chauffée; d'autre part, la calcination progressant de la sole et des parois vers le centre et le haut de la charge, celle-ci conserve assez longtemps sa perméabilité et n'oblige pas les gaz à longer les parois chaudes. On évite ainsi une dissociation des sous-produits contenus dans les gaz de la distillation.

Le réglage des fours Poetter est moins compliqué que celui des fours Otto-Hilgenstock, et il n'oblige pas le personnel à circuler dans des galeries qui doivent être très

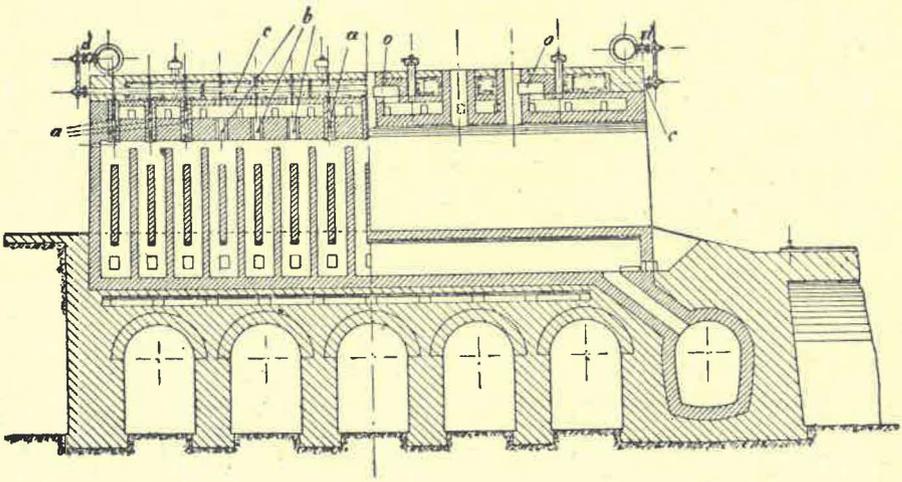


FIG. 25.

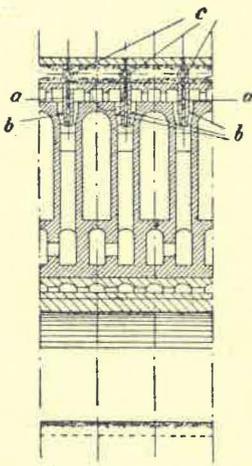


FIG. 26.

chaudes; l'inventeur soutient en outre que les fours de son système sont indépendants des intempéries et qu'il n'en est pas de même lorsque les gaz combustibles sont introduits par les faces latérales.

Nous ne possédons pas de renseignements sur le nombre de fours Poetter en fonctionnement et sur les résultats qu'ils ont fournis; pour les charbons de Westphalie, l'inventeur préconise les dimensions suivantes :

- Longueur : 10 mètres ;
- Largeur moyenne : 0^m53 ;
- Hauteur : 1^m80.

(A suivre.)



LE CIMENT PORTLAND

fabriqué au moyen des
LAI TIERS DE HAUT-FOURNEAU

PAR

HENRI DETIENNE

Ingénieur honoraire des Mines

[6691 : 6915]

(Suite.)

CHAPITRE III.

L'addition de laitier granulé aux roches cuites avant la mouture.

Depuis longtemps on a constaté que le ciment provenant de roches cuites seules, donne généralement sous le rapport de la résistance, surtout aux épreuves de traction, des résultats moindres que lorsqu'on ajoute à ces mêmes roches, au moment de la mouture, 10 à 20 % de laitier granulé.

Les causes de ce phénomène sont multiples.

On peut d'abord concevoir qu'une certaine addition de laitier granulé, matière pouzzolanique, améliorera le ciment portland qui, par suite d'une erreur de dosage, renfermerait un excès de chaux non combinée.

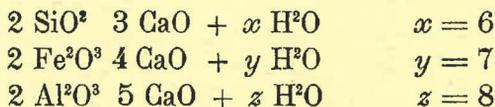
Cette chaux libre réagira au moment du gâchage, avec une partie du laitier pour former au sein de la masse de ciment portland une certaine quantité de ciment de laitier, dont la résistance, au moins à l'état de mortier normal, atteint et surpasse même facilement celle du ciment portland.

Par conséquent, on n'a pas à craindre ici de dépasser, ne fût-ce que de 1/2 %, la teneur de calcaire compatible avec la composition du laitier ou de l'argile. Les roches de ciment portland de laitier peuvent être à forte teneur en CaO. Celles de Wetzlar ont 66 à 67 % de chaux ; leur module d'hydraulicité (rapport entre la quantité de chaux et celles de silice, d'alumine et d'oxyde de fer) s'élève à 2.30.

Or, la chaux est l'élément actif du durcissement d'un ciment, les résistances de ce dernier croissent donc avec sa teneur en chaux. Malheureusement si cette dernière est un tant soit peu exagérée, la stabilité du ciment est compromise, aussi longtemps que l'excès de chaux ne trouve pas une matière qui s'en empare ; par exemple, une pouzzolane suffisamment énergique telle que le trass, le laitier granulé, etc.

Il se présente encore une autre circonstance pour laquelle une addition de laitier granulé est hautement à conseiller, c'est lorsque le ciment est destiné à des travaux à la mer.

Le Dr Wilhelm Michaëlis, dans une importante étude publiée en 1895, sur la *Résistance des matériaux hydrauliques à l'eau de mer*, fait remarquer que les combinaisons chimiques qui se forment pendant le durcissement du ciment portland (il s'agissait alors de matières argilo-calcaires) sont :



et que si l'on considère deux ciments portland, l'un *a* caractérisé par une faible teneur en chaux et l'autre *b* par une forte teneur en chaux, tels que :

	<i>a</i>	<i>b</i>
Silice.	22.50	20.778
Alumine.	8.99	5.819
Oxyde de fer	4.00	2.720
Acide sulfurique . . .	1.00	0.520
Chaux	61.04	68.379
Magnésie	2.47	1.784
Alcalis		

il restera après le gâchage, en supposant que les trois composés indiqués ci-dessus aient pris naissance (et ce sont les plus riches en chaux), 13.79 parties de chaux non saturée dans *a* et 29.1 parties de chaux non saturée dans *b*, sans compter de part et d'autre la magnésie et les alcalis.

Or, dit-il « un produit renfermant une proportion aussi » considérable de chaux libre, élément doué d'une affinité » chimique puissante, ne peut pas être considéré au point » de vue chimique comme une combinaison stable ».

L'inconvénient n'est pas grave lorsqu'il s'agit de mortiers exposés à l'air ou dans des eaux chargées d'acide carbonique; mais il n'en est pas de même dans l'eau de mer. Là, les sulfates dissous dans l'eau ne tarderont pas à attaquer d'abord la chaux libre, puis la chaux combinée d'une façon instable avec l'oxyde de fer, puis celle qui est sous forme d'aluminate et de silicate. Il se produira donc du sulfate de chaux cristallisant avec deux molécules d'eau. Celui-ci, par l'augmentation de volume qui en résultera, ébranlera la structure du mortier déjà plus ou moins durci. D'autre part, le sulfate de chaux réagit en outre avec l'aluminate de chaux pour constituer ensemble un sel double, le sulfo-aluminate de chaux, cristallisant avec 28.5 à 30 molécules d'eau et provoquant lui, un énorme accroissement de volume qui disloque les mortiers les plus solides avec une puissance irrésistible.

Ainsi, dans un ciment portland contenant 64 % de CaO,

7.1 d'alumine et 0.8 % d'acide sulfurique, il restera après gâchage 25 parties de chaux vive correspondant à 33 parties d'hydrate. Celles-ci se combinant au sulfate de magnésie donneront 74.5 parties de gypse. Il y a donc de ce chef formation d'une masse additionnelle pesant :

$$74.5 - 33 = 41.5$$

Les 7.1 parties d'alumine formeront 26.64 parties d'hydro-aluminate de chaux suivant la formule donnée plus haut. Cet aluminate réagissant avec le gypse donnera en admettant la cristallisation avec 30 molécules d'eau, 85 parties en poids de sulfo-aluminate.

Il se forme donc une addition de :

$$74.5 + 85 - (33 + 26.64 + 36 \text{ de gypse entré dans le sel double}) = 63.86 \text{ parties}$$

en poids de matière au sein d'une masse pesant au début 125; soit donc une augmentation de poids de 50 %.

Dans de telles conditions la masse primitive doit inévitablement éclater, à moins que des circonstances ne viennent entraver l'action du sulfate de magnésie.

L'un des ces moyens préventifs est la carbonatation de la chaux non combinée, obtenue par exemple en n'immergeant les blocs de béton en eau de mer qu'après qu'ils ont séjourné plus ou moins longtemps au contact de l'air. Le carbonate de chaux n'est pas décomposé à la température ordinaire par le sulfate de magnésie. Mais cette carbonatation ne s'exerce qu'à la périphérie du bloc sur une épaisseur relativement faible, aussi si l'eau de mer parvient à s'infiltrer au delà de la couche de mortier carbonaté, les réactions qui provoquent l'expansion du massif reprendront leur cours et la désagrégation s'ensuivra.

Parfois, les incrustations d'origine animale et végétale qui tapissent les parois du béton empêchant l'infiltration des eaux salines constituent une protection efficace.

Mais ce sont en somme des moyens détournés d'un emploi généralement impossible.

Or, si l'on considère que tous les ciments portlands, même les plus pauvres en chaux, en renferment en excès (13 à 14 % au minimum), on doit en conclure qu'ils sont tous sujets à se détériorer à l'eau de mer et cela avec d'autant plus d'énergie qu'ils sont plus riches en chaux et en alumine.

Le véritable moyen de parer au danger signalé, c'est de fixer la chaux libre ou celle qui est mise en liberté au cours du durcissement, en lui présentant une matière pouzzolanique avec laquelle elle se combinera. Ce moyen avait déjà été indiqué par le D^r Michaelis, dès 1882, au grand mécontentement du *Deutsche portland Cement Fabrikanten Verein*, qui protesta contre l'addition de matières étrangères au ciment. Les essais qui ont été continués par la suite paraissent bien confirmer la théorie de M. Michaelis, et l'addition au ciment portland de matières pouzzolaniques et notamment de trass est recommandée par plusieurs autorités scientifiques. Les pouzzolanes les plus riches en silice et les plus pauvres en alumine hydraulique sont les mieux appropriées pour cet usage.

Or, le laitier granulé est une pouzzolane très énergique, plus même que le trass, car ce dernier combiné à la chaux ne donne guère les résistances que l'on obtient par le ciment de laitier. De plus, il convient encore mieux que le trass, au point de vue économique, parce qu'il est moins coûteux et aussi parce qu'on doit par suite de sa forte teneur en CaO en employer une plus grande quantité ; et ce fait qui pourrait paraître désavantageux quant à la qualité du ciment obtenu, ne l'est plus dès que l'on sait que le ciment de laitier est incomparablement plus résistant que le ciment de trass.

L'étude du D^r Michaëlis a reçu une confirmation nou-

velle, il y a deux ans, à la suite des recherches très sérieuses entreprises, en France, par M. H. Lechâtelier sur la décomposition des ciments à la mer.

Nous avons déjà dit que c'est surtout la formation du sulfo-aluminate de chaux qui provoque la désagrégation des mortiers.

Les ciments alumineux sont donc à craindre. M. Lechâtelier l'a constaté en préparant, au laboratoire, des ciments à teneurs diverses en alumine. Or, ceux qui contenaient 15 % d'alumine se sont détruits avec une extrême rapidité dans les dissolutions de CaSO_4 , MgSO_4 et dans l'eau de mer. A la teneur de 4,5 % d'alumine, la décomposition est encore complète, mais plus lente. Dans certains ciments, M. Lechâtelier a remplacé l'alumine par les sesquioxides de fer et de chrome. Ces ciments se sont comportés d'une façon remarquable dans les mêmes dissolutions.

L'alumine est donc bien la cause prédominante de la décomposition des ciments à l'eau de mer. « Le danger de » la présence de l'alumine est atténué par la réduction de » la teneur en chaux, mais sous ce rapport on est limité » par l'abaissement corrélatif des résistances mécaniques », écrit M. Lechâtelier, et il ajoute : « Le danger de l'alumine » semble pouvoir être complètement annihilé par l'addi- » tion des pouzzolanes siliceuses; il est atténué par toutes » les pouzzolanes et en particulier par les cendres des com- » bustibles. »

Or, les ciments portland de laitier renferment en général 7 à 8 % d'alumine, et les ciments portland d'argile et de craie 5 à 10 %. Ils ont donc tous besoin de cette addition de pouzzolane, soit trass, soit laitier granulé. L'une et l'autre de ces deux matières renferment elles-mêmes, il est vrai, de l'alumine et en même proportion, mais probablement à un état inactif, car le ciment de laitier résiste particulièrement bien à l'eau de mer, malgré une teneur en

alumine qui dépasse généralement 10 %; de même le ciment de trass se comporte aussi très bien à la mer.

De tout ce qui précède il résulte clairement, croyons-nous, que l'addition de laitier granulé aux roches cuites se justifie soit pour parer aux inconvénients dus à une erreur de dosage, soit pour augmenter la sécurité lors de l'emploi du ciment à la mer.

Or, personne mieux que le fabricant ne peut faire cette ajoute; il dispose de moyens d'assurer le dosage, le mélange et le broyage des deux matières que l'on ne peut rencontrer sur aucun chantier de travail.

En Allemagne, un conflit s'est élevé à propos de l'addition du laitier granulé aux roches cuites de ciment portland de laitier, entre les fabricants de ce dernier et le *Verein* des fabricants de portland d'argile. Ceux-ci interdisent aux premiers l'emploi des mots *ciment portland* pour la désignation d'un produit additionné de matières étrangères après cuisson. Ils se sont en outre adressés au Gouvernement pour réclamer l'exclusion, de tous les travaux publics, d'un ciment additionné de laitier granulé.

Les fabricants de ciment portland de laitier ont maintenu leur prétention de pouvoir ajouter du laitier granulé à leurs roches cuites et ils ont constitué le *Verein Deutscher Eisen Portland Cement Werke* (Association des Usines allemandes à ciment portland de fer) et sous le puissant patronnage de l'Association des Métallurgistes allemands ils défendent leur industrie auprès des Ministres compétents.

Ils offrent d'augmenter les résistances prescrites par les *normen* prussiennes, de limiter l'ajoute de laitier granulé à 30 %, de faire contrôler constamment, par un laboratoire et à leurs frais, le ciment fabriqué couramment par chacune

des usines de leur groupe. Ils demandent la nomination d'une Commission officielle chargée d'étudier leur mode de fabrication, de visiter leurs usines et de faire exécuter suivant un plan élaboré d'avance des essais sur les produits d'un certain nombre d'usines à ciment portland d'argile, et du même nombre d'usines à portland de laitier.

Cette demande a été accueillie et la Commission a commencé ses travaux.

D'autre part, l'Association des fabricants de ciment portland de fer (portland de laitier) contrôle, depuis le commencement de juillet dernier, la qualité des produits vendus par ses affiliés; à cet effet, chaque usine doit désigner à la fin de chaque mois, les noms de six clients chez l'un desquels le laboratoire agréé fait prélever l'échantillon nécessaire pour les essais du mois suivant. Il s'agit donc bien de cette façon de produits marchands, et non de ciments spécialement préparés. Les essais sont faits par le laboratoire du Dr Passow, de Hambourg. Voici les résultats des essais de juillet, août, septembre et octobre 1902 :

Essais des ciments portland de fer de l'Association des Usines allemandes de portland de fer

JUILLET 1902

PROVENANCE du CIMENT ESSAYÉ	POIDS du litre		FINESSE de mouture		DURÉE de prise		Poids spé- cifique	ESSAIS D'INVARIABILITÉ de volume ÉPREUVES			TRACTION mortier 1 : 3 28 jours		COMPRESSION 1 : 3 28 jours	
	Non tassé	Tassé	900	4900	Début	Fin		Nor- males	Air chaud	Va- peur	Sous l'eau	A l'air	Sous l'eau	A l'air
Eisenwerk Kraft (Stet- tin)	1076	1624	0.4 o/o	6.5 o/o	3.25	5.35	3.042	invar.	invar.	invar.	18.25	21.9	214.3	220
Budérus (Wetzlar) . .	1085	1602	0.4 o/o	6.5 o/o	1.55	5.10	3.002	»	»	»	25.1	24.1	210	250
Niederrheinische Hütte (Rhurort)	1010	1538	0.5 o/o	6 o/o	1.05	4.0	3.002	»	»	»	19.25	29.9	228.6	241.3
Usine à ciment portland de Ruhrtort	1098	1565	4.5 o/o	15 o/o	1.10	2.0	3.003	»	»	»	18.25	19.6	122	147.6
Usine à ciment portland de Rombach	1088	1705	0 o/o	5 o/o	1.35	4.50	3.065	»	»	»	22.75	24.8	210	223.3
Usine à ciment portland de Urbach	1118	1580	0.5 o/o	8.5 o/o	1.00	2.55	2.932	»	»	»	21.75	24.8	175.3	186.0
Usine à ciment portland de Wetzlar	1050	1516	2 o/o	11 o/o	1.25	3.35	2.956	»	»	»	26.4	29.75	208	219

Essais des ciments portland de fer de l'Association des Usines allemandes de portland de fer

AOUT 1902

PROVENANCE DU CIMENT	POIDS du litre		FINESSE de mouture		DURÉE de prise		Poids spé- cifique	ESSAIS D'INVARIABILITÉ de volume ÉPREUVES			TRACTION 1 : 3 28 jours		COMPRESSION 1 : 3 28 jours	
	Non Tassé	Tassé	900	4900	Début	Fin		Nor- males	Air chaud	Va- peur	Sous l'eau	A l'air	Sous l'eau	A l'air
Eisenwerk Kraft (Stet- tin)	1094	1622	0.2 o/o	5.5 o/o	5.20	7.55	3.003	invar.	invar.	invar.	25 0	31.0	268	294
Budérus (Wetzlar) . . .	1100	1577	1 o/o	8 o/o	4.5	7.30	3.015	»	»	»	24.75	33.3	230	274.6
Niederrheinische Hutte (Ruhrort)	1055	1622	0.4 o/o	2.5 o/o	5.40	10.15	2.991	»	»	»	25.75	32.6	247.3	258
Usine à ciment portland de Ruhrort.	1065	1470	4 o/o	11.8 o/o	2.55	4.20	2.952	»	»	»	20.5	19.75	140	183
Usine à ciment portland de Rombach	1056	1521	0.5 o/o	6.2 o/o	5.20	7.35	3.006	»	»	»	20.75	27.6	256	268.6
Usine à ciment portland à Urbach	1110	1571	2.5 o/o	12.6 o/o	1.50	5.10	2.900	»	»	»	20.8	24.5	205.3	212
Usine à ciment portland de Wetzlar	1065	1486	2 o/o	10.5 o/o	2.25	5.30	2.924	»	»	»	25.4	29.0	201	284

LE CIMENT PORTLAND DE LAITIER

Essais du ciment portland de fer de l'Association des Usines allemandes de ciment portland de fer

SEPTEMBRE 1902

PROVENANCE DU CIMENT	POIDS du litre		FINESSE de mouture		DURÉE de prise		Poids spé- cifique	TRACTION après 28 jours Mortier 1:3		COMPRESSION 1 : 3 après 28 jours	
	Non tassé	Tassé	900 m.	5000 m.	Début	Fin		Sous l'eau	A l'air	Sous l'eau	A l'air
	Usines Kraft à Kratzwiek (Stettin)	1150	1600	0.8 o/o	10.2 o/o	0.20		0.40	3.043	17.6	22.5	198	188
Usines Budérus	1086	1560	1.1 o/o	9 o/o	5.5	7.35	3.033	22.3	23.6	234	240
Niederrheinische Hutte	1075	1580	1 o/o	8 o/o	2.50	5.45	2.976	14.6	21.2	186	198.6
Usine de Ruhrort	N'a pas fabriqué pendant ce mois										
Usine de Rombach	1086	1585	1 o/o	9.5 o/o	1.45	5.20	2.974	24.3	24.0	262	252
Usine de Urbach	On n'a pu obtenir des échantillons chez les clients.										
Usine de Wetzlar	1000	1477	0.8 o/o	10 o/o	2.35	4.50	2.927	25.3	28.2	254	231

Essais du ciment portland de fer de l'Association des Usines allemandes de ciment portland de fer

OCTOBRE 1902

PROVENANCE DU CIMENT	POIDS du litre		FINESSE de mouture		DURÉE de prise		POIDS spé- cifique	TRACTION après 28 jours Mortier 1:3		COMPRESSION 1 : 3 après 28 jours	
	Non tassé	Tassé	900 m.	5000 m.	Début	Fin		Sous l'eau	A l'air	Sous l'eau	A l'air
Usines Kraft à Kratzwick (Stettin).	1098	1464	0.40/o	6/o	—	0.10	2,994	20.0	25.6	285	280
Usines Budérus	1115	1617	0.70/o	8.50/o	4.30	5.45	3,030	22.7	34.8	215	263
Niederrheinische Hütte	1009	1448	0.250/o	2.50/o	1.5	5.0	2,953	19.3	29.0	299	354
Usine Ruhrort	N'a pas fabriqué pendant ce mois.										
Usine de Rombach	1154	1545	0.550/o	9 o/o	1.20	4.50	3.049	17.6	27.0	297	307.6
Usine de Urbach.	1160	1681	4.50/o	19 o/o	2.20	4.35	2.905	20,8	30.7	192	198.7
Usine de Wetzlar	Le Docteur Passow n'a pu se procurer dans le commerce du ciment de cette usine.										

LE CIMENT PORTLAND DE LAITIER

Analyses chimiques de cinq échantillons de ciment non mélangé, c'est-à-dire sans addition de laitier, de l'Association des Usines allemandes de ciment portland de fer.

PROVENANCE	PERTES au feu	SiO ²	Al ² O ³ + Fe ² O ³	CaO	MgO	SO ³	TOTAL
Budérus	pas dosé	20.52	10.04	64.48	1.92	2.08	99.04
Urbach	2.87	18.68	13.20	58.42	2.52	2.35	98.04
Ruhrort.	2.74	20.04	10.04	61.43	1.92	2.42	99.59
Wetzlar.	2.50	23.38	10.00	62.47	0.10	1.25	99.47
Kratzwick	2.64	18.94	10.86	62.44	2.42	2.17	99.47

Ou après élimination de la perte au feu :

PROVENANCE	SiO ²	Al ² O ³ + Fe ² O ³	CaO	MgO	SO ³	TOTAL
Budérus	20.52	10.04	64.48	1.92	2.08	99.04
Urbach	19.24	13.60	60.17	2.60	2.42	98.03
Ruhrort	20.51	10.32	63.18	1.97	2.48	98.46
Wetzlar	23.98	10.25	64.17	0.10	1.28	99.78
Kratzwick	19.45	11.15	64.13	2.48	2.22	99.43

Analyses chimiques de deux échantillons de ciment de l'Association des fabricants allemands de ciment portland.

PROVENANCE	PERTES au feu	SiO ²	Al ² O ³ + Fe ² O ³	CaO	MgO	SO ³	TOTAL
Heidelberg.	6.50	22.90	11.14	55.36	2.81	1.39	100.10
X	6.02	16.20	10.40	64.28	1.80	1.80	99.97

Ou après élimination de la perte au feu :

PROVENANCE	SiO ²	Al ² O ³ + Fe ² O ³	CaO	MgO	SO ³	TOTAL
Heidelberg	24.47	11.91	59.20	3.00	1.48	100.06
X	17.23	11.06	68.39	1.35	1.91	99.94

Ce dernier ciment X est comme on le voit pauvre en silice et très riche en CaO. Les essais d'invariabilité de volume effectués sur ce ciment ont donné de très mauvais résultats faisant soupçonner de prime abord un dosage défectueux.

Quant à la question de savoir quelle est la proportion de laitier granulé que l'on peut ajouter aux roches cuites, elle n'est pas encore bien élucidée et il est fort probable qu'elle ne peut se résoudre d'une façon générale. Le D^r Passow, de Hambourg, a entrepris une série d'essais pour apprécier l'effet de l'ajoute de laitier à certains ciments.

Il a opéré : 1° sur du ciment portland de laitier provenant des usines Budérus, de Wetzlar; 2° sur du ciment portland de Heidelberg, provenant de la fabrication ordinaire au moyen de matières argileuses et 3° sur le ciment portland X, cité plus haut et provenant également du même mode de fabrication.

Voici les résultats que ces essais directs ont donné :

I. — Ciment portland de laitier de la firme Budérus
de Wetzlar.

NATURE DES ÉPREUVES		Ciment provenant ex- clusivement de roches cuites.	Roches cuites additionnées de 30 % de laitier gra- nulé.	Roches cuites additionnées de 50 % de laitier granulé.		
Poids du litre.	Non tassé. . .	1.171	—	—		
	Tassé . . .	1.677	—	—		
Finesse	900 mailles	1 %	—	—		
	5,000 »	14 %	—	—		
Prise	Début . . .	3 heures	—	—		
	Fin . . .	5 h. 50'	—	—		
Invariabilité de volume	eau froide . .	Invariable	—	—		
	Vapeur à 100°	»	—	—		
	Eau bouillante	"	—	—		
RÉSISTANCE DU MORTIER 1 : 3	Traction.	Kilog.	Kilog.	Kilog.		
		A l'air	3 jours. . .	21.7	—	—
			7 » . . .	25.6	23.1	20.1
		Dans l'eau.	28 » . . .	25.8	29.75	29.1
			6 mois. . .	—	—	—
			3 jours. . .	16.1	—	—
	7 » . . .		19.4	22.5	19.5	
	Compression	A l'air.	28 » . . .	21.7	31.3	25.8
			6 mois. . .	—	—	—
		Dans l'eau.	7 jours. . .	212	188	160
			28 » . . .	252	188	163
			7 jours. . .	155	160	116
28 » . . .			224	172	188	

On ne peut guère tirer de conclusions bien établies d'une seule série d'essais de ce genre, d'autant plus que des résultats obtenus ci-dessus on ne peut déduire avec certitude la preuve, constatée souvent par nous même cependant, que l'addition d'une certaine quantité de granulé, aux roches cuites, améliore sensiblement la résistance du ciment qui en dérive.

Dans le cas présent on constate :

1° Que la résistance à la compression du mortier normal, tant dans l'eau que dans l'air, est diminuée;

2° Que la résistance à la traction des éprouvettes conservées dans l'eau s'améliore dès les premiers jours; et dans l'air au contraire, il n'en est de même qu'au bout d'un certain temps seulement.

II. — Ciment portland I (argile) de Heidelberg.

NATURE DES ÉPREUVES		CIMENT I pur	CIMENT I plus 10 o/o granulé	CIMENT I plus 20 o/o granulé	CIMENT I plus 30 o/o granulé	CIMENT I plus 50 o/o granulé		
Poids du litre.	Non tassé . . .	1,200	1,160	1,149	1,145	1,140		
	Tassé.	1,470	1,536	1,523	1,510	1,456		
Finesse	900 mailles . . .	1 o/o	1 o/o	1 o/o	1/2 o/o	1/2 o/o		
	5,000 »	8 o/o	10 o/o	12 o/o	9 o/o	9 o/o		
Prise	Début	6 heures	4 h. 30'	4 heures	4 heures	4 h. 50'		
	Fin	8 »	5 h. 20'	5 h. 20'	5 h. 30'	6 heures		
Poids spécifique		3,093	3,09	3,08	3,04	3,00		
		Kilog.	Kilog.	Kilog.	Kilog.	Kilog.		
MORTIER 1 : 3. — RÉSISTANCE	Traction	A l'air	3 jours	17.9	18.1	14.0	15.8	12.0
			7 »	23.6	26.9	23.3	22.4	22.8
			28 »	29.3	31.6	33.0	34.5	34.5
		Sous l'eau	6 mois	35.2	35.7	42.8	46.6	43.2
			3 jours	16.6	16.5	13.6	11.8	8.2
			7 »	18.9	20.8	17.9	13.8	11,5
	Compression	A l'air	28 »	22.0	23.2	25.9	22.5	27.6
			6 mois	29.3	34.2	35.8	35.0	34.0
			7 jours	196.0	181.0	169.0	178.0	114.0
		Sous l'eau	28 »	234.0	244.0	174.0	173.0	215.0
			6 mois	336.0	266.0	278.0	238.0	342.0
			7 jours	200.0	136.0	144.0	172.0	82.6
Invariabilité de volume.		28 ,	234.0	182.0	159.0	179.0	210.0	
		6 mois	340.0	336.0	298.0	276.0	322.0	
		} Toutes les galettes se sont bien conservées dans l'eau froide, l'eau bouillante et la vapeur d'eau à 100°C.						

De cette série d'essais effectués sur le ciment portland provenant non plus de laitier granulé, mais de matières argileuses, on peut conclure que l'addition de laitier granulé aux roches cuites :

1° Diminue la résistance du mortier à la compression, quoique cette diminution devienne de moins en moins sensible à mesure que le mortier conservé tant à l'air, que dans l'eau vieillit. Après 6 mois de conservation, le mortier provenant de ciment additionné de 50 % de granulé donne sensiblement la même résistance à la compression que le même mortier provenant de ciment pur ;

2° Augmente la résistance à la traction du mortier conservé à l'air ou dans l'eau et que jusqu'à un certain point cette augmentation est d'autant plus considérable que le mortier est plus vieux et provient d'un ciment à plus forte ajoute de granulé.

III. — Ciment portland II (argile) de Heidelberg.

Les mêmes essais ont été répétés par le D^r H. Passow, sur un second échantillon de ciment provenant de la même usine.

Nous les transcrivons ci-après. Ils montrent également qu'au point de vue de la résistance à la compression, l'addition de granulé aux roches cuites de ciment portland est déprimante surtout dans les premiers temps qui suivent le gâchage des mortiers. Quant à la traction, elle devient meilleure après un certain laps de temps pour les ciments additionnés de laitier granulé.

NATURE DES ÉPREUVES		Ciment Heidelberg II	Heidelberg II plus 30 0/0 granulé	Heidelberg II plus 50 0/0 granulé		
Poids du litre	Non tassé . . .	1.170	1.160	1.150		
	Tassé.	1.525	1.520	1.500		
Finesse	900 mailles . .	1 0/0	1 0/0	1/2 0/0		
	5,000 » . . .	9 0/0	10 0/0	9 0/0		
Prise	Début	6 heures	4 heures	5 heures		
	Fin	8 »	5 h. 30'	6 h. 30'		
Poids spécifique		3.18	3.07	3.06		
		Kilog.	Kilog.	Kilog.		
MORTIER 1 : 3. — RÉSISTANCE	Traction	A l'air	3 jours	13.8	18.0	21.0
			7 »	21.3	25.6	22.1
			28 »	26.5	34.8	38.1
		Sous l'eau	6 mois	34.5	42.4	39.2
			3 jours	14.2	12.8	14.9
			7 »	20.7	20.0	16.5
	Compression	A l'air	28 »	23.4	27.0	24.4
			6 mois	29.8	36.9	35.8
			7 jours	211.0	187.0	114.0
		Sous l'eau	28 »	265.0	220.0	269.0
			6 mois	314.0	292.0	344.0
			7 jours	204.0	156.0	123.0
		28 »	255.0	232.0	174.0	
		6 mois	344.0	310.0	320.0	
Invariabilité de volume		Toutes les épreuves donnent de bons résultats.				

IV. — Enfin une nouvelle série d'essais sur un troisième

échantillon de ciment de Heidelberg, donne des résultats un peu différents comme on va le voir ci-après :

NATURE DES ÉPREUVES		Ciment Heidelberg III	Heidelberg III plus 30 o/o granulé	Heidelberg III plus 50 o/o granulé		
Poids du litre	Non tassé . . .	1.105	1.150	1.130		
	Tassé.	1.420	1.510	1.490		
Finesse	900 mailles . . .	2 o/o	1 o/o	1/2 o/o		
	5,000 »	10 o/o	9 1/2 o/o	10 o/o		
Prise	Début	18 minutes	30 minutes	40 minutes		
	Fin	35 »	40 »	1 h. 5'		
Poids spécifique		3.00	3.05	3.02		
		Kilog.	Kilog.	Kilog.		
MORTIER 1 : 3. — Résistance	Traction	A l'air	3 jours	16.0	14.6	11.8
			7 »	16.9	23.3	18.0
			28 »	22.1	24.4	26.8
		Sous l'eau	6 mois	28.1	38.0	39.2
			3 jours	14.0	13.5	9.7
			7 »	14.4	18.6	13.5
	Compression	A l'air	28 »	16.4	21.7	21.6
			6 mois	25.8	30.2	29.6
			7 jours	109.0	146.0	131.0
		Sous l'eau	28 »	182.0	191.0	192.0
			6 mois	256.0	386.0	292.0
			7 jours	101.0	128.0	117.0
Invariabilité de volume	} Toutes les épreuves donnent de bons résultats.					

Comme on le constate, la résistance à la compression est *augmentée* par l'addition de 30 % de granulé, contrairement à ce qui s'était produit dans les essais précédents. Quant à la résistance à la traction elle suit la même loi que précédemment.

De tous ces essais effectués au moyen d'eau douce et sur des ciments sainement fabriqués, il résulte déjà ce fait que l'addition d'une certaine quantité de laitier granulé aux roches cuites peut dans certains cas se justifier au point de vue technique.

Mais c'est surtout au moyen d'eau de mer que de tels essais devraient être poursuivis et en se servant de produits mal fabriqués, tels que le ciment portland d'argile X dont nous avons donné ci-dessus une analyse chimique.

Ce ciment X a été soumis à des épreuves après addition de certaines quantités de granulé. Les résultats sont consignés ci-après. On remarquera l'influence bienfaisante et prévue d'ailleurs du granulé, en ce qui concerne l'invariabilité de volume du ciment gâché et soumis à l'action de l'eau froide et de l'eau bouillante.

Le résultat de l'essai à la vapeur d'eau à 100° C. reste défectueux; mais il n'en est pas moins vrai qu'il y a une amélioration sensible due à l'addition de laitier granulé aux roches cuites du ciment X.

Quant à la résistance, elle est aussi généralement améliorée tant à la traction qu'à la compression, étant donné la qualité plutôt médiocre de ce ciment mal dosé.

Ciment portland X (argile).

NATURE DES ÉPREUVES		Ciment X	CimentX plus 10 % granulé	CimentX plus 20 % granulé	CimentX plus 30 % granulé	CimentX plus 50 % granulé		
Poids du litre	Non tassé . . .	980	955	920	953	998		
	Tassé.	1.210	1.200	1.180	1.190	1.246		
Finesse	900 mailles . . .	0.4	0.5	0.25	0.2	0.25		
	5,000 »	5.0	6.0	7.5	6.0	5.0		
Prise	Début	3 heures	4 heures	3 h. 20'	3 h. 15'	3 h. 30'		
	Fin	10 »	10 »	11 h. 15'	12 heures	14 heures		
Poids spécifique		2.95	2,928	2,925	2,920	2,920		
Invariabi- lité de volume	Eau froide	fissures	invar.	invar.	invar.	invar.		
	Vapeur d'eau	»	fissures	fissures	fissures	fissures		
	Eau bouillante	»	invar.	invar.	invar.	invar.		
		Kilog.	Kilog.	Kilog.	Kilog.	Kilog.		
MORTIER 1 : 3. — RÉSISTANCE	Traction	A l'air	3 jours	19.4	20.5	17.4	18.4	17.8
			7 »	26.0	23.6	20.1	22.9	23.6
			28 »	26.2	28.8	27.7	30.4	29.1
		Sous l'eau	6 mois	25.6	32.0	29.0	42.2	35.0
			3 jours	15.2	18.3	16.8	13.9	15.1
			7 »	13.6	18.6	20.8	22.8	23.6
	Compression	A l'air	28 »	13.0	20.9	25.1	26.3	27.2
			6 mois	23.4	24.0	27.2	29.3	35.6
			7 jours	216.0	120.0	170.0	210.0	184.0
		Sous l'eau	28 »	249.0	220.0	259.0	184.0	255.0
			6 mois	256.0	—	288.0	288.0	308.0
			7 jours	161.0	234.0	150.0	172.0	168.0
		28 »	134.0	250.0	200.0	198.0	204.0	
		6 mois	207.0	—	290.0	381.0	252.0	

De tous ces essais l'on conclut donc bien à une amélioration de la résistance à la traction du ciment due à l'addition de laitier granulé.

En ce qui concerne la compression, les résultats sont contradictoires. Comme nous l'avons déjà signalé ci-dessus, c'est surtout par des essais effectués en eau de mer que ces expériences auraient été concluantes, puisque c'est là que les effets de la chaux libre sont à craindre.

En tous cas, les tableaux des pages 414, 415, 416 et 417 montrent que les ciments portland fabriqués en Allemagne, au moyen des laitiers, sont absolument assimilables aux meilleurs ciments portland d'argile. Ils ont tous reçu au moment du broyage une addition de 20 à 30 % de laitier granulé.

Quant aux essais comparatifs que la Commission gouvernementale a prescrits sur les produits de quatre usines à portland de laitier et quatre à portland d'argile, ils ne sont pas encore assez avancés pour en parler actuellement; mais nous ne pensons pas qu'on puisse élever le moindre doute sur l'admission définitive, dans les travaux publics, du ciment portland de laitier avec ajout de granulé, au même titre que l'ancien portland.

CHAPITRE IV.

Les cahiers des charges et les essais de ciment.

Les administrations publiques consacrent chacune dans le cahier des charges qui est appliqué pour les travaux qui la concerne, un chapitre spécial au mode de réception des ciments. Les conditions à remplir par ces derniers sont plus ou moins nombreuses et à leur simple lecture, on ressent déjà cette impression que l'appréciation des qualités d'un échantillon de ciment doit être une chose bien épineuse.

En effet, on ne se borne pas à exiger que le produit fini réponde à toutes les nécessités pour lesquelles on l'emploie, on veut encore s'immiscer dans la fabrication, et le luxe de précautions que l'on prend ainsi aboutit à imposer de nombreuses conditions de réception, dont certaines sont inutiles et d'autres absolument contradictoires.

Ainsi, tout le monde sait parfaitement que plus le ciment est fin, plus la résistance d'un mortier déterminé de sable et de ciment sera élevée. Cela ne signifie pas cependant que tout ciment finement moulu sera résistant, car s'il est vrai que la finesse influe sur la résistance, il n'est pas exact de croire que la résistance n'est influencée que par la finesse de mouture. Un ciment mal cuit est certainement de qualité inférieure et cependant il est plus facile à moudre qu'un ciment bien scorifié. Celui-ci, même insuffisamment broyé, sera toujours supérieur à l'autre. Dans ces conditions, on peut se demander pourquoi il faut imposer une certaine finesse de mouture en même temps qu'une résistance minimum. Que le consommateur stipule la résistance qu'il exige du ciment, rien de plus juste; mais qu'il laisse alors aux fabricants le moyen de la réaliser comme ils l'entendent, chacun pour le cas particulier dans lequel il se trouve. C'est là un exemple de superfétation dans les clauses à observer.

Comme exemples de stipulations contradictoires, nous citerons les deux suivants :

Certains cahiers des charges, après avoir prescrit la finesse de la mouture, stipulent qu'un hectolitre de ciment devra peser au moins 130 kilog. dans certaines conditions de tassement. Or, plus un ciment est fin plus le volume des vides existant entre ses grains est grand et plus le volume réel ainsi que le poids de ce ciment diminuent. Un fabricant peut donc se trouver dans l'obligation de broyer très finement son ciment pour répondre aux conditions de

résistance et celles-ci remplies, il constatera que le poids de ce ciment est assez réduit pour ne plus répondre à la demande du cahier des charges. Cette stipulation, encore appliquée aujourd'hui, est un souvenir de l'époque où la proportion de roches dures contenues dans le ciment était relativement faible par suite de l'impossibilité ou tout au moins de la difficulté rencontrée dans le broyage de ces roches. Aujourd'hui, il n'en est plus de même, les engins de mouture sont assez puissants pour broyer en farine les roches les plus dures. Le poids de l'hectolitre du ciment ne donne donc guère d'indication. D'ailleurs, cet essai est généralement mal exécuté : on se borne, en effet, à déterminer le poids du litre; or, celui-ci n'est pas du tout le $1/100^e$ du poids de l'hectolitre, le tassement dans ce dernier cas étant par le propre poids de la matière elle-même, beaucoup plus fort que dans le cas où l'on opère sur une mesure d'un litre.

Le second exemple de conditions contradictoires est le suivant :

On prescrit généralement que le ciment portland aura trois mois d'âge au moment de l'emploi, et en même temps on prescrit un poids spécifique minimum. Si le ciment doit séjourner trois mois en magasin ou en silo c'est pour être certain qu'il est éventé, c'est-à-dire que la chaux vive qu'il contenait après cuisson a eu le temps de se carbonater ou de s'hydrater.

Or, en absorbant CO^2 ou H^2O , il est indubitable que le ciment a perdu une partie de son poids spécifique; et cette perte est en effet très sensible, comme le montrent les chiffres suivants, cités par H. Faija, de Londres (1).

(1) *Transactions Society of engineers*, 1888.

CIMENTS	1	2	3	4
Poids spécifique à la réception	3.16	3.175	3.16	3.12
» » 1 mois après.	3.095	3.125	3.13	3.109
» » 3 »	3.055	2.965	3.084	2.985
» » 6 »	3.016	2.93	3.018	2.995
» » 9 »	2.969	2.915	3.015	2.985

De ces quatre ciments, deux seraient indubitablement rebutés après trois mois d'emmagasinage, alors qu'ils satisfaisaient pleinement aux essais primitifs.

Dans ces expériences, il s'agit d'ailleurs de ciments conservés dans un laboratoire, donc plus ou moins secs, ce qui n'est pas le cas en pratique, le ciment étant remisé sur les chantiers, dans des magasins construits en bois et rarement bien secs; aussi en huit jours on constate alors des chutes de poids spécifique aussi importantes que celles qu'après trois mois seulement M. Faija a constatées.

Nous reviendrons d'ailleurs sur cette énervante question du poids spécifique.

Voici maintenant un exemple de prescriptions illogiques :

Les cahiers des charges prescrivent que la prise d'un ciment lent ne peut commencer avant une demi-heure par exemple, ce qui est fort juste; mais qu'elle ne peut se terminer avant 3 heures ni après 12 heures. Or, on sait qu'on ne doit plus manipuler du ciment gâché dès que la prise a commencé, afin de ne pas détruire le feutrage qui s'opère par l'enchevêtrement des cristaux résultant de la prise et du durcissement. Si l'on possède deux échantillons de ciment dont la prise de l'un commence après 40 minutes et se termine après 2 heures, et dont la prise de l'autre commence après 30 minutes et se termine après 3 heures, le premier ciment sera rebuté et le second accepté. Cepen-

dant, en pratique — toutes autres conditions égales d'ailleurs — le premier vaut mieux que le second, parce qu'il pourra être employé avec sécurité pendant 40 minutes après le gâchage, alors que le second à ce moment serait devenu inemployable.

Ces quelques lignes auront suffi, croyons-nous, à montrer le manque de logique qui a présidé souvent à l'élaboration des cahiers des charges.

Est-ce à dire qu'il n'y a plus d'épreuves à prescrire pour la réception du ciment? Non certes, nous pensons au contraire qu'il faut procéder à des essais nombreux, car la fabrication du ciment est délicate et journellement on débite d'énormes quantités de produits médiocres et même franchement mauvais. C'est donc un service à rendre autant aux fabricants eux-mêmes qu'aux consommateurs que d'être défiant dans cette matière; mais il faut rester logique avant tout et ne maintenir dans les cahiers des charges que ce qui est utile, les compléter même au besoin; mais après en avoir élagué toutes les prescriptions qui ne sont qu'inutiles et vexatoires.

D'un autre côté, il ne faut pas non plus, tout en reconnaissant l'utilité des essais, en exagérer l'importance, car malgré l'unification des appareils et des méthodes à employer pour apprécier les qualités du ciment, on constate encore des différences notables dans les résultats obtenus par plusieurs expérimentateurs travaillant séparément sur le même échantillon de ciment.

Voici un exemple typique à ce propos. Des échantillons d'un même ciment ont été envoyés à sept laboratoires, tous bien outillés et pourvus d'un personnel expérimenté; on trouvera ci-après les résultats qu'ils ont obtenu :

**Résultats des essais exécutés dans sept laboratoires sur un échantillon
du même ciment.**

LABORATOIRES	FINESSE		PRISE		POIDS spécifique	RÉSISTANCE à la traction après 28 jours mortier 1 : 3		RÉSISTANCE à la compression après 28 jours mortier 1 : 3	
	900	5000	Début	Fin		A l'air	Sous l'eau	A l'air	Sous l'eau
						Kilog.	Kilog.	Kilog.	Kilog.
<i>A</i>	0.2 o/o	11 o/o	4. ⁴⁸	8. ¹⁰	—	29.6	28.7	257.6	261.3
<i>B</i>	1 o/o	10.5 o/o	5. ⁰⁰	8. ⁸⁰	—	26.10	19.75	231.6	262.0
<i>C</i>	0.5 o/o	15 o/o	—	3. ⁸⁰	—	—	21.30	—	240.0
<i>D</i>	0.6 o/o	8.6 o/o	3. ¹⁷	4. ⁴⁷	—	25.20	24.90	260.0	310.0
<i>E</i>	0.1 o/o	8.1 o/o	3. ⁵¹	5. ²⁸	—	27.40	23.40	311.0	303.0
<i>F</i>	0.4 o/o	11.4 o/o	2. ⁵²	5. ⁵²	—	19.70	19.30	222.0	233.0
<i>G</i>	0.15 o/o	4.1 o/o	—	6. ⁰⁵	3.064	31.30	21.60	259.0	247.0

Les essais d'invariabilité de volume ont donné de bons résultats dans tous les laboratoires.

Tous les laboratoires ont certainement constaté que le ciment était bon ; mais quels écarts dans leurs chiffres ! Si l'on compare maintenant ce travail des laboratoires, où tout est minutieusement mesuré et pesé, avec le travail grossier des chantiers, doit-on encore s'étonner des mécomptes que l'on a parfois éprouvés dans l'emploi du ciment et qui ont été souvent imputés à celui-ci lui-même ?

Il y a en Belgique, trois cahiers des charges principaux : celui du Génie militaire, celui de l'Administration des Chemins de fer et celui de l'Administration des Ponts et Chaussées.

Le premier contient le paragraphe suivant :

« Le ciment portland artificiel sera produit par la mouture de roches scorifiées, obtenues par la cuisson, jusqu'à commencement de vitrification, d'un mélange intime de carbonate de chaux et d'argile à l'exclusion de toute autre matière. »

Le second renferme encore actuellement une disposition analogue ; mais comme nous l'avons relaté plus haut, le Ministre des Chemins de fer, Postes et Télégraphes a abrogé cette clause en fait et admet l'emploi du ciment quel que soit son mode de fabrication, pour autant qu'il satisfasse à toutes les autres conditions du cahier des charges.

En attendant que le ministère de la Guerre en fasse autant, le ciment portland fabriqué au moyen des laitiers pourra être exclu des travaux du Génie militaire belge. Il y a déjà longtemps par contre que celui-ci a admis l'emploi du ciment de laitier (procédé à froid) pour certains travaux.

Remarquons en passant que le Génie prussien a employé d'énormes quantités de ciment portland de laitier, notam-

ment dans les fortifications de Metz, et que le Génie autrichien vient d'admettre, à la suite d'essais très sérieux, l'utilisation du même ciment portland.

D'ailleurs si la prescription rappelée ci-dessus était appliquée à la lettre, le Génie ne pourrait admettre aucun ciment ayant subi une addition de matières étrangères, aux roches cuites. Or, ce n'est un secret pour personne, que généralement pour régulariser la prise du ciment, on ajoute aux roches cuites, quelles que soient les matières premières employées dans la fabrication, 1 à 2 % de gypse avant la mouture. Cela se fait également dans les pays voisins et l'Association allemande des fabricants de ciment portland a expressivement admis cette addition. Un tel ciment ne devrait pas être admis par le Génie. On fait encore d'autres additions du reste, sur lesquelles nous n'insisterons pas. Nous avons montré plus haut, d'après M. le Dr Michaelis, combien on améliore un ciment destiné à l'eau de mer en y additionnant une pouzzolane, or, dans certains cas, le Génie a édifié des bétonnages soumis à des infiltrations d'eaux séléniteuses ; dans ces circonstances, une addition de matières pouzzolaniques, loin de devenir une cause d'exclusion, aurait beaucoup amélioré la qualité du ciment.

Quant au cahier des charges des Ponts et Chaussées, il ne renferme rien au sujet du mode de fabrication ou des matières premières à employer.

Composition chimique. — L'Administration des Chemins de fer a supprimé la clause stipulant une teneur de moins de 3 % en magnésie. Elle ne prescrit donc rien au point de vue de la composition chimique ; il en est de même au Génie militaire.

Quant à l'Administration des Ponts et Chaussées, elle prescrit que le ciment à prise lente, ne peut contenir plus de 2 % de magnésie et plus de 1,5 % d'acide sulfurique s'il s'agit de travaux à la mer. On remarque ici encore le

manque de précision qui existe dans les stipulations des cahiers des charges, l'un admettant jusqu'à 3 % de magnésie, et l'autre jusqu'à 2 % seulement. Cela montre le manque de fondement sur lequel de telles stipulations s'appuient.

