

MÉMOIRES

NOTICE

SUR LES

CHARBONNAGES DE KAÏPING

Petchili (Chine)

PAR

VICTOR VANDER TAELEN

Ingénieur des mines et électricien à Anvers

[62233(511)]

A l'Est de la province du Petchili, à quelques kilomètres à vol d'oiseau de la côte maritime du golfe, s'étend le vaste et riche bassin houiller du Kaïping.

Développé depuis une trentaine d'années sous l'influence du vice-roi Li-Hung-Chang, ce bassin promet de devenir un des plus importants de la Chine industrielle. Traversé longitudinalement par le chemin de fer de l'Est-Chinois, qui doit sa naissance à la création des mines, il se trouve à trois heures de chemin de fer de Taku, au Sud, et à une distance égale, au Nord, du port de Ching-Wang-Tao, nouvellement créé. La ligne de l'Est-Chinois est actuellement le seul prolongement du transmandchourien et du transsibérien qui mène à Tientsin et à Pékin. Au point de vue commercial, ce bassin houiller est celui du Nord de la Chine le mieux situé.

Quoique d'une étendue relativement peu importante en



FIG. 1. — District houiller de Kaiping et ports à traité où la CHINESE ENGINEERING AND MINING C^o possède des quais, entrepôts, etc., importants.
 N. B. Les noms de ces ports sont soulignés.

comparaison des vastes gisements houillers du Chansi, sa longueur axiale a près de 30 kilomètres.

La valeur du gisement résulte surtout de l'épaisseur et du nombre des couches.

De création récente, la Compagnie exploitante des charbonnages existants a néanmoins déjà passé par différentes phases de développement. Exploitation semi-officielle du

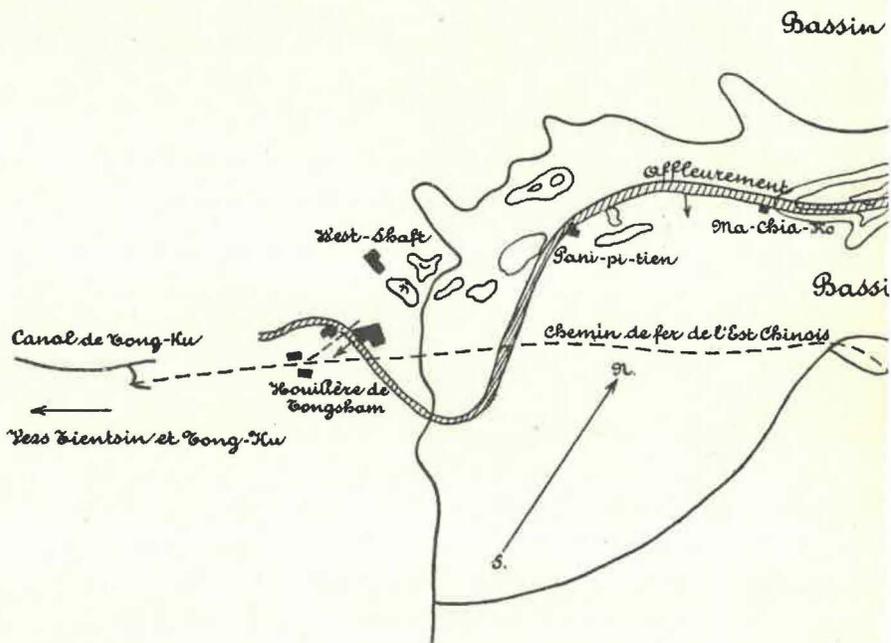


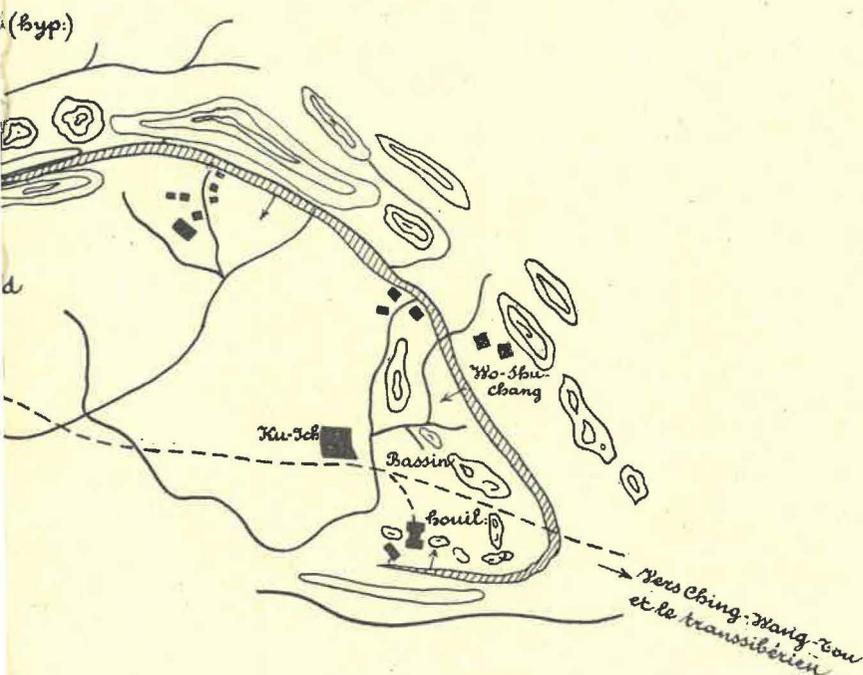
FIG. 2. — Distric

Gouvernement chinois pendant les vingt premières années, elle s'est transformée, pendant les troubles des Boxers, en une compagnie européenne, à influence anglo-belge.

CONDITIONS GÉOLOGIQUES.

Sur un développement d'une cinquantaine de kilomètres, formant pour ainsi dire l'arc de la corde joignant entre eux

les deux charbonnages extrêmes de Lin-Se et de Tongshan, s'étend une chaîne de collines calcaires séparant par un plissement anticlinal les deux bassins houillers qui semblent exister. Le bassin Sud-Est s'accuse par un affleurement, longitudinal aux collines de calcaires carbonifères, qui fut exploité à peu de profondeur il y a quelques années par les Chinois. Interrompus en des dérangements successifs par le



de Kaiping.

promontoire calcaire situé entre Pam-pe-Tien et Tongshan, les affleurements s'accusent nettement à partir de Pam-pe-Tien, suivant en une courbe régulière ces collines de Ma-Chia-Ko jusque Wo-Shu-Chang, plongeant vers le Sud-Est pour reparaitre sur le versant Sud au charbonnage de Lin-Se, par un bassin qui semble défini par l'allure des roches subjacentes, et disparaître plus loin sous les morts-terrains.

Les couches, au nombre de treize environ, sont séparées entre elles par des grès houillers très durs; des schistes, qui alternent d'une façon irrégulière, entre certaines couches de puissants bancs d'argile, vont en s'élargissant en profondeur.

L'hypothèse du bassin Nord-Ouest semble justifié par l'inclinaison des calcaires anticlinaux; toutefois l'affleurement ne s'accuse nulle part, étant probablement recouvert par les alluvions; les travaux d'exploration n'ont du reste pas été entrepris de ce côté. L'hypothèse pourrait se justifier par la présence d'exploitations houillères sur le versant Nord-Ouest du bassin supposé, le long des affleurements calcaires s'adossant aux premiers contreforts de la chaîne mongolienne.

LES COUCHES.

Trois sièges sont actuellement en exploitation :

1° Le siège de Tongshan, créé en 1878, le plus important, quoique le plus travaillé ;

2° Le siège de Lin-Se, situé à l'extrémité Nord-Est du gisement, créé en 1889;

3° Le siège de West-Shaft, créé en 1894, et le moins important.

Quoique la synonymie des couches ne soit pas déterminable dans l'exploitation de West-Shaft, situé dans un fort bouleversement houiller, une similitude dans l'épaisseur et la qualité relative du charbon se remarque fort bien dans les couches des sièges de Tongshan et Lin-Se, malgré la grande distance qui les sépare. D'une inclinaison différente toutefois, elles se présentent à Tongshan en dressant, avec inclinaison de 80° et pendage Sud, diminuant jusque 45° en profondeur. A Lin-Se, le pendage est Nord, l'inclinaison variant entre 20 et 40°. Sur toute la longueur du gisement

où des sondages ont été faits, les couches se présentent avec une inclinaison moyenne de 45°; dans les endroits où la reconnaissance a été complète, tel qu'à Wo-Shu-Chang, le nombre de couches est de 13, avec épaisseur analogue à celle de Tongshan.

Les épaisseurs sont les suivantes (voir fig. 3) :

| Couches | Tongshan | Lin-Se | Wo-Shu-Chang |
|-------------------|----------|---------|--------------|
| N ^{os} 1 | étroite | » | » |
| » 2 | 0.75 m. | » | » |
| » 3 | 1.00 m. | » | 0.65 m. |
| » 4 | étroite | » | 1.20 m. |
| » 5 | 1.75 m. | 1.00 m. | 1.50 m. |
| » 6 | 0.30 m. | 0.75 m. | 2.70 m. |
| » 7 | étroite | » | » |
| » 8 | 2.00 m. | 2.00 m. | 0.60 m. |
| » 9 | 3.50 m. | 8.00 m. | 2.40 m. |
| » 10 | 1.50 m. | » | 3.30 m. |
| » 11 | 1.50 m. | 1.25 m. | 2.10 m. |
| » 12 | 10.00 m. | 1.00 m. | 5.70 m. |
| » 13 | 10.00 m. | 4.00 m. | 7.20 m. |

Les seules couches vraiment exploitables sont à Tongshan les couches 3, 5, 8, 9, 10, 11, 12 et 13, quoique donnant des charbons de valeurs différentes.

LA QUALITÉ DU CHARBON.

La qualité du charbon est bitumineuse; le coke en est dur et relativement peu sulfureux avec les charbons de bonne qualité. Trois qualités bien distinctes se présentent au siège de Tongshan, suivant le pourcentage en cendres.

Les couches 2, 5 et 13 donnent des charbons de bonne qualité, donnant brut 7 à 8 % de cendres.

Les couches 3, 9, 10, 11, 12 donnent des charbons de qualité moyenne à environ 18 % de cendres.

La couche 8 se distingue par sa friabilité et aussi par le pourcentage élevé en cendres, atteignant parfois 35 %.