D'ailleurs, certains auteurs nient qu'une teneur en magnésie, jusqu'à 5 %, même, puisse avoir le moindre effet. Le Dr Michaëlis, dans son mémoire déjà cité dit :

» La magnésie, élément tant critiqué, qui se précipite
 » par la réaction de l'eau de mer, sur les mortiers hydrauliques et à laquelle on a attribué à tort les désagré-
 » gations produites, constitue au contraire un moyen de
 » préservation

» Il y a donc lieu d'abandonner la théorie qui consiste à
 » assigner aux sels de magnésie, une influence néfaste et
 » de préciser en disant que l'acide sulfurique à l'état de
 » sulfate soluble exerce seul une action nuisible. »

Quant à l'effet dû à la formation du sulfate de chaux provenant des 1.5 à 3 % d'acide sulfurique que le ciment portland de laitier peut contenir, il est bien minime, à côté de celui de l'énorme quantité de CaSO_4 , qui se forme par la double décomposition du sulfate de magnésium; comme celui-ci, il sera d'ailleurs annihilé complètement grâce à l'addition de matières pouzzolaniques.

En résumé, pour un ciment destiné à être employé à l'eau de mer, les prescriptions relatives aux teneurs en magnésie et acide sulfurique peuvent être supprimées à la condition de prescrire une addition de laitier granulé, trass, etc., au ciment.

Éventement. — Pour l'Administration des Chemins de fer, le ciment doit avoir trois mois d'éventement et de plus le poids spécifique doit être compris entre 3.05 et 3.15. Nous avons vu que cela peut facilement être irréalisable, pour des ciments d'excellente qualité d'ailleurs.

Dans les autres cahiers des charges, il est prescrit d'approvisionner le ciment 40 jours au moins avant son emploi. Aux Ponts et Chaussées, il faut que le poids spécifique atteigne 3.05 au minimum, et au Génie 3.10 à 3.20. La remarque faite ci-dessus sur la diminution du poids spécifique à cause de l'éventement est encore applicable ici, si l'on attend l'expiration du délai des 40 jours avant de procéder à l'essai.

La comparaison des cahiers des charges à propos du poids spécifique est également suggestive; en effet, le Génie demande 3.10 à 3.20 et le Chemin de fer fixe le maximum du poids spécifique à 3.15!

Poids spécifique. — Cette prescription du poids spécifique est d'ailleurs la moins justifiée de toutes celles que les cahiers des charges contiennent.

Elle fut instituée anciennement dans l'unique but de dévoiler les fraudes usitées alors, et encore parfois aujourd'hui d'ailleurs, dans la fabrication du ciment portland au moyen des matières argileuses.

À cette époque, on mélangeait couramment à ce dernier des matières étrangères peu coûteuses, telles que du sable et du laitier non granulé; c'était une véritable falsification attendu que ces ajoutes ne répondaient à aucune nécessité technique. Les matières étrangères usitées ayant toutes un poids spécifique moindre que celui des roches cuites, celui du ciment fini diminuait dans de sensibles proportions. Or, aujourd'hui on falsifie encore parfois le ciment, mais on y ajoute outre les matières habituelles (sable, etc.) des matières très pondéreuses destinées à contrebalancer la diminution du poids due aux premières.

Ce moyen est même employé par des fabricants de ciment qui ne se livrent à aucune falsification autre, mais qui veulent par là parer à la perte de poids spécifique due à l'éventement.

Il est donc au moins bizarre de constater que la stipulation du poids spécifique qui a pour but de dévoiler les fraudes, est elle-même une cause de falsification. Il existe d'ailleurs un moyen très simple de supprimer cette pratique, c'est d'admettre que l'on maintienne le ciment dont on veut déterminer le poids spécifique, pendant plusieurs heures à une température de 110° C., afin d'expulser l'humidité qu'il contient. Cela se fait dans les laboratoires allemands ; en Belgique cela n'est pas toléré, vu le silence des cahiers des charges à ce sujet.

En résumé, la recherche du poids spécifique d'un ciment ne donne aucune indication, ni sur ses qualités, ni sur sa pureté.

Elle n'est prescrite qu'en Belgique et en France. En Allemagne, où l'industrie des ciments a fait le plus de progrès, les *normen* ne parlent pas du poids spécifique du ciment, pas plus d'ailleurs que de sa composition chimique ni que du poids de l'hectolitre.

Le faible poids spécifique d'un ciment peut provenir soit d'une cuisson insuffisante, soit de l'addition de matières étrangères. Dans le premier cas, les essais d'invariabilité de volume dévoileront la mauvaise qualité du ciment ; dans le second cas, les résistances seront faibles.

Du reste, si même un ciment falsifié répondait encore largement aux coefficients de résistance prescrits, nous avouons ne pas voir clairement le mal que son emploi pourrait causer ; il sera d'ailleurs toujours possible d'exiger des chiffres de résistance plus élevés si l'on constatait que la falsification est à craindre dans un cas spécial.

En ce qui concerne le ciment portland de laitier, les roches sortant du four ont une densité de 3.20 ; mais cette dernière s'abaisse rapidement par suite de l'événement et surtout par suite de l'ajoute de laitier au moment de la mouture.

Durée de prise. — Tous les cahiers des charges sont d'accord dans ce cas : ils prescrivent que la prise de ciment ne commencera pas avant 30 minutes et sera complète entre la 3^e et la 12^e heure. Il n'y a rien à objecter à ces exigences; par l'évènement des roches ou l'emploi du gypse on peut toujours satisfaire à ces conditions. Nous avons dit cependant, plus haut, comment elles peuvent aller à l'encontre de l'intérêt réel du consommateur.

Finesse de mouture. — Même accord des trois cahiers des charges. Généralement ils sont largement satisfaits sous ce rapport par tous les ciments du commerce; il est même très probable que si les fabricants se bornaient à moudre le ciment à la finesse tolérée (10 % de résidus au tamis de 900 mailles), ils ne parviendraient plus à obtenir, en mortier normal au moins, les résistances prescrites.

Résistance. — Pour la traction, le Génie prescrit, en mortier normal, 11 et 18 kilog. après 1 + 6 et 1 + 27 jours, et 28 et 38 kilog. dans les mêmes délais, pour le ciment pur.

L'Administration des Chemins de fer demande 8 et 15 kilog. pour le mortier normal et 25 et 35 kilog. pour le ciment pur; enfin, l'Administration des Ponts et Chaussées ne fait pas mention d'essais en ciment pur et prescrit 8 et 15 kilog. en mortier normal.

Pour la compression, au Génie et aux Ponts et Chaussées on exige en mortier normal :

90 kilog. après 1 + 6 jours.

et 160 » » 1 + 27 »

Quant aux essais en ciment pur, les trois cahiers des charges n'en parlent pas.

Aux Chemins de fer aucun essai à la compression n'est prescrit.

Il n'y a rien à objecter à ces exigences, qui n'ont rien d'exagéré. Les ciments portland de laitier dont nous avons

donné les résultats des essais ont largement satisfait à toutes ces stipulations.

Invariabilité de volume. — Le cahier des charges des Ponts et Chaussées ne prescrit aucun essai de ce genre. Celui des Chemins de fer stipule l'épreuve à la vapeur d'eau à 100°, pendant 6 heures consécutives. Quant à celui du Génie, il ordonne deux essais de conservation du ciment gâché : l'un pendant 27 jours dans l'eau froide, l'autre pendant 7 jours dans l'eau maintenue à une température uniforme de 80° C.

Il n'y a pas non plus d'observations à faire à ce propos ; ces épreuves ont leur raison d'être, seulement la dernière est malaisée et demande trop de surveillance. Nous pensons que l'essai à l'eau bouillante, pendant 6 heures consécutives, serait tout aussi efficace tout en étant beaucoup plus aisée.

Voilà, rapidement esquissée, toute la série des essais auxquels les cahiers des charges belges soumettent le ciment portland à prise lente. Cette série est déjà longue, comme on l'aura remarqué, et cependant on ne peut pas dire qu'elle soit complète. En effet, aucune épreuve n'a trait à la résistance du ciment à l'usure, à sa résistance à la flexion, à l'adhésion entre fer et ciment (deux questions que le développement rapide de l'emploi du ciment armé rend bien intéressantes), à la résistance du ciment à l'action de l'eau de mer, etc.

La détermination du rendement en mortier d'un ciment est aussi une question importante pour le consommateur, et à un autre degré que la connaissance du poids spécifique, de la finesse de mouture ou de la composition chimique de ce ciment. La détermination de ce rendement devrait donc faire partie des conditions de réception.

En résumé, nous pensons que les essais de prise, d'inva-

riabilité de volume et de résistance sont les seuls, parmi ceux que nous avons passés en revue, qui méritent d'appeler l'attention du consommateur de ciment. Les autres n'ont aucune signification quant à la qualité du produit, ils ne peuvent pas même servir à déterminer avec certitude le mode de fabrication de celui-ci, ni les matières premières employées — questions secondaires d'ailleurs qui ne pourraient tout au plus intéresser qu'un laboratoire s'occupant plutôt de recherches.

Un cahier des charges bien compris devrait donc éliminer ces essais de réception et conserver les trois épreuves citées plus haut (prise, résistance et invariabilité de volume), tout en prescrivant éventuellement, en outre, des conditions spéciales en corrélation avec le mode d'emploi du ciment : pavages, bétonnages à l'air, sous l'eau douce, ou sous l'eau de mer, etc., etc.

Les fabricants de ciment seront ainsi débarassés de certaines prescriptions réellement vexatoires, et ils pourront reporter sur l'étude des moyens d'amélioration de leurs produits l'ingéniosité qu'ils doivent déployer à présent pour naviguer sans naufrage parmi les récifs que représentent pour eux les stipulations souvent contradictoires des cahiers des charges.

Ceux-ci paraissent avoir moins pour but de reconnaître les qualités du ciment, que de l'obliger à s'identifier en tout aux ciments portland fabriqués anciennement. Ils créent donc un véritable monopole en faveur de ces derniers, et un monopole, quelle que soit l'industrie dont il s'agisse, est toujours un obstacle mis dans la voie des progrès à apporter à cette industrie.

CONCLUSIONS

Cette étude aura, pensons-nous, au point de vue général, montré une fois de plus que l'on peut réellement fabriquer du ciment portland au moyen des laitiers, et que le produit obtenu répond largement, autant que le meilleur ciment ancien, à toutes les nécessités pratiques.

Au point de vue particulier des métallurgistes, cette fabrication résoud mieux que celle du ciment de laitier ordinaire, la question si importante de l'utilisation de cette encombrante matière, parce qu'elle n'exige pas un choix des laitiers aussi judicieux.

Si l'on considère, d'autre part, que les hauts-fourneaux reçoivent également le calcaire, le coke, etc., dans d'excellentes conditions, qu'ils peuvent par l'utilisation de moteurs à gaz disposer, à peu de frais, de quantités considérables de force motrice, on en conclura qu'ils sont mieux à même que tout autre industriel, d'entreprendre avec profits, la fabrication du ciment portland.

Liège, le 31 octobre 1902.

NOTE

SUR DES

Accidents dûs à l'emploi de l'Electricité

DANS LES MINES DE PRUSSE (1)

PAR

M. A. HALLEUX

Ingénieur au Corps des Mines, à Bruxelles.

[6228 : 6213 (43)]

1. *Siège de Germania I (Dortmund)*. — L'accident est survenu au cours d'un travail exécuté par un monteur, à l'arrière d'un tableau desservant une station génératrice, à courants alternatifs à 2,200 volts. Tous les appareils à haute tension de ce tableau étaient disposés à l'arrière; la station était en fonctionnement avec une seule génératrice. Le monteur était occupé à prendre une mesure pour le placement des conducteurs raccordant une seconde machine aux barres omnibus; il se trouvait sur une caisse en bois, posée sur le parquet isolé d'arrière du tableau; pour assurer sa stabilité il saisit d'une main un des montants métalliques du tableau, tandis qu'il tenait le mètre de l'autre main; c'est cette dernière qui vint en contact avec une des barres omnibus sous tension. Des brûlures graves aux deux mains et une perte de connaissance qui, heureusement, amena la chute de la victime, furent la conséquence de ce contact.

Bien que le rapport n'en fasse pas mention, il est certain que le point neutre de la machine n'était pas à la terre. Il en résulte que, dans les conditions où l'accident s'est produit, la victime mettait simplement une des phases à la terre; cette mise à terre a dû corres-

(1) Extraits et résumé des rapports officiels parus dans le *Zeitschrift für das Berg-Hütten und Salinen Wesen*, 1902, Heft 3.

Voir les notes précédentes sur les accidents survenus en 1900 et 1901, *Annales des Mines de Belgique*, t. VII, p. 305.

pondre : 1° à un courant de décharge statique de tout le système électrique en relation avec le conducteur touché; 2° à un courant déterminé par le défaut d'isolement des trois phases par rapport à la terre. Il est vraisemblable que le premier effet a été la cause principale des brûlures.

Siège Preussen I (Dortmund). Les moteurs électriques de la surface sont desservis par une station centrale à courants triphasés, sous 520 volts. Un de ces moteurs, d'une puissance de 14 chevaux, destiné à actionner un concasseur, est distant de 150 mètres de la station centrale; il est muni d'un rhéostat de démarrage et d'un interrupteur.

Le jour de l'accident, vers midi, les génératrices de la centrale furent arrêtées; le moteur du concassage, seul en fonctionnement à ce moment, suspendit également sa marche faute de courant, mais l'ouvrier chargé du service de cet appareil, laissa le démarreur dans sa position de marche (rotor en court-circuit) et l'interrupteur fermé.

Peu de temps après, une des génératrices de la centrale fut remise en marche, et, quand le voltage fut atteint, l'électricien de service vint au tableau fermer les interrupteurs correspondants aux différents départs; ces interrupteurs sont placés à *l'avant* du tableau et protégés par des boîtes isolantes.

Quand cet ouvrier fit manœuvrer l'interrupteur du moteur du concassage, une détonation violente se produisit, des étincelles jaillirent par l'ouverture des boîtes protectrices et vinrent le brûler gravement aux mains et au visage.

La partie centrale fixe de l'interrupteur fut presque complètement fondue; les sûretés de la ligne du concasseur restèrent indemnes.

Cet accident s'explique parfaitement comme suit: le moteur du concasseur ayant son rotor en court-circuit reçut, dès la fermeture de l'interrupteur, un courant très fort; mais, comme on l'observe souvent, l'électricien après un premier contact des mâchoires de l'interrupteur, les sépara immédiatement pour pousser ensuite à fond.

Comme il a été dit, un courant très intense put circuler dans les lignes lors du premier contact, puis, par la rupture subséquente, des arcs jaillirent entre les couteaux et les mâchoires; ces arcs créèrent une atmosphère conductrice qui mit les trois phases de la machine en court-circuit, aucun courant ne circulant plus dans les lignes du concasseur.

On peut tirer quelques renseignements utiles des relations qui précèdent :

a) L'accident n° 1 ne fait que confirmer l'utilité de la règle qui interdit de travailler à proximité des lignes ou appareils sous tension dont le contact peut être dangereux. On peut observer, subsidiairement, que l'usage de gants-isolants aurait, sans doute, atténué l'importance des blessures reçues par la victime ;

b) L'accident n° 2 ne se serait pas produit si, comme cela est prescrit en Belgique, les organes sous tension des interrupteurs avaient été placés systématiquement à l'arrière du tableau de distribution.

L'accident a démontré l'inefficacité des enveloppes dites « protectrices », placées à l'avant ; en ne permettant aux gaz chauds, et par conséquent à l'étincelle, de ne sortir que par un orifice étroit, l'enveloppe a plutôt aggravé les conséquences du court-circuit.

A la suite de cet accident, la Société de constructions électriques chargées des installations du siège Preussen I, fit monter des signaux optiques consistant en ponts de lampes mis en parallèle avec les branches de l'interrupteur afin d'indiquer au tableau de la centrale les moteurs qui peuvent se trouver accidentellement en ordre de marche.

Nous ne croyons pas que de tels signaux soient à recommander quand les interrupteurs sont installés à l'arrière du tableau et que des plaques d'isolant (ardoise ou marbre) de dimensions suffisantes séparent les trois branches l'une de l'autre, de manière à éviter tout court-circuit déterminé par les arcs de rupture.

Dans ces conditions, aucun accident n'est à craindre au tableau ni aux moteurs, attendu que ces derniers sont protégés par leurs sûretés.

Bruxelles, février 1903.

RÉGLEMENTATION
DES
Mines, Carrières, Usines, etc.
A L'ÉTRANGER
—
ANGLETERRE
—

Emploi des explosifs dans les mines de houille.

Ordonnance ministérielle du 20 décembre 1902.

[3518233 (42)]

L'ordonnance en elle-même n'est que la reproduction de celle du 31 décembre 1901 dont le texte a été donné dans la première livraison du tome VII (p. 168) des *Annales des Mines de Belgique*.

Elle ne diffère de cette dernière que par son annexe, c'est-à-dire par la liste des explosifs autorisés.

Les explosifs compris dans cette nouvelle liste et dont la composition n'a pas été donnée encore dans les *Annales des Mines de Belgique* sont :

La **Bobbinite** de la firme *Curtis et Harvey*, poudre déflagrante qui remplace la **Special Bulldog** de cette même firme; la **Britonite** du *British Explosive Syndicate Limited*, à *Pitsen*; la **Fracturite** de la même firme; la **Géloxite** (*Cotton Powder Co Limited*); la **Dragonite** de *Curtis et Harvey* et la **Normanite** de la *Cotton Powder Co*.

Voici la liste complète par ordre alphabétique : Albionite, Ammonite, Amvis, Aposite, Arkite, Bellite n° 1, Bellite n° 3, Bobbinite, Britonite, Cambrite, Carbonite, Carbonite Nobel, Clydite, Dahmenite A, Dragonite, Electronite, Faversham Powder, Fracturite, Gelo-xite, Haylite n° 1, Kynite, Nobel's Ardeer Powder, Normanite, Pitite,

Roburite n° 3, Saxonite, Stowite, Thunderite, Victorite, Virite, Westphalite n° 1, Westphalite n° 2.

Plusieurs de ces explosifs ont des compositions analogues, sinon identiques. Pour la facilité des lecteurs, nous donnons ci-après la composition de tous ces explosifs, bien que la plupart d'entre elles aient déjà été données dans cette publication.

Seulement, pour en faire mieux ressortir les similitudes et les différences, nous les donnerons sous forme de tableaux en rapprochant l'un de l'autre les explosifs de même nature, et en négligeant les éléments qui n'entrent dans la composition que pour moins de 1 %.

Nous formons ainsi huit groupes.

D'abord trois groupes au nitrate ammonique dans lesquels les proportions de cet élément sont respectivement de 90 à 96 %, de 82 à 90, et de quantités moindres.

Deux des explosifs de ce 3^e groupe peuvent être presque considérés comme des explosifs déflagrants.

Le 1^{er} groupe comprend ce que l'on a appelé en France les *grisounites*.

L'*ammonite* qui appartient au 2^e groupe n'est autre que notre Favier n° 1.

Viennent ensuite les explosifs à base de nitroglycérine, qui forment les groupes 4, 5, 6 et 7; ceux du premier de ces groupes sont des sortes de *gélignites* plus ou moins fortes, en mélange avec de l'oxalate ammonique; le cinquième groupe est celui des *carbonites*; le sixième est un groupe intermédiaire entre les deux précédents, et le septième est représenté par un seul explosif, une *wetterdynamite*, l'*Ardeer Powder* analogue à notre *Grisoutite*.

Le groupe n° 8 est représenté par un explosif déflagrant, la *Bobbinite*.

Il ne se trouve parmi les explosifs *permitted* aucun de ces explosifs binaires à la nitroglycérine et au nitrate ammonique souvent désignés sous la dénomination de *grisoutines* et qui sont employés comme explosifs de sûreté en France et en Belgique.

V. W.

Premier

Bellite N° 3

Nitrate ammonique	92 à 95
» de potasse	»
Binitrobenzol	5 à 8
Trinitrotoluol	»
Naphtaline	»
Farine ou résine	»
Bichromate de potasse	»

Deuxième

Ammonite

Nitrate ammonique	87 à 89
Binitronaphtaline	11 à 13
Binitrobenzol	»
Chloronaphtaline	»
Trinitrotoluol	»
Farine de bois	»
Chlorures ammonique et sodique	»

Troisième

Nitrate ammonique	
Nitrate de potasse	
» de barium	
Charbon de bois, farine de bois et résine	
Soufre	
Oxalate ammonique	

Quatrième

	Albionite	Arkite
Nitroglycérine	80,5 à 83	51 à 54
Nitrate de potasse	8,5 à 10,5	21 à 23
Nitrocellulose	5 à 7	3 à 4
Farine de bois	2 à 3	6 à 8
Oxalate ammonique	14 à 16	14 à 16

oupe

Dahmenite A	Thunderite	Westphalite N° 1	Westphalite N° 2
1,5 à 93,5	91 à 93	94 à 96	90 à 92
»	»	»	3 à 5
»	»	»	»
»	3 à 5	»	»
4 à 6,5	»	»	»
»	3 à 5	4 à 6	4 à 6
1,5 à 2,5	»	»	»

oupe

Amvis	Bellite N° 1	Faversham Powder	Roburite N° 3
88 à 91	82 à 85	84 à 86	86 à 89
»	»	»	»
3 à 6	15 à 18	»	9 à 13
»	»	»	0 à 2
»	»	10 à 12	»
4 à 6	»	»	»
»	»	3 à 5	»

oupe

Electronite	Aphosite	Virite
71 à 75	58 à 62	35 à 40
»	28 à 31	33 à 38
18 à 20	»	»
7 à 10	7 à 9	10,5 à 12,5
»	2 à 3	4 à 5
»	»	9 à 12

oupe

Fracturite	Geloxite	Saxonite	Stowite
1,5 à 53,5	54 à 57	58 à 68	58 à 61
21 à 25	18 à 22	21,5 à 30,5	18 à 20
3 à 4	4 à 5	3,5 à 5,5	4,5 à 5
5 à 7	5 à 7	5 à 8,5	6 à 7
14 à 16	13 à 15	9 à 27	11 à 13

Cinquièm

	Britonite	Cambrite	Carbonite
Nitroglycérine	25 à 27	25 à 27	25 à 27
Nitrate de potasse	31 à 34	18 à 32	30 à 36
Nitrate de barium	»	3,5 à 4,5	
Farine de bois	39 à 43	39 à 42	39 à 42
Oxalate ammonique	»	»	»

Sixièm

Nitroglycérine			
Nitrate de potasse			
Nitrate de barium			
Farine de bois			
Nitrocellulose			
Oxalate ammonique			
Silice gélatineuse ,			

Septième Groupe

	Ardeer Powder
Nitroglycérine	31 à 3
Kieselguhr	11 à 1
Sulfate de magnésie	47 à 5
Nitrate de potasse	4 à 6

Groupe

Carbonite Nobel	Clydite	Kynite	Pitite	Victorite
25 à 27	25 à 27	25 à 27	25 à 27	25 à 27
28 à 32	»	»	»	»
3,5 à 4,5	32 à 36	30 à 36	31 à 35	32 à 36
39 à 42	38,5 à 41,5	39 à 42	40 à 43	38,5 à 41,5
»	0 à 8	»	»	»

Groupe

Dragonite	Haylite	Normanite
34 à 37	25 à 27	32,5 à 35,5
43 à 46	19 à 21	42,5 à 46,5
»	19 à 21	»
11 à 13,5	12 à 14	8 à 11
2 à 3	0,5 à 1,5	1 à 2
»	10 à 12	10 à 12
»	6 à 8	»

Huitième Groupe

Bobbinite

Nitrate de potassé	63 à 65
Charbon de bois	17,5 à 19,5
Soufre	1,5 à 2,5
Sulfate d'ammoniaque	9 à 11
Sulfate de cuivre	4 à 6



BIBLIOGRAPHIE

Cours de graphostatique pure, par M. LÉON DE LOCHT-LABYE, ingénieur honoraire des mines, professeur ordinaire à l'Université de Liège, et M. LAURENT LEGRAND, ingénieur au Corps des mines, répétiteur à l'Université de Liège. (Auth. Gluck et C^{ie}, Liège.)

Le but de ce cours est d'initier les élèves ingénieurs aux procédés de calcul graphique qui, en raison de leur application de plus en plus fréquente, jouent un rôle important dans les études techniques.

Une première partie est consacrée aux opérations fondamentales, à la détermination des aires et des volumes, à la théorie des instruments de calcul. Ce chapitre et le suivant, qui comprend l'exposé des théories fondamentales de la graphostatique proprement dite, sont basés uniquement sur la géométrie élémentaire, sans faire appel à la géométrie supérieure qui fournit des solutions élégantes de plusieurs questions, mais dont l'enseignement ne figure pas au programme des études préparatoires aux écoles spéciales de l'Université de Liège. Le cours traite ensuite avec beaucoup de développements les conditions de sollicitation des solides naturels et des systèmes articulés, en se limitant aux cas dont la solution peut être trouvée par la statique seule et en laissant de côté l'étude des déformations; il se termine par la recherche des centres de gravité, des moments d'inertie et du noyau central des surfaces.

La graphostatique n'est qu'un auxiliaire destiné à suppléer aux mathématiques pures; lorsqu'elle s'adresse à des auditeurs familiarisés avec celles-ci, son rôle est purement utilitaire. Si elle conduit moins rapidement au but que les procédés analytiques, elle peut se contenter de traduire graphiquement les résultats fournis par le calcul sans chercher à se suffire à elle-même. Telle est bien la conception qui s'affirme, en règle générale, dans ce cours. On est donc un peu surpris de voir les auteurs s'en écarter par endroits, en rappelant par exemple le développement *in extenso* de démonstrations de certains théorèmes de la mécanique rationnelle ou en employant les moyens, nécessairement détournés, de la graphostatique pour recher-

cher l'expression générale des moments d'inertie de figures géométriques simples comme le rectangle ou le cercle.

Ces remarques faites parce que nous pensons qu'une œuvre d'enseignement gagne en intérêt par la concision, nous nous plaisons à reconnaître que la méthode et la clarté de l'exposition rendent ces leçons de graphostatique très attrayantes. Il faut louer tout spécialement les distingués professeurs de Liège, pour le grand nombre et le choix judicieux des applications dont ils font suivre l'exposé doctrinal des divers chapitres. Nous citerons notamment la compensation des déblais et des remblais, la détermination des efforts intérieurs dans les poutres sous l'action des charges tant fixes que mobiles, dans les fermes et les arcs articulés, celle du centre de gravité et du moment d'inertie d'un profil de rail, etc. Par la diversité des exemples, par la façon détaillée dont ils sont traités, par les nombreuses épures à l'échelle d'exécution qui les accompagnent, cette partie du cours constitue plus qu'un manuel d'enseignement; c'est un excellent guide à consulter par tous ceux, et ils sont nombreux dans les diverses branches de l'art de l'ingénieur, à qui les méthodes graphiques sont devenues un outil indispensable.

L'ouvrage est édité avec grand soin. Sa publication fortifiera la réputation, si bien établie par le *Cours de géométrie descriptive*, de l'enseignement M. le professeur de Locht et de son collaborateur M. Legrand.

L. D.

LE
BASSIN HOUILLER
DU NORD DE LA BELGIQUE

[55175 : 622 (4931 + 4937)]

Mémoires, Notes et Documents

—
LÉGISLATION MINIÈRE DES PAYS-BAS
—

**Historique et examen de la loi du 24 juin 1901
concernant l'exploitation par l'Etat des mines
de houille du Limbourg.**

PAR M. A. VAN RAEMDONCK

Docteur en droit

La loi du 24 juin 1901 concernant l'exploitation des mines par l'Etat a instauré dans les Pays-Bas un régime nouveau, remarquable surtout par l'orientation qu'il imprime à la législation minière.

L'étude en est intéressante à cette heure où la découverte des gisements de houille dans les provinces septentrionales de notre pays appelle l'attention sur la législation spéciale des mines.

Le royaume des Pays-Bas est un des rares pays où l'industrie des mines n'a bénéficié jusqu'à ce jour que d'un développement relatif. La loi française du 21 avril 1810 et le décret sur la police des

mines de 1813, introduits dans le pays lors de la domination française, forment la base de sa législation minière. Trois lois hollandaises des 18 septembre 1818, 4 mars 1824 et 15 octobre 1829, ont complété ultérieurement ce régime, en n'y apportant que des modifications de détail.

*
*
*

L'influence de la législation française, dont les résultats ont été si féconds dans les pays où elle est appliquée, fut sans effet sur le développement de l'industrie minière de ce royaume. Jusqu'en 1861, toute l'activité minière se concentra dans deux exploitations d'importance peu considérable, situées dans un coin isolé du pays : la mine domaniale de Kerkrade et la concession de Neuprick-Bleijerheyde.

L'origine de la mine de Kerkrade remonte au mois de janvier 1723. Elle fut fondée par l'Impératrice Marie-Thérèse qui en concéda l'exploitation à l'abbaye de Cloosterade ou Rolduc. Les premiers travaux d'exploitation y furent entamés en 1749.

Lors de la sécularisation des biens religieux par la loi française du 15 Fructidor an IV, l'abbaye fut confisquée, avec tous ses biens, par l'Etat qui en vendit les bâtiments et les terres, mais en se réservant la propriété et le droit d'exploitation de la mine. Jusqu'en 1830, l'exploitation de celle-ci fut poursuivie en régie par le Gouvernement hollandais, mais sur une échelle réduite. A cette époque, par l'annexion du Limbourg à la Belgique, la mine passa provisoirement sous la domination de ce pays pour retourner définitivement aux Pays-Bas, à la suite du traité de Londres du 17 avril 1839, qui consacra la séparation officielle des Pays-Bas et de la Belgique.

Depuis cette époque jusqu'en 1844, l'exploitation alla en déclinant, la production ne s'élevait qu'à 15 à 17,000 tonnes de charbon par an, et le bénéfice ne se chiffrait qu'à environ 3,415 florins.

En 1844, les dépenses dépassèrent même les recettes.

Ce fut à ce moment qu'une société sollicita du Gouvernement la cession à bail de la mine domaniale. Cette société venait de reprendre pour son propre compte le projet de construction d'un chemin de fer d'Aix-la-Chapelle à Maestricht, projet qui, soumis par le Gouvernement aux Chambres législatives, n'avaient pas rallié leur adhésion.

Le Gouvernement qui attachait une grande importance à la construction de ce chemin de fer, accueillit la demande de cession à bail à la condition que la société s'engageât à raccorder la mine au réseau principal.

La convention fut sanctionnée par les Chambres législatives, par la loi du 19 juin 1845, et l'exécution en fut réglée par l'arrêté royal du 15 février 1846.

Cette convention, conclue pour un terme de 99 ans, resta intégralement en vigueur jusqu'en 1881 ; la nécessité d'une revision des clauses du contrat primitif s'imposa à ce moment à raison des difficultés qui avaient surgi au sujet de l'interprétation de certaines d'entre elles. Des différends s'étaient notamment élevés sur la question de savoir si certaines dépenses relevaient du compte d'exploitation ou du compte de construction.

On trouvera le texte de la loi ainsi que des extraits de la convention telle qu'elle est actuellement en vigueur aux *Annales des Mines*, 1903, t. VIII, 1^{re} liv., p. 271.

La reprise par l'Etat de l'exploitation du chemin de fer d'Aix-la-Chapelle à Maestricht, a provoqué en 1890 la mise en liquidation de la société ; celle-ci a continué néanmoins l'exploitation de la mine ainsi que celle du chemin de fer de Simpelveld à Kerkrade.

La seconde mine en exploitation dans les Pays-Bas au commencement du siècle dernier, était celle de Neuprick-Bleierheyde, pour laquelle concession avait été accordée par Napoléon, par décret impérial du 2 février 1808.

Pendant plus d'un demi-siècle depuis l'octroi de cette dernière concession, l'industrie minière paraît vouée à l'oubli. Vers les années 1860-70, une nouvelle phase commence ; l'industrie traversait une période de prospérité, les hauts prix du charbon et la croyance générale à l'existence du précieux combustible dans certaines contrées du pays secouent l'inertie que les Néerlandais avaient apportée jusque-là à la recherche des richesses minérales recelées dans leur sol.

Des sondages nombreux sont effectués : il y en eut 32 ; presque tous, sauf un seul, atteignent le terrain houiller. A la suite des résultats obtenus par les explorateurs, diverses concessions, les premières depuis 1808, sont demandées et obtenues. De cette époque datent les concessions des mines Willem-Sophia accordée en 1860, la mine de Laura concédée en 1876, la mine Vereeniging en 1877, la mine Carl en 1879, les mines Georges, Orange, Willem III, Prins Frédéric et Aurora dans la période 1875-1878.

L'essor de l'industrie minérale est toutefois enrayée dès le début, la baisse du prix du charbon était survenue, et, soit apathie de la part des exploitants nationaux et abstention des capitaux, soit tactique des concessionnaires, dont un grand nombre étaient des Allemands, intéressés à laisser stériles des mines dont l'exploitation eût créé une concurrence redoutable aux charbons de la Westphalie, les mines concédées ne font l'objet d'aucune exploitation sérieuse.

Vers 1890 cependant, l'attention du public se porte à nouveau vers l'industrie minérale. La construction du chemin de fer de Sittard à Herzogenrath ne fut pas sans influence sur ce revirement de l'opinion. Cette voie de communication tracée à travers les champs houillers du Limbourg, ne pouvait qu'assurer un écoulement facile aux produits des exploitations futures.

A la suite de recherches qui furent couronnées de succès, un consortium de capitalistes néerlandais et allemands introduisit une demande de concession de mines de charbon portant sur une étendue de 3,379 hectares, sous les communes de Heerlen, Voerendael, Hoensbroeck, Schaesberg, Nieuwenhagen, Bocholtz et Simpelveld.

La concession lui fut accordée sous le nom d'Orange-Nassau, par décret du 2 mai 1893. Elle fut transmise ensuite par voie d'apport à la Société pour l'exploitation des mines de houille du Limbourg, à Heerlen; constituée au capital de 1,700,000 florins, cette Société donna plus tard de l'extension à son exploitation par l'acquisition par voie d'achat de la mine Carl, ainsi que des mines Georges, Orange, Willem III, Frédéric et Aurora.

Deux autres sociétés se sont fondées depuis, en 1898: celle des charbonnages réunis de Willem et Sophia et celle des charbonnages de Laura et Vereeniging pour l'exploitation des anciennes concessions de ce nom.

Indépendamment des travaux commencés par ces trois sociétés pour l'exploitation effective de leurs concessions, de nombreux sondages étaient effectués par des particuliers en dehors du périmètre des terrains concédés. Leurs résultats amenèrent la démonstration que le bassin houiller du Limbourg présentait une étendue considérable et constituait un prolongement du bassin houiller de la Westphalie.

Dans cet état de choses, l'attention des pouvoirs publics fut appelée sur la mise en valeur des gisements découverts. A la seconde Chambre des Etats généraux notamment, des voix autorisées se firent l'organe du sentiment public pour démontrer la nécessité

d'assurer sans retard l'exploitation des terrains houillers du Limbourg. Le Gouvernement, cependant, éprouvait des hésitations sur la marche qu'il avait à suivre. Fallait-il, en se conformant à la loi du 21 avril 1810, aliéner au profit des entrepreneurs particuliers la propriété perpétuelle des mines découvertes? N'était-on pas en mesure de craindre, instruit par les leçons du passé, que les concessionnaires futurs ne laissassent à nouveau dans l'abandon les richesses minérales dont la concession leur serait accordée?

Ces tergiversations prirent fin par le dépôt d'un projet de loi du 17 avril 1899, autorisant le Gouvernement à prononcer éventuellement la déchéance des concessions accordées en vertu de la loi de 1810. « Il y avait lieu, suivant l'expression de l'exposé des motifs, » de fournir des armes au Gouvernement contre les concessionnaires » dont l'inertie actuelle montre qu'ils ne peuvent ou ne veulent » mettre à profit leurs concessions. »

Ce projet, après avoir fait l'objet d'un rapport de la part des sections de la 2^e Chambre, fut retiré par le Gouvernement, le 18 septembre 1901. Il a été repris depuis, dans le courant de l'année 1902, et sera soumis dans un délai prochain aux délibérations du pouvoir législatif.

Le jour même du dépôt de ce projet, à la date du 17 avril 1899, un arrêté royal décréta l'institution d'une Commission extraparlamentaire chargée d'examiner s'il n'y avait pas lieu de confier à l'Etat l'exploitation d'une partie des mines de houille du Limbourg disponibles, de désigner les terrains qui paraissaient les plus appropriés à cette destination et d'indiquer, le cas échéant, la manière dont il conviendrait de répartir les terrains houillers restants entre les concessionnaires particuliers.

Le 23 août 1900, la Commission fit parvenir au Ministre du Waterstaat (Ponts et Chaussées), du Commerce et de l'Industrie, un rapport sur les résultats de ses délibérations.

D'après ce Collège, on pouvait évaluer à 14,500 hectares l'étendue probable des terrains houillers du Limbourg qui n'avaient pas encore fait l'objet d'une concession. Dans cette évaluation, basée sur les résultats des recherches effectuées ainsi que sur les données acquises au sujet de la constitution géologique des bassins environnants, la Commission avait adopté les chiffres fournis par M. l'Ingénieur des mines néerlandais Blankevoort; l'exactitude en avait d'ailleurs été reconnue par le Président de la Direction des mines domaniales prussiennes de Sarrebruck, M. Vögel, aux lumières et à l'expérience duquel on avait cru devoir faire appel.

On relira avec intérêt les extraits du rapport de la Commission qui ont été publiés aux *Annales des Mines*, t. VIII, 1^{re} liv., p. 201.

Dans les conclusions de son rapport, la Commission estime qu'il y a lieu pour l'Etat d'entreprendre l'exploitation d'une partie des mines du Limbourg; elle fait choix dans ce but d'un terrain de 4,515 hectares, situé au Nord de la concession Orange-Nassau qui, d'après les renseignements fournis par l'Ingénieur des mines Blankevoort, au sujet de sa constitution géologique, lui paraît le plus riche en gisements de houille exploitables.

D'après les données scientifiques, ce terrain avait une contenance probable de 39 couches de charbon, d'une puissance variable de 0^m36 à 1^m87, et on pouvait évaluer à environ 800 millions de tonnes la quantité de charbon qui pouvait y être utilement extraite.

Quant à la partie du terrain houiller qui resterait disponible, soit environ 10,000 hectares, il y avait lieu, de l'avis de la Commission, de le répartir entre les demandeurs en concessions particuliers, de telle manière que l'étendue de chaque mine ne soit inférieure à 500 hectares ni supérieure à 1,000 hectares.

Le Gouvernement se rallia aux conclusions du rapport de la Commission en faveur de l'exploitation par l'Etat. Il n'entendit toutefois pas limiter cette exploitation aux 4,515 hectares désignés par celle-ci.

Si l'on donnait suite à cette proposition, disait le Ministre Lely, le terrain possédé par les entrepreneurs particuliers serait déjà plus étendu que le terrain concédé à l'Etat et si l'on ajoutait encore 10,000 hectares à ce que possédaient les particuliers, la propriété de l'Etat ne formerait plus que le quart de tout le bassin houiller exploité du Limbourg. D'autre part, la création brusque de nouvelles entreprises minières par les particuliers pourrait produire une perturbation profonde dans la situation économique de la population ouvrière.

Le 24 janvier 1901, le Gouvernement déposa le projet de loi décidant et organisant l'exploitation par l'Etat des mines de houille du Limbourg. Le projet était accompagné d'une carte sur laquelle sont indiqués les terrains réservés à l'exploitation.

Dans l'exposé des motifs, joint au projet, le Gouvernement annonça son intention de commencer sans délai les travaux par la construction d'un puits de 350 mètres de profondeur, dont 70 mètres dans le terrain houiller. Le coût de ce travail, avec les travaux supplémentaires, était évalué à 600,000 florins.

Soumis d'abord à l'examen d'une Commission issue de la 2^e Chambre des Etats-Généraux, le projet fut adressé ensuite à cette assemblée, appuyé d'un mémoire de réponse rédigé par le Ministre du Waterstaat, du Commerce et de l'Industrie. La 2^e Chambre le discuta et l'adopta sans modifications dans la même séance du 1^{er} mai 1901. Il fut adopté, à quelque temps de là, par les sections de la 1^{re} Chambre et par cette Chambre elle-même.

Enfin, la loi fut publiée au *Journal officiel*, à la date du 24 juin 1901, revêtue de la sanction royale.

* *

La loi du 24 juin 1901 (1) contient à l'article 1^{er} une décision de principe portant que l'exploitation des mines de houille dans les terrains de la province du Limbourg désignés dans la carte annexée à la loi (2), se fera par l'Etat.

Les mines à exploiter successivement, en vertu de cette décision, seront désignées par arrêté royal, le Conseil d'Etat entendu. Par cette désignation, l'Etat obtient la propriété de la mine comme s'il était accordé concession en vertu de la loi du 21 avril 1810.

L'article 2 indique la délimitation des terrains visés dans l'article précédent.

En vertu de l'article 3, des indemnités seront accordées pour les sondages effectués qui ont démontré l'existence de gisements houillers dans ces terrains; ces indemnités sont payées par le Trésor de l'Etat proportionnellement au coût habituel des travaux de ce genre.

L'article 4 détermine la procédure à observer par les intéressés pour obtenir le règlement de leurs droits.

Les articles 5 et 6 règlent l'indemnité due par l'Etat aux propriétaires superficiels, ainsi que la procédure à observer.

Enfin, il est dit à l'article 7 que la loi du 21 avril 1810 s'applique à l'exploitation des mines de charbon par l'Etat, sauf en ce qui concerne les redevances à l'Etat, la police des mines et les objets prévus dans la loi.

L'organisation du service des mines doit faire l'objet d'un arrêté royal pris, le Conseil d'Etat entendu.

(1) Pour la facilité des lecteurs nous reproduisons en annexe le texte de cette loi.

(2) Voir la carte publiée dans la 1^{re} livraison du tome VIII.

Examinons maintenant d'une manière sommaire les dispositions de la loi du 24 juin 1901, dans leurs rapports avec le droit minier en vigueur dans les Pays-Bas.

D'après les déclarations du Gouvernement néerlandais, l'exploitation des mines par l'Etat devait être régie par les principes de la loi du 21 avril 1810, et il ne devait être dérogé à cette loi que pour autant que ces dérogations fussent une conséquence nécessaire de cette exploitation :

Rien ne s'opposait sans doute, au point de vue du droit minier, à ce que l'Etat demandât au profit de son domaine privé la concession des mines de houille pour se livrer à leur exploitation. La doctrine reconnaît, en effet, que l'article 13 de la loi de 1810 (1), permet à toute personne d'obtenir des concessions.

D'autre part, aux termes de l'article 16, § 1 (2), le Gouvernement, dans l'octroi des concessions, est appréciateur souverain pour juger des motifs et considérations d'après lesquels la préférence doit être accordée aux divers demandeurs en concession, qu'ils soient propriétaires de la surface, inventeurs ou autres (3).

Mais par contre aussi, du moment que le législateur entendait rester fidèle aux principes en vigueur de la loi de 1810, il n'existait pas d'autre moyen juridique de revendiquer au profit de l'Etat le droit d'exploiter les mines de houille que d'en acquérir la propriété légale par l'obtention d'une concession.

En effet, aux termes de l'article 626 du code civil néerlandais reproduisant l'article 525 du code Napoléon, le propriétaire de la surface est propriétaire à la fois du dessus et du dessous. L'étendue de ce droit de propriété est limité toutefois par les modifications apportées au principe de l'article 626 par les lois et règlements relatifs aux mines et par les lois et règlements de police.

Or, en vertu de celles-ci, pour que la mine, existant dans le tréfonds

(1) ART. 13. Tout Français, ou tout étranger naturalisé ou non en France, agissant isolément ou en société, a le droit de demander et peut obtenir, s'il y a lieu, une concession de mines.

(2) ART. 16. Le Gouvernement juge des motifs ou considérations d'après lesquels la préférence doit être accordée aux divers demandeurs en concessions qu'ils soient propriétaires de la surface, inventeurs ou autres....

(3) L'article 16 est abrogé en Belgique, et remplacé par l'article 11 de la loi du 2 mai 1837.

qui fait partie de la propriété de la surface aussi longtemps qu'elle n'a été découverte, puisse faire l'objet d'une propriété nouvelle, un acte essentiel est nécessaire, acte qui, séparant la propriété de la surface de celle du tréfonds, institue la propriété perpétuelle de la mine : l'acte de concession rendu sous les formalités prescrites par la loi de 1810.

« Les mines, dit Napoléon, le créateur de celle-ci, sont des biens » dont la propriété ne peut s'acquérir que par concession.

« C'est la concession, dit l'article 7 de la loi, qui crée la propriété » perpétuelle de la mine. »

Le même principe est sanctionné à l'article 5 : « Les mines ne » peuvent être exploitées qu'en vertu d'un acte de concession délibéré » en Conseil d'Etat. »

Il résulte bien de ces textes que c'est l'acte de concession qui crée seul la propriété et confère par voie de conséquence au concessionnaire le droit d'exploiter la mine.

En présence de ces dispositions formelles, comment justifier la teneur de l'article 1^{er} de la loi de 1901 et les déclarations invoquées à son appui !

Aux yeux du Gouvernement, la concession apparaît comme une vaine formalité qu'il est inutile d'observer du moment qu'il est décidé en principe par la loi que l'Etat se livrerait à l'exploitation des mines.

C'est l'arrêté royal par lequel désignation sera faite des terrains à exploiter successivement dans le périmètre réservé à l'Etat qui aura fictivement les effets de l'acte de concession. En vertu de cet arrêté remplaçant l'acte de concession, la propriété de la surface sera séparée de celle du tréfonds et la mine devient l'objet du droit de propriété.

N'est-ce pas méconnaître les principes qui sont la base du régime de 1810 ?

Il fallait distinguer, au point de vue du droit positif, les formalités de procédure et de publicité qui précèdent et accompagnent l'acte de concession de l'acte lui-même. Les auteurs sont généralement d'accord pour reconnaître que, lorsqu'une loi comme fut celle du 6 avril 1825 qui autorisa le gouvernement français à accaparer le monopole des mines de sel, décide qu'il y a lieu pour l'Etat d'obtenir la concession des mines, les formalités de publicité requises par la loi sont superflues, puisqu'elles sont remplacées par la publicité ordinaire dont s'entoure le vote d'une loi. Il n'en est pas moins vrai que l'acte de concession lui-même est essentiel au système de 1810. Le supprimer pour en attribuer fictivement les effets à l'arrêté royal désignant

les terrains houillers à exploiter, c'est troubler l'économie générale du régime et substituer un droit nouveau à celui qu'on prétend appliquer.

La conception spéciale qui présida à l'élaboration de l'article 1^{er} de la loi apparaît encore dans les effets attribués à l'acte de désignation.

1° Lorsque cet article déclare que cette désignation emporte au point de vue de l'Etat la propriété de la mine comme s'il était accordé concession pour l'exploitation conformément à la loi de 1810 (1), il y a là une confusion manifeste au sujet des effets juridiques de l'acte de concession.

En vertu de la loi de 1810, il n'est pas, en effet, accordé de concession pour « l'exploitation », mais bien le droit de propriété perpétuelle des mines qui se trouvent dans un périmètre déterminé. Le droit d'exploiter la mine dérive du droit d'user inhérent au droit de propriété.

2° Puisque la propriété des terrains houillers réservés à l'Etat par l'article 1^{er} ne sera acquise par lui qu'au fur et à mesure des arrêtés par lesquels désignation sera faite des mines à exploiter successivement, la question se pose quelle est, au point de vue légal, la situation des mines dans le périmètre réservé à l'Etat et qui n'auront pas fait l'objet d'une désignation, car, à leur égard, il n'est intervenu aucun acte de concession ou valant tel, séparant la surface du tréfonds, et les purgeant des droits revendiqués ou acquis par les propriétaires de la surface et les inventeurs sous le bénéfice d'une loi en vigueur. (Art. 17.)

Sans insister davantage sur les objections d'ordre juridique que soulève la procédure instituée par l'article 1^{er} de la loi, nous considérons que, si l'Etat poursuivait l'acquisition de la propriété des mines conformément à la loi de 1810, nul besoin n'existait de modifier le système de concession tel que l'institue cette loi.

Un arrêté royal accordant au domaine de l'Etat la concession des mines du Limbourg eût investi l'Etat de la propriété légale des gisements houillers qu'il était décidé de réserver à son exploitation.

Cette procédure, basée sur les principes de la loi, eût écarté les reproches que le Gouvernement s'est attirés d'avoir, par la suppression des formalités qui accompagnent l'institution de la propriété des

(1)Door deze aanwijzing wordt, als ware voor de ontginning, concessie verleent volgens de wet van 21 april 1810.

mines, foulé aux pieds les garanties assurées aux intérêts privés par une législation en vigueur.

En décidant de réserver à l'Etat l'exploitation des mines du Limbourg, le législateur devait se préoccuper du règlement des droits et indemnités que la législation en vigueur reconnaît aux inventeurs, explorateurs et aux propriétaires de la surface. Cette matière fait l'objet des articles 3, 4, 5, 6 de la loi de 1901, dont elle complète l'économie générale.

Le législateur se refusa d'abord à reconnaître la qualité d'« inventeur » de la mine à aucun des nombreux explorateurs qui s'étaient livrés à des recherches et avaient découvert au cours de celles-ci des gisements de houille. On lira avec intérêt dans les documents publiés aux *Annales des Mines de Belgique*, tome VIII, les considérations qui dictèrent au Gouvernement cette attitude à l'égard des explorateurs des mines dont la plupart étaient en même temps demandeurs en concession; on y verra aussi les réclamations formulées au nom des intérêts particuliers lésés par cette réglementation. Ces réclamations eurent également leur écho à la 2^e Chambre. Par voie transactionnelle, et en vue de mettre le Gouvernement à l'abri du reproche de sacrifier à l'intérêt exclusif de l'Etat les intérêts des particuliers, M. de Savernin-Lehman proposa par voie d'amendement de modifier les textes des articles 3 et 4 de la loi, en déclarant que tous ceux qui croient pouvoir prétendre à une indemnité basée sur l'article 16 de la loi, pourront se pourvoir devant les tribunaux.

Cet amendement, qui enlevait au Gouvernement la compétence qui lui était reconnue par l'article 4 de fixer le montant de l'indemnité au profit des explorateurs, quoique juge en sa propre cause, laissait la porte ouverte pour permettre à ceux qui justifieraient de la qualité d'« inventeur de la mine » d'obtenir l'indemnité prévue en leur faveur à l'article 16, lorsqu'ils n'obtiennent pas la concession.

Cet amendement fut rejeté parce que sa portée paraissait moins favorable aux intéressés que l'article 3, puisqu'il ne reconnaissait un droit à indemnité qu'aux seuls « inventeurs » au sens de la loi, alors que tous les explorateurs heureux pouvaient prétendre à l'obtention d'une indemnité aux termes de l'article 3; on faisait remarquer aussi que l'indemnité prévue par l'article 16 n'était payable que par le concessionnaire; or, comme l'Etat ne devenait concessionnaire effectif

qu'en vertu de l'acte de désignation des terrains à exploiter, les droits de l'« inventeur » ne pourraient se liquider qu'au fur et à mesure de l'avancement des travaux d'exploitation; la liquidation de ces droits eût été tenue de la sorte en suspens d'une manière indéfinie.

Sans aller plus loin dans l'examen de ces discussions, nous croyons qu'il importe moins de rechercher si cette réglementation est fondée en fait que de voir si elle est conforme aux principes de la loi de 1810. Or, à ce point de vue, les dispositions des articles 3 et 4, au moins dans l'interprétation qui en fut donnée, paraissent inspirées d'une conception spéciale de ces principes.

En droit minier, la matière des indemnités est réglée par les articles 16 et 46 de la loi de 1810 ⁽¹⁾ ⁽²⁾ ⁽³⁾ et elle emprunte ses bases à la fois au droit spécial des mines et au droit commun.

Celui qui obtient une concession peut être tenu à une triple indemnité :

1° Indemnité dûe à l'inventeur de la mine comme prix de sa découverte;

2° Indemnité pour frais de recherches à raison de travaux exécutés antérieurement à la concession qui, sans être profitables à l'exploitation ultérieure de la mine, ont pu contribuer à la découverte du gisement;

3° Indemnité pour les travaux qui, ayant été inutiles à l'invention, peuvent être utiles à l'exploitation ⁽⁴⁾.

Tandis que la première indemnité doit être accordée, en vertu de l'article 16, par le Gouvernement en instituant la propriété de la mine par l'acte de concession, le règlement des deux dernières incombe aux tribunaux depuis la loi fondamentale du 24 avril 1815 qui, en supprimant le contentieux administratif, a enlevé aux conseils de préfecture la compétence exceptionnelle qui lui était attribuée par la loi du 28 pluviôse.

Lorsque le Gouvernement néerlandais se refusait à reconnaître à

(1) L'article 16 est abrogé en Belgique par la loi du 2 mai 1837; l'article 46 par la Constitution belge de 1830.

(2) Art. 16... en cas où l'inventeur n'obtienne pas la concession d'une mine, il aura droit à une indemnité de la part du concessionnaire; elle sera réglée par l'acte de concession.

(3) Art. 46. Toutes les questions d'indemnité à payer par les propriétaires de la mine à raison de recherches ou travaux antérieurs à l'acte de concession, seront décidées conformément à l'article 4 de la loi du 28 pluviôse an VIII.

(4) Voir BURX, 2, pp. 48 et 49.

ceux qui avaient découvert du charbon, la qualité d'« inventeur » et le droit corrélatif à l'indemnité qui, dans l'esprit de l'article 16 forme le prix de sa découverte, il agissait dans les limites du pouvoir appréciateur souverain reconnu au pouvoir exécutif en cette matière.

Remarquons d'ailleurs que cette indemnité spéciale au droit minier, et qui apparaît dans le régime de la loi de 1810 comme un hommage au système de l'occupation, n'a été octroyée qu'à de rares occasions, soit que les gouvernements accordent le plus souvent à l'inventeur la concession de la mine, soit aussi qu'ils ne reconnaissent pas à celui qui découvre la mine, la qualité d'« inventeur ».

Pour revendiquer cette qualité, il faut d'ailleurs, d'après un avis du Conseil des Mines de Belgique (1) :

1° Que l'invention soit le résultat des recherches faites dans ce but ;

2° Que les recherches soient faites légalement, c'est-à-dire, soit avec le consentement des propriétaires, soit avec l'autorisation du Gouvernement ;

3° Que les recherches aient eu pour résultat la découverte d'une mine dont l'exploitation utile est possible.

Cependant, du fait que le Gouvernement refusait aux explorateurs le bénéfice de l'indemnité de l'article 16, cet article se trouvait définitivement écarté et on ne conçoit plus l'acharnement mis, tant au cours des travaux préparatoires que des débats aux Chambres législatives, pour justifier au nom de cet article et la réglementation des indemnités fixée à l'article 3 et la compétence exceptionnelle attribuée au Gouvernement par l'article 4.

Nous considérons en effet que l'indemnité dont l'Etat consent à assumer le paiement se rattache non au droit spécial des mines, mais bien à l'article 46 de la loi de 1810, lequel est inspiré en fait du droit commun.

De quoi s'agit-il en effet ? Sinon de reconnaître, en vertu du principe que « nul ne doit s'enrichir au détriment d'autrui », une indemnité à tous ceux qui par leurs travaux utiles ont contribué à la découverte du charbon.

L'obligation qui incombera de ce chef aux concessionnaires donne naissance à un droit corrélatif qui est de sa nature un droit civil. A cet égard, il eût convenu, selon nous, conformément aux lois de la compétence, que le règlement de cette indemnité eût été confié

(1) Jurisprudence du Conseil des Mines, CHICORA, 1^{re} partie, p. 135.

aux tribunaux et non au Gouvernement, comme le prescrit l'article 4 de la loi.

On a vu dans les *Annales des Mines de Belgique*, t. VIII, 1^{re} liv., la manière dont la loi de 1901 a réglé les droits des propriétaires de la surface; nous y renvoyons, ainsi qu'au commentaire de l'article 7 de la loi.

Après cette critique sommaire de la loi du 24 juin 1901, au point de vue de ses rapports avec le droit minier de 1810, il ne serait pas sans intérêt de passer en revue les considérations d'ordre économique et financier invoquées à l'appui du projet d'exploitation par l'Etat néerlandais des mines du Limbourg. Nous nous bornerons à renvoyer aux documents publiés dans la dernière livraison des *Annales des Mines de Belgique*.

A ce moment, toutefois, où la revision du régime légal des mines est mise à l'ordre du jour, notamment en Belgique, il n'est pas inutile d'analyser les causes premières qui ont présidé à la conception de la loi de 1901 et d'examiner à quel point cette évolution marquante de la législation néerlandaise peut servir d'enseignement pour les réformes qu'on médite d'apporter aux lois qui régissent notre système minier.

A envisager d'abord le point de départ initial de cette évolution, il est à remarquer que le Gouvernement néerlandais a obéi à des circonstances de fait spéciales plutôt qu'il ne s'est inspiré des considérations d'ordre juridique et social qu'on invoque en général en faveur de la domanialité des mines.

L'histoire de l'industrie minérale, au siècle dernier, avait marqué, semblait-il, la banqueroute du régime des concessions minières privées. Les nombreuses concessions de mines octroyées jusqu'en 1893, étaient restées stériles, et, s'il est vrai que depuis lors, l'activité déployée par les trois seules sociétés qui se livraient à une exploitation relative, avait insufflé à l'industrie des mines un regain de vitalité, la composition de ces sociétés, formées en grande partie d'étrangers, fortifiait encore la défiance que le Gouvernement avait dans l'esprit d'entreprise de ses nationaux dans son application à ce genre d'industrie.

Dans une précédente session des Chambres législatives (1898-99), le Ministre des Colonies n'avait-il pas proclamé: « Wij zijn geen mijnbouwend volk, wij weten van mijnbouw uit ervaring, uit

studie, noch theoretisch, nog praktisch (1). » Or la preuve de l'existence d'un puissant bassin houiller venant d'être acquise, il était conforme aux intérêts supérieurs de la nation d'assurer d'une manière sérieuse et effective l'exploitation des richesses minérales découvertes. La mise aux mains de l'Etat des mines parut le moyen capable de parvenir à cette fin. L'histoire des mines domaniales de la Prusse, avec leur puissante organisation et leurs résultats féconds ne permettait-elle pas d'escompter pareille prospérité pour l'industrie minérale du Limbourg ? En tout cas, cet exemple avait dissipé les appréhensions qu'on avait nourries jusque-là à l'égard du système de la domanialité. L'exploitation des mines par l'Etat n'était pas, en effet, un régime neuf dans les Pays-Bas, et l'expérience acquise dans l'exploitation de la mine de Kerkrade en avait jadis démontré les inconvénients.

« L'expérience a démontré, déclarait l'exposé des motifs de la loi » du 19 juin 1845 relative à la cession à bail de ce charbonnage, que » ces mines, malgré les capitaux absorbés pour améliorer le mode de » leur exploitation, malgré les soins apportés par leur administration, » ne peuvent livrer au Trésor public les mêmes bénéfices qu'elles » seraient susceptibles de produire si elles étaient entre les mains de » particuliers... »

Plus récemment encore, au cours de la discussion sur le régime minier des Indes néerlandaises (session 1898-99, p. 222), le Gouvernement avait porté un jugement semblable sur la domanialité : « Les frais de l'extraction et d'appropriation, les fonds de roulement nécessaires à chaque exploitation minière exigent des capitaux considérables qui ne peuvent produire des intérêts qu'après nombre d'années et qui aussi, les comptes le démontrent surabondamment, cessent de produire un revenu. Or, je me demande quel Ministre aurait l'audace de demander à l'emprunt les sommes nécessaires à cette exploitation pour les englober dans des entreprises de nature aussi aléatoire et quelle Chambre consentirait à les voter ? »

La conception de la loi de 1901 dénote, on le voit, un revirement complet dans les idées économiques des gouvernants au sujet de l'intervention de l'Etat dans le domaine de l'industrie minérale.

Nous en avons indiqué les causes ; elles n'expliquent, selon nous, que dans une certaine mesure, cette évolution :

(1) Nous ne sommes pas un peuple de mineurs, nous ne connaissons, par expérience ou par étude, ni la théorie, ni la pratique de l'art des mines.

L'histoire minérale de ce pays, malgré l'état de stagnation de l'industrie au siècle dernier, ne fournit pas d'exemple dont il puisse être fait état à l'encontre du principe des exploitations privées. Qu'on remarque, en effet, que si, juridiquement, le régime des mines était basé sur la loi de 1810, cette législation minière y était appliquée, suivant Aguillon (1), de manière à y être méconnaissable. Le Gouvernement, dans l'application de cette loi, s'arrogeait des pouvoirs draconiens en contradiction tant avec l'équité qu'avec le texte de la loi, et il accordait des concessions plutôt à titre de propriété domaniale dont il fixait discrétionnairement le régime, que de propriétés instituées en conformité de cette loi.

Aussi la situation précaire de l'industrie des mines doit-elle être attribuée plutôt à l'application vicieuse du régime des concessions qu'au principe mêmes des concessions privées.

En ce qui concerne, d'autre part, l'exemple de la Prusse, on doit reconnaître que l'admirable organisation du régime des mines domaniales méritait l'attention du législateur néerlandais; cependant, on ne pouvait oublier que ces mines sont un legs du passé, mis aux mains de l'Etat par la force des événements et qu'il n'est nullement démontré que ce soit à l'exploitation par l'Etat qu'il faille attribuer le degré de prospérité qu'elles ont atteint (2). Fallait-il d'ailleurs, dans la recherche des moyens propres à assurer le relèvement de l'industrie minérale, comme l'a fait la Commission extraparlamentaire d'abord, ensuite le Gouvernement, limiter à l'examen de la domanialité l'étude d'une réforme aussi importante que celle du régime minier?

La prospérité de l'industrie minérale n'est pas liée au régime de la domanialité, les preuves en abondent. Sans compter les leçons que le Gouvernement néerlandais pouvait tirer de sa propre histoire, quel enseignement ne présentait pas l'évolution accomplie au siècle dernier dans les législations de tous les pays, l'Allemagne non exceptée, intéressés à l'exploitation des richesses minérales du sol! La substitution progressive de la liberté économique et industrielle au régime de l'industrie d'Etat, en débarassant l'industrie des mines de l'intervention tutélaire du Pouvoir, y a sonné le réveil de cette industrie et ouvert une ère de prospérité qui s'est continuée jusqu'à nos jours.

(1) *Législation des mines*, Pays-Bas.

(2) WEISS, *Exploitation des mines par l'Etat*, p. 92.

En dégagant les causes premières qui ont amené une évolution complète dans la législation néerlandaise, nous nous sommes assigné pour but de montrer que, si cette réforme a été inspirée à la suite de faits identiques à ceux qui ont appelé l'attention du législateur belge sur son régime minier, la situation est très différente dans notre pays. Il est superflu de faire à cet effet le parallèle entre l'histoire minérale des Pays-Bas, que nous venons de décrire et les annales glorieuses de l'industrie des mines de la Belgique.

On y verrait la démonstration que la liberté économique des exploitations minières dans les mains des particuliers est la meilleure garantie de la prospérité de l'industrie.

En substituant à l'exploitation privée, le régime d'industrie d'Etat, le législateur de 1901 a subi l'influence des événements, et on ne peut lui méconnaître le mérite d'avoir voulu servir les intérêts de la Nation. L'avenir seul permettra de juger son œuvre et d'en tirer des leçons.

Bruxelles, mars 1903.

A N N E X E

Loi hollandaise du 21 juin 1901, concernant l'exploitation par l'Etat des gisements houillers du Limbourg.

Nous, WILHELMINE, etc., etc.

Considérant qu'il est désirable que les mines de houille du Limbourg soient exploitées par l'Etat;

Entendu le Conseil d'Etat et sur avis conforme des Etats-Généraux, Nous avons approuvé et décidé :

ARTICLE PREMIER. — L'exploitation des mines de houille dans les terrains de la province de Limbourg désignés en bleu sur la carte de la présente loi, se fera par l'Etat.

Les mines à exploiter successivement seront désignées par Nous, le Conseil d'Etat entendu.

Par cette désignation, l'Etat obtient la propriété de la mine, comme s'il était accordé concession en vertu de la loi de 1810.

ART. 2. — Les terrains dont il s'agit à l'article 1^{er} sont délimités comme suit :

A. 1° De la borne-frontière du royaume n° 283 vers le signal se trouvant sur une des collines près du Roodebeek, dans la bruyère communale de Brunssum ;

2° De ce signal vers le point d'intersection de la limite Nord de la concession houillère « Vereening » avec l'axe du chemin d'Eygelsboven et Nieuwenhagen vers Groenstraat, aussi dénommé Haanweg ;

3° De ce point par les limites des concessions houillères « Vereening », Carl, Orange-Nassau et Sophia vers le point d'intersection de l'axe de la ligne du chemin de fer de Maestricht-Aix-la-Chapelle avec la limite Est de la concession de Sophia ;

4° De ce point vers le sommet de l'angle du château de Goedenraad ;

5° De ce point vers le sommet Sud-Est de l'angle formé par le bâtiment de la gare de Wylre ;

6° Du sommet de cet angle vers l'axe de la tour de l'église de Schinvers-Geulle ;

7° De ce point vers le point de rencontre de l'axe de la grand' route de Valkenburg vers Heerlen, avec l'axe du chemin allant d'Aalbeek vers la grand'route prénommée ;

8° De ce point vers le point de rencontre de l'axe du chemin de Meersem vers Groot-Haesdael avec l'axe du chemin de Strabeek vers Groot-Haesdael ;

9° De ce point vers le point de rencontre de l'axe du chemin d'Ules-traten par Oensel vers Schimmert avec l'axe du chemin de Klein-Genhout vers Kruis ;

10° De ce point vers le point de rencontre de l'axe du chemin de Beek vers Klein-Genhout avec l'axe du chemin de Hobbegrade vers Kilmont ;

11° De ce point vers le point de rencontre de l'axe de la grand' route de Sittart vers Maestricht avec l'axe du chemin de Neerbeek vers la grand'route précitée ;

12° De ce point vers le point d'intersection de l'axe de la ligne du chemin de fer de Sittart-Maestricht avec l'axe de la rue principale du village de Krahwinkel ;

13° De ce point vers l'axe de la tour de l'église de Geleen ;

14° De ce point vers l'axe de la tour de l'église de Munstergeleen ;

15° De ce point vers la borne-frontière n° 292 ;

16° De cette borne-frontière par les limites du royaume jusqu'à la borne-frontière n° 283.

B. 1° Du sommet de l'angle Sud-Ouest de la concession houillère Carl en suivant les limites Sud de cette concession jusqu'au sommet de l'angle Sud-Est de la concession prénommée;

2° De ce point, en ligne droite, vers le sommet de l'angle Nord-Est de la ferme de Klarenanseld, aussi nommée Kloosteranstel;

3° De ce point, en ligne droite, vers le point situé dans l'axe du chemin de Kerkrade vers Valkenhuizen, à 250 mètres à l'Ouest du pont au-dessus de Molenbeek, près de la maison « De Bril », mesuré d'après le cours de l'axe prédit;

4° De ce point, en suivant les limites Nord de la concession minière Willem jusqu'au sommet de l'angle Nord-Est de cette concession;

5° De ce point, en ligne droite, vers le point désigné au n° 1.

ART. 3. — Pour les sondages faits dans les terrains désignés à l'article 1^{er} et qui y ont démontré l'existence de gisements houillers, il sera accordé, par le Trésor de l'Etat, une indemnité égale aux frais inhérents à ces sondages.

ART. 4. — Celui qui croit pouvoir réclamer une indemnité telle qu'il est dit à l'article 3, doit s'adresser avec pièces justificatives, et ce endéans l'an qui suit la mise en exécution de la présente loi, à Notre Ministre du Waterstaat, du Commerce et de l'Industrie, qui lui fera connaître, dans les six mois qui suivent, s'il est d'accord avec lui au sujet de la réclamation et du montant de l'indemnité.

Si l'indemnité à laquelle l'intéressé croit avoir droit ne lui est pas payée dans les six mois qui suivent la date à laquelle il a donné l'avis prescrit au premier paragraphe, il aura six mois encore pour faire valoir ses droits en justice.

ART. 5. — Les propriétaires des terrains situés dans le périmètre réservé comme il est dit dans l'article 1^{er}, § 2, ont droit, de la part du Trésor, à une indemnité se montant à fl. 12-50 l'hectare.

ART. 6. — Pour obtenir l'indemnité indiquée à l'article 5, l'intéressé doit s'adresser, avec pièces justificatives dans le délai d'un an après la date de l'arrêté royal de désignation visé à l'article 1^{er}, à Notre Ministre du Waterstaat, du Commerce et de l'Industrie, qui lui fera connaître, dans les six mois qui suivent, s'il admet la réclamation.

Si le montant de la somme que l'intéressé réclame ne lui est pas payée dans les six mois qui suivent la date à laquelle il a donné l'avis prescrit au premier paragraphe, il pourra encore, endéans les six mois après expiration de ce temps, faire valoir ses droits en justice.

ART. 7. — Sous réserve des instructions spéciales concernant les indemnités à payer par le Trésor, de celles concernant la police des mines et de celles qui règlent les cas visés par la présente loi, la loi du 21 avril 1810 (*Bulletin des lois* n° 285), concernant l'exploitation des mines de charbons par l'État, est applicable.

L'organisation du service des mines sera réglée par Nous, le Conseil d'État entendu.

Mandons et ordonnons, etc.

Donné au Loo, le 24 juin 1901.

WILHELMINE.

Promulgué, le 12 juillet 1901.

*Le Ministre du Waterstaat,
du Commerce et de l'Industrie,*
C. LELY.

Le Ministre de la Justice,
CORT. v. d LINDEN.



LE

RÉGIME LÉGAL DES MINES

ET SES LAOUNES

A l'heure où s'élabore le régime auquel seront soumises les mines nouvelles qui vont être créées pour l'exploitation des richesses minérales de la Campine, il est utile et intéressant de se renseigner sur ce qui se passe dans d'autres pays où le même problème a été posé et de prêter attention aux idées exprimées dans l'un ou l'autre sens sur ce sujet tout d'actualité.

C'est pour ce motif que les *Annales des Mines de Belgique* ont reproduit, dans la rubrique consacrée à notre nouveau bassin houiller, divers documents relatifs aux mines de Prusse et de Hollande et qu'elles viennent de reproduire l'étude faite, par M. Van Raemdonck, de la loi minière hollandaise ; c'est pour ce motif aussi qu'il nous paraît opportun de donner ici une analyse et quelques extraits assez étendus d'une conférence donnée récemment par M. le professeur E. Van der Smissen à la *Société d'économie sociale* et qui a été publiée dans la livraison de mars 1903 de la *Revue générale*.

On a déjà pu voir par les documents parus dans la précédente livraison des *Annales*, quels sont les divers systèmes proposés jusqu'ici pour la mise à fruit du « trésor » qui vient d'être découvert dans les profondeurs — disons : dans les grandes profondeurs — du sol national.

M. Van der Smissen se déclare « individualiste » et écarte tout système d'exploitation par l'État, sous quelque forme que ce soit, absolue et entière comme le veulent certains, partielle comme le suggèrent d'autres, mitigée par une remise à bail comme on l'a aussi proposé.

« Je suis de ceux qui pensent, dit-il, que la production par les individus, associés ou non, agissant à titre privé est conforme à la nature des choses et à celle de l'homme, qu'elle seule est féconde parce qu'elle seule respecte ces principes dont l'application saine fait les sociétés progressives et prospères : la liberté et la responsabilité.

» A l'État incombent d'autres soins : à lui de gouverner la société, de protéger les personnes et leurs droits ; et à cette fin à lui le soin de définir ces droits. Aux individus la production sociale (1).

» La substitution de l'État à l'individu dans la fonction économique ne se justifie que dans des cas particuliers et à défaut des individus. Et l'exception ne trouve pas sa justification dans le cas qui nous occupe. Bien au contraire, l'industrie privée est prête à mettre à fruit les gisements de la Campine ; l'État n'est pas prêt. »

Mais l'honorable professeur estime que l'octroi des concessions ne peut se faire que sous réserve de certaines réformes qu'il importe d'introduire dans la législation :

« A mon sens, écrit-il, le régime des concessions privées doit être maintenu et appliqué dans le Limbourg, mais ce régime doit être approprié aux idées et aux besoins de notre société et de notre temps. Illimitée dans sa durée, la concession doit être révocable, si la propriété créée dans l'intérêt public par la loi positive demeure inutilisée ou est utilisée au mépris de l'intérêt auquel elle doit l'existence. Le contrôle de la cession de la propriété minière aussi doit être organisé, et dans le même esprit.

» Le régime fiscal des concessions doit être remis à l'étude et organisé conformément aux exigences de la science moderne, conformément aux droits d'une société démocratique et progressive. Ainsi compris, il donnera barre à l'État sur les exploitants, en temps de hauts prix, afin de sauvegarder les intérêts en cause, ceux de la consommation domestique, industrielle et d'État. »

L'un des chapitres du travail que nous analysons est consacré à l'examen de la loi de 1810, de ses origines et de sa portée. Nous ne nous y arrêterons pas.

Dans un chapitre suivant l'auteur combat le principe du régime domanial. Selon lui, le rôle économique de l'État est tout autre.

« Qu'est ce qui fait la richesse des nations ? La richesse des indi-

(1) « L'État aussi a d'autres moyens de fiscalité. A preuve la productivité de la douane et de l'accise en Belgique. »

vidus. Qu'est-ce qui assure le crédit de l'État ? La faculté d'épargne des individus, fondée sur la propriété.

» Tout cela est frappant en Belgique, où, depuis de nombreuses années, l'État emprunte chaque année une cinquantaine de millions, sauf lorsqu'il en emprunte cent ou davantage. Or, notre rente est presque inconnue à l'étranger : c'est le marché national qui absorbe les quantités de titres émises chaque année... D'où vient cette puissance d'absorption du marché ? De l'épargne sans cesse grandissante. Et qu'est-ce qui stimule l'épargne ? C'est la protection assurée par les institutions du pays aux personnes, au libre développement de leur activité, à leurs biens légitimement acquis, à la faculté d'en disposer à leur gré et d'assurer l'avenir de leur famille.

» Qu'advierait-il si l'on soustrayait la production minière future du Limbourg, en tout ou en partie, à ces conditions de fécondité ? Un accroissement de richesse pour l'État ? Le contraire est certain : on ferait des mines du Limbourg une source de pertes continues pour la collectivité, on rendrait celle-ci tributaire de la régie, et le fisc en fin compte aurait joué à qui gagne... perd.

» J'envisage ici le cas où l'on serait logique, et où l'on domanialiserait toutes les mines du territoire national. Ce serait la régie fiscale véritable, amenant à sa suite le règlement du prix du combustible par l'État et les mesures douanières appropriées. Les consommateurs de tout ordre seraient rendus tributaires de l'État. Toutes les industries seraient menacées, du moins toutes celles qui font un emploi important de charbon. La ruine de notre pays où les conditions de la production sont déjà très aléatoires pour l'industrie, pourrait être le point d'aboutissement d'une telle entreprise. Le tarissement des profits entraînant la suppression de l'épargne et du placement des épargnes, le crédit de l'État serait atteint au vif. L'État, en fin de compte, par un juste retour des choses, pâtirait à son tour.

» Mais, admettons que ce soit là une pure hypothèse.

» En fait, ce qu'on veut, c'est une exploitation partielle par l'État, de quelques charbonnages seulement, c'est-à-dire la concurrence de l'État et de l'industrie privée. Assurément c'est là une solution boiteuse. Bien entendu, nous supposons que l'État exploitant ne se coaliserait pas avec les particuliers exploitants, ce qui serait préjudiciable directement aux consommateurs, et indirectement à l'État lui-même, parce que le fisc pâtit forcément quand la prospérité publique est ébranlée. Nous supposons que l'État entre en lutte avec les exploitations privées, ou, pour employer une expression moins vive, en

concours, en concurrence. Si l'État, qui produit et doit produire plus cher que les particuliers, se montre soucieux de favoriser le personnel ouvrier par l'organisation du travail et par le taux des salaires, — ses bénéfices seront des plus problématiques et le but financier assigné en Belgique à l'exploitation par l'État sera manqué. »

M. Van der Smissen écarte ensuite les arguments que les partisans de la reprise par l'État tirent ou pourraient tirer des exemples de la Hollande et de la Prusse.

En Hollande, le régime qui vient d'être adopté, n'a nullement fait ses preuves encore et, d'ailleurs, il ne l'a été que parce que l'initiative privée faisait défaut dans ce pays.

On pourrait ajouter qu'il l'a été aussi pour écarter l'invasion étrangère, tant ouvrière que capitaliste, et qu'on s'est plutôt préoccupé en Hollande de conjurer les dangers pouvant résulter d'une mise en exploitation intensive des richesses minérales que de chercher à retirer le plus grand profit possible de ces richesses.

Quant à la Prusse, les avis divers exprimés à ce sujet prouvent assez qu'il n'est nullement démontré que tout soit pour le mieux dans la meilleure des domanialités; ce régime s'est d'ailleurs imposé par les circonstances et il se pratique — il est bon de le faire remarquer — dans des bassins de grande richesse, de facile exploitation et pourvus d'une population ouvrière remarquablement disciplinée.

L'auteur continue comme suit :

« On ne pose pas la question comme il convient de la poser, à mon sens, en se demandant si l'État est apte à devenir charbonnier, c'est-à-dire si les fonctionnaires d'élite qui forment le corps des mines seraient capables de mener l'exploitation à bien... L'exploitation d'État, même bien conduite, ne servirait pas les intérêts bien entendus de la communauté sociale. Pourquoi? Parce que l'exploitation d'État limite d'autant la sphère d'action *naturelle* des efforts privés, source de la richesse publique.

» Enfin, si ce que l'on veut c'est une expérience en vue des résultats financiers et de l'orientation du placement des petites épargnes, il est bien certain qu'il n'y a qu'à laisser faire l'initiative privée. Plus rapidement que l'État elle mènera l'expérience à bien, et les résultats de cette expérience privée seront infiniment plus concluants que ceux de l'expérience étatiste, puisque dans la première on aura recherché un rendement selon les procédés les plus appropriés, sans les entraves du formalisme administratif.

» Certes les inconvénients prochains d'une exploitation partielle par l'État, d'une exploitation limitée ou même simplement d'une exploitation d'expérience seront moindres que ceux d'une exploitation plus étendue. Mais cette exploitation sera plus aisée à étendre qu'à réduire. La politique aidant, on aura eu toutes sortes d'exigences et de prévenances pour les ouvriers de l'État. Il sera bien difficile de décider quelque jour de les déposséder des avantages acquis ou seulement de la garantie qu'ils ont de voir durer ces avantages par le fait qu'ils sont au service de l'État.

» Que ceux qui tiennent pour une organisation nouvelle de la production et de la répartition des richesses se contentent aujourd'hui d'une expérience étatiste si modeste soit-elle, c'est ce qui s'explique parfaitement.

» Ce qui s'expliquerait moins, c'est que les adversaires de ces idées fussent assez naïfs pour ne pas voir les conséquences des prémisses auxquelles on les convie à souscrire.

» Les salaires dans l'industrie houillère sont la principale dépense annuelle de l'exploitation. D'autre part, ils suivent les fluctuations des prix de vente. Veut-on qu'il n'en soit pas ainsi dans les mines domaniales ?

» Si, au contraire, on admet que l'État augmente les salaires de ses mineurs selon la situation du marché charbonnier, trouvera-t-il dans l'exploitation les avantages attendus ? Je le répète, d'autres moyens que la régie s'offrent à l'État pour se protéger contre les hausses excessives et protéger tous les consommateurs. L'État acheteur a été dupe de la hausse excessive de 1900. Il saura sans doute profiter de l'école qu'il a faite en cette circonstance. L'État est acheteur de charbon en qualité d'entrepreneur de transports : il se souviendra à l'avenir qu'il a barre sur les charbonniers par ses tarifs, qu'il dépend de lui de susciter la concurrence étrangère comme de rendre la vente à l'étranger pratiquement impossible. »

Dans un autre chapitre, l'auteur examine quelles seraient les réformes à introduire dans la législation existante. L'une d'elles est le droit de déchéance qui doit être réservé à l'État, vis-à-vis des concessionnaires qui ne remplissent pas les conditions imposées par l'acte de concession, et notamment ceux qui ne se donnent même pas la peine de mettre la mine en activité.

Et, soit dit en passant, il n'est pas trop tôt que l'occasion se présente

enfin de réaliser une réforme dont la nécessité crève les yeux depuis longtemps.

Il va de soi que, vu l'esprit dans laquelle elle a été conçue, la loi de 1810 devait prévoir cette déchéance. La loi ayant précisément été faite pour favoriser la mise à fruit des gisements miniers, il est de toute évidence que ceux qui gardent une concession sans l'exploiter, vont à l'encontre du vœu de cette loi et que l'octroi qu'on leur a fait d'une concession n'a plus de raison d'être.

Mais... il y a une lacune dans le texte... du moins c'est l'opinion d'un certain nombre d'autorités, car la chose est controversée... En fait, la déchéance n'est jamais prononcée et l'on peut voir des concessions, inactives de temps immémorial, dont les concessionnaires ont disparu ou sont introuvables, dont la redevance n'est plus liquidée depuis longtemps, et que d'autres, disposés ceux-là à les mettre à fruit, s'efforcent vainement d'obtenir.

M. Van der Smissen traite comme suit le point délicat qui a jusqu'ici empêché l'application de la déchéance.

« Comment organiser la déchéance sans porter atteinte au principe de la propriété? La solution de cette difficulté doit être cherchée dans la définition même de la propriété minière. Celle-ci est une création de la loi au profit de celui qui réunit certaines conditions, — création justifiée au surplus par l'intérêt général. Il est donc naturel que le bénéfice ainsi accordé soit subordonné à la réalisation de ces conditions.

» N'est-ce pas là une pétition de principe? Pas le moins du monde. Le droit de propriété plein et entier — le *dominium* — se définit : *jus utendi et abutendi quatenus juris ratio patitur*, c'est-à-dire « le droit de jouir et de disposer de la chose dans les limites tracées par la raison d'être du droit ». Or, ici le droit de propriété est créé par la loi dans l'intérêt de l'exploitation et au profit de la société tout entière. N'est-il donc pas certain qu'en faisant de la propriété de la mine une propriété distincte de celle de la surface, soumise à la réalisation de conditions particulières pour être accordée, on a reconnu implicitement que ce n'était pas une propriété identique à celle de la superficie?

» Le législateur qui lui donne naissance trace aussi les lois de son existence. La déchéance est la constatation que la propriété de la mine a cessé d'exister parce que les lois d'existence de cette propriété ont été méconnues.

» Pourquoi la propriété de la mine ne serait-elle pas concédée sous

condition résolutoire ? Notre conception française de la propriété, conception empruntée au Droit romain, est trop absolue. Ailleurs les formes de la propriété sont plus souples : en Angleterre, par exemple, les substitutions et les fidécumms sont fréquents. L'on y est habitué à voir la jouissance et la disposition de la propriété faire l'objet de restrictions. Dira-t-on que la propriété soumise à une clause de déchéance est une nouveauté ? Mais ne sommes-nous pas en présence d'un fait nouveau et gros de conséquences ? Au surplus, la déchéance, nous l'avons vu, est dans la loi de 1810 à l'état embryonnaire et latent.

» Cette solution ne donne pas prise, je crois, au reproche d'être inconstitutionnelle. En Belgique, nul ne peut être privé de sa propriété que pour cause d'utilité publique, et moyennant une juste et préalable indemnité. Semblable disposition ne fait pas obstacle à la création d'une forme nouvelle de la propriété, soumise à la clause de déchéance. L'objection vise l'assujettissement à cette clause des propriétés minières créées sous l'empire de la législation actuelle. Mais nous avons vu que dès 1813 on étudiait l'organisation du principe de la déchéance. Ce principe est déposé dans la loi de 1810, mais il y est dépourvu d'une sanction présentement applicable, puisque cette sanction est une faculté arbitraire du pouvoir administratif.

» Je n'examinerai pas ici la question des textes à inscrire dans la loi, textes pour la rédaction desquels, au surplus, la loi française de 1838 peut fournir des indications utiles (1). D'après la loi française, l'application de la déchéance suppose que l'exploitation soit restreinte ou suspendue de manière à inquiéter la sûreté publique ou les besoins des consommateurs. Le législateur a précisé les cas dans lesquels l'administration peut recourir à ce moyen de coercition. C'est l'administration qui prononce la déchéance : elle juge de l'opportunité de la mesure. Le recours devant le Conseil d'État est ouvert aux intéressés. La loi règle aussi les suites de la déchéance pour le concessionnaire et pour la mine.

» L'idée fondamentale à formuler en texte de loi en Belgique, c'est à mon sens celle-ci : L'utilisation des richesses du sous-sol étant le motif déterminant de la concession, il faut qu'en cas de non-utilisation durable et avérée, l'administration puisse provoquer la déchéance et le pouvoir judiciaire la prononcer. Il est superflu, je pense, de justifier l'intervention des tribunaux : un système analogue au système

(1) Voir sur ce point l'ouvrage de M. L. AGUILLON, nos 564 à 568.

français serait incompatible avec les principes selon lesquels la Constitution belge a organisé la distinction des pouvoirs. »

A la question de la déchéance se rattachent diverses questions connexes que l'auteur examine tour à tour.

Il y a d'abord la *cession* de la mine :

« La législation actuelle autorise la *cession* de la mine comme celle de tout autre bien — sous la seule condition d'indivisibilité. Il faudrait que la cession fût soumise au *placet* administratif, et celui-ci accordé seulement moyennant garanties.

» Une série d'obligations incombent au concessionnaire, notamment du fait des dégâts à la surface. La cession devrait être subordonnée à la liquidation préalable des charges de l'espèce.

.

» Le point de départ du système des concessions, c'est le choix du concessionnaire par le pouvoir social, c'est le contrôle de ses facultés pécuniaires, c'est la présomption qu'il réalisera une exploitation rationnelle et frugifère, utile à la société.

» Par l'article 7 de la loi de 1810, par le droit reconnu au concessionnaire de transmettre la mine conformément au droit commun de la propriété, le contrôle dont il s'agit est supprimé dès qu'il ne s'agit plus d'octroi de la concession, mais de transmission de celle-ci. Au lendemain de la création de la propriété minière avec toutes les garanties légales, le concessionnaire peut disposer de sa mine, sans aucun contrôle. Un tel régime est contradictoire ! Nous sommes ici en présence d'une lacune constatée de la loi de 1810, car la faculté de la cession n'a pas le seul inconvénient de pouvoir se faire au détriment de l'intérêt général, elle peut léser et a lésé en fait les droits des créanciers de la mine, propriétaires de la surface lésés par les travaux ou les eaux des mines.

» Autre lacune : la loi ne prévoit pas la faculté de renoncer à la propriété minière, alors que la renonciation volontaire du concessionnaire à ses droits lorsqu'il n'est plus en mesure d'exploiter, devrait être prévue, facilitée, organisée — pour les mêmes raisons qui ont fait admettre le régime de l'octroi des concessions sous le contrôle de l'autorité publique. Il convient donc qu'à l'occasion de la révision de la législation minière ces réformes soient réalisées : que la cession de la mine ne puisse se faire que sous le contrôle de l'administration et du Conseil des mines, et moyennant l'autorisation du Souverain

accordée dans les mêmes formes que la concession même (1). Le maintien du régime des concessions une fois admis, la question de principe étant tranchée, ces modifications ne rencontreront pas d'opposition. Elles seraient d'ailleurs applicables à la cession non réalisée des mines concédées antérieurement à la législation nouvelle.

» Par voie de conséquence, elles réclameront l'organisation du retrait des concessions. Cession, abandon, déchéance, sont questions connexes. Car, si le propriétaire d'une mine, qui ne peut ou ne veut l'exploiter, ne peut opérer la cession de ses droits, faute d'autorisation administrative, il convient qu'il puisse faire abandon de ses droits, il faut que l'administration puisse, le cas échéant, provoquer sa déchéance. »

M. Van der Smissen examine enfin le régime fiscal qui doit aussi, selon lui, être remanié. Dans cette réforme, il faut éviter deux excès ou deux abus opposés, l'un par lequel la collectivité serait frustrée au profit de quelques-uns, l'autre, par lequel la mise à fruit serait rendue pratiquement impossible par suite des charges excessives qui seraient imposées à l'industriel.

« Le régime fiscal nouveau doit, à mon sens, dit-il, tendre à un double but : d'une part, il doit donner barre à l'État sur l'exploitant en cas de bénéfices extraordinaires ; d'autre part, il doit être modéré, dans l'intérêt des consommateurs.

» Si le régime fiscal est draconien, il réagira sur le prix de la houille, c'est inévitable.

» D'autre part, il faut laisser se produire les bénéfices extraordinaires : ils sont l'appât nécessaire auquel les capitaux se laisseront prendre, — ils sont la condition du développement de l'industrie des charbonnages, condition du bas prix du combustible. Croyez-vous que les capitaux afflueront vers la Campine, si vous ne décidez les capitalistes à accepter la perspective des années maigres grâce à l'image enchanteresse des années grasses ?

» Le législateur a ici deux écueils à éviter : la naïveté — mais aussi l'excès de fiscalité ! »

Après examen des avantages et des inconvénients des divers systèmes, l'auteur se prononce pour un impôt différentiel dont il expose la raison d'être et le principe dans les paragraphes suivants :

« Que l'État ménage les charbonniers et les charbonnages quand

(1) « Il conviendrait au surplus de réduire les formalités administratives pour l'octroi de la concession. »

ils font péniblement un bénéfice moyen d'un franc à la tonne, c'est nécessaire, c'est de bonne fiscalité ! Quand le bénéfice à la tonne est décuplé, quand la tonne se vend 18 francs, comme en 1900, que l'État prenne sa part du festin ! Prenons ces chiffres, assurément exceptionnels de 1900. Il a été vendu 21 millions de tonnes de charbon pour 390 millions de francs. Le prix de vente à la tonne a été cette année de fr. 5-41 plus élevé que l'année précédente, ce qui représente, en tenant compte de l'accroissement du prix de revient, un bénéfice de 100 millions environ, alors que le bénéfice total des charbonnages ne serait que d'une vingtaine de millions, s'il était d'un franc à la tonne.

» Ne trouveriez-vous pas équitable que sur un bénéfice de 20 millions l'État ne prît que peu de chose, presque rien, encore que ces 20 millions représentent 3 à 3 1/2 % du capital engagé dans l'industrie houillère, si l'on évalue celui-ci d'après les cours de la Bourse en janvier 1899, et si l'on ajoute aux valeurs cotées celle des charbonnages qui appartiennent aux sociétés métallurgiques, etc ?

» Mais voici que le bénéfice passe à 40, 50, 60 millions, à 100 millions... Combien aisément un tarif dégressif ferait la part de l'État !

» Négligeant le facteur nouveau qu'introduirait dans le calcul le compte à tenir de l'importance de l'extraction, je suppose que le bénéfice à la tonne soit, pour un charbonnage donné, de 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 francs, ce dernier chiffre représentant à peu près le bénéfice tout à fait exceptionnel de 1900, bénéfice qu'ont réalisé seulement deux ou trois de nos charbonnages.

» Pour un franc de bénéfice à la tonne, l'État prélèverait, je suppose, 2 centimes et demi. Sur le franc suivant il prendrait 5 centimes à la tonne et ainsi de suite, prenant successivement de franc en franc de bénéfice, 7 1/2 c., 10 c., 12 1/2 c., sans dépasser jamais 20 centimes.

» L'impôt en somme demeure proportionnel au bénéfice, mais de degré en degré d'élévation du bénéfice, il s'élève avec le bénéfice, jusqu'à une limite fixe.

» Chiffrons ceci pour un charbonnage dont la production est de 200,000 tonnes.

» Si le bénéfice est de 1 fr. à la tonne, le fisc y participe pour 5,000 fr.

»	2 »	»	»	»	15,000 »
»	3 »	»	»	»	30,000 »
»	4 »	»	»	»	50,000 »
»	5 »	»	»	»	75,000 »
»	6 »	»	»	»	105,000 »
»	7 »	»	»	»	140,000 »
»	8 »	»	»	»	180,000 »

» Il est bien entendu que ces calculs, qui nous montrent l'impôt décuplé dès que le bénéfice est de 4 francs à la tonne, ne sont présentés que pour fixer les idées. C'est ainsi qu'un régime complet réglerait les charges fiscales afférentes aux bénéfices fractionnaires. Ce régime pourrait être l'exonération de l'impôt pour les bénéfices inférieurs à un franc, — la taxation des bénéfices de fr. 1-00 à 1-99 au tarif minimum, etc.

» Dans l'hypothèse même où je me suis placé, il conviendrait de remarquer que ces chiffres ne seraient pas atteints pour tout charbonnage, ni même pour tout charbonnage *en bénéfice*, parce que le tarif *plein* ne serait applicable qu'aux charbonnages importants.

» D'un autre côté, on voit toutes les ressources que pourrait fournir au budget un régime fiscal modernisé, et destiné à servir de rançon au régime de l'exploitation houillère privée. »

Les lignes suivantes sur l'« aspect social » de la question du bassin houiller du Nord, terminent la brochure dont nous venons de donner l'analyse dans ses parties qui nous ont paru les plus intéressantes :

« Au régime « manchestérien » qui a longtemps régné dans les régions minières du Sud a succédé un régime social nouveau. Des mesures législatives et administratives ont été prises en grand nombre, mesures d'encouragement à la prévoyance ouvrière et au *self help* ouvrier d'une part, mesures relatives aux conditions mêmes du travail d'autre part: Habitations à bon marché, mutualités, pensions ouvrières, lois relatives au salaire, au travail infantile, aux syndicats professionnels, au contrat de travail, à la salubrité et à la sécurité, bientôt enfin la loi relative à la réparation des dommages résultant des accidents du travail... ces multiples témoignages de la sollicitude des pouvoirs publics pour le bien-être ouvrier ont greffé dans le bassin du Sud un régime nouveau sur le régime ancien, opération délicate, dont nous ne voyons point encore de résultats décisifs...

» Dans le Nord ce régime présidera à la création de la grande industrie, minière et métallurgique. Espérons qu'il y donnera des résultats bienfaisants ! »

V. W.



COUPES

DES

SONDAGES DE LA CAMPINE

Nous continuons la publication des résultats des sondages de la Campine. La présente livraison contiendra les coupes des sondages n^{os} 16 à 34 inclusivement.

Nous y joignons la coupe complétée et rectifiée des roches recoupées dans le terrain houiller par le sondage n^o 10 qui a été prolongé sous le niveau de 720 mètres.

Nous rappelons les réserves déjà faites précédemment quant aux déterminations géologiques des morts-terrains, déterminations qui ont dû, pour un bon nombre de ces sondages, être faites sur des renseignements fort sommaires donnés par les registres des sondeurs, et aussi quant aux épaisseurs et à la composition des couches recoupées dans le terrain houiller.

La position de ces divers sondages est indiquée sur la carte jointe à la 1^{re} livraison du tome VIII.

Le Comité directeur.

SONDAGE n° 16 à ZONHOVEN (Cote + 40)

Société anonyme des Charbonnages de Courcelles-Nord.

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
Flandrien . .	Limon sableux	0.60	0.60	
	Sable jaune	1.40	2.00	
	Sable vert	0.50	2.50	
Rupélien . .	Sable gris verdâtre	7.50	10.00	
	Sable gris clair	55.00	65.00	
Tongrien . .	Argile plastique imperméable à Septoria	105.00	170.00	
	Argile	30.00	200.00	
Landenien et Heersien.	Argile	68.00	268.00	
	Sable vert calcareux	1.00	269.00	
Sénonien	Sable gris très calcareux	20.00	289.00	
Sénonien Craie de Nouvelles de 390 à 415	Sable gris et bancs de calcaire dur	126.00	415.00	
Craie d'Obourg.	Grès vert-noir	5 00	420.00	
Base du Sénonien entre 420 et 430	Argile sableuse, verte, calcareuse	54.00	474.00	
Hervien de 430 à 474				
		Terrain houiller.		
	Schistes	11.00	485.00	
	<i>Veinette</i>	0.08	485.08	
	Schistes	1.50	486.58	
	<i>Veinette</i>	0.10	486.68	
	Schistes	2.00	488.68	
	Grès	1.20	489.88	
	Schistes	2.12	492.00	
	Couche	0.40	492.40	mat. volat., 16.7 %.

(1) La détermination géologique des morts-terrains des sondages nos 16 et 17 a été fait par M. A. Rutot, conservateur au Musée d'Histoire naturelle.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
Schistes	.	18.90	511.30	Inclinaison 6°.
Couche	.	0.65	511.95	Mat. volat. 18.8 %
Schistes	.	4.05	516.00	
Grès	.	2.50	518.50	Inclinaison 7°
Schistes	.	37.85	556.35	
Couche	.	0.64	556.99	Mat. volatil, 20.7 % inclinaison 7.5 %.
Schistes	.	4.01	561.00	
Grès	.	18.00	579.00	
Schistes	.	32.70	611.70	
Couche	.	0.80	612.50	Mat. volatiles, 19 % inclinaison 9°
Schistes	.	14.70	626.20	
Couche	.	0.80	627.00	Mat. volat. 15.3 %
Schistes	.	30.00	657.00	
Grès	.	3.00	660.00	
Schistes	.	24.00	684.00	
Grès	.	9.00	693.00	
Schistes	.	13.50	706.50	
Grès	.	1.50	708.00	
Schistes	.	3.00	711.00	
Grès	.	6.00	717.00	
<i>Veinette</i>	.	0.25	717.25	Mat. volatiles, 15 % inclinaison 12°.

62

SONDAGE n° 17 à ZOLDER (Côte + 40).

Société anonyme des Charbonnages à Bascoup.