Au siège de Lin-Se, le pourcentage en soufre est souvent

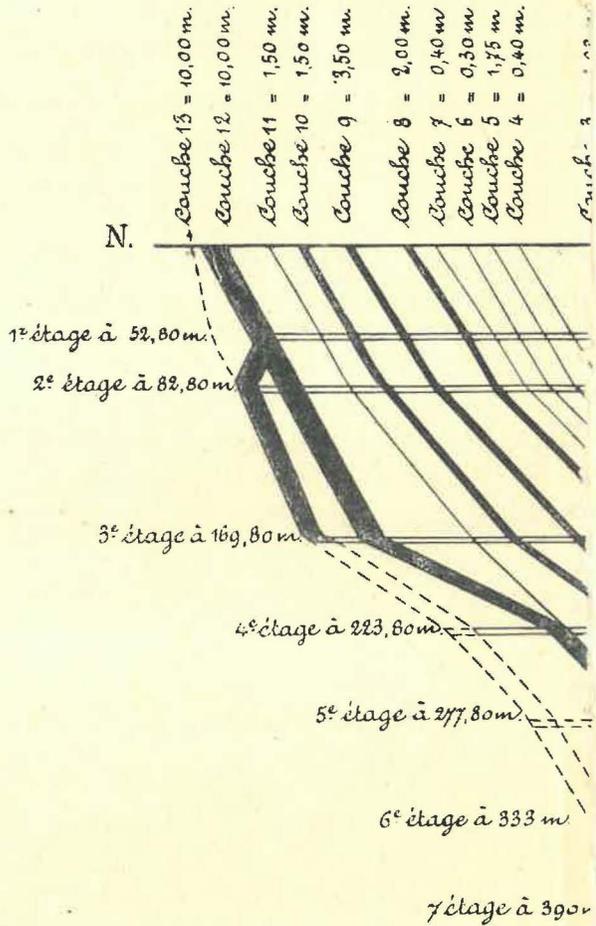


FIG. 3. — Coupe Nord-Sud des couches d

élevé, atteignant 2 %, ce qui rend sa valeur industrielle moindre.

Malgré sa grande friabilité, qui empêche la production d'une grande quantité de gros, la qualité serait supérieure à n'importe quel charbon bitumineux d'Orient si elle était

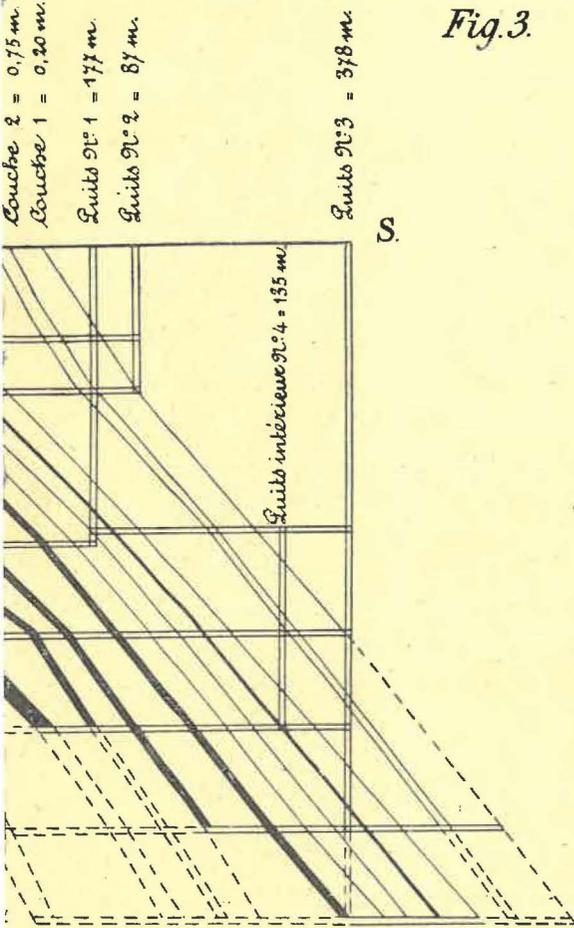


Fig. 3.

0.
houille du Charbonnage de Tong-Shan.

constante. L'analyse des couches de bonne qualité donne les résultats suivants :

| | | |
|-------------------------|-------|---|
| Coke | 68.14 | % |
| Matières volatiles. . . | 21.78 | » |
| Humidité | 0.66 | » |
| Soufre | 0.96 | » |
| Cendres | 8.46 | » |

SIÈGES D'EXTRACTION.

Siège de Tongshan. — Charbonnage principal ; puissance d'extraction : 1,800 tonnes par jour. L'extraction se fait par deux puits principaux :

Le puits n° 1, d'une profondeur de 580 pieds et de 14 pieds de diamètre, est entièrement maçonné en pierre de taille jusqu'au fond. Il dessert le deuxième et le troisième étage, ayant une profondeur de 290 et 580 pieds, et une partie des étages inférieurs par des plans inclinés à vapeur ;

Le puits n° 3 (fig. 4), récemment installé, d'une profondeur de 980 pieds, devant après approfondissement atteindre environ 1,200 pieds ; diamètre 16 pieds ; maçonnerie en pierre de taille jusqu'au fond ; guidonnage Briard, installation moderne ; châssis à molettes en acier de 75 pieds de haut ; cages à six berlaines ; machine d'extraction de 500 chevaux. -- Installation venant de la *Gute Hoffnungs Hütte*, en Allemagne.

Le retour d'air se fait par le puits n° 2, puits ayant une profondeur de 300 pieds environ et 12 pieds de diamètre, desservant jadis les étages supérieurs, notamment le deuxième. L'épuisement du gisement à cette profondeur l'a réduit au rôle de retour d'air ; il sert également au placement des conduites de vapeur qui desservent les nombreuses pompes et les machines à vapeur du fond.

Les trois puits sont reliés entre eux à la surface par une estacade, à 18 pieds de hauteur, parcourue par un trainage mécanique à câble sans fin. Cette estacade dessert les instal-

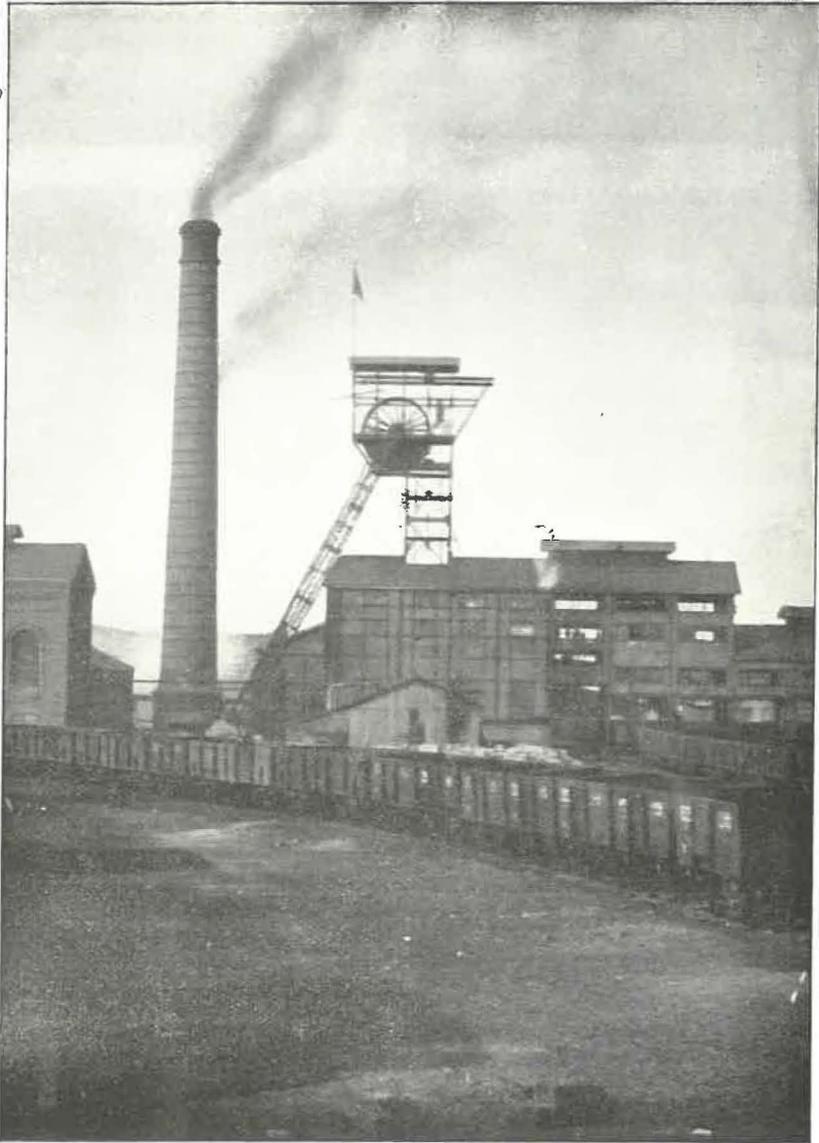


FIG. 4. — *Siège de Tongshan : puits n° 3.*

lations de triage, dont la plus neuve, celle du puits n° 3, se compose de tables à secousses et de courroies de triage.

L'ÉPUISEMENT.

L'épuisement est assuré d'une façon assez anormale.

A la surface, deux pompes à maitresse-tige épuisent du deuxième et du troisième étage.

Une nouvelle pompe hydraulique Moore à double effet a été récemment installée. Sa puissance élévatrice devait être d'environ 1,000 gallons ou 4^m35 par minute, d'une profondeur de 1,180 pieds. Elle est partiellement installée, mais ne suffit pas à l'épuisement de la venue totale, qui est de 6^m35 environ par minute.

Un très grand nombre de pompes, Tangye, rotatives, etc., desservent les différents étages successifs et compliquent l'épuisement.

INSTALLATIONS DIVERSES.

Outre l'installation de surface concernant l'extraction, l'épuisement et la ventilation, — qui est assurée par trois ventilateurs Guibal, — et les dix-huit chaudières Cornouailles produisant la vapeur consommée tant au fond qu'à la surface, il y a :

1° D'importants ateliers de réparations, forge avec marteaux-pilons, fonderies occupant journellement un personnel de deux cents ouvriers chinois. Ces ateliers sont très complètement installés, avec tours, fraiseuses, raboteuses, deux cubilots à fonte, fonderie de cuivre, etc., etc. Ils permettent la construction complète de machines à vapeur et de pompes de petite dimension, treuils d'extraction et objets d'usage immédiat. Dans la fonderie, on procède à la coulée de volants, de paliers, de coussinets, etc.;

2° Un important atelier de menuiserie et une modèlerie, avec scies à vapeur, etc.;

3° Une briquetterie développée, avec trois broyeurs, vingt-six fours à briques discontinus, ateliers de séchage, susceptible de produire en saison favorable 1,200,000 briques par mois ;

4° Des fours à coke, du système dit « à cuve », produisant, à cause de la modicité de l'installation, un coke peu résistant et impur ;

5° Une installation d'éclairage au gaz assez primitive ;

6° De vastes carrières où s'extrait les pierres de remblai ainsi que l'argile réfractaire et ordinaire pour la confection des briques ;

7° Non loin des charbonnages est installée une usine à ciment, montée d'une façon moderne, fabriquant du ciment excellent, avec le calcaire d'affleurement et l'argile des environs.