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
Flandrien .	Sable jaune-foncé . . .	40.00	40.00	
Rupélien sableux.	Sable gris-foncé . . .	50.00	90.00	
	Sable jaune-foncé. . .	10.00	100.00	
	Sable vert-foncé . . .	5.00	105.00	
Rupélien argileux.	Argile verdâtre-clair . . .	65.00	170.00	
	Argile verdâtre-foncé . . .	60.00	230.00	
	Argile vert-clair . . .	72.00	302.00	
Landénien ou Heersien.	Argile vert-foncé. . .	8.00	310.00	
	Argile gris-verdâtre . . .	10.00	320.00	
	Calcaire foncé, à coquillages	10.00	330.00	
Maestrichtien.	Calcaire clair, à coquillages	10.00	340.00	
	Calcaire clair, à coquillages.	50.00	390.00	
	Calcaire vert-foncé . . .	10.00	400.00	
	Calcaire jaune-rougeâtre . . .	2.00	402.00	
Sénonien, Craie de Spiennes.	Marne grise.	49.00	451.00	
	Marne sableuse, vert clair	30.00	481.00	
	Marne blanche	5.00	486.00	
Sénonien, Craie de Nouvelles.	Marne grise, avec nodules de pyrites	3.00	489.00	
	Marne grise	36.30	525.30	
Sénonien, Craie d'Obourg.	Argile sablonneuse, grise, avec bancs de marne.	18.70	544.00	
	Grès vert clair	4.10	548.10	
		Terrain houiller		
	Schistes	1.20	549.30	
	Couche	1.00	550.30	Couche en 4 laies, mat. volat. 32.3 o/o, inclinaison 8°.
	Schistes	1.00	551.30	
	Grès	2.50	553.80	

(1) Voir la note relative au sondage n° 16.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
	Schistes	2.00	555.80	
	Grès	1.50	557.30	
	Schistes	15.00	572.30	
	Grès	0.70	573.00	
	Schistes	5.50	578.50	
	Grès	0.75	579.75	
	Couche	0.40	580.15	Mat. volat. 31.4 %/ inclinaison 6°.
	Schistes	3.23	583.38	
	Couche	0.50	583.88	Charbon et schistes, mat. volat. 32.6 %/.
	Schistes	2.32	586.20	
	Couche	0.65	586.85	Mat. volat 27.7 %/.
	Schistes	1.10	587.95	
	<i>Veinette</i>	0.15	588.10	
	Schistes avec petits bancs de grès	17.60	605.70	
	<i>Veinette</i>	0.20	605.90	Mat. volat. 34.9 %/ (Gaillettes).
	Schistes	0.90	606.80	
	<i>Veinette</i>	0.10	606.90	
	Schistes	0.20	607.10	
	<i>Veinette</i>	0.10	607.20	
	Schistes	0.05	607.25	
	<i>Veinette</i>	0.10	607.35	
	Schistes	14.45	621.80	
	Couche	0.80	662.60	Mat volat. 35 %/ (gaillettes), incl. 6°.
	Schistes	3.35	625.95	
	<i>Veinette</i>	0.35	626.30	Mat. volat. 30 %/.
	Grès	5.50	631.80	
	Schistes	4.00	635.80	
	Grès	10.50	646.30	
	Schistes	6.70	653.00	
	Couche	1.10	654.10	Dont 0.90 charbon, mat. volat. 29.6 %/.
	Schistes	6.40	660.50	Inclinaison 8°.
	Couche	0.70	661.20	Mat. volat. 29.6 %/.
	Schistes	0.40	661.60	
	<i>Veinette</i>	0.20	661.80	
	Grès	2.00	663.80	

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
	Schistes	20.00	683.80	
	Couche	0.60	684.40	Mat. volat. 27.32 % inclinaison 7°.
	Schistes	10.80	695.20	
	Couche	0.50	695.70	Mat. volat. 27.4 %
	Schistes	3.50	699.20	
	Grès	1.00	700.20	
	Schistes	6.00	706.20	
	<i>Veinette</i>	<i>0.20</i>	<i>706.40</i>	
	Schistes	3.50	709.90	Mat. volat. 27.8 %
	<i>Veinette</i>	<i>0.25</i>	<i>710.15</i>	Mat. volat. 26.8 %.

SONDAGE n° 18 à ZONHOVEN (Daalheide) (Côte + 51)

Société Charbonnière limbourgeoise

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
Flandrien	Sable jaune.	3.50	3.50	
	Sable blanc.	5.50	9.00	
Diestien et Boldérien.	Sable gris.	61.00	70.00	
Rupélien	Sable gris argileux	40.00	110.00	
	Marne grise, sableuse	35.00	145.00	
Tongrien et Landenien.	Marne grise.	75.00	220.00	
	Marne grise, alternant avec calcaire	10.00	230.00	
	Sable vert	20.00	250.00	
Heersien	Calcaire	5.00	255.00	
	Marne grise	31.00	286.00	
	Marne blanche sableuse	1.50	287.50	
	Calcaire gris	6.50	294.00	
	Marne sableuse, gris-clair	11.00	305.00	
	Calcaire gris-clair	20.00	325.00	
	Calcaire noduleux	18.00	343.00	
Maestrichtien et Sénonien (1)	Marne gris-foncé, avec couches dures	30.00	373.00	
	Sable vert	7.00	380.00	
	Marne gris-foncé.	55.00	435.00	
	Marne gris-foncé, alternant avec calcaire	18.00	453.00	
	Quartz (silex) très-dur.	2.65	455.65	
	Grès gris, tendre.	9.35	465.00	
	Grès jaune, tendre	5.00	470.00	
Grès vert, tendre.	1.50	471.50		

(1) N'ayant pas eu en notre possession les échantillons de la dernière partie des mortsterrains, il ne nous est pas possible de déterminer si l'assise de Herve est représentée. Nous avons cependant plutôt lieu de croire que la sonde a passé directement de l'assise de Nouvelles, dans le terrain houiller.

Serv. géol.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Terrain houiller		Observations
		Épaisseur Mètres	Profondeur Mètres	
Schistes gris	.	2.50	474.00	
Grès gris	.	3.00	477.00	
Schiste houiller	.	38.10	515.10	
<i>Veinette</i>	.	0.25	515.35	Inclinaison 12°.
Grès gris	.	0.65	516.00	
Schiste houiller	.	0.80	516.80	
Grès gris	.	9.20	526.00	
Grès gris, à gros grains	.	5.00	531.00	
Schiste houiller, gris, sableux	.	3.50	534.50	
Grès gris	.	10.50	545.00	
Schiste houiller	.	13.50	558.50	
Schiste houiller, sableux, micacé	.	1.70	560.20	
Schiste houiller	.	10.10	570.30	
Couche	.	0.40	570.70	Mat. vol. 22.3 o/o, inclinaison 12°.
Schiste houiller	.	0.60	571.30	
Grès gris	.	6.70	578.00	
Schiste houiller	.	1.80	579.80	
Couche	.	0.70	580.50	Mat. volat. 20.8 o/o
Schiste houiller	.	12.80	593.30	
Couche	.	0.95	594.25	Mat. volat. 17.2 o/o.
Schiste gris-foncé.	.	23.25	617.40	
Grès gris	.	1.50	618.90	
Schiste houiller	.	32.10	651.00	
Grès dur	.	5.80	656.80	} Inclinaison 10 à 20°
Schistes	.	5.20	662.00	
Grès	.	4.00	666.00	
Schistes	.	1.60	667.60	
Schistes et psammites alternés	.	20.40	688.00	
Grès gris	.	10.00	698.00	
Psammites	.	16.00	714.00	
Psammites avec traces de charbon	.	8.10	722.10	
Schistes	.	34.15	756.25	

617.50

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
Couche	.	0.85	757.10	Mat. volat. 12 % Inclinaison 10°.
Schistes	.	0.30	757.40	
<i>Veinette</i>	.	<i>0.10</i>	<i>757.50</i>	
Schistes	.	1.50	759.00	
Psammites	.	3.00	762.00	
Schistes	.	1.50	763.50	
Psammites	.	5.50	769.00	
Schiste houiller	.	4.10	773.10	
Couche	.	0.60	773.70	Mat. volat. 12.6 %.
Psammites	.	1.74	775.44	

SONDAGE n° 19 à HELCHTEREN (Côte + 60).

M. le baron Goffinet.

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
Moséen .	Sable blanc jaunâtre .	5.00	5.00	
Diestien.	Sable blanc. .	15.00	20.00	
	Sable vert et gravier .	45.00	65.00	
	Gros sable grisâtre, boulant . . .	6.00	71.00	
Boldérien .	Sable gris, fin, avec coquillages . .	66.00	137.00	
Rupélien .	Argile grise, sableuse .	63.00	200.00	
	Calcaire avec coquilles.	20.00	220 00	
Tongrien et Landenien	Argilite verdâtre, avec gros sable . . .	70.00	290.00	
	Sable meuble . . .	10.00	300.00	
Heersien ? .	Calcaire marneux .	50.00	350.00	
Maestrichtien et Sénonien.	Marne grise . . .	86.00	436.00	
	Calcaire gris, dur .	8.00	444.00	
Sénonien Assise de Spiennes et de Nouvelles.	Marne grise, dure .	19.00	463.00	
	Marne blanche, avec intercalation de calcaire	18.00	481.00	
	Marne blanche, dure .	19.00	500.00	
Sénonien, Assise de Herve.	Marne bleue, avec grès.	17.00	517.00	
	Sable bouillant, gris, dur	13.00	530.00	
Sénonien, Assise d'Aix-la-Chapelle?	Grès marneux . . .	80.00	610.00	
	Sable gris, marneux .	30.50	640.50	

(1) N'ayant eu à notre disposition aucun échantillon des terrains traversés par la sonde, on conçoit toute la difficulté d'une détermination géologique faite dans de telles conditions, aussi ne voulons-nous donner celle-ci que sous toutes réserves. Nous espérons que les recherches et les travaux prochains apporteront à ce travail la précision et l'exactitude que nous ne pouvons lui donner aujourd'hui.

Serv. géol.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
		Terrain houiller.		
	Schistes altérés	1 00	641.50	
	Couche	0.65	642.15	Mat. volat. 41 o/o, inclinaison 10°.
	Schistes	5.00	647.15	
	<i>Veinette</i>	<i>0.35</i>	<i>647.50</i>	
	Schistes	1.00	648.50	
	<i>Veinette</i>	<i>0 20</i>	<i>648.70</i>	
	Schistes	9.00	657.70	
	Grès	6.00	663.70	
	Schistes	3.90	667.60	
	Couche	0.80	668.40	Mat. volat. 40 o/o, inclinaison 10°.
	Schistes	75.50	743.90	
	Couche	1.00	744.90	Mat. volat. 46,50 o/o,
	Schistes	18.95	763.85	
	Couche	1.00	764.85	Mat. volatil. 43 o/o, inclinaison 8°.
	Schistes	78.90	843.75	
	Couche	0.55	844.30	Inclinaison 5°.

SONDAGE n° 20, à LANKLAER (Côte + 46)

Société anonyme des Charbonnages du Nord de la Belgique.

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
Campinien.	<i>q2s.</i> Sable moyen, jaune, avec quelques cailloux de quartz et de quartzite.	5.00	5.00	
	Sable grossier, jaunâtre, avec quelques cailloux de quartz et de quartzite.	3.00	8.00	
	<i>q2m.</i> Cailloux de silex, quartz, grès, etc., dans du sable graveleux, jaune.	6.00	14.00	
	Sable fin, micacé, blanc violacé, avec débris de lignite.	1.00	15.00	
Moséen. <i>q1s.</i>	Lignite	2.50	17.50	Sans échantillon.
	Sable moyen, micacé, ligniteux, chocolat clair.	10.00	27.50	
	Sable un peu plus gros, micacé, très ligniteux, chocolat foncé.	10.00	37.50	
	Sable moyen, micacé, ligniteux, chocolat clair.	29.50	67.00	
	Sable moyen, micacé, verdâtre, à grains isolés de glauconie.	10.00	77.00	Echantillon très souillé par les sables supérieurs.
	Sable fin, micacé, verdâtre clair, à grains isolés de glauconie.	10.00	87.00	Id.
Boldérien. <i>Bd.</i>	Même sable, gris verdâtre.	80.00	167.00	Id.
	Sable très fin, verdâtre, à grains isolés de glauconie.	20.00	187.00	

(1) Cette détermination a été faite par M. H. Forir.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
Oligocène supérieur. Lignites du Rhin. <i>Oms.</i>	Sable grossier, gris, micacé, argileux . . .	10.00	197.00	Sans équivalent connu jusqu'à ce jour en Belgique.
	Même sable, un peu plus fin	30.00	227.00	
	Sable moyen, argileux, gris, glauconifère . .	10.00	237.00	
Oligocène ou Crétacé (1)	Sable grossier, gris, argileux, calcareux, avec débris de fossiles.	23.00	260.00	
	Même sable, un peu plus clair, avec débris de lignite, de craie grossière et de fossiles . .	10.00	270.00	Sable éboulé de plus haut.
Sénonien Assise de Spiennes <i>Cp4.</i>	Sable moyen, gris, mêlé à de nombreux grains de craie grossière et à des débris de bryozoaires	20.00	290.00	Idem.
	Craie grossière, grisâtre	20.00	310.00	
	<i>Cp3</i> Craie grossière, grisâtre, plus fine . .	10.00	320.00	
	Craie grisâtre, plus fine encore	10.00	330.00	
	Craie grisâtre, très fine	20.00	350.00	
Sénonien Assise de Nouvelles	<i>Cp3a.</i> Craie grisâtre, très fine, sableuse et glauconifère . .	10.00	360.00	
	Craie gris sale, avec un peu de glauconie	10.00	370.00	

(1) Il se pourrait que ce sable provienne de plus haut, de même que celui des profondeurs de 270 à 290 mètres, et que la roche en place soit de la craie.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations.
Sénonien. Assise de Herve, <i>Cp2b.</i>	Sable moyen, argileux, gris, un peu glauconifère	50.00	420.00	
	Sable fin, gris, glauconifère	60.00	480.00	
	Sable fin, gris un peu verdâtre, glauconifère.	30.00	510.00	
	Sable fin, glauconifère, gris vert plus ou moins foncé, avec débris de lignite	19.20	529.20	Eau jaillissante.
			Terrain houiller.	
	Schiste	1.20	530.40	
	Grès	2.90	533.30	
	Schiste	3.50	536.80	
	Couche	2.20	539.00	Dont 1m28 de charbon en 4 laies. Mat. volat. 41 o/o.
	Schiste	9.75	548.75	
	Couche	1.30	550.05	Inclin. 15°, 0m95 de charb. en 3 laies, mat.volat. 38.51 o/o
	Schiste	14.65	564.70	
	Couche	0.53	565.23	Mat. volat. 37.50 o/o
	Schiste	13.52	578.75	
	Couche	0.55	579.30	0m45 de charbon, mat. volat. 36.5 o/o.
Schiste	8.20	587.50		
<i>Veinette</i>	<i>0.20</i>	<i>587.70</i>	Mat. volatil. 36.2 o/o	
Schiste	3.00	590.70		
<i>Veinette</i>	<i>0.20</i>	<i>590.90</i>	Mat. volat. 34.4 o/o, inclinaison 9°.	
Schiste	2.90	593.80		
Couche	0.45	594.25	Mat. volat. 36.4 o/o.	
Schiste	15.30	609.55		
Couche	0.60	610.15	Mat. volat. 36 o/o.	
Schiste	4.25	614.40		
<i>Veinette</i>	<i>0.20</i>	<i>614.60</i>		
Schiste	8.65	623.25		
Grès	3.45	626.70		

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
	Schiste	8.70	635.40	
	Grès	1.60	637.00	
	Schiste	9.30	646.30	
	Grès	0.70	647.00	
	Schiste	16.00	663.00	Inclinaison 10°
	Grès	15.00	678.00	Id. 14°
	Schiste	0.90	678.90	
	Couche	1.40	680.30	1 ^m 05 de charbon, mat. volatil. 37.1 o/o, inclinaison 8°.
	Schiste	1.20	681.50	
	<i>Veinette</i>	0.10	681.60	
	Schiste	0.40	682.00	
	<i>Veinette</i>	0.35	682.35	
	Schiste	15.55	697.90	
	Couche	0.75	698.65	Mat. volatil. 36.8 o/o, inclinaison 8°.
	Schiste	8.35	707.00	
	Grès	2.80	709.80	
	<i>Veinette</i>	0.18	709.98	
	Schiste	1.02	711.00	
	Grès	2.00	713.00	
	Schiste	4.50	717.50	Inclinaison 12°.
	Grès	1.00	718.50	
	Schiste	12.50	731.00	
	<i>Veinette</i>	0.15	731.15	
	Schiste	2.85	734.00	
	Couche	0.85	734.85	0 ^m 45 de charbon, inclinaison 10°.
	Schiste	12.65	747.50	
	<i>Veinette</i>	0.25	747.75	
	Schiste	8.80	756.55	
	<i>Veinette</i>	0.25	756.80	Inclinaison 10°
	Schiste	8.50	765.30	
	Grès	7.70	773.00	
	Schiste	7.00	780.00	
	<i>Veinette</i>	0.15	780.15	
	Schiste	1.15	781.20	
	<i>Veinette</i>	0.15	781.35	
	Grès	4.65	786.00	

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
	Schiste . . .	3.75	789.75	
	Couche . . .	0.43	790.18	Mat. volat. 29.9 ‰, inclinaison 20°.
	Schiste . . .	4.32	794.50	
	Couche . . .	0.60	795.10	Mat. volat. 32.2 ‰.
	Schiste . . .	14.90	810.00	

SONDAGE n° 21, à EYSDEN (Côte + 45)

Société anonyme des Charbonnages du Nord de la Belgique.

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
Campinién.	q2m. Cailloux de quartzite, de grès, de quartz blanc et de silex dans du limon sableux, brun .	10.00	10.00	
	Mêmes cailloux dans du sable jaune .	9.00	19.00	
	q2s Sable graveleux, jaunâtre, formé de débris anguleux de roches diverses .	6.00	25.00	
	Sable moyen, jaunâtre, un peu graveleux et avec quelques cailloux avellanaires. .	1.00	26.00	
	Sable fin, argileux, mica-cacé, glauconifère, gris verdâtre .	4.00	30.00	
Boldérien. Bd.	Sable plus fin, argileux, mica-cacé, glauconifère, gris verdâtre plus clair .	10.00	40.00	
	Sable moyen, glauconifère, gris verdâtre clair .	20.00	60.00	
	Sable fin, argileux, glauconifère, gris vert foncé .	10.00	70.00	

(1) Détermination faite par M. H. Forir.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
Boldérien. <i>Bd.</i>	Sable moyen, glauconifère, gris vert clair .	10.00	80.00	
	Sable fin, glauconifère, micacé, gris vert clair.	20.00	100.00	
	Sable moyen, glauconifère, gris vert un peu plus foncé .	10.00	110.00	
	Sable fin, micacé, peu glauconifère, gris vert clair .	10.00	120.00	
	Sable très fin, micacé, glauconifère, gris vert clair .	20.00	140.00	
Rupélien supérieur. <i>R2.</i>	Argile gris clair, avec cailloux roulés de quartz blanc, pisaires à avellanaires .	25.00	165.00	
Landénien inférieur. <i>R2.</i>	<i>L1c.</i> Sable fin, argileux, vert foncé, très glauconifère.	25.00	190.00	
	<i>L1b.</i> Sable fin, glauconifère, micacé, vert clair .	11.75	201.75	
Maestrichtien. <i>Mc.</i>	Tufeau avec quelques bryozoaires et orbitolites .	8.25	210.00	Echantillons très souillés.
	Tufeau .	15.00	225.00	
Assise de Spiennes. <i>Cp4.</i>	Craie grossière .	55.00	280.00	Echantillons très souillés.
	Craie grossière, avec débris de coquilles et de bryozoaires .	20.00	300.00	
Assise de Nouvelles.	<i>Cp3b.</i> Craie blanche, avec débris de coquilles, de bryozoaires, de <i>Cidaris</i> , etc. .	30.00	330.00	
	<i>Cp3a.</i> Craie blanche, un peu glauconifère.	15.00	345.00	

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
Assise de Herve.	<i>Cp2b.</i> Sable argileux, fin, verdâtre, très glauconifère et calcarifère. .	25.00	370.00	
	Sable très fin, très argileux, verdâtre, glauconifère et calcarifère .	40.00	410.00	
	Argile sableuse, verdâtre, glauconifère, avec caillou miliaire noir	10.00	420.00	
	Sable argileux, fin, verdâtre plus foncé, glauconifère et calcarifère	10.00	430.00	
	<i>Cp2a.</i> Même sable, avec quelques cailloux pisaires . .	15.00	445.00	
Assise d'Aix-la-Chapelle. <i>Cp1.</i>	Lignite terreux, avec pyrite, puis sable moyen, argileux, glauconifère, gris verdâtre pâle	5.00	450.00	
		Terrain houiller		
	Grès. puis schiste	4.90	454.90	
	Schiste psammitique	13.00	467.90	
	Couche	1.45	469.35	Dont 1m33 de charb. mat. volat. 22.5 o/o.
	Grès schisteux	6.00	475.35	
	Grès	1.50	476.85	
	Schiste	6.75	483.60	Inclinaison 23°.
	Couche	0.45	484.05	Mat. volat. 25.9 o/o.
	Schiste	4.90	488.95	
	Couche	0.45	489.40	Mat. volat. 27.7 o/o.
	Schiste	1.65	491.05	
	Couche	0.67	491.72	0m54 de charbon, mat. volat. 25 o/o.
	Schiste	2.28	494.00	

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres.	Profondeur Mètres	Observations
	<i>Veinette</i>	0.28	494.28	Mat. volat. 25.4 o/o.
	Schiste	4.32	498.60	
	Couche	0.40	499.00	Mat. volat. 26.2 o/o.
	Schiste	15.30	514.30	
	Couche	0.57	514.87	0m42 de charbon. mat. volatil. 28 o/o.
	Schiste	0.87	515.74	
	Couche	0.82	516.56	0m48 de charbon.
	Schiste	1.25	517.81	
	<i>Veinette</i>	0.35	518.16	
	Schiste	22.34	540.50	
	Couche	2.25	542.75	1m75 de charbon en 3 lits, mat. volatil. 22.3 o/o.
	Schiste	23.40	566.15	
	<i>Veinette</i>	0.33	566.48	Mat. volat. 24 o/o.
	Schiste	10.29	576.87	
	Grès	6.13	583.00	
	Schiste	2.00	585.00	
	<i>Veinette</i>	0.35	585.35	Mat. volat. 21.3 o/o.
	Schiste	5.40	590.75	Inclinaison 17°.
	Couche	0.65	591.40	Mat. volat. 21.6 o/o.
	Schiste	30.40	621.80	Inclinaison 16 à 20°.
	Couche	0.70	622.50	0m65 de charbon, mat. volat. 21.2 o/o, inclinaison 20°.
	Schiste	3.40	625.90	
	Grès	4.50	630.40	
	Schiste	12.60	643.00	
	Grès	18.05	661.05	
	Schiste	25.05	686.10	
	Grès	0.55	686.65	
	Schiste	4.00	690.65	
	Couche	0.40	691.05	Inclinaison 23°, mat. volat. 19.3 o/o.
	Schiste	1.95	693.00	
	Grès	6.80	699.80	
	Schiste	49.90	749.70	
	Couche	0.66	750.36	0m56 de charbon, mat. volat. 19.25 o/o, inclinaison 14°.
	Schiste	1.64	752.00	
	Grès	4.40	756.40	
	Schiste	2.50	758.90	

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
	<i>Veinette</i>	0.20	759.10	
	Schiste psammitique	14.30	773.40	
	Schiste	12.10	785.50	Inclinaison 21°.
	Grès	1.00	786.50	
	Schiste	3.00	789.50	
	Grès à inclusions de quartz et de pyrite	12.00	801.50	
	Schiste et petits bancs de grès	13.60	815.10	
	Grès	2.20	817.30	
	Schiste et psammite	7.50	824.80	
	Grès	3.00	827.80	
	Schiste et schiste psammitique	6.15	833.95	Inclinaison 16°.
	Grès	4.50	838.45	
	Schiste	5.45	843.90	
	Schiste psammitique	5.70	849.60	Inclinaison 25°.
	Grès	3.80	853.40	
	Schiste psammitique	2.10	855.50	
	Schiste	2.30	857.80	
	Grès	2.80	860.60	
	Schiste psammitique	23.30	883.90	Inclinaison 15 à 20°.
	Grès	3.00	886.90	
	Schiste psammitique	7.75	894.65	Inclinaison 15°.
	Schiste	3.75	898.40	
	Grès et schiste	3.65	902.05	
	Schiste	23.25	925.30	
	<i>Veinette</i>	0.34	925.64	Inclinaison 14°.
	Schiste	0.94	926.58	
	<i>Veinette</i>	0.17	926.75	
	Schiste	40.40	967.15	
	Couche	1.75	968.90	1 ^m 03 de charbon, en 3 lits, mat. volat. 15 0/0, inclin. 12°.
	Schiste charbonneux	0.65	969.55	
	Grès	7.00	976.55	
	Schiste	23.45	1000.00	

SONDAGE n° 22 à ZOLDER (Côte + 32)

MM. le comte A. de Theux de Meylandt et consorts.

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
Diestien et Boldérien	Sable demi-fin, quartzeux	5 00	5.00	
	Sable plus gros, quartzeux, brunâtre.	25.00	30.00	
	Sable grisâtre, quartzeux et glauconifère	20.00	50.00	
Rupélien et Tongrien	Argile grise, plastique, pailletée de mica	130.00	180.00	
	Sable gris-foncé, avec éléments quartzeux, rempli de pyrites en rognons.			
Landenien	Argile grise, plus sableuse	26.00	206.00	
	Sable fin, gris, argileux, pailleté	6.00	212.00	
	Argile schistoïde	28.00	240.00	
Heersien	Argile sableuse, avec grains de marne blanche	10.00	250.00	
	Mélange de lamelles d'argile et de grains de marne blanche	30.00	280.00	
	Marne sableuse	10.00	290.00	
	Marne sableuse, avec éléments de calcaire	10.00	300.00	
blanc				
Maestrichtien	Craie blanche, avec silex gris.	10.00	310.00	
	Craie blanche, sans silex	10.00	320.00	
Sénonien (ass. de Spiennes).	Craie blanche, avec silex gris.	20.00	340.00	

(1) Par le Service géologique.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
Sénonien (ass. de Nouvelles).	Craie blanche à silex noirs	30.00	370.00	
	Craie blanche, sans silex	30.00	400.00	
	Craie glauconifère	30.00	430.00	
	Craie sans glauconie	20.00	450.00	
	Sable glauconifère	40.00	490.00	
Sénonien (ass. de Herve)	Grès dur, gris	10.00	500.00	
	Sable glauconifère	5.00	505.00	
	Terrain houiller			
	Schiste gris.	71.50	576.50	
	Couche	0.45	576.95	
	Schiste	4.35	581.30	
	<i>Veinette</i>	0.30	581.60	
	Schiste et schiste psammitique avec intercalation de grès	17.60	599.20	
	Grès et psammite.	3.50	602.70	
	Schiste	13.30	616.00	
	Grès	0.30	616.30	
	Schiste	9.55	625.85	
	Couche	0.72	626.57	Mat. volat. 21 0/0, inclinaison 4°.
	Mur	2.00	628.57	
	Schiste	6.43	635.00	
	Grès gris-foncé, avec alternance de schiste.	1.85	636.85	
	Schiste	3.05	639.90	
	<i>Veinette</i>	0.20	640.10	
	Schiste	47.85	687.95	
	Psammite gréseux et grès	5.55	693.50	
	Couche	0.60	694.10	Mat. volat. 23 0/0.
	Schiste gris.	57.68	751.78	

SONDAGE n° 23, à ZOLDER (Voorter-Heide (Côte + 52.50)

Société anonyme des Charbonnages de Mariemont)

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
Flandrien.	Sable gris	0.50	0.50	
	Sable jaune argileux	12.50	13.00	
Diestien.	Sable vert	7.00	20.00	
	Id. (jaune-verdâtre	30.00	50.00	
Boldérien.	Sable vert, argileux	20.00	70.00	
	Sable vert, argileux, (foncé)	10.00	80.00	
	Sable vert, argileux (un peu moins foncé)	30.00	110.00	
Rupélien et Tongrien.	Argile verte (foncée)	30.00	140.00	
	Argile sableuse, verte (foncée)	10.00	150.00	
	Marne sableuse, verte (argile sableuse, verte)	100.00	250.00	
	Marne verte	10.00	260.00	
Landénien	Mélange de marne verte et grise	10.00	270.00	
	Marne grise	10.00	280.00	
	Marne grise (marne verte)	10.00	290.00	
	Marne verte et calcaire. Id. (vert clair)	110.00	400.00	
Heersien jusqu'au Sénonien (2) et	Marne verte et calcaire Id. id.	20.00	430.00	
	Id. (assez clair)	10.00	440.00	
	Calcaire dur à silex	10.00	450.00	
	Id. id. et coquillages	30.00	480.00	

(1) Voir note (1) sondage n° 19.

(2) Il est fort probable que l'assise de Herve est représentée; mais les indications données par le carnet du sondeur sont trop sommaires pour qu'on puisse les délimiter.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations	
Heersien jusqu'au Sénonien et	Calcaire dur, à silex et coquillages (un peu plus clair)	10.00	490.00		
	Calcaire dur, à silex et coquillages (encore plus clair)	10.00	500.00		
	Marne grise et calcaire.	50.00	550.00		
	Id., blanchâtre	50.00	600.00		
	Id., id.				
	et sableuse	10.50	610.50		
		Terrain houiller.			
	Schiste	6.40	616.90		
	Couche	1.05	617.95	0 ^m 75 de charbon, mat. volat. 36 % (1).	
	Schiste	9.35	627.30	Inclinaison : 11°	
Couche	1.35	628,65	1 ^m 10 de charbon en 3 lits, m. vol. 36 %		
Schiste	4.25	632.90	Inclinaison : 7°.		
Couche	1.00	633.90	0 ^m 82 de charbon, en 4 lits.		
Schiste	9.10	643.00	mat. volat. 35 %.		
<i>Veinette</i>	0.30	643.30	Mat. volat. 35 %.		
Schiste	10.50	653.80			
Couche	0.40	654.20	Mat. volat. 35 %		
Schiste	4.60	658.80			
<i>Veinette</i>	0.20	666.00			
Schiste	14.00	680.00			
Grès	1.00	681.00			
Schiste	4.40	685.40			
Couche	0.60	686.00	Mat. volat. 36 %, inclinaison : 8°.		
Schiste	5.10	690.50			
<i>Veinette</i>	0.30	690.80	Mat. volat. 35 %.		
Schiste	1.50	629.30			
Couche	1.30	693.60	Mat. volat. 36.2 %, inclinaison 10°.		
Schiste	22.40	716.00			
Grès	1.00	717.00			
Schiste	3.60	720.60			
Couche	1.45	722.05	Mat. volat. 34.2 %, inclinaison 6°.		

(1) Cendres déduites.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Épaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
	Schiste . . .	14.45	736.50	
	<i>Veinette</i> . . .	0.20	736.70	Mat. volat. 33 %.
	Schiste . . .	0.60	737.30	
	<i>Veinette</i> . . .	0.20	737.90	Mat. volat. 33 %.
	Schiste . . .	1.10	739.00	
	<i>Veinette</i> . . .	0.30	739.30	Mat. volat. 34 %.
	Grès . . .	10.10	749.40	
	<i>Veinette</i> . . .	0.30	749.70	Mat. volat. 34.4 %.
	Schiste . . .	22.70	772.40	
	Couche . . .	1.45	773.85	Inclinaison 6°, mat. volat. 36.2 %.
	Schiste . . .	16.95	790.80	
	Couche . . .	1.75	792.65	Mat. volat. 31 % ^o , inclinaison 7°.
	Schiste . . .	9.85	802.50	
	Couche . . .	0.50	803.00	Mat. volat. 29.5 %.
	Schiste . . .	3.20	806.20	
	<i>Veinette</i> . . .	0.30	806.50	
	Schiste . . .	19.00	825.50	
	Grès . . .	1.00	826.50	
	Schiste . . .	9.90	836.40	
	Couche . . .	1.40	837.80	Mat. volat. 27 % ^o , inclinaison 6°.

SONDAGE n° 24 à LANKLAER (Côte + 91)

Société anonyme des Exploitants et Propriétaires réunis.

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Épaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
Moséen .	Sable brunâtre . . .	0.50	0.50	
	Sable jaune, avec cailloux	11.00	11.50	
Poederlien .	Sablejaune, fin . . .	3.50	15.00	
	Sable plus clair . . .	14.50	29.80	
	Sable blanc, très pur .	8.20	38.00	
	Sable gris, plus grossier	4.00	42.00	
	Sable gris, presque blanc Id. id.	3.00	45.00	
Diestien.	Id. id.	7.70	52.70	
	Sable gris, quartzeux .	9.30	62.00	
	Sable blanc, moyen .	16.00	78.00	
	Id. id.	5.20	83.20	
	Sable gris-clair . . .	18.60	101.80	
Boldérien .	Sable grossier, avec un peu de glauconie .	4.20	106.00	
	Sable fin, vert-clair .	19.40	125.40	
	Sable blanc, plus grossier	7.60	133.00	
	Sable fin, gris, argileux	27.00	160.00	
Rupelien et Tongrien	Id. id.	49.50	209.00	
	Argile grise, plastique.	35.50	245.00	
Landénien	Argile grise, calcareuse	12.00	257.00	
	Sable gris-foncé, glauconifère	34.00	291.00	
	Argile très plastique, foncée, avec tâches rouges	1.00	292.00	
Hervien.	Argile grise, plastique .	1.80	293.80	
	Sable quartzeux, gris-foncé, glauconifère .	1.20	295.00	
	Marne blanche	1.50	296.50	

(1) Par le *Service Géologique.*

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
Heersien.	Argile grise, avec points rouges	3.50	300.00	
	Marne blanche, avec glauconie	7.00	307.00	
	Marne blanche, avec glauconie	10.00	317.00	
	Marne blanche, avec glauconie	3.50	320.50	
Maestrichtien, et Sénonien jusqu'à l'Assise de Nouvelles	Les échantillons manquent entre les profondeurs de 320.50 et 401 mètres.			
	Terrain absorbant	66.50	387.00	
	Marne argileuse, bleuâtre	14.00	401.00	
	Sable gris	1.00	402.00	
	Sable avec grains de calcaire	3.20	405.20	
	Sable fin, gris	29.80	435.00	
	Sable blanc	33.00	468.00	
	Sable gris, glauconifère	16.00	484.00	
	Marne grise	16.40	500.40	
	Marne grise, sableuse	8.60	509.00	
Sénonien Assise de Herve.	Marne grise	25.00	534.00	
	Id. id.	5.50	539.50	
	Sable noir, très glauconifère avec petits cailloux	12.10	551.60	
				Terrain houiller
	Schiste	3.30	554.90	
	Couche	0.58	555.48	0 ^m 49 de charbon, Mat. vol. 32 o/o.
	Schiste et schiste charbonneux	6.52	562.00	
Grès et schiste charbonneux alternant.	8.00	570.00		
Schiste	2.55	572.55		

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Ob.ervations
	Couche	0.60	573.15	0 ^m 49 de charbon, mat. volat., 32 o/o, inclinaison 10°.
	Schiste	3.25	576.40	
	<i>Veinette</i>	0.32	576.72	
	Schiste et grès	10.83	587.55	
	Couche	0.60	588.15	Mat. vol. 38.2 o/o, inclinaison 10°.
	Schiste	1.90	590.05	
	Couche	1.20	591.25	Mat. volat., 37.4 o/o.
	Schiste	0.60	591.85	
	<i>Veinette</i>	0.30	592.15	
	Schiste	0.30	592.45	
	Grès tendre.	6.55	599.00	
	Grès et schiste	1.75	600.75	
	Grès	8.95	609.70	
	<i>Veinette</i>	0.20	609.90	
	Schiste	0.35	610.25	
	Grès	6.95	617.20	
	Schiste	28.50	645.70	
	Couche	0.90	646.60	0 ^m 73 de charbon en 3 lits; mat. vol. 33.6 o/o; inclin. 17°.
	Schiste	12.00	658.60	
	<i>Veinette</i>	0.15	658.75	
	Schiste	11.25	670.00	
	Grès	11.00	681.00	
	Couche	1.08	682.08	0 ^m 73 de charbon, inclinaison 15°.
	Schiste	4.04	686.12	

649
592.15
17.85

SONDAGE n° 25 à TESSENDERLOO (Genendyck) (Côte + 24)

Société campinoise pour favoriser l'industrie minière.

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
Diestien et Bol-dérien (2).	Terre végétale . . .	0.80	0.80	
	Sable vert . . .	202.20	203.00	
Rupélien et Tongrien.	Grès vert, dur . . .	0.60	203.60	
	Marne sableuse, verte .	132.40	336.00	
Landénien et Heersien.	Marne grise . . .	66.00	402.00	
	Marne verte, compacte.	2.00	404.00	
Maestrichtien? (3)	Marne grisé et calcaire dur.	16.00	420.00	
	Calcaire tendre, avec marne bleue . . .	23.00	443.00	
	Calcaire et marne avec silex	39.00	482.00	
	Calcaire compact. . .	2.00	484.00	
	Marne grise	57.00	541.00	
Maestrichtien et Sénonien. (4)	Marne grise, avec calcaire	54.00	595.00	
	Marne grise	13.00	608.00	
	Marne gris-clair . . .	17.00	625.00	
	Marne grise	18.00	643.00	
	Marne sableuse, grise .	1.00	644.00	
	Sable vert, avec grains de minerai de fer . .	0.50	644.50	

(1) En l'absence complète d'échantillons, il ne nous est guère possible d'apporter une grande précision dans les déterminations géologiques des morts-terrains. *Serv. géol.*

(2) Il est probable qu'une partie de cette épaisseur de sable doit être rangée dans l'étage Rupélien.

(3) Vu le peu d'exactitude que les sondeurs apportent dans leur dénomination, nous ne saurions affirmer si les 23 mètres renseignés comme calcaire tendre avec marne bleue doivent être rangés dans le Heersien ou le Maestrichtien.

(4) Il est possible que les deux derniers termes des morts-terrains appartiennent à l'assise de Herve.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
		Terrain houiller.		
	Schiste	22.50	667.00	
	Schiste psammitique	1.50	668.50	
	Schiste	1.50	670.00	
	Grès	2.00	672.00	
	Schiste	13.00	685.00	
	Grès	6.00	691.00	
	Schiste	5.00	696.00	
	Grès	5.00	701.00	
	Schiste psammitique	39.00	740.00	
	Schiste tendre, noirâtre	20.00	760.00	
	<i>Veinette</i>	0.05	760.05	
	Schiste psammitique	4.95	765.00	
	Schiste charbonneux	4.00	769.00	
	Couche	1.14	770.14	Mat. vol. 23.14‰, inclinaison 3 à 4°
	Schiste gris.	13.00	783.00	
	Grès dur	6.00	789.00	
	Schiste psammitique	7.00	796.00	
	Schiste noirâtre	13.00	809.00	
	Grès vert	1.00	810.00	
	Schiste psammitique	6.00	816.00	
	Grès vert	5.00	821.00	
	Schiste charbonneux	5.25	826.25	
	Couche	0.75	827.00	Mat. vol. 24.8‰
	Schiste gris.	10.65	837.65	
	Grès clair	2.55	840.20	
	Schiste gris, avec rognons	22.00	862.20	
	Schiste gris	33.09	895.29	
	Couche	0.80	896.09	Mat. vol. 22.3‰
	Schiste gris, avec intercalation de schiste charbonneux	4.85	900.94	
	Couche	0.90	901.84	Mat. vol. 21.0‰
	Schiste psammitique	3.66	905.50	
	<i>Veinette</i>	0.25	905.75	

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	<i>Observations</i>
	Grès gris	12.25	918.00	
	Schiste psammitique et schiste noir	10.00	928.00	
	Schiste psammitique et grès charbonneux	18.00	946.00	
	Schiste psammitique noir	5.00	951.00	

SONDAGE n° 26 au BOLDERBERG (Côte + 35)

Société anonyme des Charbonnages de Courcelles-Nord.

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
Quarternaire	Sable vert, aquifère .	10.00	10.00	
	Gravier aquifère. .	4.00	14.00	
Bôldérien	Sable aquifère . . .	4.00	18.00	
	Sable vert	22.00	40.00	
Rupélien.	Argile sableuse, verte .	20.00	60.00	
	Sable vert	30.00	90.00	
Tongrien	Argile verte	30.00	120.00	
Landénien	Argile sableuse, verte .	40.00	160.00	
	Marne sableuse, verte, un peu dur	50.00	210.00	
Heersien	Marne verte, avec intercalations calcaireuses un peu dures	40.00	250.00	
	Calcaire dur	10.00	260.00	
Maestrichtien.	Marne verte	10.00	270.00	
	Calcaire dur (source jaillissante)	10.00	280.00	
Sénonien (ass. de Spiennes.)	Marne verte, dure	20.00	300.00	
	Marne grise, à silex	40.00	340.00	
Sénonien (ass. de Nouvelles.)	Marne verte, à silex	60.00	400.00	
	Marne verte	10.00	410.00	
Sénonien (ass. de Herve).	Marne bleue	30.00	440.00	
	Marne blanche	20.00	460.00	
	Marne verte	30.50	490.50	
	Marne grise	5.50	496.00	

(1) Cette détermination a été faite, en l'absence d'échantillons, en se basant sur les données recueillies au sondage voisin n° 22, dont les échantillons ont été recueillis par les soins du Service géologique.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres.	Profondeur Mètres.	Observations.
		Terrain houiller.		
	Schiste	33.00	529.00	Inclinaison 8°.
	<i>Veinette</i>	0.10	529.10	Mat. volat. 20 0/0.
	Schiste	1.00	530.10	
	Psammite et grès	1.00	531.10	
	Schiste	0.90	532.00	
	<i>Veinette</i>	0.15	532.15	Mat. vol. 18.8 0/0.
	Schiste et psammite	10.60	542.75	
	Grès	1.00	543.75	
	Psammite	1.75	545.50	
	Schiste	20.50	566.00	
	Grès et psammite, avec 2 lits de schiste	17.00	583.00	
	Schiste	2.00	585.00	0m80 de charbon, en 3 lits.
	Couche	1.25	586.25	mat. volat. 18 0/0, inclinaison 7°.
	Schiste	4.75	591.00	
	Couche	0.40	591.40	Mat. volat. 18 0/0.
	Schiste	44.60	636.00	Inclinaison 7 à 8°.
	Couche	0.72	636.72	Mat. volat. 17.6 0/0.
	Schiste	4.28	641.00	
	Couche	0.60	641.60	Mat. volat. 17.2 0/0.
	Schiste	7.05	684.65	
	Couche	0.70	685.35	Mat. volat. 16.8 0/0, inclinaison 7°.

642.60

SONDAGE n° 27, à HEUSDEN (Ubbersel) (Côte + 32).

Société des Charbonnages et Hauts-fourneaux de Strépy-Bracquenies.

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
	Terre arable.	0.50	0.50	
	Sable jaune.	1.50	2.00	
Diestien.	Sable vert-pâle	43.00	45.00	
Boldérien	Sable gris, avec argile.	55.00	100.00	
Rupélien jusqu'au Heersien.	Marne grise, avec calcaire	358.00	458.00	
	La proportion du calcaire et la dureté augmentent vers 300 mètres.			
Le crétacé commence probablement à 300 m. (2)	Source abondante entre 377 et 379 mètres.			
	Marne verte, sableuse.	1.00	459.00	
Sénonien	Marne plus grise et plus dure	60.00	519.00	
	Marne verte, sableuse et tendre	7.70	526.70	
	Terrain houiller.			
	Schiste	9.30	537.00	
	Grès et schiste	9.00	546.00	
	Grès	15.00	561.00	
	Schiste	22.00	583.00	
	Couche	0.75	583.75	Mat. volat. 19.4, inclinaison 10°.
	Schiste	23.25	607.00	
	Grès	19.00	636.00	
	Schiste	14.00	650.00	
	Grès et schiste	10.00	660.00	
	Schiste	111.25	771.25	

(1) Les déterminations géologiques ont été faites sans échantillons des terrains traversés.

Serv. Géol.

(2) Le sommet du crétacé a été déterminé approximativement en se basant sur les résultats acquis au sondage voisin n° 22.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
	Couche	0.65	771.90	Mat. volat. 17.1 o/o.
	Schiste	5.50	777.40	
	Couche	0.50	777.90	Mat. volat. 20.3 o/o.
	Schiste	5.30	783.20	
	Couche	0.50	783.70	Mat. volat. 20.2 o/o.
	Schiste	1.30	785.00	
	Grès.	2.50	787.50	
	Schiste	38.70	826.20	
	<i>Veinette</i>	<i>0.30</i>	<i>826.50</i>	Mat. volat. 19.4 o/o.
	Schiste	55.60	882.10	
	Couche	0.40	882.50	Mat. volat. 19.7 o/o.
	Grès et schiste	12.50	895.00	
	Schiste	2.10	897.10	
	Couche	0.40	897.50	Mat. volat. 19.8 o/o.
	Schiste	20.20	917.70	
	<i>Veinette</i>	<i>0.30</i>	<i>918.00</i>	
	Schiste	60.50	978.50	
	Grès	4.50	983.00	
	Grès et schiste	19.86	1002.86	

SONDAGE n° 28, à BEERINGEN (Côte + 28).

Société campinoise de recherches et d'exploitation de houille.

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
Moderne. <i>ale.</i>	Sable glauconifère, chargé de matières tourbeuses	4.00	4.00	
Diestien et Boldérien. <i>D, Bd.</i>	Sable très glauconifère, vert foncé, légèrement olivâtre	54.50	58.50	
Boldérien. <i>Bd.</i>	Sable gris, avec lits argileux	22.50	81.00	
Rupélien supérieur. <i>R2.</i>	Argile sableuse, glauconifère, vert presque noir, avec gravier miliaire de quartz blanc, surmontant de l'argile plastique, gris noir	137.00	218.00	
Landénien supérieur. <i>L2.</i>	Sable grossier, blanc grisâtre, lignitifère .	62.00	280.00	
Landénien inférieur. <i>L1c.</i>	Sable argileux, très glauconifère . . .	10.00	290.00	
Heersien? <i>Hs?</i>	Marne gris-clair, sableuse (source jaillissante à 332 mètres) .	42.00	332.00	
Maestrichtien? <i>Mc?</i>	Calcaire blanc, cristallin	41.84	373.84	
Maestrichtien et Assise de Spiennes <i>Mb, Cp4.</i>	Tufeau et craie grossière avec bancs de silex (?)	26.16	400.00	

(1) Par M. H. Forir

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
Assise de Nouvelles.	<i>Cp3c.</i> Craie blanche, grossière, à silex noirs et à silex gris, rudimentaires . . .	20.00	420.00	
	<i>Cp3b.</i> Craie glauconifère, bréchiforme, à silex gris, rudimentaires . . .	60.00	480.00	
	Craie grossière, glauconifère, à silex gris, rudimentaires . . .	5.00	485.00	
	Craie blanche, tendre, à silex gris, rudimentaires . . .	25.00	510.00	
	Craie grossière, peu glauconifère, à silex gris, rudimentaires et craie grise, compacte.	1.00	511.00	
	<i>Cp2c.</i> Smectique et argilite très glauconifères et fossilifères, avec nodules de pyrite . . .	35.00	546.00	
Assise de Herve (1).	<i>Cp2b.</i> Sable très argileux, glauconifère, vert, avec lits d'argile sableuse, verte . . .	10.50	556.50	
	Schiste	3.84	560.34	
	<i>Veinette</i>	0.20	560.54	Mat. volat. 22.8 o/o.

(1) L'étude des roches crétacées n'étant pas terminée, leur détermination ne peut être regardée comme définitive.

Détermination géologique.	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
	Schiste avec lits de grès	3.96	564.50	
	Psammité	12.24	576.74	Inclinaison 9°.
	Schiste	4.66	581.40	Id.
	<i>Veinette</i>	0.12	581.52	Mat. vol. 31.5 o/o, inclinaison 10°.
	Schiste avec lits de grès	20.94	602.46 ⁽¹⁾	
	Schiste	27.74	630.20	
	Grès	1.00	631.20	
	Schiste	11.43	642.63	Inclinaison 10°.
	Schiste avec un peu de grès	13.00	655.63	Inclinaison 13°.
	Schiste	50.17	705.80 ⁽²⁾	
	<i>Veinette</i>	0.15	705.95	Mat. volat. 25 o/o
	Schiste	12.11	718.06	
	Couche	0.95	719.01	Mat. volat. 23.9 o/o, inclinaison 8°.
	Schiste	30.15	749.16 ⁽³⁾	
	Grès avec lits de schiste.	6.90	756.06	Inclinaison 6°.
	Schiste	1.40	757.46	
	Couche	0.58	758.04	Mat. volat. 24.6 o/o.
	Schiste	3.96	762.00	
	Schiste avec lits de grès	12.76	774.76	Inclinaison 4°.
	Grès	5.75	780.51	Inclinaison 8°.
	Schiste	38.55	819.06	Inclinaison 5° à 6°.
	<i>Veinette</i>	0.08	819.14	Mat. vol. 22.9 o/o, inclinaison 6°, 7°, 5°
	Schiste	8.49	827.53	
	Schiste avec lits de grès	8.47	836.00	Inclinaison 13°, 6°.
	Schiste	0.93	836.93	
	Couche	0.63	837.56	Mat. volat. 20.5 o/o, inclinaison 7° à 8°.
	Schiste	41.84	879.40	
	<i>Veinette</i>	0.12	879.52	Mat. vol. 23 o/o, inclinaison 4° à 6°.
	Schiste	23.90	903.42	Inclinaison 4° à 6°.
	Grès avec lits de schiste	2.08	905.50	
	Schiste	14.00	919.50	
	Grès	1.00	920.50	

(1) De 590 à 596^m00, inclinaison de 12°; de 596^m00 à 612^m63, elle est successivement de 15°, 10° à 11°, 7° et 10°.