LE FOND.

Le point le plus intéressant à noter est l'application aux mœurs chinoises, du système de traçage et de dépilage ; il convient de le développer, en se bornant toutefois à noter le système.

Nous avons vu que les couches dans le siège principal de Tongshan sont fortement inclinées, environ 80°, parfois se présentent en dressant complet et même en renversement. Le pendage général est pied Sud, direction Est-Ouest.

Le principe général de l'exploitation est le suivant : bouveau de recoupe près des puits jusqu'à la couche 6, d'une largeur moyenne de 1 pied, et par conséquent inexploité ; chassage vers l'Est et l'Ouest dans la couche 6, où s'établit la voie de roulage principale, entièrement maçonnée et à doubles rails.

L'exploitation principale se fait à l'Ouest des puits, l'Est étant dérangé par des failles où se produisent de fortes

venues, d'eau ; la longueur de la voie principale atteint parfois 6,000 pieds ; il en résulte de grands frais de transport.

Les niveaux exploités sont au nombre de six, s'étagant à des intervalles d'environ 120 pieds.

Les bacnures de recoupe sont faites à des distances variant entre 7 à 800 pieds vers le Nord et le Sud, de façon à découvrir les différentes couches exploitables.

Le principe de l'exploitation ne repose pas sur la concentration en chantiers importants et peu nombreux, susceptibles chacun de fortes productions journalières, mais se distingue par la multiplicité des chantiers, à production relativement faible et pour ainsi dire indépendants les uns des autres. Le désavantage git dans l'obligation d'avoir une exploitation étendue, aux multiples voies de niveau à entretien coûteux, etc. ; il a l'avantage cependant de s'appliquer aisément aux mœurs chinoises.

L'emploi du labeur chinois nécessitant un personnel nombreux pour un travail relativement minime, l'ignorance de l'ouvrier et sa passivité inférieure ne permettent pas l'établissement du travail à la tâche.

La caractéristique de l'exploitation est donc un grand nombre de chantiers peu étendus ; il y en a plus de 500 dans le siège principal de Tongshan, dont un contractant est titulaire responsable du travail effectué et du personnel d'exploitation, qu'il doit procurer. Tout travail au fond est fait en contrat, excepté les services de surveillance et de roulage, qui sont en régie.

Entre deux bacnures de recoupe consécutives distantes d'environ 7 à 800 pieds s'effectue le chassage en veine, boisé. Celui-ci étant effectué à deux étages consécutifs, la couche est divisée en chantiers de 100 pieds chacun, qui sont donnés à des contractants différents.

La méthode d'exploitation varie selon l'épaisseur de la couche, avec ou sans remblais suivant les circonstances.

Quoique l'épaisseur moyenne ne soit que d'environ 2 mètres, il y a aussi des couches de 10 mètres ; or, ce sont ces dernières qui amènent les plus grandes difficultés d'exploitation.

Le service de surveillance est confié à des porions chinois choisis parmi les anciens ouvriers les plus expérimentés ; tous ces porions parlent l'anglais ; ils sont sous la direction de porions européens, en général un par poste. Chaque mine est dirigée par un ingénieur européen. Le personnel

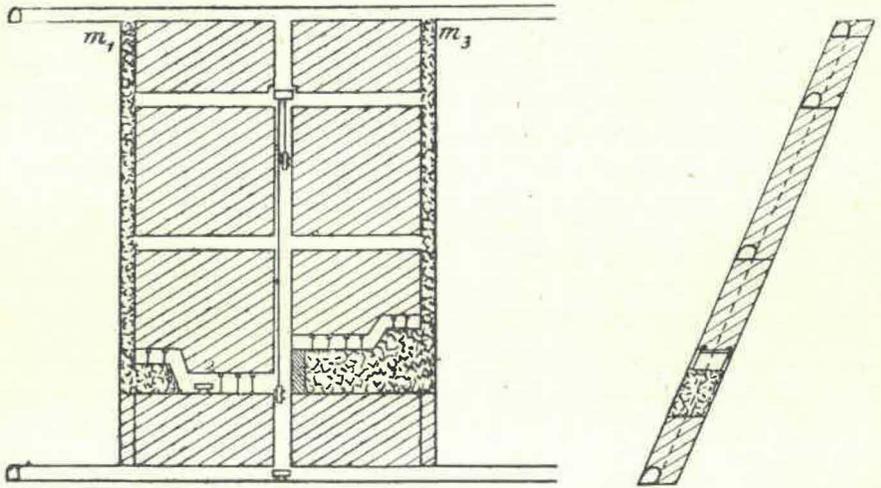


FIG. 5.

technique est donc relativement réduit. C'est une des raisons qui empêchent une surveillance aussi sévère que dans les mines européennes.

TRAVAIL EN COUCHE MINCE DE 1^m50 A 2 MÈTRES (fig. 5).

Le chantier de 100 pieds étant déterminé, trois montages de 50 pieds sont poussés jusqu'à l'étage supérieur, distant d'environ 200 pieds. Montage au toit ou au mur, suivant la dureté du charbon.

Un stot variant entre 20 et 40 pieds est réservé au dessus et en dessous des voies de niveau.

Une première fausse voie délimitant le stot, est menée à 40 pieds de hauteur et relie entre eux les trois montages, de façon à faciliter l'aérage.

Une deuxième fausse voie est menée à 50 pieds plus haut et une troisième à une hauteur égale de la deuxième.

Le traçage étant terminé, on procède au défilage. Deux abatteurs travaillent en s'avancant vers le montage médian, en enlevant des tranches de 6 pieds de hauteur, en commençant à la fausse voie inférieure. Le remblai est déversé par les deux montages latéraux m_1 et m_3 . L'abatteur travaille sur le remblai qui est déversé pendant la nuit et abat un massif de charbon dégagé latéralement et en dessous ; un boisage sommaire soutient les parois. L'évacuation de la houille se fait par la cheminée centrale, dans laquelle, par une méthode assez singulière, est installé un plan incliné à double voie, sur lequel se meut un trolley angulaire, suivant l'inclinaison de la couche. Ce n'est donc pas la berlaine qui est remontée au front de taille. Le charbon abattu est déposé dans des paniers sur le trolley et déversé dans la berlaine, qui se trouve dans la voie de niveau principale. L'installation de plans inclinés à berlaines dans des chantiers aussi nombreux serait trop coûteux ; une autre méthode, récemment appliquée, est de remplacer tous ces petits plans inclinés par des chaffours à charbon ; l'expérience a démontré qu'avec une surveillance constante, le pourcentage en gros n'est pas moindre.

Donc, outre les deux abatteurs, il y a dans un chantier un chargeur, un freineur et le hiercheur dans la voie de niveau, qui charge en même temps la berlaine. Le contractant a la charge du transport des berlaines jusqu'au roulage principal. Le nombre d'ouvriers auxiliaires varie suivant le plus ou moins de productivité du chantier.

L'abatage du charbon se fait en remontant, l'abatteur travaillant sur le remblai ou sur le mur de la couche, suivant l'inclinaison de celle-ci.

Des stots sont laissés le long du montage central pour empêcher son éboulement.

Arrivé à la dernière fausse voie, on attaque le stot supérieur de façon à ne plus laisser qu'un stot de 20 à 40 pieds, suivant la dureté du charbon. Ces stots, supérieur et inférieur, sont repris lors de l'exploitation totale de la portion entre deux baccures successives, en dessous par éboulement, au dessus par remblayage et exploitation en vallée.

EXPLOITATION DANS LES COUCHES MINCES SANS REMBLAIS.

Quoique la méthode avec remblais conduise à plus de sécurité et produise moins de perte de charbon, il est parfois difficile dans une exploitation aussi étendue de se procurer tout le remblai nécessaire ; de plus, l'exploitation ayant souvent été conduite d'une façon peu rationnelle, sous des directions différentes, sans aucun principe d'ensemble, certains chantiers sont d'un accès difficile ne permettant pas le remblayage. C'est dans ce cas qu'on procède sans remblayage.

Les traçages se font d'une façon semblable au cas précédent. Le défilage commence par le massif supérieur. On procède par tranches verticales de 5 à 6 pieds d'épaisseur, en ayant soin d'étayer au fur et à mesure des avancements ; des stots de 3 à 5 pieds, suivant l'épaisseur et la dureté du charbon, sont laissés à chacune des fausses voies ; l'évacuation du charbon se fait de même que précédemment par la cheminée du milieu.

L'abatteur travaille sur le mur de la couche ou sur les étais ; le charbon glisse jusqu'à la fausse voie et de là est chargé sur des paniers et transporté par un petit plan incliné jusqu'à la berline qui se trouve à la voie de niveau.

Cette méthode exige l'emploi d'une grande quantité de bois, ce qui est cher en Chine ; elle produit une perte relativement considérable de charbon.

TRAVAIL DANS LES COUCHES PUISSANTES (10 MÈTRES)
AVEC REMBLAIS (fig. 6).