(2) A 689^m36, inclinaison 10°.

(3) De 719^m02 à 742^m00, l'inclinaison est successivement de 8°, 5°, 8° à 9°; de 742^m00 à 756^m05, elle est successivement de 12° et 5°.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
	Schiste avec lits de grès	1.50	922.00	Inclinaison 4° à 5°.
	Schiste	52.53	974.53	
	Couche	0.65	975.18	Mat. volat. 19.3 ‰, inclinaison 5° à 6°.
	Schiste	6.50	981.68	
	Grès très dur	0.40	982.08	
	Grès	3.92	986.00	
	Schiste	3.53	989.53	
	<i>Veinette</i>	<i>0.13</i>	<i>989.66</i>	Mat. vol. 23 ‰.
	Schiste	2.37	992.03	
	Couche	0.75	992.78	Mat. volat. 17.1 ‰, inclinaison 5°.
	Schiste avec lits de grès	3.70	996.48	Source d'eau salée.
	Terrain failleux salifère	12.80	1009.28	
	Schiste	12.86	1022.09	
	Grès très dur	0.33	1022.42	

SONDAGE n° 29, à PAEL (Côte + 32)

Société anonyme des Recherches minières dans la Campine limbourgeoise.

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
Diestien.	Terre arable	0.25	0.25	
	Sable vert	9.75	10.00	
	Sable vert argileux	55.00	65.00	
	Sable jaune à gros grains	35.00	100.00	
Rupélien	Marne grise.	40.00	140.00	Argile de Boom plus ou moins sableuse (2).
	Sable argileux, blanc	70.00	210.00	Sable du Rupélien. 210 à 330 Sable très fin, gris, micacé, ressemblant à <i>Tgld.</i>
Tongrien	Marne grise, dure	140.00	350.00	330 à 350 Sable gris, argileux, ressemblant à <i>Tgic.</i>
				350 à 360 Sable gris meuble, ressemblant à <i>Tgib.</i>
				360 à 370 Sable gris, argileux, ressemblant à <i>Tgic.</i>
				370 à 400 Sable gris meuble, ressemblant à <i>Tgib.</i>
				400 à 430 Tuffeau Landenien (facies de Lincent) ou Tuffeau calcaire organique.
Landenien	Grès gris-foncé	8.00	433.00	430 à 450 Sable vert-foncé, très glauconifère (base ou Landenien).
	Argile grise, dure.	17.00	450.00	450 à 470 Argile grise, schistoïde.
Heersien	Marne grise, dure	50.00	500.00	470 à 500 Sable gris, très fin (résidu du Heersien)

(1) Détermination de M. A. Rutot, conservateur au Musée d'Histoire naturelle.

(2) Description donnée par M. Rutot des échantillons qui ont été soumis à son examen, les indications données dans la 2^e colonne étant celles des sondeurs.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
Maestrichtien	Roche calcaire, blanche.	55.00	555.00	550 à 560
	Marne blanche	4.00	559.00	Gravier, base du Maestrichtien.
	Silex	9.00	568.00	560 à 590
Sénonien Assise de Nouvelles				Sable gris, très fin, résidu du lavage de la craie marneuse Sénonienne. Craie de Nouvelles du Hainaut.
	Marne grise, dure	28.00	596.00	
Sénonien. Assise de Herve,				
	Roche calcaire très dure	9.00	605.00	
				Terrain houiller.
	Schiste gris.	19.25	624.25	
	Couche	1.13	625.38	Mat. volat. 24 %.
	Schiste gris, alternant avec schiste psammitique	67.82	693.20	
	Couche	0.80	694.00	Mat. volat. 25.8 %.
	Schiste gris.	3.30	697.30	
	Couche	0.60	697.90	Mat. volat. 25.3 %.
	Schiste houiller	0.45	698.35	
	<i>Veinette</i>	0.20	698.55	
	Schiste gris.	0.95	699.50	
	Grès gris	3.50	703.00	
	Schiste gris.	11.00	714.00	
	Schiste	3.00	717.00	
	Schiste combustible avec houille	0.50	717.50	
	Grès gris	1.50	719.00	
	Schiste gris.	5.00	724.00	
	Schiste gris-foncé.	4.50	728.50	
	Grès gris avec intercalations de schiste	14.00	742.50	
	Schiste gris.	11.50	754.00	
	Schiste sableux	6.00	760.00	
	Schiste gris.	18.50	778.50	
	Grès gris	2.50	781.00	
	Schiste gris.	9.00	790.00	

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	<i>Observations</i>
	Grès gris . . .	13.00	803.00	
	Schiste gris. . .	15.00	818.00	
	Grès gris . . .	6.00	824.00	
	Schiste gris . . .	64.35	888.35	
	Couche . . .	0.90	889.25	Mat. volat. 23.2 o/o.
	Schiste gris. . .	11.00	900.25	
	Couche . . .	1.25	901.50	Mat. volat. 19.2 o/o Inclinaison 3 à 4°.
	Schiste gris. . .	20.80	922.30	

SONDAGE n° 30, à MEEUWEN (Côte + 82)

M. le baron Goffinet.

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
Moséen .	Sable jaune et silex .	5.00	5.00	
	Gravier	0.50	5.50	
Poederlien et Diestien.	Sable gris verdâtre .	121.50	127.00	
Boldérien	Argile grise, sableuse .	62.50	199.50	189.50
Rupélien	Argile grise et calcaire à coquilles	30.00	229.50	
Rupélien jusqu'à Heersien.	Argile grise (marne) .	182.50	412.00	
Maestrichtien.	Calcaire à cassures	2.00	414.00	
	Calcaire dur, à cassures	55.00	469.00	
Sénonien (ass. de Spiennes et de Nouvelles	Marne dure, avec silex.	119.50	588.50	
Assise de Herve.	Marne sableuse	57.50	645.00	646.00
Assise d'Aix-la-Chapelle.	Grès blanc, dur à cassures	11.00	656.00	
Trias?	Grès bigarré, sable rouge (trias ?)	9.00	665.00	
	Sable verdâtre	5.00	670.00	
	Terrain houiller			
	Grès	6.50	676.50	
	Schiste	10.00	686.50	
	Couche	1.40	687.90	Mat. volat. 40.4 0/0, inclinaison 15°.
	Schiste	22.00	709.90	
	Grès	1.50	711.40	
	Schiste	26.50	737.90	
	Grès	1.00	738.90	

(1) Voir note relative au sondage n° 19.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
	Schiste . . .	19.50	758.40	
	Couche . . .	0.55	758.95	Mat. volat. 32 o/o. Inclinaison 13°.
	Schiste . . .	3.60	762.55	
	<i>Veinette</i> . . .	<i>0.30</i>	<i>762.85</i>	Mat. volat. 37.6 o/o.
	Schiste . . .	39.15	802.00	
	Grès . . .	17.50	819.50	
	Schiste . . .	16.50	836.00	
	Grès . . .	4.00	840.00	
	Schiste . . .	13.35	853.35	Inclinaison 12°.
	Couche . . .	0.40	853.75	Mat. volat. 39.9 o/o.
	Schiste avec alternance de grès . . .	76.35	930.10	
	<i>Veinette</i> . . .	<i>0.20</i>	<i>930.30</i>	
	Schiste . . .	65.30	995.60	
	Couche . . .	0.94	996.54	0 ^m 54 de charbon, en 2 laies.

SONDAGE n° 31 (1) à EELEN (Côte + 35).

Société anonyme de Recherches et d'Exploitation.

Détermination géologique (2)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
Campinien.	Sable argileux	6.00	6.00	
	Gravier	15.00	21.00	
	Sable gris	28.50	49.50	
	Sable gris argileux	9.00	58.50	
	Sable gris	7.50	66.00	
	Argile grise	4.60	70.60	
	Sable gris	7.40	78.00	
	Sable mélangé de lignite	18.00	96.00	
	Sable	5.00	101.00	
	Sable mélangé d'argile noire	0.50	101.50	
	Sable avec lignite et argile	1.00	102.50	
	Argile noire	5.00	107.50	
	Diestien et Boldérien	Argile noire, lignite et sable, ainsi que 0.2 d'argile grise, assez dure	12.00	119.50
Argile grise et pyrite de fer		3.50	123.00	
Sable argileux noir		1.20	124.20	
Calcaire argileux.		12.20	136.40	
Sable		3.00	139.40	
Sable gris		4.60	144.00	
Argile noire		12.00	156.00	
Sable, très coulant		6.90	162.90	
Sable mélangé d'argile noire		1.60	164.50	
Sable gris		63.95	228.45	

(1) Bien que, pour la numérotation d'un bon nombre des sondages, surtout de ceux qui ont atteint la houille, on se soit inspiré de l'ordre chronologique, il est à remarquer que le sondage d'Eelen est antérieur à celui d'Asch. Il a, en effet, été pratiqué dans le cours des années 1899 et 1900. Celui d'Asch (n° 1), qui a, le premier, recoupé une couche de houille en Campine (cette couche a été atteinte le 2 août 1901), n'a été entrepris que plusieurs mois après l'abandon de celui d'Eelen.

N. d. l. R.

(2) Voir la note relative au sondage n° 19.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
Rupélien et Tongrien	Sable vert, fossilifère .	33.55	262.00	
	Argile verte, sableuse .	84.00	346.00	
Landenien	Sable fin, gris .	12.70	358.70	
	Grès	1.10	359.80	
Heersien ?	Argile verte, sableuse .	54.50	414.30	
	Sable vert, fossilifère .	16.70	431.00	
Maestrichtien et Sémonien.	Marne grise	54.20	485.20	
	Sable vert	2.40	487.60	
	Marne grise	41.50	529.10	
	Grès	2.40	531.50	
	Sable blanc, avec couches dures	22.50	554.00	
	Calcaire blanc	0.85	554.85	
	Sable blanc	2.70	557.55	
	Calcaire blanc, tendre .	2.45	560.00	
	Calcaire blanc, dur . . .	1.70	561.70	
	Calcaire tendre, gris clair	4.70	566.40	
	Calcaire dur, gris clair.	10.10	576.50	
	Sable blanc, dur, avec calcaire	1.50	578.00	
	Sable gris, dur, avec calcaire	8.00	586.00	
	Argile rouge, avec calcaire	11.30	597.30	
	Sable blanc, très dur . .	3.70	601.00	
Marne grise, dure	18.30	619.30		
Marne grise, tendre . . .	4.20	623.50		
Marne grise, dure	5.10	628.60		
Marne rouge, dure (eau salée)	8.40	637.00		
Marne grise (eau salée)	16.00	653.00		
Marne rouge (id.).	1.10	654.10		
Trias ?	Marne grise avec couches rouges	105.40	759.50	
	Grès bigarré	19.90	779.40	
	Grès gris	4.00	783.40	
	Grès bigarré	83.20	866.60	

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	<i>Observations</i>
?	Argile schisteuse, grise, légèrement verdâtre, avec minces échantil- lons de marne très calcaireuse . . .	4.40	871.00	
	Argile grise schisteuse à peine calcaireuse, ou schiste à pâte très fine	7.00	878.00	
Houiller ?	Grès gris caverneux et psammite...houiller(?)	0.55	878.55	

SONDAGE n° 32 à MECHELEN-SUR-MEUSE (Côte + 45)

Société de Recherches L'Oeteren, à Neer-Oeteren.

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
Campinien	Terre arable . . .	0.15	0.15	
	Gravier gros . . .	14.60	14.75	
	Sable vert, argileux . . .	13.65	28.40	
	Argile bleue . . .	0.25	28.65	
	Sable vert . . .	10.35	39.00	
Boldérien	Argile bleue . . .	0.60	39.60	
	Sable gris, avec petites couches d'argile . . .	51.15	90.75	
	Marne argileuse . . .	0.70	91.45	
Boldérien ou Rupélien.	Sable gris, avec des couches de marne de 0 ^m 30 à 0 ^m 50 . . .	39.55	131.00	
Rupélien (2)	Marne grise . . .	54.00	185.00	
	Lignite . . .	0.10	185.10	
Landénien	Marne grise, avec débris de coquillages . . .	7.10	192.20	
Maestrichtien.	Calcaire gris . . .	49.80	242.00	
	Silex . . .	0.40	242.40	
Sénonien (ass. de Spiennes).	Calcaire, avec couches dures . . .	40.35	282.75	
	Argile . . .	0.35	283.10	
Sénonien (ass. de Nouvelles.	Calcaire . . .	15.70	298.80	
	Marne grise, verte . . .	24.50	323.30	
Sénonien (ass. de Herve.	Marne grise, verte et sable vert . . .	73.40	396.70	
	Sable vert fin . . .	15.70	412.40	
	Argile schisteuse . . .	0.60	413.00	

(1) Voir la même note au sondage n° 19.

(2) Nous avons rattaché à l'étage Rupélien la masse entière de marne grise. Il est cependant possible qu'une partie des 54 mètres doive être rapportée au landénien.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
		Terrain houiller		
	Charbon terreux feuilleté avec schiste	2.80	415.80	
	<i>Veinette</i>	0.20	416.00	Mat. volat. 17 0/0. inclinaison 23°.
	Schiste.	0.20	416.20	
	<i>Veinette</i>	0.10	416.30	Mat. volat. 17 0/0.
	Schiste	7.40	423.70	
	Grès	1.20	424.90	
	Schiste	35.30	460.20	
	<i>Veinette</i>	0.32	460.52	Mat. volat. 16.5 0/0
	Schiste	3.18	463.70	
	Grès	15.10	478.80	
	Schiste	35.10	513.90	
	Grès très dur bleuâtre	1.75	515.65	
	Schiste	2.40	518.05	
	<i>Veinette</i>	0.20	518.25	
	Schiste	1.25	519.50	
	Grès	1.30	520.80	
	Schiste	1.95	522.75	
	<i>Veinette</i>	0.15	522.90	
	Schiste	13.50	536.40	
	Couche	0.40	536.80	Mat. volat. 17 0/0, inclinaison 20°.
	Schiste	56.60	593.40	
	Schiste et grès	9.20	602.60	
	Schiste	12.80	615.40	
	Grès très dur	1.10	616.50	
	Schiste et grès	25.60	642.10	
	<i>Veinette</i>	0.02	642.12	
	Schiste	0.25	642.37	
	<i>Veinette</i>	0.03	642.40	
	Schiste	0.40	642.80	
	Couche	0.50	643.30	Mat. volat. 15.6 0/0, inclinaison 20°.
	Schiste	13.60	656.90	
	<i>Veinette</i>	0.04	656.94	
	Schiste	1.61	658.55	
	Grès gris, fissuré et minéralisé (dolomie, quartz, pyrite).	1.15	659.70	
	Schiste	1.40	661.10	

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Profondeur		Observations
		Mètres	Mètres	
	<i>Veinette</i>	0.06	661.16	
	Schiste	0.84	662.00	
	<i>Veinette</i>	0.04	662.04	
	Schiste	3.01	665.05	
	Couche	0.60	665.65	0m56 de charbon, Mat. volat. 15 o/o. inclinaison 20°.
	Schiste	0.60	666.25	
	Schiste charbonneux	0.10	666.35	
	Schiste	51.33	717.68	
	Couche	0.64	718.32	Mat. volatil. 9.85 o/o (23 o/o de cendres),
	Grès	11.28	729.60	
	Schiste	3.60	733.20	
	Schiste avec alternance de grès	45.20	778.40	
	<i>Veinette.</i>	0.11	778.51	
	Schiste	17.69	796.20	
	<i>Veinette</i>	0.18	796.38	
	Schiste	3.62	800.00	

SONDAGE n° 33 (Côte + 12.50)

Comtesse de Mérode et comte de Mérode-Westerloo.

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
Flandrien	Sable tourbeux	0.50	0.50	
	Sable jaune.	4.50	5.00	
Diestien.	Sable gris-verdâtre, glauconieux	5.00	10.00	
	Sable gris-verdâtre, glauconieux	30.00	40.00	
Rupélien.	Argile sableuse, avec grains de gravier, nummulites et coquilles	30.00	70.00	
	Argile grise, sableuse	40.00	110.00	
Wemmélien .	Gravier de quartz blanc, avec nummulites et fragments de coquilles	30.00	140.00	
Laekenien .	Sable argileux, gris, avec gravier et nombreux débris de coquilles	10.00	150.00	
Bruxellien .	Débris de grès argileux, brun, très dur, concrétions pyriteuses et gravier	50.00	200.00	Source jaillissante d'eau douce.

(1) Un sondage pour puits artésien pratiqué près de Westerloo, a donné la coupe suivante :

Quaternaire	0 à 12.55
Diestien	52.30
Rupélien supérieur	113.80
Id. inférieur	120.60
Wemmélien	142.35
Laekenien.	172.40
Bruxellien non percé jusque	187.20

Le procédé de sondage employé donnant des résultats très exacts, nous croyons qu'il est préférable de s'en tenir à cette coupe plutôt que de se fier aux données très incertaines obtenues par les sondeurs allemands.

Serv. géol.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Épaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
Ypresien	Sable fin, gris, pailleté.	10.00	210.00	
	Sable fin, gris, avec concrétions pyriteuses	5.00	215.00	
	Sable fin, gris . . .	15.00	230.00	
	Id.	20.00	250.00	
	Id.	5.00	255.00	
Landenien	Id.	5.00	260.00	
	Id.	40.00	300.00	
Heersien	Sable grossier, grave- leux, glauconifère, rempli de petites num- mulites	20.00	320.00	
	Sable fin, gris, argileux	20.00	340.00	
	Mélange de marne blanche	15.00	355.00	
	Mélange d'argile schis- teuse, de coquilles et de gravier	5.00	310.00	
	Mélange de lamelles d'ar- gile et de marne blanche	5.00	365.00	
	Mélange de lamelles d'argile et de marne blanche	5.00	370.00	
	Mélange de lamelles d'argile et de marne blanche, avec silex gris-clair.	10.00	380.00	
Maestrichtien.	Mélange de lamelles d'argile et de marne blanche, avec silex gris-clair.	10.00	390.00	
	Marne blanche à silex pâle	10.00	400.00	
	Marne blanche à silex pâle	5.00	405.00	

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
Sénonien, Assise de Spiennes et de Nouvelles.	Marne blanche à silex pâles et bruns . . .	1.00	406.00	
	Marne blanche à silex blonds	14.00	420.00	
	Marne blanche à silex blonds et noirs . . .	5.00	425.00	
	Marne blanche à silex noirs	5.00	430.00	
	Id. à silex gris . . .	10.00	440.00	
	Marne blanche à silex noirs et blancs . . .	15.00	455.00	
	Marne blanche	55.00	510.00	
	Marne blanche, très dure Id. id.	10.00	520.00	Débris d'écaillés de poissons et <i>Belemnitella mucronata</i> .
	avec petits cailloux . .	25.20	545.20	
	Marne verte, très graveleuse	1.00	546.20	
			Terrain houiller (1)	
	Schiste houiller	4.43	550.65	
	Couche	0.45	551.10	Mat. volat. 23.7 o/o (cendres déduites).
	Mur spammitique . . .	1.00	552.10	
Schiste gris.	11.10	563.20		
Schiste de mur	0.80	564.00		
Schiste	8.00	572.00		
Schiste de mur, gris, argileux	0.50	572.50		
Grès gris	1.50	574.00		
Schiste de mur, gréseux	1.50	575.50		
Grès	1.50	577.00		
Schiste noir à anthracosia	0.50	577.50		
Grès alternant avec spammites, avec nombreux débris végétaux	16.10	593.60		

Voir page 7026 note

(1) Le terrain houiller, d'abord en plateaux presque parfaite, passe insensiblement en profondeur à une inclinaison de 5°.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations.
	Schiste à anthracosia .	15.40	609.00	
	Grès	2.00	611.00	
	Schiste	10.05	621.05	
	Couche	0.50	621.55	Mat. volat. 22.7 (cendres déduites).
	Mur	0.45	622.00	
	Schiste psammitique .	10.00	632.00	
	Schiste de mur	0.30	632.30	
	Schiste noir à anthracosia	46.23	678.53	
	Schiste charbonneux ou charbon	0.57	679.10	
	Grès alternant avec psammites	9.90	689.00	
	Schiste	2.00	691.00	
	Grès	6.00	697.00	
	Schiste	18.00	715.00	
	Schiste de mur	3.50	718.50	
	Grès et psammites . . .	1.80	720.30	
	Schiste	7.23	727.53	
	Couche	0.69	728.33	Dont 0 ^m 37 de charb. 7° 1/2
	Mur	1.50	729.83	
	Schiste psammitique . .	3.77	733.00	
	Grès	0.20	733.20	
	Schiste noir, très fin . .	12.80	746.00	
	Grès	0.20	746.20	
	Schiste	14.80	761.00	Inclinaison 5°.
	Grès	0.20	761.20	
	Schiste	38.80	800.00	
	Psammites avec petits bancs de grès	2.00	802.00	
	Schiste gris, micacé . .	5.90	807.90	

SONDAGE n° 34 à MEERHOUT (Zittaert) (Côte + 24)

*Société minière de Recherches et d'Exploitation houillère
du Nord de la Belgique, à Liège.*

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
Moderne .	<i>alc.</i> Argile sableuse, glauconifère, chargée de matières tourbeuses	1.00	1.00	
Campinien .	<i>q2n.</i> Sable grossier, très glauconifère, vert foncé, avec cailloux de quartz blanc . . .	3.00	4.00	
Diestien et Boldérien.	<i>D, Bd.</i> Sable argileux, très glauconifère, vert jaunâtre foncé, avec grès limoniteux. . .	64.80	68.80	
Boldérien .	<i>Bd.</i> Sable argileux, très glauconifère, vert foncé, devenant limoniteux par altération .	31.20	100.00	
Rupélien supérieur.	<i>R2.</i> Argile sableuse, glauconifère, avec gravier milliaire de quartz blanc . . .	80.05	180.05	
	<i>R2.</i> Même argile, mais moins sableuse, avec même gravier . . .	43.85	223.90	

(1) Par M. H. Forir.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
Rupélien et Tongrien.	<i>R, Tg.</i> Sable moyen, argileux, vert .	6.20	230.10	Il se pourrait qu'une partie de cette argile fût éocène.
	<i>R, Tg.</i> Argile plastique, gris-olivâtre foncé .	64.00	294.10	
	<i>R, Tg.</i> Argile plastique, gris plus clair .	96.75	390.85	
	<i>R, Tg.</i> Argile plastique, légèrement sableuse, gris-clair .	4.00	394.85	
Landénien inférieur.	<i>L1c.</i> Argile sableuse, gris-foncé .	26.50	421.35	
Heersien ?	<i>Hs?</i> Argile sableuse, gris-clair .	62.50	483.85	Source jaillissante à 480 ^m 00.
Maestrichtien (1).	<i>M.</i> Marne gris-clair, avec silex .	49.15	533.00	
Assise de Spiennes (1).	<i>CpA.</i> Marne gris-clair, avec silex compacts .	11.20	544.20	
	<i>Cp3c.</i> Marne gris-clair, très compacte, avec silex .	1.15	545.35	
Assise de Nouvelles (1).	<i>Cp3c.</i> Marne gris-clair, à silex .	2.65	548.00	
	Sable grossier, blanc, aquifère .	2.00	550.00	
	<i>Cp3b.</i> Marne grise .	5.50	555.50	
	<i>Cp3b.</i> Marne gris-clair .	6.85	562.35	
	<i>Cp3b.</i> Marne gris-verdâtre, à nodules de pierre argileuse .	12.55	574.90	

(1) L'étude des roches crétacées n'étant pas terminée, leur détermination ne peut être regardée comme définitive.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
Assise de Nouvelles. (1)	<i>Cp3b.</i> Marne gris-verdâtre, à nodules très durs et à silex.	28.45	603.35	
	<i>Cp3b.</i> Craie blanche, tendre	41.00	644.35	
	<i>Cp3b.</i> Craie blanche, tendre, à pyrite et à silex	13.00	657.35	
Assise de Herve (1).	<i>Cp2c.</i> Marne grise, compacte	40.85	698.20	
	<i>Cp2b.</i> Sable glauconifère, avec nodules de pyrite	8.80	707.00	
				Terrain houiller.
	Schiste	4.05	711.05	
	<i>Veinette</i>	0.10	711.15	Mat. volat. 26.6 o/o, inclinaison 34°.
	Schiste	3.11	714.26	
	Grès dur	1.46	715.72	
	Schiste	0.89	716.61	
	Schiste, avec nodules	4.23	720.84	
	Grès très dur	0.50	721.34	
	Schiste très dur	1.00	722.34	
	Grès gris dur, avec lits de schiste	5.90	728.24	
	Schiste avec lits de grès.	7.60	735.84	
	Schiste	5.20	741.04	
	Grès	4.25	745.29	
	Schiste	26.75	772.04	
	<i>Veinette</i>	0.20	772.24	Mat. volat. 25.5 o/o.
	Schiste	13.74	785.98	
	<i>Veinette</i>	0.30	786.28	Mat. volat. 26 o/o, inclinaison 12°.
	Schiste	7.83	794.11	
	Grès gris dur	4.28	797.39	

(1) L'étude des roches crétacées n'étant pas terminée, leur détermination ne peut être regardée comme définitive. H. F.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
	Schiste	9.63	808.02	
	Grès gris	11.82	819.84	
	Schiste avec lits de grès.	5.50	825.34	
	Schiste gréseux	17.10	842.44	
	Schiste argileux	10.46	852.90	
	Grès gris dur	4.90	857.80	
	Schiste dur, noduleux	9.70	867.50	
	Schiste	21.80	889.30	
	<i>Veinette</i>	0.10	889.40	Inclinaison 60°.

SONDAGE n° 10 à WYSHAGEN (Donderslag) (Côte + 90). 81.5°
11

Société anonyme John Cockerill, à Seraing (1).

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
				Terrain houiller.
	Schiste argileux . . .	15.20	672.78	
	<i>Veinette</i>	0.26	673.04	Mat vol 44 o/o (2).
	Schiste et psammite . . .	12.13	685.17	
	<i>Veinette</i>	0.13	685.30	Mat. vol. 36 o/o
	Schiste	0.80	686.10	
	Couche	1.93	688.03	en 4 lits, 1m27 de charbon, mat. vol. 38 o/o
	Schiste	20.03	708.06	
	Couche	0.65	708.71	Mat. vol. 38.5 o/o
	Schiste	48.89	757.60	
	Schiste psammitique et psammite	10.40	769.00	
	Schiste	46.83	815.83	
	Couche	0.82	816.65	dont 0m46 de charb. mat. volatil. 38 o/o.
	Schiste	1.87	818.52	
	<i>Veinette</i>	0.27	818.79	Mat. vol. 33.7 o/o
	Schiste	6.61	825.40	
	Grès	1.00	826.40	
	Schiste	17.00	843.40	
	Grès	1.00	844.40	
	Schiste	3.98	848.38	
	Couche	1.90	850.28	1m78 de charbon, en 3 laies, mat. volatiles 37 o/o.
	Schiste	21.70	871.98	
	Couche	2.13	874.11	dont 1m15 de charbon en 3 laies; mat. vol. 37 o/o.
	Schiste	2.94	877.05	
	<i>Veinette</i>	0.32	877.37	Mat. vol. 35.9 o/o.
	Schiste compact alternant avec schiste psammitique	12.63	890.00	

(1) Pour les morts terrains voir la 1^{re} liv. du t. VIII.

(2) Les matières volatiles sont rapportées au charbon pur.

DEMANDES EN CONCESSION
DE
MINES DE HOUILLE

à la date du 15 avril 1903

N ^{os} D'ORDRE	NOMS DES DEMANDEURS	DATES DES DEMANDES
PROVINCE D.		
I.	Nouvelle société de Recherches et d'Exploitation.	5 octobre 1901.
II.	Idem.	4 novembre 1901.
III.	Idem.	22 novembre 1901.
IV.	Idem.	4 décembre 1901.
V.	Sociétés anonymes de Patience-et-Beaujonc, à Glain, et de l'Espérance et Bonne-Fortune, à Montegnée.	30 décembre 1901.
VI.	Nouvelle société anonyme de Recherches et d'Exploitation.	20 janvier 1902.
VII.	Société anonyme John Cockerill, à Seraing.	22 février 1902.
VIII.	Comte de Meeus et Cie, propriétaire à Bockrijk.	
IX.	Baron de Pitteurs-Hiegaerts et consorts.	27 février 1902.
X.	Société anonyme Limbourgeoise de Recherches et d'Explorations minières.	27 février 1902.
XI.	Nouvelle société anonyme de Recherches et d'Exploitation.	8 mars 1902.
XII.	M. Masy Th., Mlle Wittouck, Emilie, et M. Thorn, Emile.	14 avril 1902.
XIII.	Société anonyme Limbourgeoise de Recherches et d'Explorations minières.	26 avril 1902.
XIV.	Société anonyme des Charbonnages de Courcelles-Nord.	7 mai 1902.
XV.	Société anonyme des Charbonnages de Bascoup.	7 juin 1902.
XVI.	Société Charbonnière Limbourgeoise (société anonyme).	25 juin 1902.

N ^{os} D'ORDRE	NOMS DES DEMANDEURS	DATES DES DEMANDES
XVII.	M. le baron Goffinet.	2 juillet 1902.
XVIII.	Société anonyme des Charbonnages du Nord et de la Belgique.	14 juillet 1902.
XIX.	MM. le comte A de Theux de Meylandt et consorts.	26 juillet 1902.
XX.	Société anonyme des Charbonnages de Mariemont.	16 août 1902.
XXI.	Société anonyme des exploitants et propriétaires réunis pour exploration minière dans le Nord de la Belgique .	20 août 1902.
XXII.	Société anonyme des Charbonnages du Nord de la Belgique.	10 octobre 1902.
XXIII.	Demande annulée et remplacée par la demande n° XXX.	»
XXIV.	Id. id. id. n° XXIX.	»
XXV.	Société anonyme des Charbonnages de la Meuse.	3 décembre 1902.
XXVI.	Société campinoise de Recherche et d'Exploitation de houille.	13 décembre 1902.
XXVII.	Société anonyme de Recherches minières dans la Campine limbourgeoise.	13 janvier 1903.
XXVIII.	Demande retirée.	»
XXIX.	»	»
XXX.	Société campinoise pour favoriser l'industrie minière « Kempische Vennootschap tot bevordering van mijnnijverheid », à Tessenderloo.	17 février 1903.
XXXI.	Demande non encore affichée.	»
XXXII.	Id. id.	»
XXXIII.	Société anonyme des Propriétaires Unis pour la recherche et l'exploitation houillère en Belgique (à Liège).	28 février 1903.

ÉTENDUES DEMANDÉES	COMMUNES	INDICATIONS DES SONDAGES	Observations
866 h. 80 a..	Houthaelen et Helchteren.	19.	
570 h. 70 a.	Dilsen et Lanklaer.	20 et 21.	
1155 h. 5 a.	Zolder, Heusden, Stockroye et Lummen.	22.	
901 h.	Coursel, Heusden, Zolder, Houthaelen et Helchteren.	23 et 55.	
3021 h. 50 a.	Lanklaer, Stockheim, Meestwijk, Leuth, Eysden, Vucht et Mechelen.	24 et 42.	
1614 h.	Lanklaer, Eysden, Vucht et Mechelen-sur-Meuse.	21.	
»	»	»	
»	»	»	
1624 h. 47 a.	Lanklaer, Stockheim, Meestwijk, Leuth, Eysden, Vucht et Mechelen.	45, 51 et 53	
3195 h. 70 a.	Beeringen, Pael, Lummen, Heusden et Coursel.	28.	
2326 h. 85 a.	Pael, Tessenderloo, Quaedmehelen, Oostham et Beverloo.	29.	
»	»	»	
»	»	»	Demande inscrite sous le n° 11 de la province d'Anvers.
2990 h.	Tessenderloo, Quaedmehelen et Oostham (Province de Limbourg); Voorst, Meerhout et Olmen (Province d'Anvers).	25.	
»	»	»	
»	»	»	
2182 h. 94 a.	Meestwijk, Stockheim, Lanklaer, Dilsen et Rothem.	46, 50 et 52.	

N ^{os} D'ORDRE	NOMS DES DEMANDEURS	DATES DES DEMANDES
		PROVINCE
Ia.	Demande annulée et remplacée par la demande VIa	»
IIa.	Comtesse de Mérode et comte de Mérode-Westerloo.	15 janvier 1903.
IIIa.	Société anversoise de sondages.	5 novembre 1902.
IVa.	Comte de Mérode-Westerloo.	27 décembre 1902.
Va.	Demande non affichée.	»
VIa.	»	»

ÉTENDUES DEMANDÉES	COMMUNES	INDICATIONS DES SONDAGES	Observations
D'ANVERS			
» 1775 h. 30 a.	» Westerloo, Gheel, Veerle, Hersselt, Vaerendonck, Zoerle-Parwys et Eynthout (Province d'Anvers); Sichem, Testelt et Langdorp (Province de Brabant); Tessenderloo (Province de Limbourg).	» 33.	
1788 h. 51 a.	Heel, Moll et Meerhout.	35.	
1834 h.	Tongerloo, Westerloo, Oevel, Gheel, Oolen, Zoerle-Parwys.	36.	
»	»	»	
»	»	»	Cette demande est inscrite sous le n° XXX dans la province de Limbourg.

STATISTIQUES
—
STATISTIQUE
DES
Industries extractives et métallurgiques
ET DES
APPAREILS A VAPEUR
EN BELGIQUE
POUR L'ANNÉE 1901

[3518233(477)]

MONSIEUR LE MINISTRE,

J'ai l'honneur de vous adresser, en douze tableaux, les renseignements statistiques recueillis pour 1901 par les Ingénieurs du corps des Mines.

Ces tableaux comprennent :

1° les opérations des mines de houille et des mines métalliques du Royaume (n^{os} I, II et IV);

2° les renseignements relatifs à la production et au personnel des minières, des carrières souterraines et à ciel ouvert et des industries connexes à l'exploitation de la houille (n^{os} III, V et VI);

A Monsieur le Ministre de l'Industrie et du Travail,

à Bruxelles.

3° les renseignements concernant le personnel et la consistance des usines métallurgiques ainsi que la production de la fonte, de l'acier, du fer, du zinc, du plomb et de l'argent (n^{os} VII, VIII, IX et X);

4° une récapitulation générale du personnel et de la production des industries ci-dessus énumérées (n° XI).

J'y ai joint un relevé des appareils à vapeur existant dans le Royaume au 31 décembre 1901, classés par province et par nature d'industrie (n° XII).

La statistique détaillée des accidents survenus dans les charbonnages de nos trois provinces minières fait en outre l'objet d'un tableau spécial. (Annexe A.)

Au début d'une nouvelle période décennale, il a paru opportun de procéder à une revision complète des tableaux de la partie de la statistique industrielle qui incombe à l'Administration des Mines.

Les résultats d'une étude préalable de cette question, confiée par l'un de mes prédécesseurs à une Commission spéciale (1), ont été soumis au Comité permanent des Mines.

C'est sous la forme définitive adoptée par ce Comité, après un examen approfondi, que se présentent les tableaux que j'ai l'honneur de mettre sous vos yeux.

Certains renseignements reconnus superflus, peu exacts ou trop vagues en ont été écartés; des données intéressantes et nouvelles y ont été introduites.

En ce qui concerne notamment la sidérurgie, les renseignements produits ont été mis en harmonie avec l'état actuel de cette industrie que le développement de l'emploi de l'acier a profondément modifiée.

(1) Cette commission était composée de MM. les Ingénieurs en chef-Directeurs L. DEJARDIN, A. MARCETTE et J. JULIN.

Je n'ai pas cru cependant devoir borner là l'œuvre de l'Administration et j'ai jugé utile d'accompagner les tableaux statistiques de commentaires destinés à en faire ressortir les points les plus saillants et à les mettre en parallèle avec les résultats analogues de l'année 1900 et même parfois des exercices antérieurs.

J'ai la confiance que ce travail recevra votre haute approbation et vous prie d'agréer, Monsieur le Ministre, l'hommage de mon respectueux dévouement.

Le Directeur Général des Mines,

J. DE JAER.

STATISTIQUE

DES

INDUSTRIES EXTRACTIVES ET MÉTALLURGIQUES

ET DES

APPAREILS A VAPEUR

CHAPITRE PREMIER

Industries extractives.

§ 1. — CHARBONNAGES ET INDUSTRIES CONNEXES.

Il y a eu en 1901, 119 mines de houille en exploitation. Ces mines comptaient 269 sièges en activité, 12 en construction et 48 en réserve. En 1900, ces nombres avaient été respectivement 118, 265, 17 et 47 (1). Mines
et sièges
d'exploitation

La production brute s'est élevée à 22,213,410 tonnes et est inférieure par conséquent de 1,249,407 tonnes ou de 5.6 % à celle de 1900, la plus importante atteinte jusqu'ici. Elle ne dépasse que de 140,000 tonnes environ celle de l'année 1899. Production
et
valeur.

Sa valeur globale a été de 338,274,090 francs, ce qui fait ressortir à fr. 15-23 le prix *moyen* de la tonne, en diminution de fr. 2-18 ou de 12.6 % sur le prix correspondant de 1900.

Il y a lieu de remarquer toutefois que cette valeur à la tonne diffère, parfois notablement, du prix moyen général de vente et lui est nécessairement inférieure. Pour l'établir

(1) Les renseignements relatifs à l'année 1900 sont extraits, pour la plupart, de la *Statistique des mines, minières, etc.*, par M. EM. HARZÉ, directeur général honoraire des mines.

il est, en effet, tenu compte, non seulement des ventes proprement dites, mais encore de la consommation des charbonnages eux-mêmes, des charbons consommés par les établissements producteurs, propriétaires en même temps de fours à coke ou d'usines métallurgiques (charbons dont le prix ne peut être qu'estimé), enfin des différences des stocks dont la valeur est également fixée par évaluation.

Il y aurait encore à faire intervenir les déchets du triage et du lavage des charbons dont une grande partie est livrée au commerce sous forme de produits épierrés et lavés.

Les différences que nous venons de signaler s'accusent aussi bien dans le Hainaut que dans la province de Liège. A Namur, la production de 1901 a, au contraire, dépassé, mais de 6,485 tonnes seulement, celle de 1900. Il est vrai que ce bassin ne produit que des charbons maigres.

Le tableau ci-après permet d'embrasser ces différences pour chacun de nos bassins houillers.

	Production en tonnes			Valeur à la tonne		
	1900	1901	Différence en + ou en -	1900	1901	Différence en + ou en -
				fr.	fr.	fr.
Couchant de Mons	4,527,650	4,313,960	- 213,690	18.15	15.51	- 2.64
Centre	3,628,780	3,535,940	- 92,840	15.38	13.96	- 1.42
Charleroi . . .	8,376,200	7,833,600	- 542,600	18.09	15.53	- 2.56
Le Hainaut. . .	16,532,630	15,683,500	- 849,130	17.51	15.17	- 2.34
Namur	739,295	745,780	+ 6,485	15.52	13.71	- 1.81
Liège	6,190,892	5,784,130	- 406,762	17.36	15.58	- 1.78
Le Royaume . .	23,462,817	22,213,410	- 1,249,407	17.41	15.23	- 2.18

La production totale s'est répartie comme suit d'après qualités :

Classification
des
charbons.

	QUANTITÉS	EN %	VALEUR GLOBALE	VALEUR A LA TONNE
	Tonnes		Fr.	Fr.
Charbons Flénu	3,018,790	14	47,779,900	15.83
» gras	4,029,990	18	59,925,190	14.87
» demi-gras	10,441,610	47	163,645,290	15.67
» maigres	4,723,020	21	66,923,710	14.17

Cette classification est celle qui est généralement adoptée tant au point de vue commercial que scientifique (1).

Les charbons Flénu ne se rencontrent qu'au Couchant de Mons; le Centre ne produit pas de charbons maigres, tandis que les mines de Namur n'en fournissent point d'autres.

La consommation propre des charbonnages s'est élevée en 1901 à 2,260,170 tonnes, soit 10.2 % de la production totale brute.

Consomma-
tion
propre
des charbon-
nages.

La valeur attribuée à ces charbons a été de 16,418,940 francs, soit en moyenne fr. 7-26 à la tonne, ce qui fait ressortir la production destinée à la vente ou à la consommation des usines à 19,953,240 tonnes et sa valeur à 321,855,150 francs, soit fr. 16-13 à la tonne.

La valeur d'estimation donnée aux charbons consommés à la mine n'a aucune influence sur le résultat final des opérations des charbonnages, car elle figure pour une somme égale dans leurs recettes et dans leurs dépenses. Il serait toutefois désirable, pour fixer le prix de revient,

(1) On admet généralement que les charbons gras ont une teneur en matières volatiles variant de 18 à 25 %, et les demi-gras une teneur allant de 14 à 18 %.

qu'elle fut portée au prix moyen de vente des qualités correspondantes livrées au commerce.

Moteurs
à vapeur

Les moteurs à vapeur en usage dans les mines de houille se subdivisaient comme suit dans nos différentes provinces minières, d'après leurs principaux usages, suivant relevé au 31 décembre 1901.

MACHINES à vapeur — USAGES	HAINAUT		NAMUR		LIÈGE		LE ROYAUME	
	Nombre	Force en chevaux	Nombre	Force en chevaux	Nombre	Force en chevaux	Nombre	Force en chevaux
Extraction . . .	277	63,892	12	1,266	117	15,957	406	81,115
Epuisement . . .	149	18,957	11	1,184	116	15,314	276	35,455
Aérage	281	19,794	8	455	108	3,522	397	23,771
Usages divers . .	1154	23,355	34	823	412	8,174	1,600	32,352
Ensemble	1861	125,998	65	3,728	753	42,967	2,679	172,693

Ces moteurs étaient alimentés par 2,276 générateurs mesurant 167,963 mètres carrés de surface de chauffe.

88 moteurs, d'une force globale de 4,366 chevaux, étaient utilisés exclusivement à la production de l'énergie électrique. Mais il existe, en outre, nombre de machines électriques actionnées par des moteurs employés en même temps à d'autres usages. Le dénombrement de ces machines n'a pas été fait.

Le nombre total d'ouvriers occupés en 1901 dans les mines de houille s'est élevé à 134,092. Il est par conséquent supérieur de 1,343 au nombre correspondant de 1900 et ce, malgré la diminution de production que nous avons signalée ci-dessus.

Personnel
ouvrier.

Cette augmentation porte d'ailleurs presque entièrement sur le personnel de la surface qui de 34,075 ouvriers a passé à 35,277. Le nombre d'ouvriers de l'intérieur n'a, en effet, augmenté que de 141 unités; quant au nombre des ouvriers à veine, il a diminué de 370. Le rapport de ces derniers au nombre total des ouvriers de l'intérieur qui était précédemment de 24.5 % est descendu à 24 %.

Nous mettons ci-après en regard, subdivisés d'après l'âge et le sexe, les nombres d'ouvriers du fond et de la surface en 1900 et en 1901.

		1900	1901
INTÉRIEUR			
Hommes et garçons de plus de 16 ans		91,597	91,980
Garçons	{ de 14 à 16 ans	4,788	4,546
	{ de 12 à 14 ans	2,138	2,169
Femmes de plus de 21 ans		191	120
Total pour l'intérieur		98,674	98,815
SURFACE			
Hommes et garçons de plus de 16 ans		23,517	24,932
Garçons	{ de 14 à 16 ans	1,452	1,498
	{ de 12 à 14 ans	1,230	1,252
Femmes et Filles	{ de plus de 21 ans	1,500	1,368
	{ de 16 à 21 ans	3,787	3,758
	{ de 14 à 16 ans	2,589	2,469
Total pour la surface		34,075	35,277
Total général		132,749	134,092

Cette comparaison nous permet de constater que pendant l'année envisagée, le nombre des femmes majeures employées à l'intérieur des mines est tombé de 191 à 120, et qu'à la surface le nombre des femmes et des filles a subi également une diminution. Au lieu de 7,876, il n'est plus que de 7,695.

En ce qui concerne les premières, il est permis de croire qu'elles disparaîtront peu à peu et ne seront pas remplacées; en effet, les femmes de moins de 21 ans ne sont plus admises dans les travaux souterrains et les charbonnages sont vraisemblablement aussi peu disposés à accueillir dans leurs travaux des femmes majeures que celles-ci à y solliciter leur admission.

Journées
de travail.

Le nombre des journées de travail (1) fournies par les ouvriers des charbonnages s'est élevé en 1901 à 39,445,280, inférieur par conséquent de 415,735 au chiffre de 1900. Cette diminution porte surtout sur le bassin de Charleroi où l'on constate 467,490 journées de moins que l'année précédente, bien que le nombre d'ouvriers occupés n'y ait diminué que de 589. La situation précaire de l'industrie sidérurgique ainsi que de l'industrie verrière de ce bassin n'est pas étrangère à cet état de choses. Quoi qu'il en soit, on ne compte en 1901 pour l'ensemble du pays, par tête d'ouvrier, que 294 jours de travail, au lieu de 300 en 1900.

(1) Il y a lieu de faire des réserves quant à l'expression « journée de travail », expression qui est loin d'être dans toutes les mines synonyme de « jour de présence ». Il serait très désirable que cette expression, de même que celle de « nombre d'ouvriers », fut exactement définie et reçut la même acception, non seulement dans les diverses régions d'un même pays, mais dans tous les pays producteurs. Ce n'est qu'à ce prix que des comparaisons utiles pourraient être établies.

Ce vœu, rappelé au Congrès des mines tenu à Paris en 1900, n'a pas été jusqu'ici, que nous sachions, l'objet de la moindre tentative de solution.

Du maintien à peu près constant de l'effectif ouvrier de l'intérieur et de la diminution de la production découle nécessairement, toutes choses égales d'ailleurs, une réduction de l'effet utile. Alors qu'en 1900, le nombre de mètres carrés de couches découverts avait été de 26,233,260, il est tombé en 1901, à 25,210,690, soit 1,059 mètres carrés par ouvrier abatteur, au lieu de 1,085 qu'il était l'année précédente.

Quant au rendement au mètre carré, il a peu varié; il a été de 8.81 quintaux au lieu de 8.94. La puissance moyenne des couches n'est en effet inférieure que de 0^m01 à celle de 1900 (0^m67 au lieu de 0^m68).

En n'envisageant que la production totale brute, nous pouvons dresser par bassin le tableau suivant :

Production annuelle EN TONNES	HAINAUT						LIÈGE		LE ROYAUME	
	Couchant de Mons		Centre		Charleroi					
	1900	1901	1900	1901	1900	1901	1900	1901	1900	1901
Par ouvrier à veine . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Par ouvrier de l'intérieur de toutes catégories .	735	722	959	907	1031	1004	1137	1063	970	933
Par ouvrier de l'intérieur et de la surface réunis .	194	185	236	227	261	250	247	224	238	225
	149	141	177	169	185	176	188	169	177	166

La diminution a été très variable, surtout pour les ouvriers à veine; beaucoup plus forte toutefois à Liège que dans le Hainaut.

La somme globale des salaires bruts payés aux 134,092 ouvriers de l'industrie charbonnière s'est élevée en 1901, à 169,916,430 francs. Elle est inférieure de 17,663,490 francs au chiffre correspondant de 1900, malgré l'augmentation de 1,343 ouvriers que nous avons signalée.

Si nous déduisons de ce chiffre total les retenues prélevées, soit pour amendes, soit pour les institutions de prévoyance ou divers autres objets, tels que fournitures d'outils, etc., retenues qui se sont élevées à 2,714,360 francs, les salaires *nets* ressortissent à 167,202,070 francs et le gain annuel moyen à 1,247 francs, inférieur par conséquent de 148 francs, ou plus de 10 %, au chiffre correspondant de 1900.

Il est intéressant de pousser plus loin cette comparaison, et de l'étendre aux principaux bassins du pays. C'est ce qu'indique le tableau ci-après :

BASSINS HOUILLERS	GAIN ANNUEL NET		DIFFÉRENCE EN —	
	1900	1901	en fr.	en %
Couchant de Mons	1,232	1,111	— 121	9.8
Centre	1,454	1,300	— 154	10.6
Charleroi	1,483	1,308	— 175	11.8
Namur	1,423	1,360	— 63	4.6
Liège	1,378	1,244	— 134	9.7

Abstraction faite du bassin de Namur qui ne compte que 3,751 ouvriers et est dans une situation spéciale, c'est à Charleroi que la diminution a été la plus forte, à Liège qu'elle a été la moindre.

Quant au salaire journalier moyen *net*, il est descendu à fr. 4-24 de fr. 4-65 qu'il était en 1900. Voici, pour ces deux années, la comparaison des salaires des diverses catégories :

	1900	1901	Différence en %
Ouvriers à veine	6-27	5-44	— 13 %
Ouvriers de l'intérieur	5-21	4-69	— 10 %
Ouvriers de la surface	3-04	2-97	— 2 %

Les salaires constituent la majeure partie des dépenses de l'exploitation. En 1901, ils y sont entrés pour 59.3 %.

Les autres dépenses (fournitures d'objets de consommation, appointements, frais généraux et divers, etc.) se sont élevées à 116,544,930 francs, ce qui a porté à 286,463,360 francs le montant total des dépenses, et amené à fr. 12-90 le prix de revient de la tonne de charbon extraite. Ce chiffre était en 1900 de fr. 13-15. La diminution n'atteint donc pas 2 %.

Les dépenses extraordinaires comprises dans le total ci-dessus, se sont subdivisées comme suit :

Frais de premier établissement.	fr. 22,742,480 »
Travaux préparatoires	13,617,390 »
Ensemble.	fr. 36,359,870 »

En 1900, ces dépenses avaient été de 37,602,160 francs.

Elles avaient grevé le prix de revient de fr. 1-60 à la tonne. Le chiffre de 1901 est de fr. 1-64, différence peu sensible.

Décomposé en ses deux éléments principaux, le prix de revient à la tonne s'établit comme suit pour les années 1900 et 1901 :

	1900	1901	Différence
Salaires	7-99	7-65	— 0-34
Autres dépenses	5-16	5-25	+ 0-09
Ensemble.	13-15	12-90	— 0-25

Alors que ce prix s'abaissait dans le Hainaut de fr. 0-56 et à Namur de fr. 0-32, il augmentait à Liège de fr. 0-57, et ce, malgré la diminution des salaires.

Cette différence de situation est due à deux causes : la première est l'augmentation des dépenses en travaux préparatoires ; la seconde, la réduction plus grande que partout ailleurs de l'effet utile.

La part des dépenses extraordinaires dans le prix de revient s'est élevée, en effet dans le bassin de Liège, de

fr. 1-24 à fr. 1-45, soit une augmentation de 21 centimes. D'autre part, le nombre de mètres carrés découverts par ouvrier abatteur n'a été que de 1,137 au lieu de 1,170 qu'il était en 1900; la puissance des couches, qui était de 0.73, est descendue à 0.70. D'où, en dernière analyse, une augmentation de 0.36 dans les dépenses ordinaires d'exploitation, dont une partie doit également être attribuée à l'augmentation des frais généraux et divers, conséquence d'une production diminuée de 7 %.

Résultats
de
l'exploitation

La valeur de la production ayant été fixée à 338,274,090 francs et les dépenses totales s'étant élevées à 286,463,360 francs, la différence s'établit à la somme de 51,810,730 francs, soit fr. 2-33 à la tonne extraite.

Le chiffre correspondant de 1900 était fr. 4-26 soit en moins, en 1901, fr. 1-93 ou plus de 45 %.

Parmi les 119 mines en activité, 93 seulement ont clôturé leurs opérations en boni. Ces 93 mines ont produit 20,497,120 tonnes et réalisé un bénéfice net, passible de la redevance proportionnelle due à l'État, s'élevant à 55,027,150 francs, soit donc fr. 2-68 à la tonne.

Parmi les 26 mines en déficit, quelques-unes, qui en sont encore à la période de préparation, n'ont rien ou presque rien produit; d'autres, et c'est le plus grand nombre, ont été amenées à effectuer dans le cours de l'année des travaux importants de premier établissement que l'administration amortit directement par prix de revient pour la fixation du produit net, base de la redevance proportionnelle. La production totale de ces 26 mines n'a été, en effet, que de 1,716,190 tonnes et alors que leur déficit global n'est que de 3,216,420 francs, le chiffre de leurs dépenses extraordinaires atteint 6,100,310 francs.

Si l'on recherche la décomposition de la valeur produite en ses principaux facteurs pendant les trois dernières années, on en déduit le tableau ci-après :

	1899	1900	1901
Valeur à la tonne	12.43	17.41	15.23
Salaires	53.3 %	41.0 %	50.2 %
Frais divers	32.9	29.6	34.5
Boni	13.8	24.4	15.3
	100.0	100.0	100.0

Dans les frais divers entre encore, pour une part importante, la main-d'œuvre payée aux ouvriers de métiers divers qui ne figurent point sur les listes de quinzaine des charbonnages mais travaillent pour compte d'entrepreneurs.

En résumé, diminution de la production en quantité — 5 % — et en valeur — 12 % — ; légère augmentation du personnel ouvrier ; diminution du nombre de journées de travail, particulièrement à Charleroi ; réduction de l'effet utile ; réduction des salaires — 10 % sur l'ensemble — et néanmoins diminution très faible du prix de revient — moins de 2 % — ; relèvement même de ce prix dans le bassin de Liège ; enfin, diminution du boni général ramené à 55 % du chiffre de l'année 1900, tels sont les traits principaux de l'histoire de nos charbonnages en 1901, comparée à la situation exceptionnelle, il est vrai, de l'année précédente.

Résumé.

Envisagé en lui-même, le résultat de l'exercice doit être regardé néanmoins comme très satisfaisant tant pour les ouvriers que pour les exploitants.

Fabrication
du coke.

La fabrication du coke en 1901 a fourni 1,847,780 tonnes de ce combustible et nécessité l'emploi de 2,486,330 tonnes de charbon, soit un rendement de 74.32 %.

Le nombre de fours tant actifs qu'inactifs a été de 4,967 ; celui des ouvriers de 2,821.

La valeur à la tonne a été estimée à fr. 22-24.

En 1900, la quantité produite avait été de 2,434,678 tonnes, supérieure par conséquent de plus de 30 % à celle de l'exercice que nous envisageons ; la valeur à la tonne avait été de fr. 26-90.

C'est dans le Centre et à Charleroi que s'observent les plus fortes diminutions de production, ce qu'explique à suffisance la mise hors feu de nombreux hauts fourneaux dans le Hainaut.

Comme nous le verrons plus loin, la consommation de coke de nos hauts fourneaux est tombée de 1,260,371 tonnes en 1900 à 896,869 tonnes en 1901.

Indépendamment de la production citée ci-dessus, il a été fabriqué en 1901 une certaine quantité de coke dans la province d'Anvers. Dans cette province, comme également dans la Flandre occidentale, ont été érigées deux importantes usines, jusqu'ici incomplètement en activité. Elles ont été construites principalement en vue de la transformation en coke de charbons étrangers arrivant par voie de mer. Ce coke est destiné en partie à alimenter les hauts fourneaux de sociétés qui ne possèdent pas de charbonnages dans notre pays.

Fabrication
des
agglomérés
de
houille.

La fabrication des agglomérés de houille a poursuivi sa marche ascendante.

Leur production s'est élevée à 1,587,800 tonnes d'une valeur globale de 30,681,750 francs, soit fr. 19-32 à la tonne.

Elle a absorbé 1,449,080 tonnes de charbon, soit 910 kilogrammes de houille par tonne de briquettes et occupé 1,486 ouvriers.

Le Hainaut a fourni à lui seul plus des 3/4 de la production totale.

Ces deux industries connexes à l'exploitation des charbonnages réclament, réunies, 3,935,410 tonnes de charbon, soit environ le cinquième de la production de nos mines.

Les besoins de notre pays n'absorbent guère que les 4/5 de la production nette de nos charbonnages. Mouvement commercial des charbons.

D'autre part, des circonstances particulières et notamment des conditions économiques favorables amènent chez nous des charbons étrangers. Il est par conséquent intéressant de rapprocher du chiffre de notre production les renseignements relatifs au mouvement commercial des charbons en 1901.

Au tableau général du commerce de la dite année, les importations et les exportations sont indiquées comme suit :

	Importations.	Exportations.
Houille	t ^{nes} 2,930,874	4,820,300
Coke	» 154,247	829,421
Briquettes	» 17,160	714,455

Si l'on transforme le coke et les agglomérés en houille crue, à raison de 1,345 kilogrammes de houille par tonne de coke et de 910 kilogrammes par tonne de briquettes, les importations totales se chiffrent par 3,153,953 tonnes et les exportations par 6,586,025 tonnes, soit un excédent des secondes sur les premières de 3,432,072 tonnes.

Si l'on tient compte de la différence des stocks au 31 décembre 1900 et au 31 décembre 1901 (1), et de la consommation propre des charbonnages, on constate

(1) Stocks au 31 décembre 1900	485,166 tonnes.
Id. id. 1901	420,120 id.
	Différence en — 65,046 tonnes.

qu'il est resté disponible pour la vente une quantité de houille brute de 20,018,286 tonnes.

Consomma-
tion
intérieure. Défalquant de ce chiffre l'excédent ci-dessus renseigné, on voit que la consommation intérieure n'a absorbé que 16,586,214 tonnes.

Dans ces chiffres, il n'a pas été tenu compte des déchets du triage et du lavage, qui auraient dû être soustraits de la production brute.

Bassin
houiller du
Nord.

Il n'est pas possible de clore ce chapitre sans dire un mot du fait important qui a marqué l'histoire de notre industrie houillère pendant l'année 1901.

C'est le 8 août que pour la première fois, et après plusieurs tentatives infructueuses, l'existence d'un gîte houiller a été officiellement constatée dans la province de Limbourg, sur le territoire de la commune d'Asch.

Cet heureux résultat, dû aux persévérants efforts de M. André Dumont, professeur d'exploitation des mines à l'Université de Louvain, a été le point de départ de multiples recherches qui, avec des fortunes diverses, ont depuis lors fait reconnaître l'existence d'un important bassin houiller s'étendant en Belgique de la rive gauche de la Meuse jusqu'à 15 kilomètres environ à l'ouest du méridien d'Anvers.

Les recherches se poursuivent encore activement tant à l'est qu'à l'ouest du pays.

Dès à présent, 29 demandes en concession, basées sur les résultats de ces recherches, sont soumises aux formalités de l'instruction prévue par la loi, tant dans la province d'Anvers que dans le Limbourg.

§ 2. — MINES MÉTALLIQUES CONCÉDÉES.

La décroissance de l'exploitation de nos gîtes métallifères s'est encore accentuée en 1901.

La production des mines métalliques concédées, qui n'oc-

cupent plus que 411 ouvriers, dont 249 à l'intérieur des travaux, se chiffre à la valeur globale de 428,150 francs.

Elle se subdivise comme suit :

Pyrite	560 tonnes.
Minerais de plomb	220 »
Calamine	2,200 »
Blende	4,445 »
Minerais manganésifères	8,510 »

Les frais d'exploitation se sont élevés à 666,090 francs dont 382,720 francs de salaires bruts.

Les dépenses extraordinaires ont atteint le chiffre de 64,420 francs.

Des cinq mines en activité une seule a réalisé un bénéfice de 2,150 francs.

Quant au résultat global des opérations, il s'est traduit par un déficit de 237,940 francs.

Le gain annuel moyen net des ouvriers de ces mines a été de 905 francs et le salaire journalier moyen net de fr. 2-99 correspondant à 303 jours de travail.

Il n'y a dans les travaux intérieurs de ces mines, ni femmes ni garçons en dessous de 16 ans.

§ 3. — EXPLOITATIONS LIBRES DE MINERAIS DE FER.

La Belgique ne compte plus de mines de fer concédées en activité. Les seules exploitations de minerais de fer encore actives rentrent dans la catégorie des minières. En conséquence, elles ne sont pas soumises à redevances au profit de l'Etat et le résultat de leurs opérations est soustrait au contrôle de notre administration.

Nous nous bornerons par conséquent à indiquer leur production d'après les renseignements fournis aux ingénieurs des mines, soit par les exploitants eux-mêmes, soit par les bourgmestres des communes, tout comme pour les carrières.

Il y a eu en activité 73 exploitations à ciel ouvert dans les provinces d'Anvers et de Limbourg. Ces exploitations ont occupé 397 ouvriers. On comptait, en outre, 6 exploitations souterraines dans les provinces de Liège, de Luxembourg et de Namur; elles employaient 388 ouvriers, dont 258 dans les travaux du fond.

Leur production totale a été estimée à 1,112,900 francs et s'est décomposée comme suit :

Oligiste	44,080 tonnes.
Limonites divers	174,700 »

§ 4. — CARRIÈRES SOUTERRAINES ET A CIEL OUVERT.

Les ingénieurs des mines sont chargés de la surveillance des carrières souterraines dans toute l'étendue du Royaume; ils sont, en outre, commis à la haute surveillance des carrières à ciel ouvert dans les provinces minières et dans la partie méridionale du Brabant.

Ce n'est que dans les limites de cette surveillance qu'ont été recueillis les renseignements sur l'exploitation et la production des carrières à ciel ouvert.

Il nous a été renseigné pour 1901, 527 sièges d'exploitation souterrains et 1,219 sièges à ciel ouvert.

Les premiers ont occupé 4,025 ouvriers dont 2,387 à l'intérieur des travaux; les seconds 33,235, soit ensemble 37,260 ouvriers.

La production totale a été estimée à 53,884,580 francs.

Nous devons toutefois faire des réserves au sujet des renseignements fournis à cet égard par les exploitants aux administrations communales, et qui ne peuvent être contrôlés.

Tels qu'ils sont, ils donnent cependant de précieuses indications sur l'importance très grande de cette branche de nos industries extractives.

Dans le tableau suivant nous pouvons résumer comme suit, les éléments principaux de l'activité de ces dernières :

	VALEUR DE LA PRODUCTION	NOMBRE D'OUVRIERS
	Fr.	
Mines de houille	338,274,090	134,092
Mines métalliques	428,150	411
Minières.	1,112,900	785
Carrières.	53,884,580	37,260
Ensemble	393,699,720	172,548

§ 5. — CAISSES COMMUNES DE PRÉVOYANCE EN FAVEUR DES OUVRIERS MINEURS.

C'est ici le lieu de dire quelques mots des caisses communes de prévoyance établies dans les provinces minières en faveur des ouvriers de nos mines et de nos carrières et de signaler l'importance de leurs opérations.

En 1901, le nombre d'établissements affiliés aux six caisses communes reconnues et subsidiées par l'État, a été de 127; celui des ouvriers qu'ils occupaient de 134,039.

Leurs recettes ont atteint le chiffre de fr. 3,854,897-63 dont fr. 310,343-24 seulement provenant de retenues sur salaires (mode d'alimentation encore en vigueur dans le bassin du Centre et la province de Luxembourg) et fr. 3,133,139-86 des cotisations des exploitants.

Les dépenses se sont élevées à fr. 2,962,982-04 dont fr. 2,910,290-96 distribués en pensions viagères ou temporaires et en secours tant aux victimes d'accidents et à leurs proches qu'aux ouvriers invalides ou vieux et à leurs veuves.

L'avoir en réserve au 1^{er} janvier 1902, atteignait fr. 11,278,975-34. Il est vrai que les charges annuelles étaient à même date de fr. 2,912,743-05.

Si, aux secours distribués par les caisses communes dont nous venons de parler, on ajoute ceux qu'allouent les caisses particulières des charbonnages et qui se sont élevés en 1901 à fr. 2,339,111-44, on atteint le chiffre de fr. 5,249,402-40.

C'est donc près de 24 centimes par tonne extraite ou encore fr. 39-15 par tête d'ouvrier des établissements affiliés, soit 3.14 % du gain annuel moyen, qui sont appliqués au soulagement des infortunes de nos ouvriers mineurs.

CHAPITRE II.

Industries métallurgiques.

§ I. — SIDÉRURGIE.

La situation de notre industrie sidérurgique avait été fort brillante pendant l'année 1900. La production s'était maintenue à un chiffre élevé et les prix de la plupart des produits avaient atteint des taux inusités. Cependant, dès les derniers mois de cette année, la demande se ralentit brusquement. Ce ralentissement marqua le début d'une véritable crise qui persista pendant toute l'année 1901. Le pays de Charleroi fut particulièrement éprouvé.

Il suffit, pour se convaincre de ce qui précède, de mettre en regard les productions et les valeurs à la tonne des principales catégories de produits, pendant les années 1899, 1900 et 1901.

C'est ce qu'indique le tableau ci-après :

NATURE DES PRODUITS	PRODUCTION			VALEUR A LA TONNE		
	1899	1900	1901	1899	1900	1901
	Tonnes	Tonnes	Tonnes	Fr.	Fr.	Fr.
Fonte de moulage	84,165	88,335	86,170	66.69	83.77	54.00
Id. d'affinage	317,029	305,344	178,250	64.21	79.25	52.26
Id. pour acier.	623.382	623,828	499,760	77.70	95.91	66.60
Ensemble	1,024,576	1,018,561	764,180	72.61	89.88	62.65
Acier en lingots (y compris les pièces moulées de 1 ^{re} fusion).	731,249	655,199	529,840	104.64	130.59	101.94
Produits finis en fer.	475,198	358,163	380,560	160.85	195.44	144.98
Id. en acier	633,950	568,539	489,640	151.67	184.55	146.78

De 1900 à 1901, la production totale de la fonte a donc diminué de 25 %; sa valeur a subi une réduction variant, suivant qualités, de 30 à 35 %.

La production des lingots d'acier a été réduite de près de 20 %; leur prix s'est abaissé d'environ 22 %.

Le prix des produits finis en fer a subi une réduction de plus de 25 %; leur production s'est un peu relevée, mais est restée toutefois notablement inférieure à celle de 1899.

Quant aux aciers finis, leur prix a subi une baisse générale de 20 %. Leur production, de 16 % inférieure à celle de 1900, n'a plus guère été que les 3/4 de celle de 1899.

A. — Hauts fourneaux.

Il n'y a eu en 1901 que 30 hauts fourneaux à feu. Leur nombre moyen de jours de marche n'a été que de 275. En 1900, il y avait eu en activité, 38 hauts fourneaux avec 321 jours de marche en moyenne.

C'est dans le Hainaut que se sont produites toutes les mises hors; le nombre moyen des jours de marche des appareils renseignés comme actifs n'y a été, malgré cette circonstance, que de 227.

Le nombre d'ouvriers occupés dans cette branche d'industrie est tombé à 2,727, de 3,637 qu'il était en 1900.

Quant à la consommation de coke, elle est descendue de 1,260,371 à 896,869 tonnes.

La production de la fonte de moulage, laquelle vient presque entièrement de la province de Luxembourg, a peu varié; celle de la fonte d'affinage a diminué de plus de 40% et celle des fontes pour acier de 20% environ.

La dépression des prix a été de 36% pour la fonte de moulage, de 34% pour la fonte d'affinage et de 29 et 31% pour les fontes à acier.

La situation a été rendue plus difficile encore par le prix élevé auquel ont été tenus les cokes. Il en a été consommé 1,174 kilos par tonne de fonte; les cokes étrangers ne sont entrés que pour un peu plus de 6% dans la consommation totale.

B. — Aciéries.

Le nombre des aciéries actives est resté à peu près le même en 1901 qu'en 1900, soit 17 au lieu de 18; parmi ces usines, il en est la moitié où l'on se borne à produire, soit au four, soit au petit convertisseur, des pièces moulées de première fusion.

Ces derniers établissements devraient plus exactement, au point de vue de la statistique, être dénommés « fonderies

d'acier » par analogie avec les fonderies de fer dont nous n'avons pas à nous occuper.

La production des fonderies d'acier a été de 14,060 tonnes de produits de toutes formes, dont la valeur à la tonne a été de fr. 382-50.

En 1900, leur production avait été de 17,082 tonnes et leur valeur à la tonne de fr. 441-45.

La production des lingots fondus est tombée de 638,117 à 515,780 tonnes, soit une diminution de 19.2 %; leur valeur à la tonne a passé de fr. 122-33 à fr. 94-29, soit en moins fr. 28-04 ou 22.9 %.

Pour alimenter la production d'acier fondu brut, il a été consommé 468,700 tonnes de fontes belges et 58,540 tonnes de fontes étrangères, dont 28,350 tonnes de fontes spéciales que ne produit pas le pays. Près de 94 % de notre production de fonte pour acier ont été absorbés par cette fabrication.

Il a été consommé dans le pays, tant pour leur transformation en lingots battus, blooms et billettes que pour la fabrication des aciers finis, 497,060 tonnes de lingots fondus belges, soit plus de 96 % de la production totale, auxquelles il y a lieu d'ajouter 6,680 tonnes de lingots fondus étrangers.

La transformation en blooms, etc., des lingots fondus s'est faite en partie dans les aciéries proprement dites; 148,450 tonnes de produits fondus y ont été transformés en 137,310 tonnes d'aciers demi-finis, dont la valeur à la tonne a été de fr. 103-45.

L'augmentation de valeur produite de ce chef atteint 208,350 francs dont il y a lieu de déduire le combustible et la main-d'œuvre réclamés par le réchauffage, le martelage et le laminage.

Les aciéries proprement dites du Hainaut et de la province de Liège ont fourni 272,490 tonnes de produits finis

divers d'une valeur globale de 37,576,850 francs. Les rails y entrent pour 48.5 % en quantité et 45 % en valeur. Mais la fabrication de produits finis d'acier dans les usines créées jadis en vue de la fabrication du fer, a pris actuellement une telle extension qu'il convient, avant de s'occuper de la production totale des aciers finis, de parler d'abord de ces usines.

C. — **Fabriques de fer et usines à ouvrir le fer et l'acier.**

L'activité des usines comprises sous cette rubrique ne s'est guère ralentie en 1901. Leur production totale est restée à peu près la même qu'en 1900; elle s'est toutefois quelque peu modifiée sous le rapport de la nature des produits finis, ainsi que le renseignent les chiffres ci-après :

	1900	1901	Différence en + ou en — en 1901
Produits finis en fer . tonnes.	358,163	380,560	+ 22,397
Id. en acier id.	248,224	217,150	— 31,074
Ensemble . . tonnes.	606,387	597,710	— 8,677

Soit au total une différence en moins de moins de 1.5 %. Il est vrai d'ajouter que la production d'ébauchés a diminué de 43,321 tonnes et celles de corroyés de 5,037 tonnes par rapport à 1900.

Les prix des divers produits ont sérieusement fléchi, ainsi que l'indique le tableau suivant :

NATURE DES PRODUITS	PRIX A LA TONNE		Différence en — en 1901 fr.
	1900 fr.	1901 fr.	
Ebauchés	126.70	99.51	27.19
Corroyés.	159.70	130.44	29.26
Fers marchands.	188.44	138.62	49.82
Fers spéciaux	205.58	157.55	48.03
Fer fondus et serpentés	180.11	132.67	48.44
Grosses tôles et larges plats	206.50	153.16	53.34
Tôles fines	229.86	189.27	40.59

La transformation des produits bruts et demi-finis d'acier en produits finis de ce métal, a comporté en 1901, plus de 36 % en quantité et de 30 % en valeur de la production totale marchande des usines outillées jadis pour la fabrication du fer proprement dite.

Par le fait de cette modification importante dans le régime de nos fabriques de fer, il a paru utile et opportun de réserver dans les tableaux de la statistique officielle, une rubrique spéciale à cette production à la suite de celle des produits finis en fer, tout en maintenant, autant que possible, un même classement des produits.

Mais indépendamment des renseignements que ces tableaux donnent, il est intéressant de grouper la production des aciers finis, qu'ils viennent des fabriques de fer ou des aciéries proprement dites. C'est ce qui a été fait ci-après :

NATURE DES PRODUITS	Aciers finis produits en 1901		
	Quantités tonnes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.
Aciers marchands	85,530	12,586,330	147.15
Profilés spéciaux	102,290	13,701,800	133.95
Rails et traverses	132,260	17,000,050	128.53
Bandages et essieux	12,380	2,713,850	219.14
Poutrelles	48,650	6,870,100	141.21
Verges et aciers serpentés	20,490	2,879,650	140.54
Grosses tôles	54,110	8,776,100	160.34
Tôles fines	30,620	6,474,230	211.43
Aciers battus	3,310	868,250	262.31
Ensemble	489,640	71,870,410	146.78

Par rapport à l'année 1900, il y a eu diminution de production de 78,900 tonnes, soit près de 14 % et baisse générale des prix de fr. 37-70 à la tonne, soit 20 % (1).

La production des rails, des bandages et des tôles a peu varié. Les prix de ces divers produits, comparés à ceux de 1900, ont subi des réductions importantes que nous notons ci-après :

NATURE DES PRODUITS	PRIX A LA TONNE		Différence en — en 1901 fr.
	1900 fr.	1901 fr.	
Rails	151.14	128.53	22.61
Bandages.	260.73	219.14	40.59
Grosses tôles	220.29	160.34	59.95
Tôles fines	250.26	211.43	38.83

(1) Parmi les 25,985 tonnes d'aciers battus renseignés comme produits en 1900, figurent 17,631 tonnes de produits demi-finis d'acier travaillés dans les fabriques de fer, à fr. 131-55 la tonne. Il y aurait lieu de les déduire pour une exacte comparaison.

Les ouvriers occupés tant dans les aciéries que dans les fabriques de fer et les usines à ouvrir le fer et l'acier ont été, en 1901, au nombre de 20,182. En 1900, il y en avait 21,658; il y a donc eu une diminution de 1,476 unités, c'est-à-dire de 7.3 %.

La consommation totale de charbon de ces usines a atteint en 1901, 1,050,690 tonnes; elle avait été l'année précédente de 1,171,318 tonnes; elle a par conséquent subi une réduction de 120,628 tonnes, soit 10 % environ.

Si à cette consommation nous ajoutons celle des hauts fourneaux (après avoir transformé en charbon le coke consommé à raison de 1,345 kilos de charbon par tonne de coke), nous remarquons que la fabrication de la fonte, du fer et de l'acier, comporte dans notre pays, une consommation totale de combustible de 2,280,300 tonnes, légèrement supérieure à 10 % de la production totale brute, et presque égale à 14 % de la consommation intérieure.

Quant à la valeur globale des produits finis de fer et d'acier, elle a atteint en 1901, le chiffre de 132,424,440 francs.

§ II. — ZINC, PLOMB ET ARGENT.

La Belgique reste, en Europe, un des plus grands producteurs de zinc. Elle a fourni en 1901, 127,170 tonnes de zinc brut, soit 7,853 tonnes ou près de 7 % de plus qu'en 1900.

La valeur du zinc brut n'a été en moyenne, pendant la même année, que de fr. 419-72 à la tonne, marquant ainsi un écart de fr. 80-05 avec le prix correspondant de 1900; d'où, une diminution de valeur globale s'élevant à 6,523,000 francs.

Les minerais belges n'interviennent plus dans la production du zinc brut que pour une très faible part (2 % environ en poids en 1901, alors que cette proportion atteignait encore 3.2 % en 1900). Le déclin de nos mines métalliques si célèbres jadis, s'accroît de plus en plus.

La quantité de charbon consommé a été de 673,060 tonnes, soit 5.3 tonnes par tonne de zinc brut; le nombre d'ouvriers occupés s'est élevé à 5,771. Les chiffres correspondants de 1900 avaient été de 672,798 tonnes de charbon et de 5,677 ouvriers.

Trente pour cent environ du zinc brut produit ont été transformés en produits laminés dans neuf usines annexées ou non aux établissements producteurs. Il a été ainsi livré au commerce 37,380 tonnes de zinc en feuilles d'une valeur totale de 18,901,400 francs, soit fr. 505-61 à la tonne. En 1900, la quantité correspondante avait été de 38,825 tonnes et sa valeur unitaire de fr. 585-16. L'écart est sensiblement le même que celui qui a été signalé pour le zinc brut.

Cette fabrication a occupé 569 ouvriers et consommé 15,360 tonnes de charbon. Le déchet au laminage a été de 2 %.

Parmi les quatre usines du pays où l'on produit le plomb, il n'en est que trois où l'on extrait ce métal de ses minerais; dans la quatrième on se borne à traiter des plombs d'œuvre venant de l'étranger pour extraire l'argent qu'ils contiennent. La quantité de plombs d'œuvre ainsi travaillée en 1901, a été de 40,515 tonnes; il en a été retiré 125,150 kilogrammes d'argent valant 15,350,900 francs, soit fr. 122-66 le kilogramme. Cette valeur élevée est due à la quantité importante d'or que cet argent contient.

Abstraction faite du dit établissement, il a été produit en Belgique 21,350 tonnes (1) de plomb valant 6,664,200 francs,

(1) Il y aurait à déduire 2,630 tonnes de plombs d'œuvre importés, traités également pour argent dans une des trois usines où s'opère la réduction des minerais.

soit fr. 312-14 la tonne et 44,300 kilogrammes d'argent d'une valeur globale de 4,384,400 francs, soit fr. 98-97 le kilogramme.

En 1900, il n'avait été produit que 16,365 tonnes de plomb, mais sa valeur à la tonne avait été en moyenne de fr. 426-40. La production totale d'argent avait été de 146,548 kilogrammes dont 112,485 provenant du traitement des plombs d'œuvre importés. La valeur de cet argent avait été de fr. 128-86 le kilogramme et la valeur moyenne globale du métal de fr. 123-10.

La quantité de minerais belges traités pour plomb en 1901 n'a été que de 26 tonnes; quant à la consommation de combustible elle a atteint 57,182 tonnes.

CHAPITRE III.

**Accidents dans les mines, minières, carrières
et usines.**

Au cours de l'année 1901, les fonctionnaires de l'Administration des Mines ont été appelés à constater dans les mines, les minières, les carrières souterraines et les usines métallurgiques régies par la loi du 21 avril 1810, 342 accidents ayant causé la mort de 175 personnes et des blessures graves à 224 autres.

Dix-neuf accidents, suivis de mort d'homme, survenus dans les travaux d'exploitation des carrières à ciel ouvert dont la haute surveillance est confiée aux Ingénieurs des Mines, ont, en outre, donné lieu à l'enquête prévue à l'article 19 de l'arrêté royal du 16 janvier 1899.

D'après la nature des établissements où ils se sont produits et leurs conséquences, ces accidents se sont répartis ainsi qu'il suit :

NATURE DES ÉTABLISSEMENTS	NOMBRES D'ACCIDENTS	NOMBRES DE VICTIMES		
		Tués	Blessés	
Charbonnages {	intérieur . . .	258	142	157
	surface . . .	36	13	25
	dépendances classées . . .	3	2	1
Total . . .	297	157	183	
Mines métalliques et minières . . .	5	2	4	
Carrières souterraines . . .	13	6	10	
Usines métallurgiques . . .	27	10	27	
Ensemble . . .	342	175	224	

Le nombre d'ouvriers occupés dans les charbonnages pendant l'année 1901 ayant été de 134,092, la proportion des tués s'est donc élevée à 11.71 pour 10,000 ouvriers occupés.

Ce chiffre n'avait été que 10.55 en 1900, mais il s'est produit pendant l'année que nous envisageons deux accidents graves qui ont relevé le chiffre proportionnel des décès.

Le premier de ces accidents, survenu au charbonnage du Couchant du Flénu pendant la translation du personnel, a causé la mort de 9 ouvriers et des blessures à 2 autres; le second a eu pour théâtre le charbonnage du Buisson; 19 ouvriers y ont péri, victimes d'une explosion de grisou.

Par rapport au personnel occupé à l'intérieur des travaux, les accidents qui s'y sont produits se sont chiffrés en 1900 à 12.16 ouvriers tués par 10,000 et en 1901 à 15.88. Les événements que nous venons de signaler ont été la cause de cette différence. Déduction faite de ces deux accidents, le nombre d'ouvriers tués au fond serait descendu à 114 et la proportion à 11.53.

En 1900, il ne s'était guère produit que des accidents individuels.

Le nombre de tués est le seul chiffre qui puisse servir à établir des comparaisons, soit d'année à année, soit de pays à pays; c'est le seul, en effet, qui échappe à toute discussion.

En ce qui regarde le nombre des blessés, bien que l'article 78 de l'arrêté royal du 28 avril 1884 ait défini qu'il faut entendre par blessure grave « toute lésion de nature à entraîner la mort ou à nuire dans la suite au travail normal », on n'a pu encore fixer exactement la commune mesure de la diminution de capacité de travail qui doit donner lieu à enquête. La nécessité ou l'opportunité de cette dernière est au surplus basée généralement sur un pronostic médical souvent difficile à porter dès le début et qui dépend, pour une large part, de l'appréciation personnelle du praticien appelé à le formuler. C'est ainsi que s'expliquent les différences parfois très sensibles qui se remarquent dans nos différentes provinces quant à la constatation des accidents qui ne donnent lieu qu'à des blessures.

Les éboulements et les chutes de pierres continuent à être la cause la plus fréquente d'accidents dans les mines de houille. En 1901, les 104 accidents de l'espèce ont causé la mort de 51 ouvriers et des blessures à 56 autres. C'est une moyenne de 5.16 ouvriers tués par 1,000 ouvriers de l'intérieur. Ce chiffre avait été de 5.78 en 1900 et de 5.19 en 1899. Il était beaucoup plus élevé précédemment.

Après les éboulements, la circulation et le transport souterrains et notamment le roulage sur les plans inclinés donnent lieu aux accidents les plus nombreux, mais non les plus meurtriers; 67 accidents dûs à ces causes, ont entraîné la mort de 24 personnes et occasionné des blessures à 43 autres.

Viennent ensuite 31 accidents survenus dans les puits. Il en est résulté la mort de 31 personnes; en outre, 14 ont été blessées. Ce nombre exceptionnel de victimes est dû à l'accident survenu au Couchant du Flénu.

Les accidents provoqués par la manipulation et l'usage des explosifs ont été peu nombreux: 6 seulement, dont un seul a occasionné mort d'homme.

Les accidents dûs au dégagement normal du grisou ont été au nombre de quatre dont l'explosion survenue au charbonnage du Buisson. Les trois autres ont causé la mort d'un seul ouvrier et des blessures à 5 personnes.

Quant aux dégagements subits de grisou, bien que l'on ait eu à en constater neuf, aucun d'eux n'a donné lieu à accident de personne.

Le tableau ci-joint, annexe A, donne le détail des accidents de toute nature survenus dans les mines de houille du Royaume, subdivisés d'après leurs principales causes.

CHAPITRE IV.

Appareils à vapeur.Répartition
de la
surveillance

L'Administration centrale des Mines, dépendant du Ministère de l'Industrie et du Travail, est chargée de l'exécution des arrêtés et règlements concernant la police des appareils à vapeur.

D'une manière générale, la surveillance des appareils de l'espèce existant dans les établissements privés, est répartie entre les Ingénieurs des Mines pour les provinces minières, et les fonctionnaires de l'Administration des Ponts et Chaussées, rattachée au Département des Finances et des Travaux publics. Ces derniers exercent cette mission en ce qui concerne les appareils à vapeur des voies navigables du Royaume et ceux des provinces septentrionales et du Brabant.

Quant aux chaudières et machines à vapeur appartenant à l'Administration des Chemins de fer et au service de la Marine de l'État, elles sont surveillées exclusivement par les fonctionnaires de ces services.

C'est avec le concours des diverses administrations que nous venons de citer qu'a été dressé le tableau (n° XII) des appareils à vapeur existant dans le Royaume au 31 décembre 1901.

Récapitulation
générale

Ce tableau renseigne 24,106 moteurs d'une puissance globale de 1,554,157 chevaux alimentés par 22,831 chaudières d'une surface de chauffe de 1,228,163 mètres carrés. Ces dernières comprennent, en outre, les simples générateurs en usage dans certaines industries (blanchisseries, teintu-

eries, sucreries, brasseries, distilleries) et des appareils de fabrication.

Déduction faite des appareils destinés aux services de la navigation et des transports par terre tant publics que privés, le nombre des machines motrices se réduit à 18,504, d'une puissance totale de 685,529 chevaux et celui des chaudières à 17,376 générateurs mesurant 858,619 mètres carrés de surface de chauffe.

Ces machines et chaudières peuvent se répartir dans les cinq grands groupes suivants :

Subdivision
par
nature
d'industrie

NATURE DES INDUSTRIES	MOTEURS		GÉNÉRATEURS	
	Nombre	Force chevaux	Nombre	Surface de chauffe m ²
I. Industries extractives et fabrications connexes.	4,215	214,433	3,534	230,954
II. Industrie métallurgique, travail des métaux et ateliers de construction	3,423	128,427	2,705	148,056
III. Industries textiles (laine, coton, fil, jute, etc.) .	1,130	91,977	1,491	108,095
IV. Industries agricoles et alimentaires (meunerie, brasserie, distillerie, sucrerie)	5,624	101,851	5,023	180,601 (1)
V. Industries diverses (verrerie, céramique, produits chimiques, bois, papeterie, production d'énergie électrique, etc.	4,112	148,841	4,623	190,913

Pendant l'année 1901, l'emploi des appareils à vapeur n'a donné lieu, pour tout le Royaume, qu'à deux accidents graves. Ces accidents ont entraîné la mort de trois personnes et occasionné des blessures à trois autres. Parmi celles-ci une seule a été grièvement atteinte.

Accidents

(1) Y compris les simples générateurs notamment des sucreries et des distilleries.

L'un de ces accidents a été attribué à un défaut d'alimentation qui a eu pour conséquence une surchauffe de la tôle à feu. Le second a eu pour cause le mauvais état d'entretien et de conservation de l'appareil, qui était au surplus, de construction fort ancienne et défectueuse. Le premier s'est produit dans le Brabant, le second dans la Flandre Orientale.

Bruxelles, avril 1903.

*L'Ingénieur en chef des Mines,
Directeur à l'Administration centrale,*

LOUIS DEJARDIN.

Approuvé.

Le Directeur Général des Mines,

J. DE JAER.

TABLEAU N° I

INDUSTRIES EXTRACTIVES

MINES DE HOUILLE

		Couchant de Mons	Centre	
Nombre de mines actives		20	10	
Nombre de sièges d'exploitation	{ en activité	59	37	
	{ en réserve	5	2	
	{ en construction	4	2	
Nombre total d'ouvriers	{ de l'intérieur	23,293	15,5	
	{ de la surface	7,358	5,3	
	{ ENSEMBLE	30,651	20,9	
Nombre d'ouvriers à veine		5,979	3,8	
Production totale brute	Quantités	Charbons Flénu . . . tonnes	3,018,790	»
		» gras . . . »	900,340	490,1
		» demi-gras . . . »	276,880	3,045,7
		» maigres . . . »	117,950	»
		{ ENSEMBLE . . . »	4,313,960	3,535,9
	Valeur globale	Charbons Flénu . . . fr.	47,779,900	»
		» gras . . . »	13,225,300	6,604,6
		» demi-gras . . . »	4,179,400	42,742,5
		» maigres . . . »	1,740,900	»
		{ ENSEMBLE . . . »	66,925,500	49,347,1
	Valeur à la tonne	Charbons Flénu . . . fr.	15.83	»
		» gras . . . »	14.69	13.47
» demi-gras . . . »		15.09	14.05	
» maigres . . . »		14.76	»	
{ ENSEMBLE . . . »		15.51	13.96	
Stocks à la fin de l'année tonnes		36,295	18,530	
Dépenses totales	{ Salaires bruts . . . fr.	34,495,600	28,328,0	
	{ Autres frais . . . »	22,573,700	16,957,3	
	{ ENSEMBLE . . . »	57,069,300	45,285,3	
Prix de revient à la tonne. fr.		13.23	12.81	
Dépenses extraordinaires ⁽¹⁾	{ Travaux préparatoires . . . fr.	2,883,400	1,747,1	
	{ » de premier établissement »	4,880,700	3,767,2	
Balance	{ Bénéfice »	11,311,500	4,123,8	
	{ Perte »	1,455,300	62,0	

(1) Comprises dans les dépenses totales.

AUT		NAMUR	LIÉGE	LE ROYAUME
Charleroi	ENSEMBLE			

SALAIRES

292	289	288	285	288
293	294	287	286	290
7,833,600	15,683,500	745,780	5,784,130	22,213,410
8,407,330	18,352,700	669,150	6,188,840	25,210,690
9.3	8.5	11.5	9.3	8.8
0.73	0.65	0.83	0.70	0.67
1,004	887	1,081	1,063	933
250	223	278	224	225
176	163	199	169	166
13,020,040	28,315,780	1,115,600	10,013,900	39,445,280
59,096,140	121,919,740	5,131,350	42,865,340	169,916,430
58,278,570	119,539,190	5,101,500	42,561,380	167,202,070
5.20	4.80	5.21	4.70	4.78
5.11	4.69	5.18	4.66	4.69
3.01	3.00	3.10	3.00	3.00
3.01	2.96	3.09	2.99	2.97
4.54	4.31	4.60	4.28	4.30
4.48	4.22	4.57	4.25	4.24
5.98	5.53	5.86	5.51	5.53
5.87	5.42	5.82	5.49	5.44

PERSONNEL

539	1,765	41	363	2,169
1,369	3,282	122	1,142	4,546
29,417	65,119	2,519	24,312	91,980
51	99	»	21	120
468	961	77	214	1,252
562	1,129	76	293	1,498
9,055	18,141	782	6,009	24,932
1,056	2,045	39	385	2,469
1,616	2,915	77	766	3,758
409	681	18	669	1,368
44,542	96,137	3,751	34,204	134,092

TABLEAU N° III

—

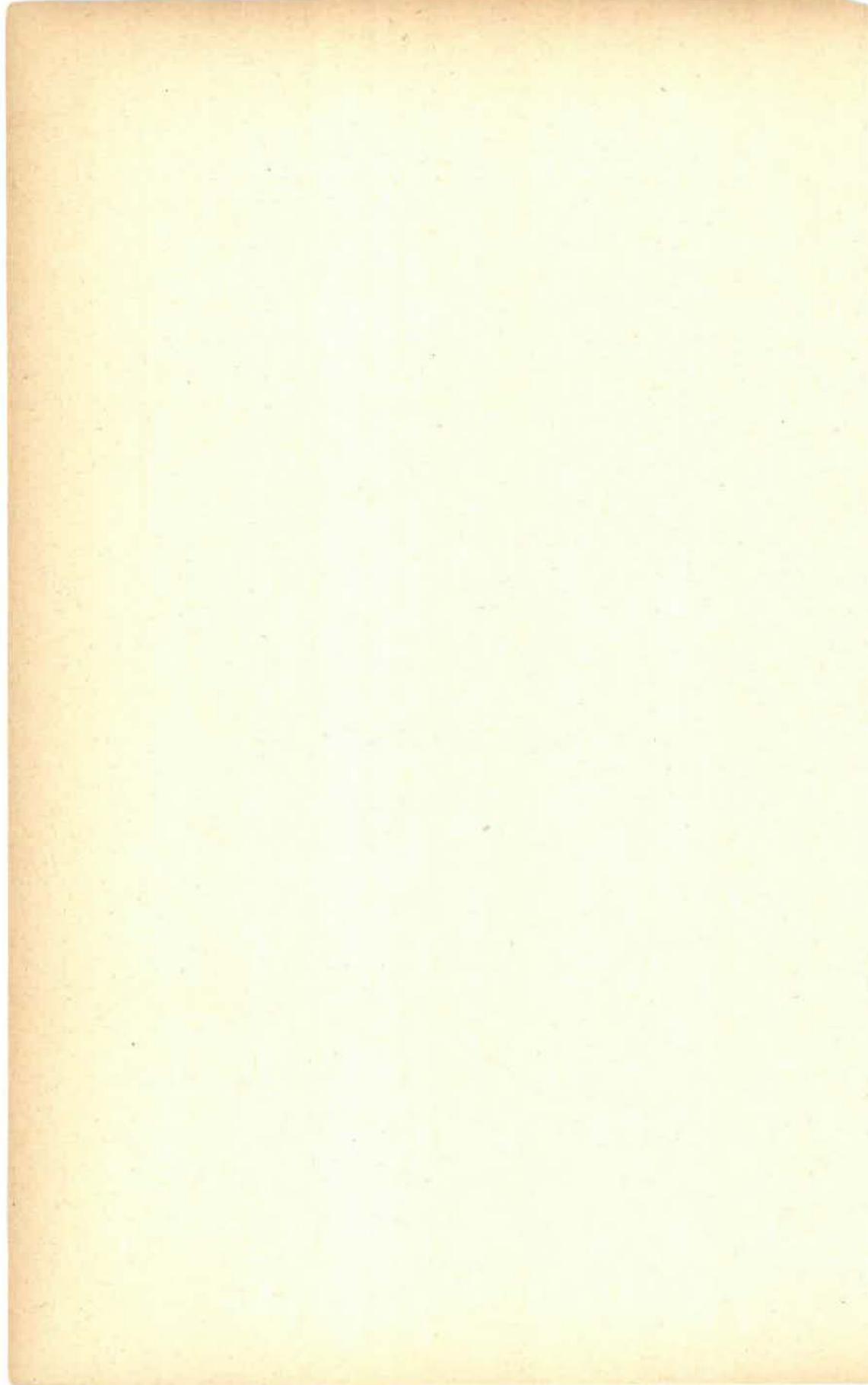
INDUSTRIES EXTRACTIVES

—

MINES DE HOUILLE

Industries connexes

(COKE ET AGGLOMÉRÉS)



	HAINAUT	NAMUR	LIÉGE	LE ROYAUME
COKE				
Nombre d'ouvriers	2,058	»	763	2,821
Consommation de charbon tonnes	1,694,750	»	791,580	2,486,330
Production. fr.	1,268,900	»	578,880	1,847,780
Valeur globale. »	27,956,600	»	13,132,700	41,089,300
Valeur à la tonne »	22.03	»	22.69	22.24
AGGLOMÉRÉS				
Nombre d'ouvriers	1,237	83	166	1,486
Consommation de charbon tonnes	1,130,460	94,790	223,830	1,449,080
Production. fr.	1,236,450	105,870	245,480	1,587,800
Valeur globale. »	23,876,000	1,989,250	4,816,500	30,681,750
Valeur à la tonne »	19.31	18.79	19.62	19.32

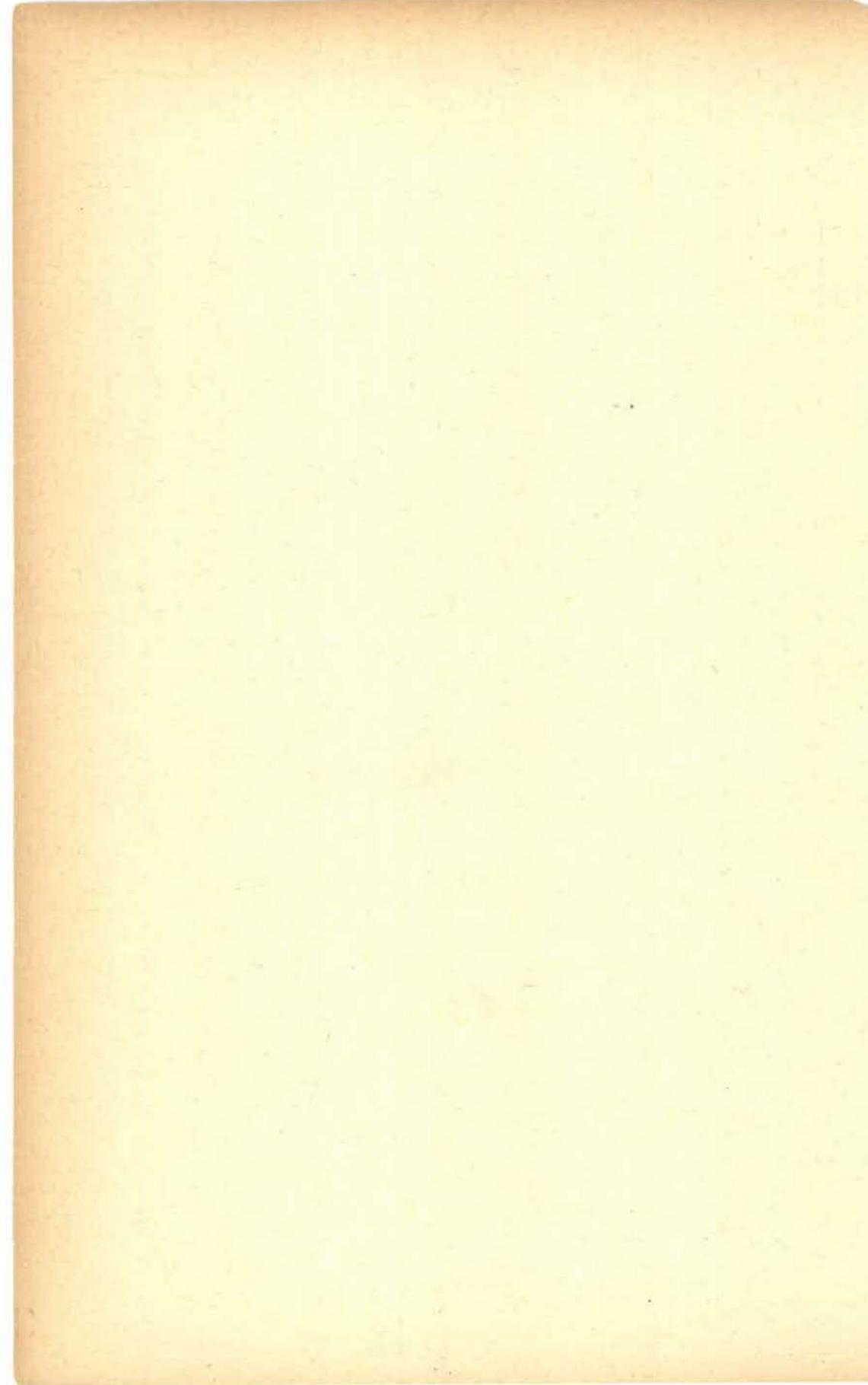


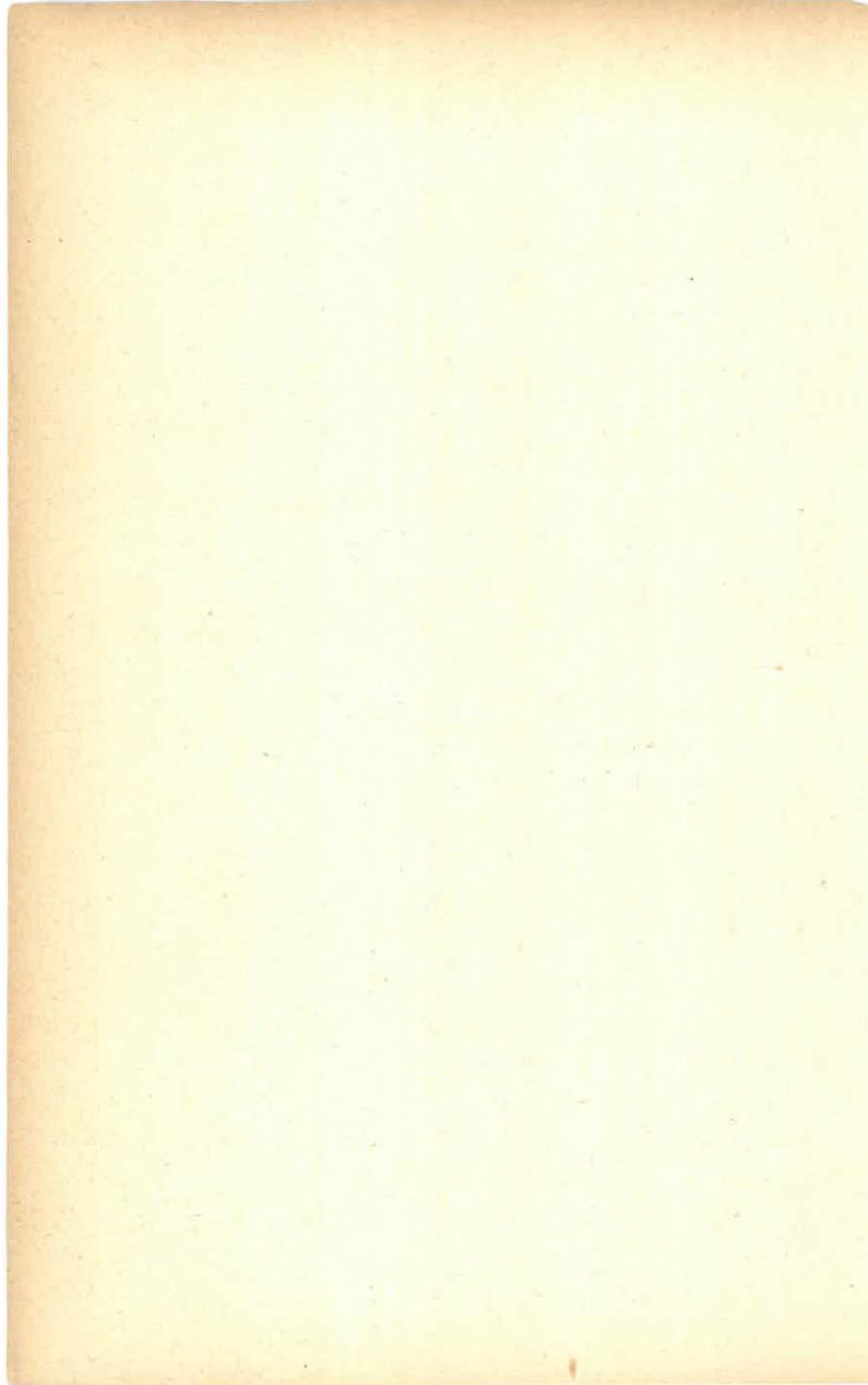
TABLEAU N° IV

—

INDUSTRIES EXTRACTIVES

—

MINES MÉTALLIQUES



Nombre de mines actives		5
Nombre de sièges d'exploitation en activité		5
Nombre d'ouvriers	de l'intérieur	249
	de la surface	162
	TOTAL	411
Dépenses totales	Salaires bruts	fr. 382,720,00
	Autres frais	» 283,370,00
	ENSEMBLE	» 666,090,00
Dépenses extraordinaires (1).		» 64,420,00

PRODUCTION

	Quantités tonnes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.
Pyrites	560	1,960	3.50
Minerais de manganèse	8,510	110,800	13.02
» de plomb	220	42,065	191.20
Minerais de zinc	calamines	2,200	80,650
	blendes	4,445	192,675
ENSEMBLE		428,150	

Balance	bénéfices	fr. 2,150
	pertes	» 240,090

(1) Comprises dans les dépenses totales.