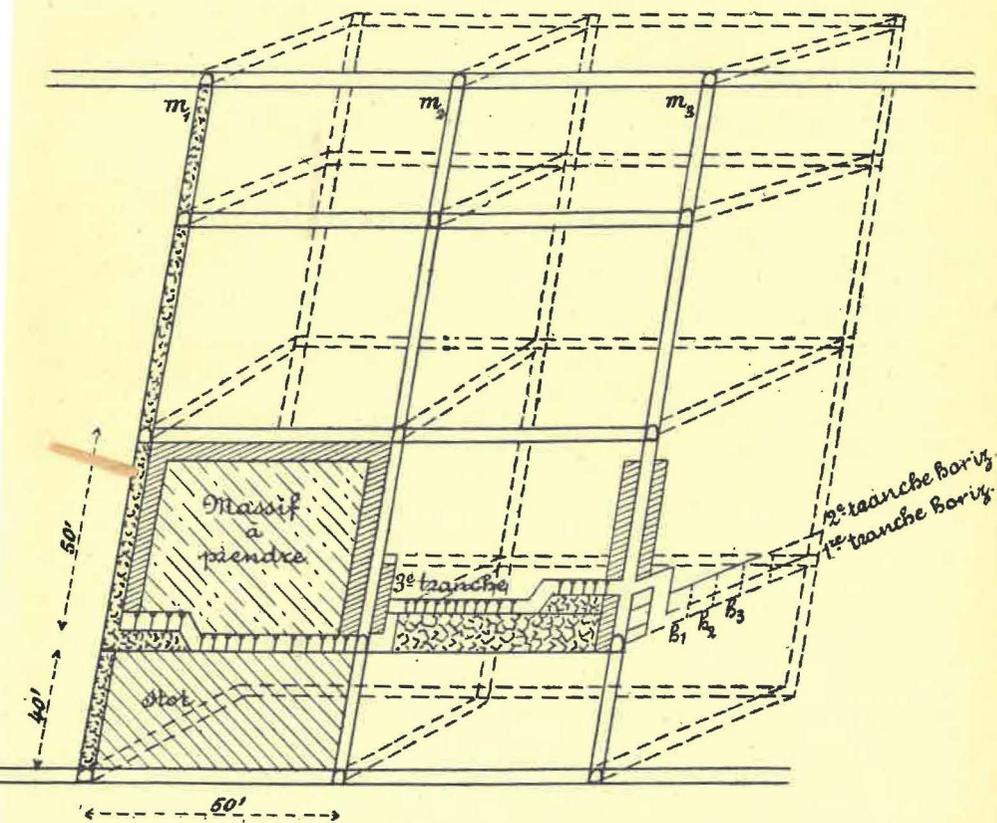


FIG. 6.

Cette méthode est une variante, appliquée aux couches épaisses du premier système d'exploitation. Ce sont surtout les couches 12 et 13, dont l'épaisseur atteint en général 10 mètres et parfois même à certains endroits 70 pieds, qui sont exploitées de cette façon. Ces couches se présentent en dressant de 80° environ.

On délimite un chantier de 100 pieds, qui est donné à un contractant. La hauteur d'étage est d'environ 200 pieds. Les traçages s'effectuent au toit et au mur de la couche, montages distants de 50 pieds. Un stot de 40 pieds est ménagé au dessus et en dessous des voies de niveau, et est repris après l'exploitation proprement dite par éboulement en dessous et exploitation en vallée au dessus.

Des fausses voies, au mur, au toit et transversales, réunissent entre eux les différents montages ; ils sont distants, en verticale et en horizontale, de 50 pieds et déterminent par conséquent des massifs de 50 pieds carrés ayant toute l'épaisseur de la couche.

Les traçages étant effectués, on procède au dépilage par couches horizontales. Le montage central m_2 sert à l'évacuation des produits ; les montages m_1 et m_3 servent de chaffour à pierres. Selon que la couche est à inclinaison normale ou renversée, on commence le dépilage par le mur ou le toit. A partir de la fausse voie inférieure on détermine une tranche de 4 à 5 pieds dans laquelle on procède comme pour la première méthode, comme si la couche n'avait pas une plus grande épaisseur, en ayant soin de laisser autour des montages un stot protecteur de 3 à 4 pieds d'épaisseur.

Cette première tranche de 5 pieds étant enlevée, on attaque la deuxième tranche latérale et au même niveau, sur une épaisseur égale, des remblais sont transportés la nuit et pris au chaffour à pierre du toit et du mur.

On prend ainsi la suite des sections horizontales h_1, h_2, h_3 , de façon à abattre le charbon sur toute la tranche horizontale et inférieure.

Cette tranche étant enlevée, on en attaque une seconde au-dessus de la première en travaillant sur le remblai, et ainsi de suite jusqu'à ce que les massifs de 50 pieds carrés soient enlevés. On a soin de laisser des stots protecteurs pour les fausses voies.



FIG. 7. — *Vue générale du siège de Lin-Se.*

TRAVAIL DANS LES COUCHES PUISSANTES SANS REMBLAIS.

Cette quatrième méthode d'exploitation, fort défectueuse à cause de la perte de grandes quantités de charbon et des incendies qu'elle provoque, n'est appliquée dans les grosses couches que dans le cas où le remblayage est difficile. L'exploitation n'ayant pas toujours été conduite rationnellement, on est parfois forcé de recourir à ce système.

Il consiste en traçages analogues à ceux du système précédent, mais l'exploitation commence par la fausse voie supérieure, en procédant par éboulements et traçages successifs.

De forts stots sont laissés entre deux chantiers successifs, ce qui mène à une perte de charbon considérable.

Telles sont sommairement les méthodes d'exploitation principalement employées dans le siège de Tongshan. Quoique n'étant pas toujours d'une application fort rationnelle, elles ont l'avantage de s'adapter à la main d'œuvre chinoise. L'ouvrier n'est pas assez expérimenté et émancipé pour pouvoir appliquer souvent des méthodes plus favorables, où la responsabilité est plus individuelle et exige une surveillance très étroite.

Le personnel européen pour le fond est fort restreint et le nombre de chantiers est fort grand.

LE SIÈGE DE LIN-SE (fig. 7).

Ce siège est situé à 35 kilomètres au Nord-Est du précédent et relié au chemin de fer de Tientsin à Chanhai-Kwan par un embranchement de 1 kilomètre.

Les couches ont une inclinaison très favorable de 20 à 25°, pendage Nord, direction Est-Ouest (fig. 8).

Les couches sont plus cendreuses et surtout plus sulfureuses ; le charbon est de qualité moindre, rendant son usage industriel restreint.

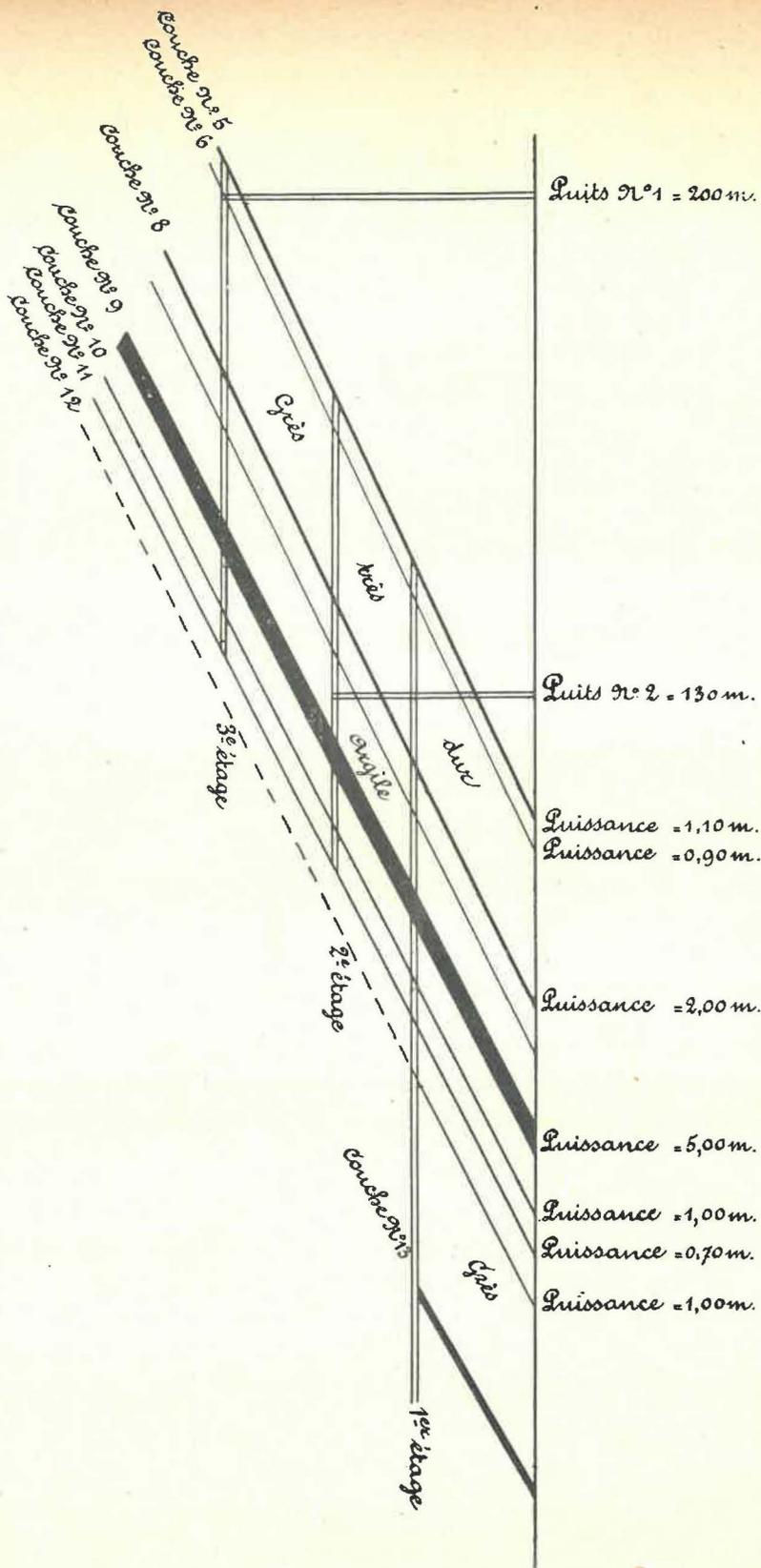


FIG. 8. — Coupe des couches exploitées du Charbonnage de Lin-Se.

Echelle 1/5,000.

L'extraction se fait par deux puits, profonds l'un de 400, l'autre de 500 pieds; il y a trois étages, dont les deux inférieurs servent à l'exploitation, le supérieur de retour d'air. Installations à la surface de triage, tables à secousses, traînage mécanique, ateliers de réparation et fonderie, charpenterie, fours à briques etc., etc.

LE SIÈGE DE WEST-SHAFT.

Ce troisième siège est situé à 2 kilomètres du siège principal de Tongshan; petite installation, susceptible d'extraire 3 à 400 tonnes par jour; un puits d'extraction et retour d'air par plan incliné à vapeur. Couches épaisses et irrégulières, donnant du charbon très friable mais de bonne qualité, n'atteignant parfois que 5 % de cendres. Le charbonnage se trouve entre deux affleurements calcaires, ce qui empêche son développement.

LE GRISOU.

Le grisou est rare dans les exploitations, sa présence a seulement été constatée au 6^{me} étage dans la couche 9 du siège de Tongshan, à une profondeur de 980 pieds, dans un montage abandonné pendant quelque temps. Le travail se fait partout à feu nu. Les dangers de l'exploitation proviennent des incendies, qui éclatent dans les couches épaisses et humides, et des fortes venues d'eau pendant les mois pluvieux, juillet et août.