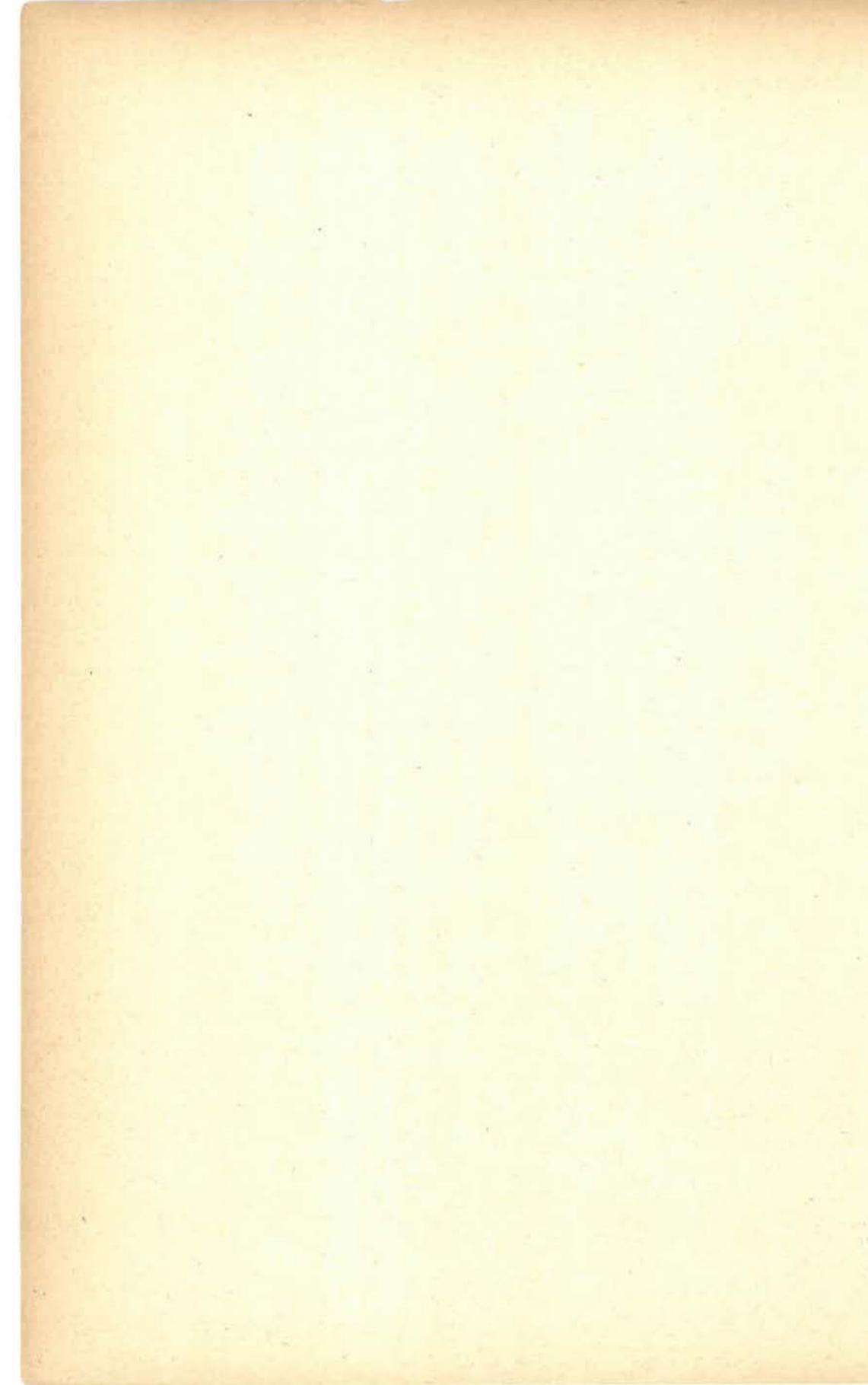
TABLEAU N° V

—

INDUSTRIES EXTRACTIVES

—

Exploitations libres de minerais de fer



Nombre de sièges d'exploitation en activité	}	souterrains	6
		à ciel ouvert	73
Nombre total d'ouvriers	}	exploitation souterraines	258
		exploitations à ciel ouvert	130
	}	Total	388
			397

		Quantités tonnes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.
Production	{ oligiste	44,080	483,400	10.97
	{ limonite	174,700	629,500	3.60
Valeur totale			1,112,900	

TABLEAU N° VI

INDUSTRIES EXTRACTIVES

CARRIÈRES

		BRABANT		
Nombre de siège d'exploitation en activité		souterrains	33	
		à ciel ouvert	118	
Nombre d'ouvriers des carrières	souterraines	intérieur	72	
		surface	69	
	TOTAL		141	
à ciel ouvert			4,173	
Total général			4,314	
		Quantités	Valeur fr.	
PRODUCTION	Marbre	M ³	»	»
	Pierre de taille bleue	»	»	»
	Pierre blanche et tuffeau taillés	»	1,820	129,800
	Pierres diverses taillées	»	»	»
	Dalles et carreaux en calcaire	M ²	»	»
	Dalles et tablettes en schiste ardoisier et autres	»	»	»
	Ardoises	mille pièces	»	»
	Pavés en porphyre	»	30,080	3,750,450
	» grès	»	2,980	246,800
	» calcaire	»	180	7,600
	Moellons, pierrailles et ballast	M ³	398,360	985,250
	Castine et calcaire pour verreries	»	»	»
	Dolomie	»	»	»
	Chaux	»	»	»
	Craie blanche	»	1,000	10,000
	Phosphate de chaux	tonnes	»	»
	Craie phosphatée	M ³	»	»
	Silex pour faïenceries	»	»	»
	Silex pour empièvements	»	»	»
	Sable pour verreries	»	40,600	135,000
	» pour constructions, etc.	»	237,200	234,700
	Pierres à aiguiser	pièces	»	»
	Terre plastique	tonnes	7,600	21,300
Eurite et kaolin	»	»	»	
Sulfate de baryte	»	»	»	
Ocre	»	»	»	
Total			5,520,900	

HAINAUT		LIÉGE		LIMBOURG		LUXEMBOURG		NAMUR		LE ROYAUME	
107		181		5		39		162		527	
398		361		»		69		274		1,220	
395		573		37		604		706		2,387	
211		377		6		548		427		1,638	
606		950		43		1,152		1,133		4,025	
15,706		7,349		»		490		5,527		33,245	
16,312		8,299		43		1,642		6,660		37,270	

Quantités	Valeur fr.	Quantités	Valeur fr.	Quantités	Valeur fr.	Quantités	Valeur fr.	Quantités	Valeur fr.	Quantités	Valeur fr.
3,790	818,900	»	»	»	»	350	43,300	11,250	1,707,350	15,390	2,569,550
108,980	8,173,100	36,460	3,986,770	»	»	780	68,750	21,090	1,942,900	167,310	14,171,520
»	»	»	»	25,570	51,700	1,180	124,600	»	»	28,570	306,100
1,320	20,400	860	97,900	»	»	250	22,400	70	4,600	2,500	145,300
85,410	510,100	910	3,570	»	»	500	1,100	19,650	87,700	106,470	602,470
»	»	12,850	65,130	»	»	1,950	5,800	»	»	14,800	70,930
»	»	»	»	»	»	35,640	1,319,800	3,390	99,700	39,030	1,419,500
28,850	3,116,900	»	»	»	»	»	»	»	»	58,930	6,867,350
9,050	641,300	23,910	2,205,610	»	»	1,290	98,100	10,650	1,001,950	47,880	4,193,760
1,540	122,700	1,920	144,290	»	»	190	14,900	280	19,300	4,110	308,790
022,950	2,708,200	582,320	1,067,000	»	»	26,400	51,000	224,600	555,600	2,254,630	5,367,050
91,200	179,650	91,270	110,300	»	»	1,350	1,900	9,550	24,550	193,370	316,400
»	»	6,500	13,840	»	»	»	»	25,000	45,200	31,500	59,040
759,550	4,663,150	262,200	2,038,360	»	»	16,000	120,350	459,500	3,435,550	1,497,250	10,257,410
271,880	340,150	176,120	182,900	»	»	»	»	»	»	449,000	533,050
88,000	670,300	134,520	1,136,690	»	»	»	»	»	»	222,520	1,806,990
191,100	1,360,200	»	»	»	»	»	»	»	»	191,100	1,360,200
17,000	70,400	»	»	»	»	»	»	700	3,200	17,700	73,600
1,000	30,000	6,860	12,780	»	»	»	»	»	»	7,860	42,780
67,050	206,750	2,650	11,000	»	»	»	»	41,000	182,350	151,300	535,100
111,460	206,000	78,260	155,540	»	»	28,100	28,100	19,700	40,900	474,720	665,240
»	»	12,150	8,350	»	»	148,000	92,400	»	»	160,150	100,750
143,550	568,100	6,150	38,500	»	»	»	»	141,040	1,243,900	298,340	1,871,800
»	»	»	»	»	»	»	»	2,640	28,400	2,640	28,400
22,800	159,600	»	»	»	»	»	»	»	»	22,800	159,600
»	»	1,800	36,000	»	»	»	»	300	6,000	2,100	42,000
	24,565,900		11,314,530		51,700		1,992,500		10,429,150		53,874,680

TABLEAU N° VII

INDUSTRIES MÉTALLURGIQUES

HAUTS-FOURNEAUX

		HAINAUT	
Nombre d'usines		10 (1)	
Hauts-fourneaux	actifs	nombre	10
		nombre moyen des jours de marche	227
	inactifs. Nombre	9	
Nombre d'ouvriers		804	
Consommation totale de charbon tonnes.		11,370	
Consommation de coke	belge »	230,150	
	étranger. »	»	
Consommations	de minerais	belges »	11,830
		étrangers »	454,530
	de mitrailles, scories et résidus du grillage de pyrites. »	60,740	

		Quantités tonnes	Valeur globale fr.	Vale à la t fr
Production	Fonte de moulage	4,080	284,900	69
	Id. d'affinage.	102,690	5,586,000	54
	Id. pour acier Bessemer	»	»	
	Id. id. Thomas	78,110	5,617,400	71
	Fontes spéciales	»	»	
Production totale.		184,880	11,488,300	62

(1) Dont 2 inactives.

LIÉGE	AUTRES PROVINCES	LE ROYAUME
5	3	18
14	6	30
307	278	275
1	»	10
1,408	515	2 727
10,170	1,780	23,320
447,520	163,000	840,670
45,400	10,800	56,200
32,870	75,850	120,550
804,170	418,000	1,676,700
200,400	»	261,140

Quantités tonnes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.	Quantités tonnes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.	Quantités tonnes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.
»	»	»	82,090	4,368,500	53,22	86,170	4,653,400	54.00
16,670	1,529,420	57.34	48,890	2,200,000	45.00	178,250	9,315,420	52.26
16,820	11,377,350	68.20	»	»	»	166,820	11,377,350	68.20
14,830	16,290,530	63.93	»	»	»	332,940	21,907,930	65.80
»	»	»	»	»	»	»	»	»
18,320	29,197,300	65.13	130,980	6,568,500	50.15	764,180	47,254,100	62.65

TABLEAU N° VIII

INDUSTRIES MÉTALLURGIQUES

ACIÉRIES

		HAINAUT	
A			
Consommation	}	fonte Bessemer	belge . . . tonnes 19,790
			étrangère . . . » 6,020
		fonte Thomas	belge . . . » 83,880
			étrangère . . . » 10,790
		fontes spéciales	belge . . . » »
			étrangère . . . » 650
	Ribbons et mitrailles d'acier . . . » 19,920		
		Quantités	Valeur globale
		Tonnes	Fr.
Production	}	pièces moulées en première fusion	8,100 3,142,500
		lingots fondus	108,070 10,744,600
A			
Consommation : Lingots fondus	}	belges . . . tonnes	22,710
		étrangers . . . »	»
		Quantité	Valeur globale
		Tonnes	Fr.
Production : lingots battus, blooms et billettes		20,390	2,345,600
AC			
Consommation	}	lingots fondus	belges . . . tonnes 62,070
			étrangers . . . » »
		lingots battus,	belges . . . » 21,400
		blooms et billettes	étrangers . . . » 4,790
		Quantités	Valeur globale
		Tonnes	Fr.
Production	}	aciers marchands	18,240 2,627,050
		profilés spéciaux	8,430 1,381,200
		rails et traverses	13,420 2,229,900
		bandages et essieux	» »
		poutrelles	28,220 4,496,300
		verges et aciers serpentés	4,250 573,750
		grosses tôles	920 128,100
		tôles fines	» »
		aciers battus	» »
		Production totale . . . . .		73,480	11,436,300
Consommation totale de combustibles		tonnes	108,180

LIÈGE			AUTRES PROVINCES			LE ROYAUME		
104,250			2,400			126,440		
5,360			1,410			12,790		
258,380			»			342,260		
6,330			280			17,400		
»			»			»		
26,620			1,080			28,350		
63,830			6,890			90,640		

Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne
Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.
1,190	423,950	357.16	4,770	1,811,500	380.16	14,060	5,377,950	382.50
2,480	37,368,100	92.84	5,230	522,000	99.81	515,780	48,634,700	94.29

SEMI-FINIS

125,740			»			148,450		
»			»			»		

Quantité	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantité	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantité	Valeur globale	Valeur à la tonne
Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.
6,920	11,860,100	101.44	»	»	»	137,310	14,205,700	103.45

FINIS

131,980			»			194,050		
880			»			880		
96,490			»			117,890		
»			»			4,790		

Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne
Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.
5,470	2,410,050	155.76	»	»	»	33,710	5,037,100	149.40
4,260	2,665,050	109.85	»	»	»	32,690	4,046,250	123.77
8,840	14,770,150	124.28	»	»	»	132,260	17,000,050	128.53
2,380	2,713,850	219.14	»	»	»	12,380	2,713,850	219.14
20,430	2,373,800	116.20	»	»	»	48,650	6,870,100	141.21
5,280	752,400	142.50	»	»	»	9,530	1,326,150	139.15
»	»	»	»	»	»	920	128,100	139.78
»	»	»	»	»	»	»	»	»
2,350	455,250	193.70	»	»	»	2,350	455,250	193.70
99,010	26,140,550	131.35	»	»	»	272,490	37,576,850	137.90
184,370			11,200			303,750		

	HAINAUT	LIÉGE	Autres Provinces	LE ROYAUME
Nombre d'établissements	9 ⁽¹⁾	5	5 ⁽¹⁾	19 ⁽²⁾
de fours à aciers	3	12	3	18
de convertisseurs	23	16	6	45
de fours à réchauffer et autres	23	51	6	80
Nombre de pits	2	80	»	82
de marteaux et appareils assi- milables	3	22	3	28
de trains de laminoirs	19	21	2	42
Nombre total d'ouvriers	2,362	3,340	878	6,580

(1) Dont 1 inactif. — (2) Dont 2 inactifs.

TABLEAU N° IX

INDUSTRIES MÉTALLURGIQUES

Fabriques de fer et usines à ouvrir
le fer et l'acier.

HAINAUT

Consommation { fonte belge tonnes 198,740
 » étrangère » 59,340

Quantités	Valeur globale	V
Tonnes	Fr.	à l
221,980	22,083,000	

Production

Consommation { ébauchés tonnes. 2,950
 mitrailles » 3,990

Quantités	Valeur globale	V
Tonnes	Fr.	à l
5,570	671,600	1

Production

Consommation { ébauchés tonnes. 225,420
 corroyés » 13,300
 mitrailles » 113,850

Quantités	Valeur globale	V
Tonnes	Fr.	à l
212,730	29,279,700	1
28,380	4,289,700	1
27,520	3,625,600	1
21,470	3,252,100	1
1,380	247,100	1
»	»	

Production { fers marchands
 profilés spéciaux
 fers fendus et fers serpentés
 grosses tôles et larges plats
 tôles fines
 fers battus

Production totale

291,460	40,694,200	1
---------	------------	---

Consommation { Lingots fondus { belges . . tonnes. 21,900
 étrangers . . » 870
 Lingots battus, { belges . . » 27,030
 blooms et billettes { étrangers . . » 33,060

Quantités	Valeur globale	V
Tonnes	Fr.	à l
31,890	4,586,200	
660	91,700	
10,730	1,519,000	
23,840	3,979,900	
1,210	229,800	
»	»	

Production { aciers marchands
 profilés spéciaux
 verges et aciers serpentés
 grosses tôles
 tôles fines
 aciers battus

Production totale

68,330	10,406,600	
--------	------------	--

Consommation totale de charbon tonnes.

468,910

LIÈGE	AUTRES PROVINCES			LE ROYAUME		
47,600	9,700			256,040		
14,020	7,700			81,060		

Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne
Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.	Fr.
5,309,900	98.00	14,500	1,532,500	105.69	290,660	28,925,400	99.51	

8,240	400			11,590		
15,980	2,900			22,870		

Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne
Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.	Fr.
2,768,540	135.82	2,900	323,100	111.41	28,850	3,763,240	130.44	

52,670	13,900			291,990		
19,520	2,660			35,480		
22,600	6,850			143,300		

Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne
Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.	Fr.
4,428,400	142.64	5,600	862,000	153.93	249,380	34,570,100	138.62	
409,850	308.32	5,550	856,000	154.23	35,260	5,555,550	157.55	
307,000	144.81	»	»	»	29,640	3,932,600	132.67	
2,106,800	151.43	5,700	935,000	163.86	41,080	6,293,900	153.16	
4,367,130	189.50	250	57,000	228.00	24,680	4,671,230	189.27	
8,100	405.00	530	144,400	272.45	550	152,500	277.27	
11,627,280	162.69	17,630	2,854,400	161.90	380,560	55,175,880	144.98	

130,810	1,850			154,560		
1,980	2,950			5,800		
39,060	1,640			67,730		
3,590	2,200			38,850		

Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne
Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.	Fr.
2,826,030	148.47	900	137,000	152.22	51,820	7,549,230	145.68	
9,375,850	138.41	1,200	188,000	156.67	69,600	9,655,550	138.72	
34,500	150.00	»	»	»	10,960	1,553,500	141.74	
4,081,100	157.24	3,400	587,000	172.65	53,190	8,648,000	162.58	
6,069,480	211.79	750	175,000	233.33	30,620	6,474,280	211.43	
251,000	545.65	500	162,000	324.00	960	413,000	430.20	
22,637,960	159.34	6,750	1,249,000	185.03	217,150	34,293,560	157.92	

239,880	38,150			746,940		
---------	--------	--	--	---------	--	--

	HAINAUT	LIÉGE	Autres Provinces	LE ROYAUME	
Nombre d'usines	25 ⁽¹⁾	20 ⁽²⁾	7 ⁽¹⁾	52 ⁽³⁾	
Nombre {	de fours à puddler	272	76	20	368
	» à réchauffer et autres	104	289	48	441
	de marteaux et appareils assimilables	53	30	14	97
	de trains de laminoirs	76	94	11	181
Nombre total d'ouvriers	7,464	4,920	1,218	13,602	

(1) Dont 1 inactive.

(3) Dont 4 inactives.

(2) Dont 2 inactives.

TABLEAU N° X

INDUSTRIES MÉTALLURGIQUES

Fabrication du zinc, du plomb et de l'argent

USINES A PLOMB ET A ARGENT

Nombre d'usines	4			
Nombre	{ de fours de réduction de fourneaux de coupelle.	{ demi-hauts-fourneaux fours à réverbère.	28	
			22	
			10	
Nombre d'ouvriers.	1,282			
Consommation totale de combustible. tonnes.	57,182			
Consom- mations	{ minerais	{ belges. . . tonnes. étrangers. . . »	26	
			20,530	
			42,560	
			43,140	
	Quantités	Valeur globale fr.	Valeur fr.	
Pro- duction	{ Plomb tonnes. Argent et argent aurifère . kilog.	61,900	19,354,800	312.69
		169,450 ⁽²⁾	19,735,300 ⁽²⁾	116.47 le kilog.
Production accessoire en mattes cui- vreuses. tonnes.		160 ⁽³⁾	42,290 ⁽³⁾	264.31 la tonne

(1) Ne provenant pas des usines à plomb du pays.

(2) Y compris 618.6 kilog. d'or valant 2,123,240 francs, qui ne sont pas extraits en Belgique, de l'argent aurifère.

(3) Non compris 87.5 tonnes de cuivre noir valant 229,000 francs.

TABLEAU N° XI

INDUSTRIES EXTRACTIVES ET MÉTALLURGIQUES

RÉCAPITULATION GÉNÉRALE

		HAINAUT	LIÉGE
PERSONNEL			
Nombre d'ouvriers occupés dans les	Mines de houille . . . . .	. 96,137 . . .	. . . 34,204 .
	Mines métalliques et minières . . . . .	. . . » . . .	. . . 552 .
	Carrières . . . . .	. 16,312 . . .	. . . 8,299 .
	Hauts-fourneaux, fabriques de fer et aciéries . . . . .	. 10,630 . . .	. . . 9,668 .
	Usines à zinc . . . . .	. . . » . . .	. . . 5,268 .
	Usines à plomb . . . . .	. . . » . . .	. . . 713 .
	Ensemble. . . . .	. . . 123,079 . . .	. . . 58,704 .

PRODUCTION E

		Production tonnes	Valeur globale fr.	Production tonnes	Valeur glob fr.	
Industries extractives	Mines de houille	15,683,500	237,933,500	5,784,130	90,113,	
	Mines métalliques et minières	»	»	»	737,	
	Carrières	»	24,565,900	»	11,314,	
Industries métallurgiques	Fontes	184,880	11,488,300	448,320	29,197,	
	Fers finis	291,460	40,694,200	71,470	11,627,	
	Aciers	} produits fondus (lingots)	108,070	10,744,600	402,480	37,368,
			} produits finis (y compris les aciers de première fusion).	149,910	24,985,400	342,270	49,202,
	Zinc brut	»		»	114,620	48,154,
	Plomb	»	»	15,290	4,785,	
	Argent et argent aurifère.	»	»	32,640 kil.	3,218,	
Ensemble.			350,411,900		285,719,	

LUXEMBOURG	NAMUR	AUTRES PROVINCES	LE ROYAUME
ER			
»	3,751	»	184,092
124	123	397	1,196
1,642	6,660	4,357	37,270
515	142	1,954	22,909
»	»	503	5,771
»	»	569	1,282
2,281	10,676	7,780	202,520

UR GLOBALE

n	Valeur globale fr.	Production tonnes	Valeur globale fr.	Production tonnes	Valeur globale fr.	Production tonnes	Valeur globale fr.
»		745,780	10,227,100	»	»	22,213,410	338,274,090
154,100	»	»	173,400	»	475,800	»	1,541,050
1,992,500	»	»	10,429,150	»	5,572,600	»	53,874,680
6,568,500	»	»	»	»	»	764,180	47,254,100
»	»	520	141,600	17,110	2,712,800	380,560	55,175,880
»	»	»	»	5,230	522,000	515,780	48,634,700
»	»	200	122,000	11,320	2,938,500	503,700	77,248,360
»	»	»	»	12,550	5,223,300	127,170	53,378,150
»	»	»	»	3,430	1,063,300	18,720	5,848,900
»	»	»	»	136,810 kil.	16,516,900	169,450 kil.	19,735,300
8,715,100		21,093,250			35,025,200		700,965,210

TABLEAU N° XII

—
APPAREILS A VAPEUR
—

Récapitulation au 31 décembre 1901

DESTINATION DES APPAREILS		ANVERS					
		Moteurs		Générateur de vapeur			
		Nombre	Force en chevaux	Nombre	Sur de ch en 1		
Industries extractives et élaboration des produits	Mines de houille.	Extraction	»	»	»		
		Epuisement	»	»	»		
		Aérage	»	»	»		
		Usages divers.	»	»	»		
	Fabrication du coke et des agglomérés de houille	1	135	4			
Industries métallurgiques	Usines régies par la loi du 21 avril 1810.		32	891	24	1,	
		Etablissements soumis à l'A. R. du 29 janvier 1863.	118	3,169	120	7,	
	Verreries, cristalleries et fabriques de glaces	7	322	5			
	Industrie céramique, briqueteries, tuileries, etc.	58	1,984	66	2,		
	Fabriques de produits chimiques, etc.	81	1,449	74	4,		
	Travail du bois	56	1,669	64	3,		
	Industries diverses	Industries textiles	38	1,688	49	3,	
		Exploitations et industries agricoles	46	370	53		
		Mouture des céréales	81	3,469	90	4,	
		Malteries, brasseries et distilleries.	218	3,823	219	2,	
		Fabriques de sucre	48	1,104	32	4,	
		Fabriques d'huile	20	849	24	1,	
		Fabrication du papier	41	3,138	118	8,	
		Imprimeries typographiques	6	54	7		
		Usines spéciales d'électricité	16	3,082	25	3,	
Usines diverses		268	9,729	318	14,		
Navigation	Service de l'Etat	Machines fixes et locomobiles	»	»	»		
		Bateaux à vapeur					
		Propulsion	16	1,798	17	1,	
		Usages divers.	»	»	»		
Service des particuliers	Machines fixes et locomobiles	3	26	4			
	Bateaux à vapeur						
	Propulsion	483	68,705	265	26,		
	Usages divers.	12	313	10			
Chemins de fer et Tramways	Service de l'Etat	Machines fixes et locomobiles	»	»	»		
		Locomotives	»	»	»		
	Service des particuliers	Machines fixes et locomotives	1	4	1		
	Locomotives	89	6,531	89	2,		
Locomotives routières, rouleaux compresseurs et voitures automobiles		96	1,254	96	1,		
Totaux généraux			1,845	115,946	1,784	94,	

TOTALISATION PAR PROVINCE DES APPAREILS A VAPEUR EXISTANT AU 31 DÉCEMBRE 1901

Appareils à vapeur	FLANDRE OCCIDENTALE				FLANDRE ORIENTALE				HAINAUT				LIÉGE				LIMBOURG				LUXEMBOURG				NAMUR				LE ROYAUME				
	Moteurs		Générateurs de vapeur		Moteurs		Générateurs de vapeur		Moteurs		Générateurs de vapeur		Moteurs		Générateurs de vapeur		Moteurs		Générateurs de vapeur		Moteurs		Générateurs de vapeur		Moteurs		Générateurs de vapeur		Moteurs		Générateurs de vapeur		
	Nombre	Force en chevaux	Nombre	Surface de chauffe en m ²	Nombre	Force en chevaux	Nombre	Surface de chauffe en m ²	Nombre	Force en chevaux	Nombre	Surface de chauffe en m ²	Nombre	Force en chevaux	Nombre	Surface de chauffe en m ²	Nombre	Force en chevaux	Nombre	Surface de chauffe en m ²	Nombre	Force en chevaux	Nombre	Surface de chauffe en m ²	Nombre	Force en chevaux	Nombre	Surface de chauffe en m ²	Nombre	Force en chevaux	Nombre	Surface de chauffe en m ²	
»	»	»	»	»	»	»	»	277	63,892	»	»	117	15,957	»	»	»	»	»	»	»	»	12	1,266	»	»	406	81,115	»	»	»	»		
»	»	»	»	»	»	»	»	149	18,957	»	»	116	15,314	»	»	»	»	»	»	»	»	11	1,184	»	»	276	35,455	»	»	»	»		
»	»	»	»	»	»	»	»	281	19,794	1,657	124,912	108	3,522	571	39,077	»	»	»	»	»	»	8	455	48	3,974	397	23,771	2,276	167,963	»	»		
»	»	»	»	»	»	»	»	1,154	23,355	»	»	412	8,174	»	»	»	»	»	»	»	»	34	823	»	»	1,600	32,352	»	»	»	»		
»	6	46	12	136	»	»	»	486	10,156	296	19,965	110	1,904	70	3,802	»	»	»	»	»	»	12	406	9	590	615	12,647	391	24,853	»	»		
184	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	20	541	21	789	»	»	»	»	3	90	2	180	7	441	9	485	34	1,114	36	1,638		
1,321	»	»	»	»	5	136	5	162	644	20,183	590	27,636	65	2,259	65	2,554	2	77	2	81	15	228	15	312	121	3,605	111	4,008	887	27,979	831	36,500	
2,134	1	57	1	19	6	94	3	213	826	46,319	599	44,631	813	35,607	519	40,765	5	106	6	267	30	1,810	43	3,078	12	678	8	290	1,770	87,548	1,237	92,408	
7,385	68	750	69	1,034	92	1,905	89	1,894	609	14,817	492	19,073	498	12,213	441	17,189	6	138	6	168	7	97	7	81	74	1,439	69	1,368	1,653	40,879	1,468	55,648	
100	»	»	»	»	»	»	»	73	9,546	125	9,230	18	1,231	22	1,741	»	»	»	»	»	»	36	12,593	73	10,317	135	24,245	226	21,649	»	»		
1,287	44	1,501	45	1,309	8	667	10	336	104	3,530	110	5,186	28	1,239	29	1,356	6	182	6	154	2	145	2	141	23	858	27	1,117	292	11,270	318	13,518	
4,423	11	499	14	579	46	1,443	49	1,971	115	2,945	96	5,123	30	563	18	899	19	1,085	16	1,234	25	318	14	571	56	1,544	45	3,177	477	12,197	413	22,604	
2,867	60	1,034	57	1,030	77	2,101	82	2,274	126	1,552	127	2,282	75	1,000	76	1,499	6	97	6	134	37	663	39	975	28	586	27	694	522	10,855	532	15,446	
9,906	228	10,114	260	9,731	385	48,232	563	46,296	68	3,818	96	5,605	278	18,270	338	30,724	4	66	3	47	»	»	»	»	15	1,364	19	2,220	1,130	91,977	1,491	108,095	
1,998	284	3,094	299	2,965	76	802	78	903	255	2,106	257	2,813	131	1,158	131	1,054	21	227	24	258	10	85	10	76	71	642	71	695	1,025	10,237	1,060	11,550	
5,359	206	4,720	209	4,041	309	5,587	314	5,660	122	3,580	130	5,610	59	1,656	64	2,553	20	325	20	277	5	102	5	124	18	976	19	1,202	938	25,793	976	29,373	
9,655	233	2,627	247	4,582	313	3,254	326	5,740	561	5,362	566	11,482	117	1,161	116	3,433	61	1,083	57	1,967	27	199	28	404	91	911	88	1,866	1,930	24,450	1,953	41,792	
16,166	36	859	30	3,738	128	2,576	68	7,156	688	15,776	308	30,624	332	5,852	188	20,063	56	772	35	3,698	»	»	»	»	84	1,574	46	5,179	1,533	34,996	818	90,827	
794	70	2,582	73	2,245	77	2,209	80	2,604	6	140	6	156	»	»	1	4	3	62	3	143	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
8,232	2	106	6	171	14	996	14	1,526	11	1,111	9	1,289	38	1,786	43	3,960	»	»	»	»	»	»	»	»	20	1,773	32	2,508	196	16,731	308	26,125	
514	3	14	5	168	4	32	4	68	8	139	9	189	6	37	7	74	»	»	»	»	1	3	1	5	3	9	3	11	45	581	57	1,128	
3,642	25	1,535	24	1,656	11	969	12	839	17	2,162	18	2,176	66	7,139	57	5,090	2	30	1	39	»	»	»	»	4	301	4	280	173	21,518	168	16,750	
21,934	188	3,736	221	4,115	336	8,818	396	10,172	342	5,000	356	7,736	338	6,563	358	10,684	21	250	28	612	31	479	34	618	83	1,650	84	1,884	2,117	49,158	2,446	71,922	
»	8	451	13	679	2	144	2	204	2	50	3	172	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	17	51,408	63	10,159	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	13	168	10	126	10	322	11	401	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	48	6,259	48	3,706	36	1,268	36	808	12	477	14	534	58	1,637	59	2,752	2	34	2	31	»	»	»	»	4	250	3	152	643	78,630	427	34,625	
1,095	64	2,336	61	1,373	10	401	10	311	5	59	5	73	8	137	7	169	»	»	»	»	»	»	»	»	8	161	8	193	148	4,345	137	3,554	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
2,137	9	115	10	190	9	106	7	175	28	2,074	28	1,622	18	657	20	581	1	29	1	31	1	6	1	9	1	4	1	5	230	6,062	226	4,758	
3,266	138	22,551	138	7,820	70	12,605	70	3,785	455	42,088	457	23,676	350	33,520	350	16,311	43	4,375	43	1,455	39	2,855	39	1,213	52	3,685	52	1,560	1,336	137,822	1,333	61,534	
257	16	305	16	155	»	»	»	»	2	25	2	18	12	265	12	159	1	18	1	9	1	19	1	19	7	93	7	70	155	2,286	155	1,771	
104,656	1,765	116,699	1,921	61,601	2,027	94,513	2,228	93,223	7,436	319,335	6,367	352,214	4,221	179,362	3,583	207,282	279	8,956	260	10,605	234	7,099	241	7,806	895	39,271	863	43,845	24,106	1,554,157	22,831	1,228,163	

ANNEXE A

MINES DE HOUILLE

Accidents survenus en 1901

HAINAUT

NATURE DES ACCIDENTS

Nombre des

Accidents	Tués	Blessés
-----------	------	---------

Accidents à l'intérieur des travaux

Accidents survenus dans les puits, tourets ou descenderies servant d'accès aux travaux souterrains ⁽¹⁾	à l'occasion de la translation des ouvriers	{ par les câbles, cages, cuffats, etc. par les échelles par les fahrkunst.	8 » » 5	5 » » 14	
	par éboulements, chutes de pierres ou de corps durs dans d'autres circonstances ⁽²⁾		12	7	
Accidents survenus dans les puits intérieurs et les cheminées d'exploitation	{ par l'emploi dans d'autres circonstances ⁽²⁾	{ des câbles des échelles	» 1 2	» 1 1	
Ebculements, y compris les chutes de pierres et de blocs de houille, etc., dans les chantiers et les voies			82	43	
Accidents causés par le grisou	Dégagement normal	Inflam- tions dues	{ aux coups de mines aux appareils d'éclairage	{ Ouverture de lampes Défectuosités, bris, etc.	
		Asphyxies	{ à des causes diverses ou inconnues		
	Irruptions subites suivies	d'inflam- mations		1	1
		d'asphyxies, de pierres, etc	projections de charbon ou de	»	»
	Asphyxies par d'autres gaz que le grisou			»	»
	Coups d'eau			1	1
Emploi d'explosifs	{	Minage	5	1	
		Autres causes	»	»	
Transport et circulation des ouvriers	{	sur voies de niveau ou peu inclinées	30	9	
		sur voies incli- nées où le trans- port se fait	4	»	
		{ par hommes et chevaux par treuils ou poulies. par traction mécanique	21 2	9 1	
Causes diverses ⁽³⁾			31	7	

Totaux pour l'intérieur . . .

207 119 13

Accidents à la surface

{ Chutes dans le puits.	»	»
{ Manœuvres des véhicules	11	2
{ Machines et appareils mécaniques	6	1
{ Causes diverses ⁽⁴⁾	10	4

Totaux pour la surface . . .

27 7 2

Totaux généraux . . .

234 126 13

Nombre d'ouvriers occupés { intérieur
surface

70,265
25,872

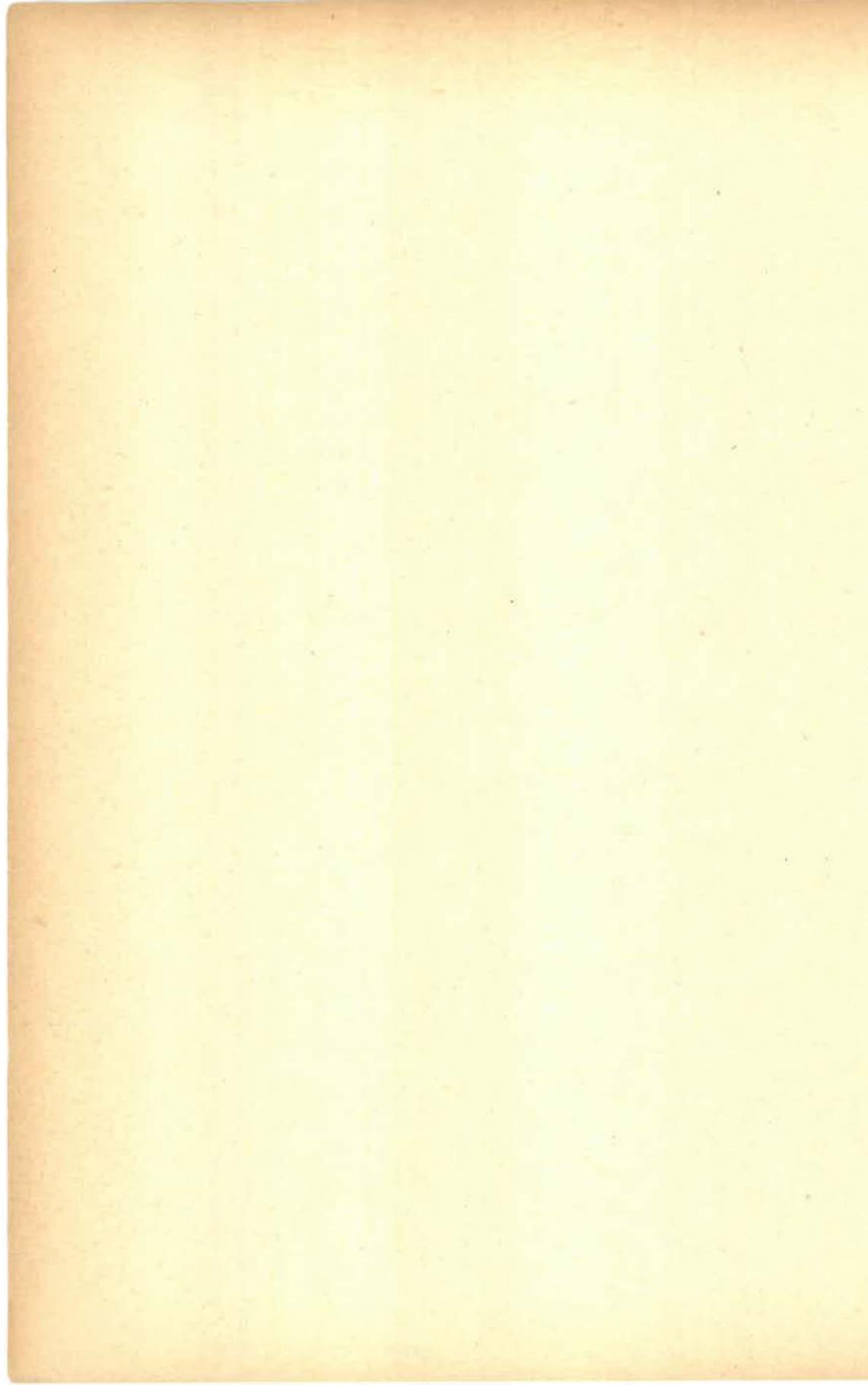
Ensemble . . .

96,137

Proportion de tués { par 10,000 ouvriers du fond
id. id. et de la surface réunis . . .

16.93
13.10

NAMUR			LIÉGE			LE ROYAUME			OBSERVATIONS
Nombre des			Nombre des			Nombre des			
Accidents	Tués	Blessés	Accidents	Tués	Blessés	Accidents	Tués	Blessés	
1	»	1	»	»	»	9	5	4	<p>(1) Les accidents survenus aux ouvriers du jour occupés à la recette, sont rangés parmi les accidents à la surface.</p> <p>(2) On a exclu de ces subdivisions, les accidents dus aux explosions de grisou, aux asphyxies, aux coups d'eau, etc, compris respectivement sous leurs rubriques spéciales.</p> <p>(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques. Ces décès se sont élevés dans l'année à 4.</p> <p>(4) Cette rubrique comprend les accidents survenus dans les dépendances classées des charbonnages.</p>
»	»	»	1	»	»	1	1	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	
1	1	»	3	3	»	5	14	3	
»	»	»	1	»	»	16	11	7	
»	»	»	»	»	»	1	2	»	
1	1	»	»	»	»	1	1	»	
»	»	»	1	1	»	4	3	1	
7	1	6	15	7	10	104	51	56	
»	»	»	»	»	»	2	19	2	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	
1	»	3	»	»	»	1	»	3	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	1	1	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	1	1	»	
1	»	1	»	»	»	6	1	5	
»	»	»	»	»	»	»	»	»	
3	»	3	4	3	1	37	12	25	
»	»	»	1	1	»	5	1	4	
»	»	»	2	1	1	23	10	13	
»	»	»	»	»	»	2	1	1	
3	»	3	5	1	4	39	8	31	
18	3	17	33	20	16	258	142	157	
»	»	»	1	1	»	1	1	»	
»	»	»	»	»	»	11	2	9	
»	»	»	7	4	3	13	5	8	
1	1	1	3	2	1	14	7	9	
1	1	1	11	7	4	39	15	26	
19	4	18	44	27	20	297	157	183	
2,682			25,868			98,815			
1,069			8,335			35,277			
3,751			34,204			134,092			
1.12			7.73			15.88			
1.07			7.89			11.71			



T A B L E A U

DES

Mines de houille en activité dans le royaume de Belgique

pendant l'année 1902

[313 : 622(493)]

Bassin du Co

	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges c
	NOMS et SITUATION	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve
1 ^{er} ARRONDISSEMENT (1)	Blaton, à Bernissart	Blaton, Bernissart, Harchies, Ville-Pommerœul, Pommerœul, Grandglise, Stamburges, Peruwelz	Société anonyme des Charbonnages de Bernissart	Bernissart	a) Puits n° 1 (Négresse) Puits n° 3 (Ste-Barbe) Puits n° 4 (Ste-Catherine) b) <i>Siège d'Harchies</i>
	Belle-Vue, à Elouges	Baisieux, Audregnies, Quiévrain, Montrœul-sur-Haine, Thulin, Elouges, Dour, Wihéries	Société anonyme des Charbonnages Unis de l'Ouest de Mons	Boussu	a) Puits n° 1 (Ferrand) Puits n° 7 Puits n° 8 Puits n° 4 (Grande-Veine) c) <i>Puits n° 12</i> a) Puits n° 4 (Alliance) Puits n° 5 (Sentinelle) Puits n° 9 (St-Antoine) Puits n° 10 (Vedette) c) <i>Puits n° 11</i>
	Bois de Boussu, à Boussu	Boussu, Dour, Elouges			
	Longterne Trichères, à Dour	Dour			
	Grande Machine à feu de Dour, à Dour	Dour, Elouges	Société anonyme du Charbonnage de la Grande Machine à feu de Dour	Dour	a) Puits n° 1 Puits Frédéric
	Grande Chevalière et Midi de Dour, à Dour	Dour	Société anonyme des Chevalières de Dour	Dour	a) Puits n° 1 (Ste-Catherine) Puits n° 2 (St-Charles) c) <i>Puits n° 4 (Aubette)</i>
	Bois de Saint Ghislain, à Dour	Dour, Hornu	Société anonyme du Charbonnage du Bois de Saint-Ghislain	Dour	a) Puits n° 3 (Trou à Dièves) Puits n° 5 (Avaleresse) Puits n° 1 (Sauwartan)

(1) Directeur du 1^{er} Arrondissement des Mines : M. l'Ingénieur en chef A. Marcette, à Mons.

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

chant de Mons

LOCALITÉ	Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production en 1902 TONNES
	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	
Bernissart	LÉON PIEDANNA	Bernissart	Edmond VANQUICKENBORN	Bernissart	162,140
»					
Harchies			Alphonse CAVENAILE	Harchies	
Elouges	Arthur DUPIRE	Dour	Jules FRANCO	Dour	478,600
Dour					
Elouges					
»					
Baisieux					
Boussu					
»					
»					
Dour					
Dour	Jules RAOULT	Dour	Fernand TILLIER	Dour	234,030
»					
Dour	Odon LAURENT	Dour	Jean-Bapt. MERCIER	Dour	75,540
»					
»					
Dour	Émile MOREAU	Hornu	Ernest HAYEZ	Dour	90,700

égorie; 2 = siège à grisou de 2^e catégorie; 3 = siège à grisou de 3^e catégorie.