LES EXTRACTIONS

Les trois sièges produisent ensemble annuellement une forte quantité de charbon de qualité différente. Ils sont susceptibles d'extraire, avec les installations actuelles, près de 1,000,000 de tonnes annuellement. L'extraction est naturellement réglée par les marchés charbonniers. Ci-

après un tableau des extractions faites depuis la création des charbonnages.

| Années | Tongshan et North-West-Shaft | Lin-Se |
|--------|--|---------|
| 1883 | 109,090 | » |
| 1884 | 179,225 | » |
| 1885 | 241,385 | » |
| 1886 | 130,870 | » |
| 1887 | 226,525 | » |
| 1888 | 240,097 | » |
| 1889 | 246,699 | » |
| 1890 | 242,957 | » |
| 1891 | 285,415 | » |
| 1892 | 313,805 | » |
| 1893 | 322,745 | » |
| 1894 | 402,310 | » |
| 1895 | 348,817 | » |
| 1876 | 459,288 | 150,000 |
| 1897 | 462,351 | 200,000 |
| 1898 | 469,921 | 262,000 |
| 1899 | 578,244 | 250,000 |
| 1900 | partiellement arrêté pendant les troubles des Boxers. | |
| 1901 | 320,000 | 170,000 |
| 1902 | 525,000 | 370,000 |
| 1903 | 580,000 | 175,000 |

LE TRAVAILLEUR INDIGÈNE.

Une analyse intéressante est à faire du travailleur chinois, de ses capacités et de ses conditions de travail. On se borne souvent en Europe à croire que la quantité de travailleurs est innombrable, tout en étant de bonne qualité, ce qui n'est pas toujours le cas. Quoique le recrutement de la main-d'œuvre soit en principe facile, et qu'on ne rencontre pas

en Chine les difficultés inhérentes à presque toute contrée tropicale, à certaines époques de l'année, notamment au moment des semailles et des récoltes, elle est insuffisante pour des entreprises importantes et exigeant une marche régulière. Le peuple chinois est essentiellement agriculteur; c'est au travail de la terre qu'il s'adonne avec le plus de sollicitude, malgré le salaire minime. Chaque famille, pour ainsi dire, possède un lopin de terre où elle récolte la subsistance de l'année, et la sobriété des Chinois, ainsi que le peu de besoins qu'éveille leur existence simple de peuple agriculteur et pacifique, font qu'on rencontre chez eux une certaine répugnance à s'adonner à un travail un peu plus rémunérateur, mais par contre beaucoup plus dangereux et plus pénible.

LE MINEUR.

Le mineur appartient généralement à la classe de travailleurs intermittents. Son expérience est rudimentaire. Quoique les postes de travail ne soient que de huit heures, le contractant, qui est l'employeur principal, abuse souvent de son endurance en le faisant travailler pendant deux postes consécutifs. Aucune législation n'entravant les droits du loueur de travail, l'employé devient la chose de l'employeur. La surveillance d'un personnel européen, forcément restreint et souvent intermittent, empêche le contrôle efficace pouvant empêcher ces abus; étant donné la multiplicité de la main-d'œuvre, le surveillant étranger ne peut toujours agir.

Les salaires sont excessivement bas. L'abatteur est payé 25 cents de dollar mexicain, c'est-à-dire environ 60 centimes par jour; tout autre ouvrier du fond employé par le contractant, tel que freineur, hiercheur, etc., est payé environ 20 cents, soit 50 centimes par jour.

Ces salaires relativement dérisoires ne permettent pas à

l'ouvrier de se procurer une nourriture vivifiante qui lui donne toute l'énergie au travail. Le mineur du reste est à la merci du chef contractant ; il loge dans des maisons fournies par ce dernier, reçoit du contractant sa nourriture moyennant les retenues nécessaires sur les salaires. Ce système entraîne à tous les abus naturels : endettement de l'ouvrier, obligation à un travail abusif de seize heures. De plus, en cas d'accident suivi de mort, la famille du mort a droit seulement à une indemnité de 45 dollars payée par la Compagnie. La condition de l'ouvrier mineur chinois est plutôt misérable ; quoique lorsqu'il travaille comme agriculteur, il ne gagne que 35 centimes par jour, il préfère ce métier, moins dur et plus en rapport avec ses facultés naturelles.

La nourriture de l'ouvrier chinois se compose rarement de viande. Il mange généralement des galettes de farine commune, cuites à la vapeur, des pâtes vermicelles, du millet bouilli, du kolian cuit à l'huile d'arachide non purifiée, qui est la base de tout assaisonnement ; la boisson est l'eau chaude ou le thé léger ; le riz n'est consommé que dans la maison riche du Nord de la Chine.

L'effet utile du mineur chinois est difficile à donner exactement ; aucune moyenne définitive ne peut être fixée, étant donné les bases relativement récentes. Au siège principal de Tongshan, le nombre d'ouvriers du fond pour les deux premiers postes est de 800 ouvriers de contractants et 400 ouvriers de la Compagnie par poste. Le poste de nuit est celui du remblayage ; il y a 350 ouvriers de contractant et 200 ouvriers de la Compagnie. Le nombre total d'ouvriers employés au siège de Tongshan dans le fond pendant vingt-quatre heures est de 3,000 environ, pour une production journalière de 1,500 tonnes, soit une demi-tonne par ouvrier du fond. Toutefois, grâce à l'épaisseur des couches et non pas à la qualité de la main-d'œuvre, la pro-

duction est plus grande par ouvrier abatteur. Par suite de l'étendue de l'exploitation, un grand nombre de travailleurs intermédiaires sont employés pour les transports, l'entretien des voies, etc., etc. Le nombre d'abatteurs pour les deux premiers postes s'élève à 600 et la production par abatteur est d'environ 2 1/2 tonnes. L'effet utile du mineur chinois n'est pas très considérable.

LE MÉCANICIEN

Le mécanicien et l'ajusteur sont des ouvriers expérimentés, travaillant avec précision ; ce sont en grande partie des Cantonais, Chinois du Sud, sur lesquels l'influence civilisatrice européenne est la plus ancienne. Leurs salaires sont relativement élevés : pour les ouvriers ordinaires, 50 cents, ou fr. 1-25, par journée de dix heures ; ils montent parfois à 1 dollar, ou fr. 2-50, pour les bons ouvriers, et à 2 dollars, ou 5 francs par jour, pour les contre-mâîtres.

C'est du reste un fait remarquable à prendre en considération dans le travail chinois, c'est que dès qu'il s'euro péanise, son taux monte considérablement jusqu'à égaler parfois les salaires européens. D'un côté, le travail bon marché est loin d'égaliser en force productrice le travail similaire de l'ouvrier d'Europe, et la modicité du prix est presque compensé par l'infériorité de sa qualité ; d'autre part, dès que par une expérience intelligente le Chinois s'assimile notre mode de travail, l'accroissement des salaires est considérable. C'est un point de vue assez consolant pour prendre en considération ce qu'on appelle en Europe le péril jaune industriel. Certes la Chine, avec ses gisements extraordinairement puissants et sa main-d'œuvre innombrable, peut aspirer à un avenir industriel tout américain, mais la création de besoins nouveaux chez un peuple de 400 millions d'âmes, qui ne dédaigne pas tant qu'on se l'imagine les nouveautés pratiques de notre civilisation, peut faire que

pendant de longues années, de longs siècles même, le développement de la vie industrielle ne suffise que partiellement à renover ce pays, où, à notre point de vue, tout est à faire.

LE MODELEUR.

Cette catégorie de travailleurs se recrute principalement parmi les Chinois cantonais. Eduqués dans les ateliers de Hong-Kong et de Shangai, ils s'entendent avec beaucoup de précision à effectuer les moules de coulée et procèdent à leur travail avec autant de soin que l'ouvrier européen ; on peut avec leur soutien exclusif procéder à la coulée de pièces importantes, tels que tuyaux en fonte, volants de machines à vapeur, etc., etc.

Leur salaire varie entre 75 cents et 1 dollar mexicain par jour.

LE CHARPENTIER.

Le charpentier chinois est expérimenté ; travailleur précis quoique lent, il est susceptible parfois d'effectuer des travaux de fine menuiserie ; il s'entend bien aux réparations d'installations importantes, telles que boisage de puits, construction de châssis à molettes, naturellement sous direction européenne, et exécute avec toute la netteté désirable des modèles nécessaires à la coulée des pièces en fonte. Le salaire du charpentier ordinaire est de 30 cents de dollar, ou 70 centimes par jour.

LE BRIQUETIER.

Le briquetier est expérimenté ; sous une direction intelligente on peut arriver à de bons résultats ; il peut arriver à une fabrication de 1,500 à 2,000 briques par jour ; son salaire atteint 50 centimes par jour. Il applique pour la trituration des terres la méthode européenne ; la cuisson se

fait dans des fours intermittents à foyer. Une variété intéressante est le potier, qui se transforme, dans les contrées à gisement favorable, en ce délicat travailleur de kaolin dont la finesse du travail étonne parfois notre industrie moderne.

LE MAÇON CHINOIS.

Le maçon chinois est loin d'atteindre l'expérience de l'ouvrier européen ; il s'entend mal au gachage de la chaux et n'attache aucune importance à l'appareillage des briques ou des pierres. Toute l'importance du travail est pour eux dans l'aspect extérieur de la construction, et il faut une surveillance continue pour effectuer des constructions durables.

LE TAILLEUR DE PIERRES.

La Chine, pourvue d'importants gisements de roches calcaires et de grès, a depuis longtemps employé ces pierres à la construction de soubassements de temples et d'innombrables monuments funéraires. Des carrières importantes existent partout ; la pierre y est débitée bien équarrie. Le carrier chinois peut, sous une bonne direction, procéder à la confection de voûtes compliquées, de revêtements de puits, etc. Son salaire est minime, à peu près 50 centimes par jour.

LE CONTRACTANT.

Le contractant est un autre auxiliaire fort important et presque indispensable à tout travail chinois. C'est lui qui, pour un prix à forfait, assume les risques d'un travail quelconque, servant ainsi d'intermédiaire responsable entre le travailleur et la Compagnie. Il est d'un secours réel pour l'Européen dirigeant, qui est souvent incapable, dans un pays à organisation sociale aussi compliquée que la Chine, où la main-d'œuvre est si divisée, de pénétrer chaque unité travaillante.

L'intermédiaire se révèle presque en tout travail. C'est le contractant qui, comme il a été signalé précédemment, s'occupe au fond de l'abattage de la houille ; il a pour ce travail une prime au gros abattu. Le prix moyennant lequel il doit procurer toute la main-d'œuvre et acheter les outils est d'environ 7 cents de dollar mexicain à la berlaine, qui contient un tiers de tonne, et 15 cents pour la grosse houille. On parvient ainsi à obtenir la houille sur le carreau de la mine à un prix de revient de 1.70 dollar américain.

C'est le contractant qui creuse les bacnures, à un prix moyen de 5 dollars le pied anglais, entreprend les maçonneries, enfoncement de puits, boisages, chassages, etc., etc. C'est lui qui s'occupe de l'abattage des remblais, de la confection des briques, de la construction des maisons, du transport des charbons ; il est en somme l'intermédiaire jusqu'ici indispensable, qui abuse souvent de sa situation privilégiée.

DES MOYENS DE TRANSPORT.

Les trois différents sièges d'exploitation sont reliés par des embranchements au chemin de fer de l'Est-Chinois, qui traverse tout le gisement. Cette ligne met les charbonnages en communication avec la mer. Le port de Taku, avant-port de Tientsin et de Pékin, est à une distance de 100 kilomètres. En hiver, un nouveau port, Ching-Wang-Tao, créé par la Compagnie à une distance égale au Nord et libre de glace, permet la continuité de l'exportation. Un canal, distant de 5 kilomètres du siège principal, met les mines en communication par voie d'eau avec Tientsin et Pékin, et permet l'évacuation des produits par l'intermédiaire du canal impérial vers l'intérieur du Petchili et du Shantoung, et même Shangai, si c'était nécessaire.

La Compagnie possède une flotte de six bateaux charbonniers à vapeur qui servent au transport du charbon dans

les différents ports de la côte ; les tonnages de ces vapeurs varient entre 800 et 2,000 tonnes ; ils servent également au transport des passagers.

Enfin le nouveau port de Ching-Wang-Toa, construit par la Compagnie, et destiné à devenir un port charbonnier, est passible par un développement rationnel de devenir le port principal du Petchili ; libre de glace en hiver, relié par le chemin de fer de l'Est Chinois, aux centres commerciaux de Tientsin et de Pékin, il est situé sur la côte Est de la province, à quelques kilomètres au Sud de l'ancienne place forte de Shan-Hai-Kwan, terminus oriental de la célèbre grande muraille ; d'aucuns y voient même un point stratégique important, la clef hivernale du Petchili et de Pékin.

LES DÉBOUCHÉS

Les débouchés sont nombreux ; la production annuelle d'environ 700,000 tonnes peut trouver, par une bonne organisation, une vente régulière.

La vente locale est importante, excepté pendant la saison de pluie durant laquelle les routes détrempées empêchent un transport lointain ; d'importantes industries se trouvent dans les environs des charbonnages, tels que fours à chaux, fours à briques, poteries, fours à coke. Une fabrique de ciment sise à quelque distance, appartenant partiellement à la Compagnie, est une consommatrice régulière ; le chemin de fer de l'Est Chinois emploie le charbon extrait des mines ; les importants ateliers de construction et de réparation de locomotives et wagons de cette Compagnie s'alimentent du charbon local de Tongshan ; le chemin de fer Franco-Belge de Luhan (Hankow-Pékin) en emploie des quantités régulières et importantes. Les industries locales sises tout le long des voies fluviales et ferrées, les villes de Tientsin et de Pékin, enfin les ports du golfe du Petchili tels que Taku, New-Chuang, Port-Arthur, Dalny, Chefoo per-

mettent un débit régulier de la production ; les flottes des compagnies commerciales et de guerre s'alimentent du charbon de ces régions. L'exportation s'étend vers le Sud jusque Shangai, Canton, Hong-Kong, où la vente devient plus difficile par suite de la concurrence du charbon japonais, dont la production s'élève à 5,000,000 de tonnes annuellement. Les arsenaux de l'empire sont des clients réguliers et sérieux.

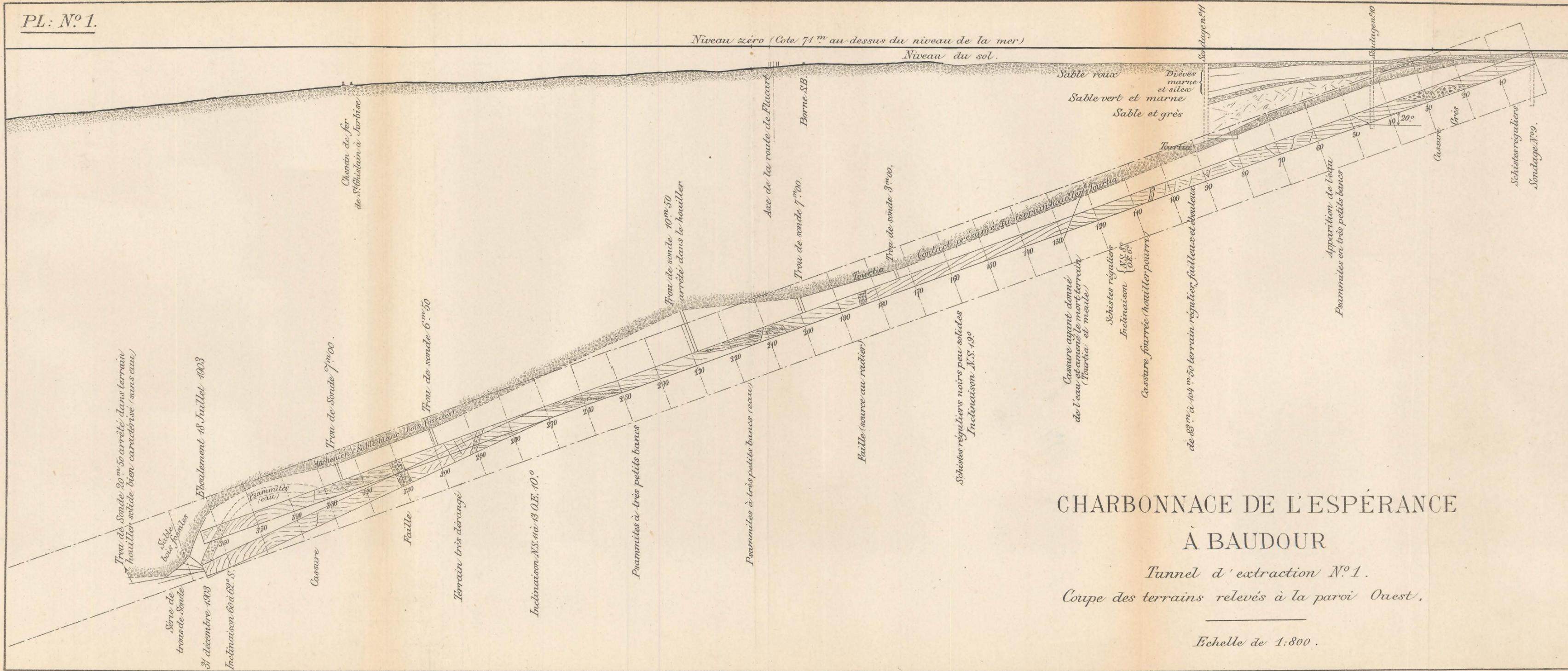
LE CAPITAL.

Le capital de la Compagnie s'élève à 1,000,000 de livres sterling, plus un capital obligataire de 500,000 livres.

LES AGENCES.

La Compagnie a des agences et des propriétés terriennes dans presque tous les ports de la côte : New-Chuang, Chefoo, Taku, Tientsin, Shangai, Hong-Kong et Canton.

Telle est, sommairement exposée, la situation actuelle de la plus importante exploitation houillère de la Chine. Elle permet de préjuger, par son développement rapide, de la valeur industrielle de la Chine de l'avenir.



CHARBONNAGE DE L'ESPÉRANCE
À BAUDOUR

Tunnel d'extraction N°1.
Coupe des terrains relevés à la paroi Ouest.

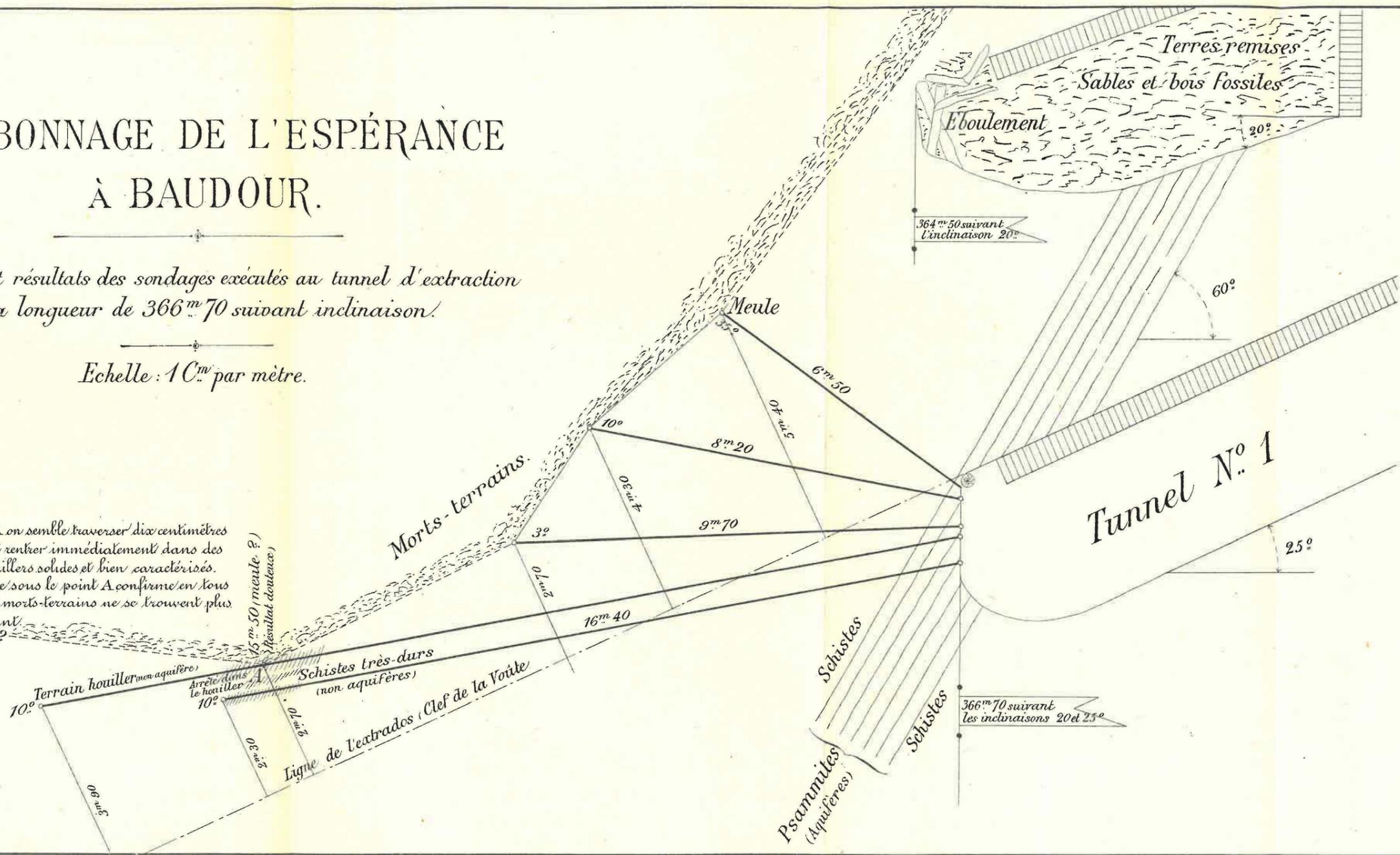
Echelle de 1:800.