	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges
	NOMS et SITUATION	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS <i>a) en activité</i> <i>b) en construction</i> <i>ou en avaleresse</i> <i>c) en réserve</i>
1 ^{er} ARRONDISSEMENT	L'Escouffiaux, à Wasmes	Wasmes, Hornu, Eugies, Warquignies, Dour, Boussu	Compagnie de Charbonnages Belges	Frameries	<i>a)</i> Puits n° 1 (Le Sac) Puits n° 7 (St-Antoine) Puits n° 8 (Bonne-Espérance)
	Charbonnages Réunis de l'Agrappe, à Frameries	Frameries, Flénu, La Bouverie, Pâturages, Wasmes, Quaregnon, Cuesmes, Hyon, Noir- chain, Ciply, Genly			<i>a)</i> Puits, n° 10 (Grisœuil) Puits n° 3 (Grand Trait) Puits n° 2 (La Cour) Puits n° 7 (Crachet) (St-Placide) Puits n° 12 (Crachet) (Ste-Mathilde) Puits n° 12 (Noirchain) Puits n° 5 (Ste-Caroline) <i>c)</i> Puits n° 11 (Crachet) (St-Ferdinand)
	Buisson, à Wasmes	Hornu, Wasmes, Boussu	Société anonyme des Mines de Houille du Grand Buisson	Wasmes	<i>a)</i> Puits n° 1 (Mach à feu du Buisson) Puits n° 2 (le 18) Puits n° 3 (le 19)
	Hornu et Wasmes, à Wasmes	Hornu, Wasmes	Société anonyme du Charbonnage d'Hornu et Was- mes	Wasmes	<i>a)</i> Puits n° 3 (n° 3 des Vanneaux) Puits n° 4 (n° 4 des Vanneaux) Puits n° 6 (n° 6 des Vanneaux) Puits n° 7 (n° 7 des Vanneaux)

LOCALITÉ	Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production en 1902 TONNES
	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	
Hornu Wasmes »	Isaac ISAAC	Frameries	Georges ARNOULD	Wasmes	675,600
Pâturages					
Frameries					
»			Adelson ABRASSART	La Bouverie	
»					
Noirchain					
La Bouverie	Lucien BOHÉ	Hornu	Hector BAUGNIET	Wasmes	198,840
Frameries					
Wasmes	Gédéon DELADRIÈRE	Wasmes	Léonce GHIN	Wasmes	442,300
Hornu					
Wasmes					
Hornu					

	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d
	NOMS et SITUATION	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS <i>a) en activité</i> <i>b) en construction</i> <i>ou en avaleresse</i> <i>c) en réserve</i>
1 ^{er} ARRONDISSEMENT	Grand Hornu, à Hornu	St-Ghislain, Wasmuël, Hornu, Wasmes, Ter- tre, Baudour, Quare- gnon.	Société civile des Usines et Mines de Houille du Grand Hornu	Hornu	<i>a)</i> Puits n ^o 7-12 (St-Louis) Puits n ^o 9 (Ste-Désirée)
	Grand Bouillon, à Paturages	Wasmes, Pâturages, Eugies	Société anonyme des charbonna- ges du Borinage Central	Pâturages	<i>a)</i> Puits n ^o 1 Puits n ^o 2
	Bonne-Veine, à Quaregnon	La Bouverie, Pâturages, Quaregnon	Société métallur- gique de Gorcy, charbonnage du Fief de Lambre- chies.	Pâturages	<i>a)</i> Puits Le Fief (St-Laurent)
	Rieu-du-Cœur à Quaregnon	Quaregnon, La Bouve- rie, Paturages, Wasmes, Jemappes, Flénu	Société anonyme des Charbonna- ges du Rieu du Cœur et de la Boule réunis.	Quaregnon	<i>a)</i> Puits n ^o 4 (Ste-Désirée ou la Boule) Puits n ^o 2 (Pettes d'en bas) Puits St-Placide Puits St-Félix (16 Actions) Puits St-Florent (Manche d'Appiète)
			Société anonyme du Charbonnage du Couchant du Flénu.	»	<i>a)</i> Puits n ^o 5 (Sans Calotte) Puits n ^o 2 (Sans Calotte)
	Nord du Rieu du Cœur	Quaregnon, Jemappes	Société anonyme du Charbonnage du Nord du Rieu du Cœur	Quaregnon	<i>b)</i> Siège du Nord
Espérance	Baudour, Hautrage Tertre, Villerot	Société anonyme du Charbonnage de Baudour	Baudour	<i>b)</i> Siège du Bois de Baudour.	

Action	Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production en 1902 TONNES
	LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS		RÉSIDENCE
Hornu »	Firmin RAINBEAUX	Paris	Edmond HALLEZ	Hornu	230,615
Paturages Wasmes	Arthur DUBAR	Pâturages	Emile LEMOINE	Pâturages	124,090
Quaregnon	Oscar DERCLAYE	Pâturages	Joseph FILLEUL	Pâturages	96,490
Quaregnon » » » » »	Léon FRANÇOIS	Quaregnon	Augustin TILLIER	Quaregnon	323,190
» »	Prosper VANHASSEL	Id.	Oscar DUCOBU	Id.	147,600
Quaregnon	Arthur OLIVIER	Quaregnon	Arthur OLIVIER	Quaregnon	2,800
Baudour	Camille RICHER	Mons	CAMILLE RICHER	Baudour	»

	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d'
	NOMS et SITUATION	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve
2° ARRondissement (1)	Produits, à Flénu	Flénu, Quaregnon, Cuesmes, Ghlin, Mons, Frameries, Jemappes	Société anonyme des Produits	Flénu	a) n° 12 (St-Louis) n° 18 (Ste-Henriette) n° 20 n° 21 n° 23 (Ste-Félicité) n° 25 b) n° 27 c) n° 16 (St-Joseph)
	Levant du Flénu, à Cuesmes	Flénu, Cuesmes, Mons, Hyon, Mesvin, Ciply, Quaregnon, Jemappes	Société anonyme des Charbonnages du Levant du Flénu	Cuesmes	a) n° 4 n° 14 n° 15 n° 17 n° 19
	Ghlin, à Ghlin	Ghlin, Erbisœul, Jurbise, Masnuy - Saint-Jean, Nimy, Maisières.	Société anonyme des Charbonnages du Nord du Flénu	Ghlin	a) n° 1
Bassin du					
2° ARR.	Saint-Denis, Obourg, Havré, à Havré	Havré, Obourg, Saint-Denis	Société civile des Charbonnages du Bois-du-Luc	Houdeng-Aimeries	a) n° 1
	Maurage et Boussoit, à Maurage	Maurage, Bray, Boussoit Thieu, Strépy	Société anonyme des Charbonnages de Bray, Maurage et Boussoit	Maurage	a) n° 1 n° 3 (La Garenne)

(1) Directeur du 2° arrondissement des mines : M. l'Ingénieur en chef J. Jacquet, à Mons.

LOCALITÉ	Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production en 1902 TONNES
	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	
Flénu » Quaregnon Flénu » » Jemappes Flénu	Henri MATIVA	Flénu	Léon GRAVEZ	Flénu	504,600
Jemappes Cuesmes » » »	Adhémar LEROY	Cuesmes	Charles DEHARVENG	Cuesmes	500,500
Ghlin	Antoine SOHIER	Ghlin	Georges MASSART	Ghlin	135,500

Centre

Havré	Omer DEGUELDNE	Houdeng- Aimeries	Adolphe DEMEURE	Houdeng- Aimeries	178,240
Maurage »	Albert LEDENT	Maurage	Gaston LÉVÊQUE	Maurage	142,700

	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d
	NOMS et SITUATION	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve
2° ARRONDISSEMENT	Strépy et Thieu à Strépy	Strépy, Trivières, Thieu, Ville-sur-Haine, Gottignies, Houdeng-Aimeries, Boussoit, Maurage	Société anonyme des Charbonnages, Hauts-Fourneaux et Usines de Strépy - Braquignies	Strépy	a) n° 1 St-Alexandre St-Alphonse St-Julien
	Bois du Luc et Trivières réunis à Houdeng-Aimeries	Houdeng-Goegnies, Houdeng-Aimeries, Trivières, Strépy, La Louvière	Société civile des Charbonnages du Bois-du-Luc	Houdeng-Aimeries	a) St-Amand St-Emmanuel Fosse du Bois St-Patrice b) Le Quesnoy
	La Louvière et Sars-Longchamps	La Louvière, St-Vaast, Haine-St-Paul, Bois-d'Haine	Société anonyme des Charbonnages de La Louvière et Sars-Longchamps	La Louvière	Section de la Louvière : a) nos 7-8 Léopold n° 6 Ste-Barbe n° 3 Ste-Marie Section de Sars-Longchamps : nos 5-6 n° 1 (Bouvy)
	Houssu à Haine-Saint-Paul	Haine-St-Paul, Haine-St-Pierre, La Louvière	Société anonyme des Charbonnages de Houssu	Haine-Saint-Paul	a) n° 2 n° 6 nos 8-9
	Haine-St-Pierre et La Hestre à La Hestre	La Hestre, Morlanwelz, Haine-St-Pierre, Haine-St-Paul, Bois-d'Haine, Fayt-lez-Seneffe, La Louvière, Péronnes	Société anonyme des Charbonnages de Haine-St-Pierre et La Hestre	La Hestre	a) St-Félix St-Adolphe St-Alexandre
	Mariemont, l'Olive, Chaud Buisson et Carnières à Morlanwelz	Bellecourt, Carnières, Chapelle-lez-Herlainmont, Haine-St-Pierre, La Hestre, Mont-Ste-Aldegonde, Morlanwelz, Piéton	Société anonyme des Charbonnages de Mariemont	Morlanwelz	a) St-Arthur La Réunion Ste-Henriette St-Eloi Le Placard

LOCALITE	Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production en 1902 TONNES
	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	
Strépy » »	Amour SOTTIAUX	Strépy	Léonard GENART	Strépy	420,450
Houdeng-Aime- » [ries » Trivières »	Omer DEGUELDRE	Houdeng- Aimeries	Adolphe DEMEURE	Houdeng- Aimeries	383,430
La Louvière » » » »	Auguste SOUPART	La Louvière	Section de La Louvière : Félix JACQUES	La Louvière	356,850
Haine-St-Paul » »	Arthur DEHU	Haine-St-Paul	Marc WAROLUS	Haine-St-Paul	209,500
Haine-St-Pierre La Hestre »	Achille THÉRASSE	La Hestre	Léon BOURGEOIS	Haine-St-Pierre	145,290
Morlanwelz » » Carnières »	Lucien GUINOTTE	Morlanwelz	Joseph WULLOT	Morlanwelz	496,580

	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d'	CLASSEMENT
	NOMS et SITUATION	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve	
2° ARRONDISSEMENT	Bascoup , à Chapelle-lez- Herlaimont	Manage, Chapelle - lez Herlaimont, Godar- ville, Gouy-lez-Piéton, Trazegnies, Souvret, Forchies - la - Marche, Piéton	Société anonyme des Charbonna- ges de Bascoup	Chapelle- lez- Herlaimont	a) n° 3 n° 4 Ste-Catherine n° 5 n° 6 b) n° 7	1 1 1 1 no
	Charbonnages réunis de Ressaix, Leval Péronnes et Ste-Aldegonde , à Ressaix	Ressaix, Péronnes, Bin- che, Waudrez, Saint- Vaast, Haine-St-Pierre Mont - Ste-Aldegonde, Morlanwelz, Leval- Trahegnies, Anderlues, Epinois, Buvrines	Société anonyme des Charbonna- ges de Ressaix, Leval, Péronnes et Ste-Aldegonde	Ressaix	a) n° 1 (Ressaix) Leval St-Albert Ste-Barbe Ste-Marie c) n° 2 <i>St-Aldegonde</i>	2 2 2 2 2 3
3° ARRONDISSEMENT (1)	Bois de la Haye , à Anderlues	Anderlues, Leval-Trahe- gnies, Epinois, Mont- Ste - Aldegonde, Pié- ton, Carnières	Société anonyme des Houillères d'Anderlues à Anderlues	Anderlues	a) n° 2 n° 3 n° 4 n° 5 c) n° 1	2 3 3 3 »
	Beaulieusart , à Fontaine- l'Évêque	Fontaine-l'Évêque, An- derlues, Leernes, Lan- delies	Société anonyme des Charbonna- ges de Fontaine- l'Évêque, à Font- taine-l'Évêque	Fontaine- l'Évêque	a) n° 1 n° 2	3
	Monceau- Fontaine et Martinet à Monceau s/Sambre	Monceau s/Sambre, Pié- ton, Roux, Courcelles, Landelies, Goutroux, Souvret, Fontaine - l'Évêque, Forchies - la Marche, Trazegnies, Carnières, Chapelle- lez - Herlaimont, An- derlues, Marchienne- au-Pont, Leernes, Montigny-le-Tilleul	Société anonyme des Charbonna- ges de Monceau- Fontaine et du Martinet	Monceau- s/Sambre	a) n° 4 n° 8 } n° 1 n° 2 n° 10 n° 14 n° 17 c) n° 3 n° 11 n° 16	2 2 2 2 2 » »

Bassin de

(1) Directeur du 3^e Arrondissement des Mines : M. l'Ingénieur en chef J. Smeysters, à Charleroi.

Action	Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production en 1902 TONNES
	LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS		RÉSIDENCE
Chapelle-lez-Herlaimont » » Trazegnies Piéton Chap.-lez-Herl.	Lucien GUINOTTE	Morlanwelz	Jules DESSENT	Chapelle-lez-Herlaimont	648,740
Ressaix Leval-Trahegn. Péronnes Ressaix Péronnes	Florent PHILIPPART	Ressaix	Hector HAVAUX	Ressaix	603,040

Charleroi

Anderlues » » » Leval-Trahegnies	Auguste MÉNÉTRIER	Anderlues	Emile MICHAUX	Anderlues	310,500
Fontaine-l'Évêque	Alfred GROSFILS	Fontaine-l'Évêque	Emile LAGAGE	Fontaine-l'Évêque	234,300
Monceau s/Sbre Forchies-la-Marque » [che Goutroux Piéton Monceau s/Sbre » Piéton	Vital MOREAU	Monceau s/Sambre	Louis GOREZ	Monceau s/Sambre	533,800

	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d'	
	NOMS et SITUATION	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avalesse c) en réserve	CLASSEMENT
3 ^e ARRONDIEMENT	Nord de Charleroi à Courcelles	Courcelles, Souvret, Trazegnies, Forchies-la-Marche, Roux	Société anonyme des Charbonnages du Nord de Charleroi	Roux	a) n ^o 2 n ^o 3 n ^o 4 n ^o 6 { n ^o 1 n ^o 2	1 2 3 1
	Courcelles-Nord à Courcelles	Courcelles, Trazegnies, Gouy-lez-Piéton	Société anonyme des Charbonnages de Courcelles-Nord	Courcelles	a) n ^o 1 n ^o 3 n ^o 6 n ^o 8	5
	Falnuée et Wartonlieu à Courcelles	Courcelles, Trazegnies, Gouy-lez-Piéton, Pont-à-Celles	Société anonyme des Charbonnages de Falnuée	Courcelles	a) St-Nicolas St-Hippolyte c) <i>Ste-Rosette</i> n ^o 5	5 »
	Grand Conty et Spinois, à Gosselies	Gosselies, Jumet, Viesville, Thiméon	Société anonyme des Charbonnages de Grand Conty et Spinois	Gosselies	a) Spinois	5
	Vallée du Piéton, à Jumet	Jumet, Roux	Société anonyme des Charbonnages du Centre de Jumet	Roux	a) St-Quentin St-Louis	1 1
	Amercœur, à Jumet	Jumet, Roux, Monceau s/Sambre	Société anonyme des Charbonnages d'Amercœur	Jumet	a) Chaumon- ceau Belle-Vue Naye à Bois	{ n ^o 1 n ^o 2 1 1
	Bayemont et Chauw à Roc, à Marchienne	Marchienne, Dampremy, Monceau s/Sambre	Société anonyme des Charbonnages de Bayemont	Marchienne	a) St-Charles St-Auguste St-Henri c) <i>St-Louis</i>	} 2 »

Localité	Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production en 1902 TONNES
	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	
Courcelles » Souvret	Emile TURLOT	Roux	Emile GERONNEZ	Courcelles	401.500
Courcelles » » »	Léopold HEUSEUX	Courcelles	Joseph GRAD	Courcelles	479.700
Courcelles » » »	Alfred BEAUMILLE	Courcelles	Charles CADET	Courcelles	97.000
Gosselies	René MOSTAERT	Gosselies	Arthur JULIEN	Gosselies	122.600
Jumet »	Arthur SEVRIN	Jumet	François PARFONDRY Eugène SERVOTTE	Jumet »	203.100
Jumet » Roux	François GILLIEAUX	Jumet	Amand BOISDRENHÏEN	Jumet	301.400
Marchienne » » »	Emile TONNEAU	Marchienne	Emile SPINOIT	Marchienne	177.800

	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d'
	NOMS et SITUATION	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve
3° ARRONDISSEMENT	Sacré-Madame. à Dampremy	Dampremy, Charleroi	Société anonyme des Charbonna- ges de Sacré- Madame	Dampremy	a) Blanchisserie Mécanique Piges St-Théodore c) <i>Ste-Barbe</i>
	Marchienne, à Marchienne	Marchienne, Mont s/Marchienne	Société anonyme des Charbonna- ges de Mar- chienne	Marchienne	a) Providence {no 1/ no 2}
	Marcinelle-Nord à Marcinelle	Charleroi, Couillet, Mar- cinelle, Mont s/Mar- chienne, Marchienne, Loverval, Montigny-le- Tilleul	Société anonyme de Marcinelle et Couillet	Marcinelle	a) no 4 { no 1 (Fies- no 4 (taux) no 6 no 9 (Conception) no 11 no 12 c) no 4 (<i>Bois planté</i>) no 5 no 10 <i>Ste-Barbe</i> <i>St-Joseph</i>
	Forte Taille à Montigny- le-Tilleul	Montigny-le-Tilleul, Mon- ceau sur Sambre, Mar- chienne-au-Pont, Lan- delies	Société anonyme Franco-Belge du Charbonnage de Forte Taille	Montigny- le-Tilleul	a) Avenir
	Bois de Cazier à Marcinelle	Marcinelle	Société anonyme des Charbonnages du Bois de Cazier	Jumet	a) St-Charles

Action	Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production en 1902 TONNES
	LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS		RÉSIDENCE
Charleroi Dampremy » » »	Philippe PASSELEQ	Dampremy	Emile GOSSERIES	Dampremy	260,200
Marchienne	Jules LABOUVERIE	Marchienne	Lucius LAURENT	Monceau s/Sbre	197,400
Couillet Marcinelle Mont s/Marchienne Marcinelle » » » Mont s/Marchienne Mont s/Marchienne	Nestor EVRARD	Marcinelle	Pierre FONTENELLE	Marcinelle	422,800
Montigny-le-Tilleul	Charles MARCHAND	Montigny-le-Tilleul	Charles MARCHAND	Montigny-le-Tilleul	21,900
Marcinelle	François GILLIEUX	Jumet	Augustin TASSIN	Marcinelle	34,000

	CONCESSIONS		EXPLOITANT ou Sociétés exploitantes		Sièges d
	NOMS et SITUATION	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve
4 ^e ARRONDISSEMENT (1)	Masse et Diarbois , à Ransart	Ransart, Jumet, Heppignies	Société anonyme des Charbonnages de Masse-Diarbois	Ransart	a) n° 1 n° 4 b) n° 5
	Charleroi , (Charbonnages Réunis de) à Charleroi	Charleroi, Dampremy, Montigny-sur-Sambre, Lodelinsart, Jumet	Société anonyme des Charbonnages Réunis (Mambourg)	Charleroi	a) n° 1 n° 2 (MB) n° 7 n° 12 n° 2 (SF) { extr. aér. Hamendes c) <i>Sainte-Barbe</i>
	Charbonnages Réunis du Centre de Gilly , à Gilly	Gilly, Montigny-sur-Sambre, Charleroi	Société anonyme des Houillères Unies du Bassin de Charleroi	Gilly	a) Vallées { extr. Ardinoises } aér. St-Bernard c) <i>St-Pierre</i>
	Appaumée-Ransart, Bois du Roi et Fontenelle , à Ransart	Ransart, Heppignies, Wangenies, Fleurus			a) n° 1 Appaumée n° 2 St-Charles n° 3 Marquis n° 4 St-Auguste
	Masse Saint-François , à Farciennes	Farciennes			a) St-François ou n° 1
	Bonne-Espérance , à Montigny-sur-Sambre	Montigny-sur-Sambre, Gilly	Société anonyme du Charbonnage de l'Épine.	Montigny-sur-Sambre	b) <i>Ste-Zoé</i> c) <i>Combles</i>
	Grand Mambourg Sablonnière , Liège, à Montigny-sur-Sambre	Montigny-sur-Sambre, Charleroi	Société anonyme des Charbonnages du Grand-Mambourg Sablonnière, dite Pays de Liège.	Montigny-sur-Sambre	a) Neuville { n° 1 Résolu } n° 4

(1) Directeur du 4^e Arrondissement des Mines : M. l'Ingénieur en chef J. Julin à Charleroi.

LOCALITÉ	Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production en 1902 TONNES
	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	
Ransart » Jumet	Anselme BAILLEUX	Ransart	Jean-Bapt. PIETTE	Ransart	137,200
Charleroi » Lodelinsart Charleroi Lodelinsart » Jumet Charleroi	Alfred SOUPART	Mont-sur-Marchienne	Louis LEGRAND	Charleroi	673,000
Gilly » » »	Badilon CROMBOIS	Gilly	C. CRIMONT	Gilly	244,300
Ransart » Fleurus »			Paul ZOUDE Fernand POPULAIRE	Ransart Fleurus	226,300
Farciennes			Joseph VANEX	Farciennes	99,900
Montigny s/Sbre »	Maurice GÉRARD	Montigny s/Sbre	Léopold HANAPPE	Fleurus	10,880
Montigny s/Sbre »	Eugène FRÉSON	Charleroi	Charles MARBAIS	Montigny s/Sbre	177,800

	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d
	NOMS et SITUATION	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve
4 ^{me} ARRONDISSEMENT	Poirier à Montigny-sur-Sambre	Charleroi, Montigny-sur-Sambre, Marcinelle	Société anonyme des Charbonnages du Poirier	Montigny-s/Sambre	a) St-André St-Charles c) St-Louis
	Noël, à Gilly	Gilly	Société anonyme des Charbonnages de Noël-Sart Culpard	Gilly	a) St-Xavier } n° 1 n° 2
	Trieu-Kaisin à Châtelaineau	Châtelaineau, Gilly, Montigny-sur-Sambre	Société anonyme des Charbonnages de Trieu-Kaisin	Châtelaineau	a) Sébastopol n° 4 Duchère n° 6 St-Jacques n° 7 Pays-Bas n° 8 n° 10 Moulin } n° 4 n° 5 c) n° II (Remise)
	Boubier, à Châtelet	Châtelet, Bouffioulx	Société anonyme du Charbonnage du Boubier	Châtelet	a) n° 1 n° 2
	Nord de Gilly à Fleurus	Fleurus, Gilly	Société anonyme des Charbonnages du Nord de Gilly	Fleurus	a) n° 1
	Bois Communal de Fleurus à Fleurus	Fleurus	Société anonyme du Charbonnage du Bois Communal	Fleurus	a) Ste-Henriette

LOCALITÉ	Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production en 1902 TONNES
	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RESIDENCE	
Montigny s/Sbre » »	Alfred NAVEZ	Montigny s/Sbre	Adolphe BOGAERT	Montigny s/Sbre	162,500
Gilly	Fernand STOESSER	Gilly	François GILSON	Gilly	173,800
Châtelineau Montigny s/Sbre » Châtelineau » Gilly » »	Joseph BIERNEAUX	Châtelineau	Arthur ROUSSEAUX François RUYDANT	Châtelineau Gilly	481,240
Châtelet »	»	»	Jean-Charles FONTAINE	Châtelet	177,000
Fleurus	Nestor ROUSSEAU	Gilly	Valentin FRÈRE	Gilly	93,000
Fleurus	Maurice GÉRARD	Montigny-sur-Sambre	Léopold HANAPPE	Fleurus	97,570

	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges
	NOMS et SITUATION	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve
4 ^e ARRONDISSEMENT	Gouffre à Châtelineau	Châtelineau, Gilly, Pironchamps	Société anonyme des Charbonna- ges du Gouffre	Châtelineau	a) n ^o 3 n ^o 5 n ^o 7 n ^o 8
	Carabinier Pont de Loup à Pont de Loup	Châtelet et Pont de Loup	Société anonyme du Charbonnage du Carabinier	Pont de Loup	a) n ^o 2 n ^o 3 c) n ^o 1
	Ormont, à Châtelet	Châtelet, Bouffoulx	Société anonyme du Charbonnage d'Ormont	Châtelet	a) St-Xavier { n ^o 1 n ^o 2 c) <i>Ste-Barbe</i>
	Roton, Sainte-Catherine à Farciennes	Farciennes	Société anonyme des Charbonna- ges réunis de Roton, Farciennes, Baulet et Oignies-Aiseau	Tamines	a) Ste-Catherine ou Mécanique Aulniats
	Aiseau Oignies, à Aiseau	Aiseau, Roselies			a) n ^o 4 n ^o 5 St-Henri
	Petit Try, Trois Sillons Sainte-Marie Défoncement et Petit Houilleur réunis à Lambusart	Lambusart, Fleurus, Farciennes	Société charbon- nière du Petit- Try, Trois Sil- lons, Ste-Marie et Défoncement réunis	Lambusart	a) Ste-Marie { n ^o 1 n ^o 2

Action	Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production en 1902 TONNES
	LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS		RESIDENCE
Châtelineau » » »	Henry ROLAND	Châtelineau	Edmond DURAY	Châtelineau	318,410
Pont de Loup Châtelet »	Eugène LUPANT	Pont de Loup	Louis GRÉGOIRE	Pont de Loup	123,900
Bouffiuux Châtelet	Louis ROISIN	Châtelet	Dagobert LEFÈVRE	Châtelet	111,450
Farciennes »	Victor LAMBIOTTE	Tamines	Victor FIGUE	Farciennes	175,700
Aiseau »			Victor THIRAN	Aiseau	187,600
Lambusart	François LEBORNE	Lambusart	Rufin RICHIR	Farciennes	123,600

CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d'	
NOMS et SITUATION	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve	
4 ^e ARRONDISSEMENT	Bonne Espérance à Lambusart	Lambusart	Société anonyme des Charbonna- ges de Bonne- Espérance	Lambusart	a) { n ^o 1 n ^o 2
	Tergnée, Aiseau- Presles, à Farciennes	Pont de Loup, Presles, Aiseau, Farciennes	Société anonyme du Charbonnage d'Aiseau-Presles	Farciennes	a) St-Jacques ou Tergnée Panama ou Roselies
5 ^e ARRONDISSEMENT (1)	Tamines, à Tamines	Tamines, Moignelée, Keumiée et Velaine	Société anonyme des Charbonna- ges de Tamines	Tamines	a) Siège Ste-Eugénie Puits n ^o 3 et 4) b) Siège Ste-Barbe
	Auvelais Saint-Roch, à Auvelais	Auvelais	Société anonyme des Charbonna- ges de St-Roch- Auvelais	Auvelais	a) Siège n ^o 2 c) Siège n ^o 1
	Falisolle, à Falisolle	Falisolle, Tamines et Fosse	Société anonyme du Charbonnage de Falisolle	Falisolle	a) Siège de la Réu- nion (puits n ^o 1 et 2)
	Arsimont, à Auvelais	Auvelais, Tamines, Fosse, Arsimont	Société anonyme du Charbonnage d'Arsimont	Auvelais	a) Sièges n ^o 1 et 2
	Ham-sur- Sambre à Ham-sur-Sambre	Ham-sur-Sambre	Société anonyme des Charbonna- ges de Ham-sur- Sambre et Mous- tier	Ham-sur- Sambre	a) Puits St-Albert) Puits Ste-Flore) c) Galerie de Cas- taigne Puits Godron- val

Bassin d'

(1) Directeur du 5^e Arrondissement des Mines : M. l'Ingénieur en chef J. Libert, à Namur.

Localité	Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production en 1902 TONNES
	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RESIDENCE	
Lambusart	Amand PIERARD	Lambusart	Remy GILBOUX	Lambusart	97,000
Farciennes Roselies	Jules HENIN	Farciennes	Isidore PIRET	Farciennes	192,200
Amur					
Tamines	Mathieu LIESENS	Tamines	Emile DESCAMPS	Tamines	184,760
Auvelais »	Jean-Baptiste MIAUX.	Auvelais	Théodule TIRIFAHY	Auvelais	60,610
Falisolle	Emile HERPIN	Falisolle	Emile GILSON	Falisolle	136,800
Arsimont	Alfred BRANCHE	Auvelais	Léopold LAMBOT	Auvelais	85,150
Ham s/Sambre » » »	Emile FROMONT	Moustier-sur-Sambre	Maximilien LORIAUX	Ham s/Sambre	265,690

	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d
	NOMS et SITUATION	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve
5 ^e ARRONDISSEMENT	Malonne, à Malonne	Malonne et Floreffe	Société anonyme des Charbonna- ges de Malonne et Floreffe en liquidation	Namur	a) Galerie de la Gueule du Loup
	Le Château, à Namur	Namur	Société anonyme du Charbonnage du Château	Namur	a) Galerie
	Basse- Marlagne, à Namur	Namur	Société civile du Charbonnage de Basse-Marlagne	Namur	a) Galerie
	Stud-Rouvroy, à Andenne	Andenne et Sclayn	Société civile du Charbonnage de Stud-Rouvroy	Andenne	Siège de Stud a) et siège de Rouvroy
	Groyne, à Andenne	Andenne et Sclayn	Société anonyme du Charbonnage de Groyne	Andenne	a) Puits de Groyne c) Puits <i>Peu-d'eau</i>
	Andenelle, Hautebise et Les Liégeois à Andenne	Andenne et Hattinne	Société anonyme des Charbonna- ges de Hautebise	Andenne	a) Galerie de Meuse
6 ^e ARRONDISSEMENT (1)	Bois de Gives et Saint-Paul à Ben-Ahin	Ben-Ahin, Gouthuin et Bas-Oha	Société anonyme des Charbonna- ges de Gives et St-Paul	Ben-Ahin	a) St-Paul Ste-Barbe c) <i>Galerie du fond Gorgin</i>
	Halbosart- Kivelterie. à Villers-le-Bouillet	Villers-le-Bouillet	Famille Farcy	Villers-le Bouillet	a) Bellevue
	Arbre-St-Michel à Horion-Hozémont	Horion-Hozémont	Société anonyme des Charbonna- ges de l'Arbre- St-Michel	Horion- Hozémont	b) Hallette

Bassin de

(1) Directeur du 6^e Arrondissement des Mines : M. l'Ingénieur en chef H. Hubert, à Liège.

Action	Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production en 1902 TONNES
	LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS		RESIDENCE
Malonne	Victor MATHOT	Beez	Alphonse LEBON	Ham-sur-Sambre	2,500
Namur	Arthur DEFOSSE	Namur	François MEURICE	Namur	2,780
Namur	Edmond DURAY	Châtelineau	Auguste PHILIPPART	Namur	1,530
Andenne Sclayn	Jules MATHIEU	Andenne	Désiré MATHIEU	Andenne	1,970
Andenne	Auguste PALANGE	Andenne	Louis WARZÉE	Andenne	4,480
Andenne »	Alexandre LAMBOTTE	Andenne	Alexandre LAMBOTTE	Andenne	8,190
Liège					
Ben-Ahin » » »	Auguste DE BARSY	Andenne	Auguste PARMENTIER	Ben-Ahin	26,560
Villers-lè- Bouillet	Emile FORTAMPS	Villers-lè- Bouillet	Théophile PIROTTE	Vinalmont	2,845
Mons	Georges DELTENRE	Mons	Joseph FOIDART	Mons	32,950

	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d
	NOMS et SITUATION	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve
6 ^e ARRONDISSEMENT	Nouvelle-Montagne, à Engis	Engis, Saint-Georges, Awirs, Gleixhe et Ho- rion-Hozémont	Société anonyme de la Nouvelle- Montagne	Engis	a) Héna Galerie de la Mallieue Tincelle c) <i>Dos</i>
	Marihayé, à Flémalle-Grande	Seraing, Jemeppe, Flé- malle-Grande, Flémalle- Haute, Chokier, Ramet	Société anonyme d'Ougrée - Mari- hayé Division de Mari- hayé	Ougrée Flémalle- Grande	a) Vieille Marihayé { Pierre Denis no 1 Many Flémalle { no 3 no 4 Fanny { no 1 no 2 Boverie { extr. aér. c) <i>Yvoz</i>
	Kessales-Artistes, à Jemeppe	Jemeppe, Flémalle- Grande, Flémalle-Haute, Chokier, Mons et Horion-Hozémont	Société anonyme des Charbonna- ges des Kessales	Jemeppe	a) Kessales { no 1 no 2 Bon-Buveur Xhorré { no 1 no 2 Artistes
	Concorde, à Jemeppe	Flémalle-Grande, Grâce- Berleur, Hollogne-aux- Pierres, Jemeppe et Mons	Société anonyme des Charbonna- ges réunis de la Concorde	Jemeppe	a) Grands Makets Champ d'Oiseaux
	Sart-au-Berleur, à Grâce-Berleur	Grâce-Berleur et Jemeppe	Société anonyme du Charbonnage du Corbeau-au- Berleur	Grâce- Berleur	a) Corbeau
	Bonnier, à Grâce-Berleur	Grâce-Berleur et Hollogne-aux-Pierres	Société anonyme du Charbonnage du Bonnier	Grâce- Berleur	a) Pery

LOCALITÉ	Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production en 1902 TONNES
	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	
Les Awirs Engis St-Georges Engis	Louis FROMONT	Engis	Gabriel NICOLAS	Les Awirs	69,860
Seraing » Flémalle-Grand ^e Seraing » Yvoz-Ramet	Joseph DUBOIS	Flémalle-Grand ^e	Eugène HALLET Pierre THIBAUT Jean SPINEUR } Constant COLMANT	Flémalle-Haute	540,651
Jemeppe » Flémalle-Grand ^e »	Victor LEDUC	Jemeppe	Victor NIZET Léopold NIZET	Jemeppe Flémalle-Grand ^e	366,800
Jemeppe Mons	Eugène KELECOM	Liège	Joseph GRAMME	Grâce-Berleur	105,220
Grâce-Berleur	Léandre FRANKIGNOULLE	Grâce-Berleur	Lucien FRANKIGNOULLE	Grâce-Berleur	63,557
Grâce-Berleur	Léon BURLET	Grâce-Berleur	Léon BURLET	Grâce-Berleur	32,976

	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d'
	NOMS et SITUATION	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMEROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve
6 ^e ARRONDISSEMENT	Gosson-Lagasse , à Montegnée	Montegnée, Jemeppe et Grâce-Berleur	Société anonyme des Charbonna- ges de Gosson- Lagasse	Jemeppe	a) Siège n° 1 { n° 1 n° 2 } Siège n° 2 { n° 1 n° 2 }
	Horloz , à Tilleur	Jemeppe, St-Nicolas et Tilleur	Société anonyme des Charbonna- ges du Horloz	Tilleur	a) Braconnier { n° 1 n° 2 } Tilleur { n° 1 n° 2 }
7 ^e ARRONDISSEMENT	Espérance et Bonne- Fortune à Montegnée	Liège, Montegnéc, Saint- Nicolas, Glain, Ans, Grâce-Berleur, Lon- cin, Alleur	Société anonyme des Charbonna- ges du même nom.	Montegnée	a) Nouvelle- Espérance Bonne-Fortune St-Nicolas
	Ans et Glain (Tassin), à Ans	Ans, Loncin, Voroux, Rocour, Alleur	Société anonyme des Mines de Houille d'Ans	Ans	a) Bure du Levant
	Patience- Beaujonc , à Glain	Ans, Glain, Liège	Société anonyme des Charbonna- ges de Patience- Beaujonc	Glain	a) Bureaux femmes Beaujonc Fanny
	La Haye , à Liège	Liège, St-Nicolas, Tilleur	Société anonyme des Charbonna- ges de La Haye	Liège	a) St-Gilles { n° 1 n° 2 } Piron { n° 3 n° 4 }
	Sclessin- Val Benoit , à Ougrée	Liège, St-Nicolas, Tilleur, Ougrée, Angleur	Société anonyme des Charbonna- ges du Bois d'Avroy.	Ougrée	a) Val Benoit Ferron Grand Bac Bois d'Avroy { n° 1 n° 2 }

(1) Directeur du 7^e Arrondissement des mines, M. l'Ingénieur en chef E. Fineuse, à Liège.

LOCALITÉ	Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production en 1902 TONNES
	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RESIDENCE	
Montegnée	Emile DISCRY	Jemeppe	Henri LHOEST	Montegnée	313,000
»					
Nicolas-lez-Liège Tilleur	Philippe BANNEUX	Tilleur	Antoine KAIRIS Gérard PILET	St-Nicolas-lez-Liège Tilleur	409,121
Montegnée	Paul HABETS	Liège	Auguste GILLET Georges RADELET Emile GÉVERS	Montegnée » »	364,140
Ans Liège					
Ans	Sylvain GOUVERNEUR	Ans	J.-B. HUBERT	Ans	111,670
Glain Ans »	Léon THIRIART	Paire des Mar-ronniers, Glain		Glain	366,510
Liège	Eugène NAGANT	Liège	Armand CONSTRUM	Liège	384,370
St-Nicolas			Joseph PONCELET	Sclessin-Ougrée	
Liège Ougrée » Liège	Célestin PETIT	Ougrée	Hilaire BOGAERT	Liège, quai de Fragnée, 201	316,250

	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d'
	NOMS et SITUATION	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve
7 ^e ARRONDISSEMENT	Bonne-Fin-Bâneux, à Liège	Liège, Ans, Rocour St-Nicolas, Bressoux	Société anonyme des Charbonna- ges de Bonne Fin	Liège	a) Ste-Margue- (no 1/ rite (no 2) Bâneux Aumônier { no 1 no 2
	Batterie à Liège	Liège, Rocour, Vottem, Voroux	Société anonyme de Bonne-Espé- rance et Batterie	Liège	a) Batterie
	Espérance, à Herstal	Herstal, Wandre			a) Bonne-Espérance b) Violette
	Abhooz et Bonne- Foi-Hareng, à Herstal	Wandre, Milmort, Che- ratte, Rocour, Herstal, Vottem, Vivegnies, Vo- roux-lez-Liers, Oupeye, Liers, Argenteau, Her- mée, Hermalle	Société anonyme des Charbonna- ges d'Abhooz et Bonne - Foi - Ha- reng	Herstal	a) Abhooz a) Nouveau siège b) Hareng
	Petite-Bacnure à Herstal	Herstal, Vottem	Société anonyme des Charbonna- ges de la Petite- Bacnure	Herstal	a) Petite-Bacnure
	Grande-Bacnure à Liège	Liège, Herstal, Vottem, Bressoux	Société anonyme de la Grande- Bacnure	Liège	a) Gérard Cloès
	Angleur, à Angleur	Angleur, Liège, Grivegnée	Société anonyme des Charbonna- ges d'Angleur	Angleur	a) Aguesses

LOCALITÉ	Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production en 1902 TONNES
	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RESIDENCE	
Liège	Florent SOUCHEUR	Liège	Eugène DERONCHÈNE	Liège	283,000
Liège	Théodore MASY	Liège	Joseph CLAUDE	Liège	187,910
Herstal Jupille					121,870
Herstal Milmort Herstal	Emile WÉRY	Milmort	Emile WÉRY	Milmort	189,300
Herstal	Alfred BERNARD	Liège	Louis MERCENIER	Herstal	59,920
Liège	Charles DEMANY	Liège	Louis KNAPEN	Liège	100,900
Angleur	Jules FRÉSON	Liège	Joseph DESSARD	Angleur	56,790

	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges
	NOMS et SITUATION	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve
7 ^e ARRONDISSEMENT	Belle-Vue et Bien-Venue, à Herstal	Herstal, Jupille, Vottem, Liège, Bressoux	Société anonyme des Charbonna- ges de Belle-Vue et Bien-Venue	Herstal	a) Belle-Vue
	Bicquet-Gorée, à Oupeye	Oupeye, Haccourt, Her- mée, Hermalle, Heure, le-Romain	Société anonyme des Charbonna- ges d'Oupeye	Oupeye	a) Pieter
8 ^e ARRONDISSEMENT (1)	Cockerill, à Seraing	Seraing, Jemeppe, Tilleur, Ougrée	Société anonyme John Cockerill	Seraing	a) Colard } P. Marie } P. Cecile } Marie } Caroline
	Six-Bonniers, à Seraing	Seraing, Ougrée	Société charbon- nière des Six- Bonniers	Seraing	a) Nouveau Siège c) <i>St-Antoine</i>
	Ougrée, à Ougrée	Ougrée, Angleur	Société anonvme d'Ougrée-Marihaye	Ougrée	a) n° 1
	Trou-Souris, Houlleux- Homvent, à Beyne-Heusay	Beyne-Heusay, Fléron, Queue du Bois, Jupille, Grivegnée, Chénée	Charbonnages réu- nis de l'Est de Liège	Beyne- Heusay	a) Homvent Bois de Breux
	Steppes, à Vaux-sous- Chèvremont	Vaux-sous-Chèvremont, Romsée, Magnée, Flé- ron, Ayeneux	Société civile du canal de Fond- Piquette	Vaux-sous- Chèvremont	a) Soxhluse
	Cowette-Rufin à Beyne-Heusay	Beyne-Heusay, Fléron	Société civile de Cowette - Rufin, Grand-Henri	Beyne- Heusay	a) Gueldre c) <i>des Moulins</i>

(1) Directeur du 8^e arrondissement des mines : M. l'Ingénieur en chef L. Willem, à Liège.

LOCALITÉ	Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production en 1902 TONNES
	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RESIDENCE	
Herstal	Camille BROUHON	Herstal	Camille BROUHON	Herstal	38,160
Oupeye	Nicolas HALLET	Hermalle-sous-Argenteau	Michel HALLET	Oupeye	23,600
Seraing	Alphonse GREINER (Auguste DAXHELET Ingénieur en chef des Charbonnages)	Seraing	Sylvain JACQUEMIN	Seraing	280,067
Seraing »	Baudouin SOUHEUR	Seraing	Mathieu LAY	Seraing	119,770
Ougrée	Gustave TRASENSTER	Ougrée	Jos. PIETTE	Ougrée	109,801
Beyne-Heusay Grivegnée	Emile DESVACHEZ	Liège	JACQUEMIN	Beyne-Heusay	85,370
Romsée	André HALLET	Vaux-sous-Chèvremont	»	»	77,405
Beyne-Heusay	Toussaint DELSEMME	Beyne-Heusay	Léonard LOVINFOSSÉ	Beyne-Heusay	32,925

	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges
	NOMS et SITUATION	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve
8 ^e ARRONDISSEMENT	Wérister, à Beyne-Heusay	Beyne-Heusay, Romsée, Fléron, Magnée, Vaux- sous-Chèvremont, Ché- née	Société anonyme de Wérister	Romsée	a) Wérister n° 2 Onhons-St-Léonard c) <i>Grandfontaine</i>
	Quatre Jean à Queue du Bois	Queue du Bois, Retinne, Saive, Evegnée, Tignée, Cerexhe-Heuseux	Société anonyme des Quatre-Jean	Queue du Bois	a) Mairie
	Lonette, à Retinne	Retinne, Queue du Bois, Fléron	Société anonyme de Lonette	Retinne	a) de Retinne
	Prés de Fléron, à Fléron	Fléron, Retinne, Queue du Bois	Société civile des Prés de Fléron	Fléron	a) Charles
	Hasard-Melin, à Micheroux	Micheroux, Ayeneux, Retinne, Fléron, Ma- gnée, Oline, Soumagne, Melin, Evegnée, Tignée, Cerexhe-Heuseux, Mor- tier	Société anonyme du Hasard	Micheroux	a) Grand-Bure Cinq Gustave
	Micheroux, à Soumagne	Soumagne, Micheroux	Société anonyme du Bois de Mi- cheroux	Soumagne	a) Théodore
	Crahay, à Soumagne	Soumagne, Ayeneux, Micheroux	Société anonyme de Maireux et Bas-Bois	Soumagne	a) Maireux Bas-Bois Guillaume
	Herve-Wergi- fosse, à Herve	Herve, Xhendelesse, Bat- tice, Soumagne, Melin, Chaineux	Société anonyme de Herve-Wer- gifosse	Xhendelesse	a) des Xhawirs des Halles
	Minerie, à Battice	Battice, Herve, Bolland, Thimister, Clermont, Charneux	Société anonyme de la Minerie	Battice	a) de Battice c) <i>Dellicourt</i>
	Wandre. à Wandre	Wandre, Herstal, Cheratte, Saive	Suermondt, frères	Wandre	a) Nouveau Siège

LOCALITÉ	Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production en 1902 TONNES
	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RESIDENCE	
Romsée Fléron Beyne-Heusay	Jules DUPONT	Fléron	François DEGHAÏE	Romsée	171,750
Queue du Bois	Mathieu LEDENT	Queue du Bois	»	»	68,910
Retinne	Léon LAGUESSE	Beyne-Heusay	Jacques DEVILLERS	Retinne	65,800
Fléron	Jacques DARTOIS	Fléron	Victor DARTOIS	Fléron	24,748
Micheroux Retinne	Paul D'ANDRIMONT	Micheroux	François HABRAN	Fléron	193,676
Soumagne	Louis GATHOÏE	Soumagne	Ernest BAILLY	Soumagne	71,662
Soumagne	Pierre GABRIEL	Soumagne	»	»	92,866
Xhendelesse Battice	Edmond GOFFART	Xhendelesse	Ernest MATHY	Xhendelesse	97,192
Battice Thimister	Joseph PREGDHOMME	Battice	»	»	33,297
Wandre	Henri et Robert SUERMONDT	Aix-la-Chapelle	Auguste MALAISE (fondé de pouvoirs)	Wandre	63,675

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

POLICE DES MINES ET DES CARRIÈRES

[3218233(493)]

CARRIÈRES A CIEL OUVERT

Application de l'article 15 de l'arrêté royal du 16 janvier 1899.

Emploi de bourroirs non métalliques.

Bruxelles, le 9 mars 1903.

*Circulaire à MM. les Ingénieurs en Chef Directeurs des Mines
et à MM. les Inspecteurs du Travail,*

MONSIEUR,

Aux termes de la première partie de l'article 15 de l'arrêté royal du 16 janvier 1899 sur la police des carrières à ciel ouvert, « l'introduction des explosifs dans les fourneaux de mines et le bourrage ne pourront se faire qu'à l'aide de bourroirs non métalliques ».

Cette disposition a suscité beaucoup de protestations et le retrait en a même été demandé.

D'une enquête faite par l'Administration des Mines dans les différentes régions du pays, il résulte que l'emploi des bourroirs non métalliques ne présente pas les difficultés qui lui sont attribuées, et qu'en tout cas, le bon vouloir et la persévérance des exploitants et des ouvriers peuvent avoir facilement raison de ces dernières. Ce qui le prouve d'ailleurs c'est que l'usage des bourroirs en bois est général dans les mines et très répandu dans les carrières.

Il n'y a donc pas lieu de modifier l'article 15 en question, et vous voudrez bien tenir la main à sa stricte et intégrale observation.

Le Ministre,

GUSTAVE FRANCOTTE.

DIVERS

Fondation Emile Jouniaux.

[6228]

Résultats du concours quinquennal de 1897-1901.

La fondation Emile Jouniaux a été constituée par arrêté royal du 5 octobre 1888 dans le but de récompenser « tout auteur d'une amélioration ou d'un perfectionnement ayant pour conséquence directe ou indirecte l'accroissement du bien-être et de la sécurité des ouvriers de l'industrie charbonnière ».

Le jury désigné par les arrêtés royaux du 25 mai 1902 et du 4 février 1903 pour décerner les prix du concours quinquennal 1897-1901, a accordé les récompenses suivantes :

1° Une médaille d'or à la Société anonyme des Charbonnages de Sacré-Madame, à Dampremy (directeur-gérant, M. Philippe Passelecq; directeur des travaux, M. Emile Gosseries), qui a réalisé dans ses travaux la suppression complète de l'emploi des explosifs pour le coupage des voies;

2° Une médaille d'argent à M. Victor Thiran, directeur des travaux au Charbonnage de Oignies-Aiseau, pour avoir imaginé et appliqué un dispositif de fermeture des cages de nature à conjurer les accidents pendant la translation du personnel;

3° Une médaille d'argent à M. Léon Thiriart, directeur-gérant du Charbonnage de Patience et Beaujoc, à Glain lez-Liège, pour la réalisation de diverses mesures destinées à prévenir les accidents dans les puits;

4° Une médaille d'argent à MM. Zacharie Jaumin, de Marcinelle, et Léonard Lessenne, de Couillet, auteurs d'un système de fermeture automatique pour les plans inclinés.

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

SOMMAIRE DE LA 2^e LIVRAISON, TOME VIII

MÉMOIRES

PAGES

La Métallurgie à l'Exposition de Dusseldorf	V. Firket	349
Le ciment portland fabriqué au moyen des laitiers de hauts-fourneaux	H. Detienne	406
Note sur les accidents dûs à l'emploi de l'Electricité dans les mines de Prusse	A. Halleux	443

RÉGLEMENTATION DES MINES A L'ÉTRANGER et NOTES DIVERSES

Angleterre. — Explosifs autorisés dans les mines grisouteuses. (Ordonnance du 20 décembre 1902)		446
La Graphostatique.		453

LE BASSIN HOULLER DU NORD DE LA BELGIQUE

Mémoires, notes et documents

Historique et examen de la loi du 24 juin 1901 concernant l'exploitation par l'Etat des mines du Limbourg hollandais.	A. Van Raemdonck.	455
Le régime légal des mines et ses lacunes		475
Coupes des sondages de la Campine (<i>à suivre</i>)		487
Tableau des demandes en concession de mines de houille à la date du 15 avril 1903		549

STATISTIQUES

Statistique des industries extractives et métallurgiques et des appareils à vapeur en Belgique, pour l'année 1901		557
Tableau des mines de houille en activité dans le royaume de Belgique en 1902; noms, situation, puits, classement; Noms et résidence des Directeurs; Production en 1902		653

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

Police des mines et des carrières :

Circulaire ministérielle du 9 mars 1903. — Emploi des bourroirs non métalliques		690
---	--	-----

Divers :

Prix Jouniaux : Résultats du concours de 1897-1901.		691
---	--	-----