CHARBONNAGE DE L'ESPÉRANCE À BAUDOUR.

Dispositions et résultats des sondages exécutés au tunnel d'extraction
à la longueur de 366^m 70 suivant inclinaison.

Echelle : 1 C^m par mètre.

Au point A on semble traverser dix centimètres
de meule et rentrer immédiatement dans des
schistes houillers solides et bien caractérisés.
Le sondage sous le point A confirme en tous
cas que les morts-terrains ne se trouvent plus
sous ce point.



RAPPORTS ADMINISTRATIFS

EXTRAIT D'UN RAPPORT DE M. A. MARCETTE

Ingénieur en chef Directeur du 1^{er} arrondissement des mines, à Mons

SUR LES TRAVAUX DU 2^e SEMESTRE 1903

*Charbonnage de Blaton à Bernissart ; siège d'Harchies :
Foncement par le procédé Poetsch (1).*

[62225]

PUITS n° 1. — Les circonstances du foncement de ce puits par le procédé Poetsch, ont été exposées dans les rapports précédents. Pendant le dernier semestre le creusement a été poursuivi dans le terrain houiller jusqu'à la profondeur de 336^m70; le puits est maçonné actuellement, sur toute sa hauteur, jusqu'au cuvelage.

Des travers-bancs, destinés à recouper le gisement en tête et à servir à l'aérage de l'étage à créer à 425 mètres, ont été creusés au niveau de 325 mètres. Le nouveau Nord a atteint la longueur de 152 mètres et le nouveau Sud, celle de 46 mètres. On n'a recoupé, jusqu'à présent, que des couches déjà traversées par le puits:

PUITS n° 2. — Au cours du semestre, ce puits a été approfondi de 323^m75 à 368^m70. Il a été maçonné, comme le n° 1, et l'on a ménagé dans le revêtement l'entrée des futurs accrochages du niveau de 325 mètres.

A la cote de 328^m70, on a traversé une couche de 0^m59 d'ouverture comportant une puissance en charbon de 0^m44, puis une stampe de 35^m70 au bout de laquelle on a rencontré une passée de charbon de 0^m25.

Jusqu'à la date du 11 août, le mur de glace a été entretenu au moyen de trois compresseurs d'ammoniac. Du 12 au 31 août, deux compresseurs seulement ont été tenus en activité pendant que l'on procédait au démontage des deux autres.

Le 31 août, la congélation a été arrêtée.

(1) Voir *Annales des Mines de Belgique*, t. V, 2^{me} liv., p. 264; 3^{me} liv., p. 467; t. VI, 1^{re} liv., p. 167; 3^{me} liv., p. 529; t. VII, 1^{re} liv., p. 24; 3^{me} liv., p. 731; t. VIII, 1^{re} liv., p. 73; 3^{me} liv., p. 764; 4^{me} liv., p. 1133.

La pompe à eau salée a été tenue encore en activité jusqu'au 15 septembre et a fait remonter la température du mur de glace de 12°25 à 3°60.

Le dégel naturel s'est ensuite manifesté lentement à partir de la base du cuvelage.

Le 31 octobre, le givre ne descendait plus que jusqu'à la profondeur de 204 mètres, tête du sable vert, et le 12 novembre, il s'arrêtait à 195 mètres. Actuellement, il ne dépasse plus la profondeur de 175 mètres.

Contrairement à ce qui a été fait au puits n° 1, le dégel ne sera pas activé au puits n° 2, en remplissant d'eau l'avaleresse. La Direction compte laisser le dégel suivre son cours naturel, et poursuivre, pendant cette période, l'enfoncement du puits vers la profondeur de 425 mètres.

Du 12 au 23 novembre et du 15 au 23 décembre, le cuvelage a été rematé entre les cotes de 175 et de 256 mètres.

Au préalable, et avant le dégel, les raccords en bois du cuvelage ont été posés à 50 mètres et à 110 mètres. En outre, en vue de parer aux éventualités du dégel, une pompe à vapeur avec ses tuyauteries a été installée à 325 mètres, dans une galerie de 2^m40 × 2^m40 de section et de 12 mètres de longueur.

Il sera intéressant de suivre ce nouveau mode d'opérer et de comparer ses résultats avec celui qui a été suivi au puits n° 1, où l'on a hâté artificiellement le dégel et accéléré, par des injections d'eau chaude dans les sondages, la reprise des circuits.

On se rappelle que le creusement à ce puits n'a été poursuivi, sous le cuvelage, qu'après un dégel complet et un rematage général des joints du cuvelage.

Au puits n° 2, on compte poursuivre l'enfoncement pendant le dégel, ce qui nécessitera probablement plusieurs rematages successifs du cuvelage, sur tout si l'on met en activité la pompe à vapeur, dont on a pu remarquer l'influence fâcheuse sur l'étanchéité du cuvelage au puits n° 1.

L'achèvement du dégel se fera probablement au cours du semestre prochain et nous fixera sur le succès définitif de l'emploi du procédé Poetsch, à pareille profondeur.

Charbonnage du Nord de Rieu-du-Cœur : Triage et épierrage à sec des charbons.

[62278]

L'atelier de préparation mécanique des charbons a été terminé; les essais ont commencé le 15 juillet.

L'atelier comprend : un triage avec épierrage à sec, système Allard, de Châtelineau, et une série de quatre lavoirs réservés aux charbons de petites dimensions.

L'installation est étudiée pour une production journalière de 1,000 tonnes.

Les wagonnets, au sortir de la mine, sont conduits à un culbuteur rotatif à mouvement différentiel, qui déverse les charbons sur l'appareil cribleur-épierrcur. Ce dernier se compose de deux parties superposées, oscillant en sens inverse de façon à équilibrer le système en mouvement.

Le classement se fait en sept catégories : Les grosses houilles, les 50/80, les 30/50, les 15/30, les 8/15, les 4/8 et les 0/4.

Les grosses houilles, constituées du refus de l'appareil, sont dirigées sur un transporteur où se fait l'épierrage à la main. De là, elles sont amenées sur une trémie de chargement, à allongement télescopique, qui les déverse dans les wagons.

Au sortir de l'appareil cribleur-épierrcur, les charbons classés et débarrassés de leurs pierres à forme plate, à l'exception des 0/4 qui sont transportés à l'aide d'une chaîne à godets au sommet d'une tour de chargement, sont recueillis sur des transporteurs, où l'on procède à l'enlèvement des pierres de forme arrondie. Ce traitement s'applique principalement aux calibres supérieurs à 30 millimètres. Les charbons épierrés sont repris par un transporteur-culbuteur qui les amène dans un accumulateur de chargement.

Les 4/8, 8/15, 15/30 et quelquefois les 30/50 font souvent l'objet d'un traitement plus soigné; on les dirige alors, au sortir des transporteurs, dans des appareils laveurs.

Les pierres mélangées au charbon lamellaire constituant donc le déchet de l'appareil cribleur-épierrcur sont traitées dans un lavoir spécial où le charbon est débarrassé des pierres. Ces dernières sont élevées, à l'aide d'une chaîne à godets, au niveau du plancher du triage et de là emportées aux terriis. Les charbons sont de nouveau déversés sur des cribles.

Les eaux de lavage sont renvoyées aux laveurs à l'aide d'une

pompe centrifuge; les eaux résiduelles sont évacuées dans des bassins de décantation.

Les différents appareils sont mis en mouvement par une machine à vapeur horizontale, à deux cylindres accouplés à 90°; le diamètre des cylindres est de 400 millimètres, la course de 700 millimètres.

Charbonnage de l'Espérance à Baudour : Creusement de tunnels inclinés (1).

[6225]

Au 31 décembre 1903, les deux tunnels avaient respectivement 366^m70 et 358 mètres de longueur, ce qui correspond à des profondeurs de 133 et 130 mètres sous le niveau des orifices.

Tunnel n° 1, dit d'extraction. — Le 19 juillet, le front d'attaque étant arrivé à 346^m50 de l'orifice, il s'y produisit un éboulement accompagné d'une irruption d'eau et de sables aachéniens, mélangés de bois fossiles. On tenta de réparer l'éboulement en chassant au ciel de la galerie des sclimbes en fer formés de vieux rails. L'opération paraissait devoir réussir, quand le 30 juillet, une violente poussée des sables détermina l'arrêt du travail.

Lorsque le premier éboulement se produisit, le revêtement en maçonnerie était arrivé à 2 mètres du front d'attaque; le ciel de la galerie, dans la partie non maçonnée, était soutenu par un fort boisage et un solide sclimbage. On était arrivé, ainsi que l'indique la coupe du tunnel (pl. I), dans des bancs inclinés à 60 degrés vers le Sud. Ces bancs, formés de schiste tendre, présentaient une allure très régulière. Ce brusque changement d'inclinaison des strates houillères commençait à se dessiner au delà d'une faille située à 10 mètres en arrière de l'éboulement et dont la traversée n'avait pas sensiblement augmenté la venue d'eau.

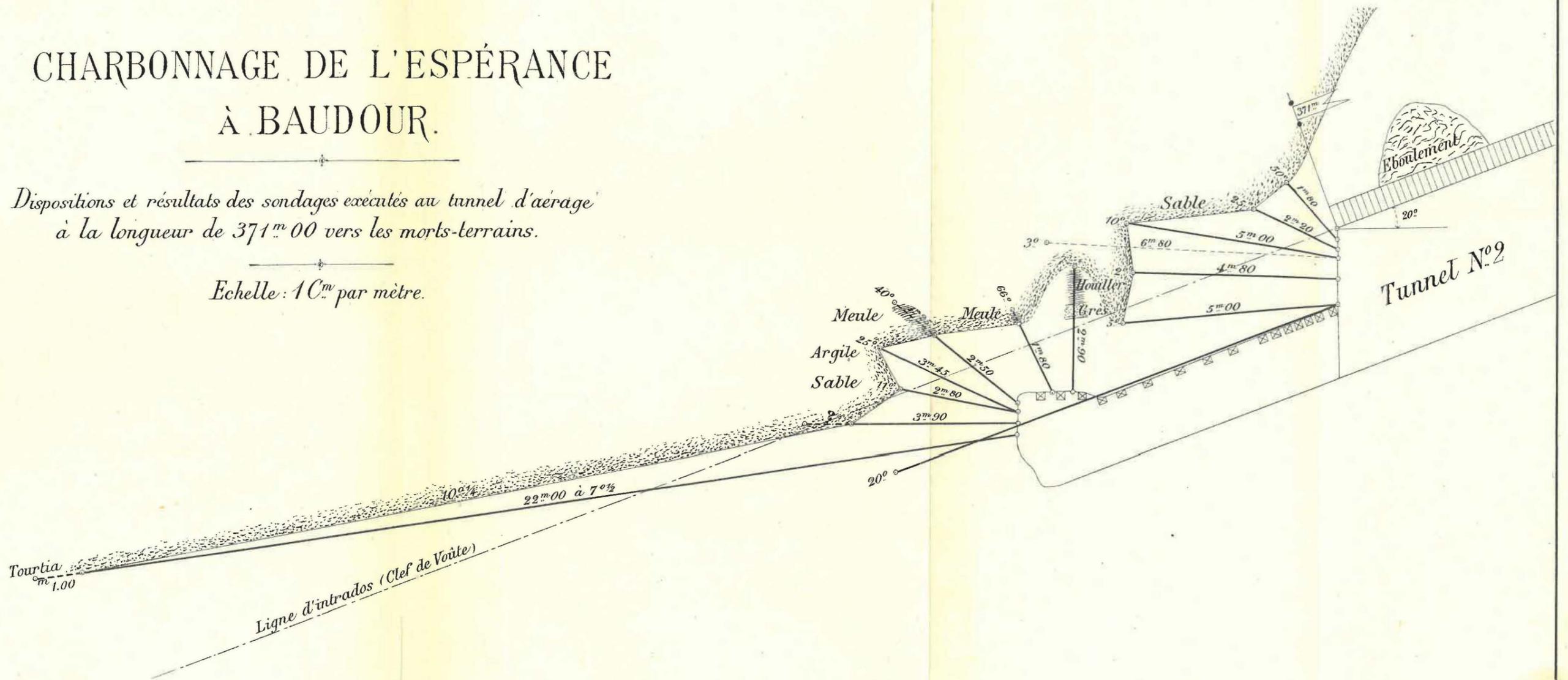
Les difficultés et le danger que présentait la traversée des éboulis engagèrent la direction à essayer d'un autre moyen pour tourner la difficulté. L'éboulement fut comblé à l'aide de terres meubles maintenues par un mur en maçonnerie, qui barra le tunnel et au travers duquel on injecta 40 tonnes de ciment. Entretemps, la venue d'eau, qui s'élevait au début de l'accident à 65 mètres cubes à l'heure, avait diminué progressivement pour tomber finalement à 7 mètres cubes.

(1) Voir *Annales des Mines de Belgique*, t. VII, 1^{re} livr., p. 30; 3^{me} liv. p. 144; t. VIII, 1^{re} livr., p. 75; 3^{me} livr., p. 757; 4^{me} livr., p. 1135

CHARBONNAGE DE L'ESPÉRANCE À BAUDOUR.

Dispositions et résultats des sondages exécutés au tunnel d'aérage
à la longueur de 371^m 00 vers les morts-terrains.

Echelle: 1 C^m par mètre.



La marche à suivre ultérieurement fut subordonnée aux reconnaissances à faire par le tunnel n° 2 à l'aide de sondages. Ces reconnaissances, que j'exposerai plus loin, ayant démontré l'existence d'un ravinement à la tête du terrain houiller, on se décida à accentuer l'inclinaison des tunnels, pour s'écarter des morts-terrains, et de la porter de 20 à 25 degrés.

Le point de départ du nouveau tracé fut choisi à 270 mètres de l'orifice des tunnels. On sacrifiait donc près de 100 mètres de galerie complètement achevée tant dans le tunnel d'extraction que dans le tunnel d'aérage. La reprise du creusement dans ces conditions nouvelles avait eu lieu le 5 septembre; le 12 décembre le front était arrivé à l'aplomb de l'éboulement. On suspendit alors le travail pour s'éclairer à l'aide de forages : cinq trous de sonde, variant de 6^m50 à 20^m50 de longueur, et qui figurent pl. III, permirent de déterminer la position et la forme de l'accident géologique qui avait rapproché les morts-terrains de la voûte du tunnel. On peut espérer que le point A, au voisinage duquel l'avant-dernier forage a traversé 0^m10 de roches appartenant à la meule, est un point d'inflexion à la base des morts-terrains et que ceux-ci se relèvent au-delà.

L'inspection de la coupe dressée à l'aide des renseignements fournis par les coups de sonde indique que si l'on poursuivait le creusement sur toute la section du tunnel, l'extrados de la voûte passerait à 2^m70 en dessous du point A. (Voir pl. III.)

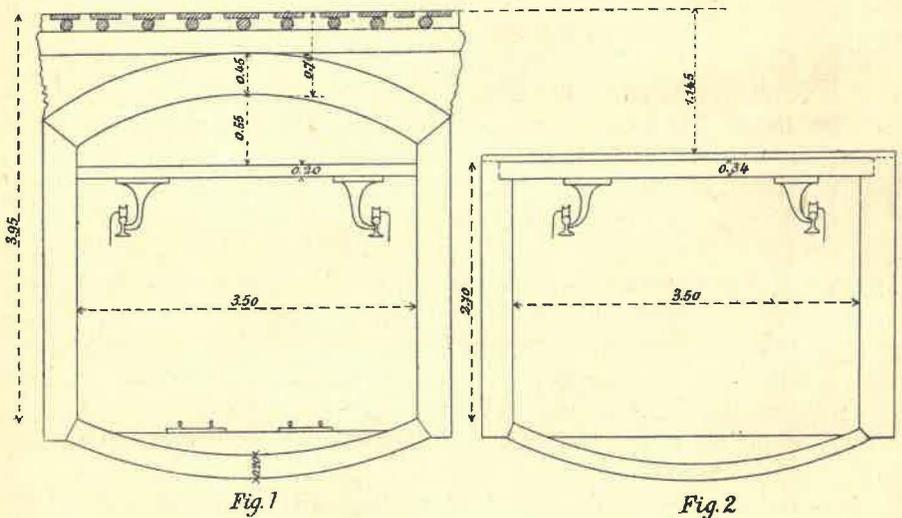
Afin d'entailler le massif protecteur sous la plus faible épaisseur possible dans la traversée de la zone dangereuse, c'est-à-dire, sur une longueur de 15 mètres environ, on a décidé de supprimer la partie cintrée de la galerie, pour en diminuer la hauteur, et de soutenir la couronne par un gîtage en poutrelles d'acier distantes de 0^m25 d'axe en axe; ces poutrelles, de 78.5 kilogrammes par mètre courant, ont 340 millimètres de hauteur, 141 millimètres de table et l'épaisseur de l'âme est de 16 millimètres; elles seront placées au fur et à mesure de l'avancement, qui se fera exclusivement au pic, et elles seront reliées par une maçonnerie au ciment. Ces poutrelles serviront de support à la voie aérienne.

Le croquis ci-après montre que la nouvelle disposition adoptée permettra d'augmenter de 1^m145 l'épaisseur du massif de terrain houiller à ménager entre le sommet de la galerie et la base des morts-terrains.

La méthode de creusement adoptée est la suivante : on percera d'abord à l'outil, dans le prolongement des pieds droits, des tronçons

de galerie de 1^m50 de longueur sur 2^m70 de hauteur ; les pieds droits seront alors immédiatement construits pour servir d'appui aux poutrelles. Ce travail préliminaire terminé, on poussera le front par passes successives de 0^m20 , en commençant par le faite et en posant les poutrelles dès que leur logement sera préparé. De cette façon, le revêtement définitif précédera dans une certaine mesure le creusement et les mineurs seront mieux protégés.

Le travail sera évidemment très lent par suite des précautions minutieuses qui devront présider à son exécution.



Tunnel n° 2, dit d'aérage. — Le 21 juillet le front d'attaque étant arrivé à 367 mètres de l'orifice, il s'y produisit un petit éboulement accompagné d'une légère venue d'eau et de sables aachéniens. La cause de cet accident a été exposée dans la description des travaux en cours d'exécution au tunnel n° 1.

La venue s'étant arrêtée d'elle-même, on poursuivit l'enfoncement jusqu'à la longueur de 371 mètres. On fit stater alors le travail pour explorer le terrain. Treize trous de sonde, variant de 1^m80 à 22 mètres (voir pl. II et IV), firent reconnaître la forme du ravinement situé à la tête du terrain houiller. Malgré la proximité des sables bouillants,

on tenta de poursuivre le creusement par le *procédé des picots*, imaginé, en 1843, par M. Durieux au Charbonnage de La Louvière; mais, malgré les précautions les plus minutieuses et l'emploi d'un boisage exceptionnel, on ne put éviter la production d'un nouvel éboulement, et on dut se résoudre à reporter le creusement en arrière sur une plus forte inclinaison, soit 25 degrés.

La chute des morts-terrains est moins prononcée au tunnel d'aérage qu'au tunnel d'extraction. Le ravinement creusé dans le terrain houiller plonge de l'Est vers l'Ouest suivant une pente de 112 ^m/_m par mètre. Le tunnel n° 2 passera donc à une dizaine de mètres en dessous du point le plus bas des morts-terrains.

Charbonnage des Chevalières et Midi de Dour : Installation d'une balance hydraulique à l'accrochage de 762 mètres.

[6226]

NOTE DE M. L'INGÉNIEUR LEMAIRE.

« L'accrochage de 762 mètres du puits Sainte-Catherine présente deux niveaux de chargement, distants l'un de l'autre de la hauteur comprise entre deux paliers successifs des cages d'extraction. C'est-à-dire de 1^m20.

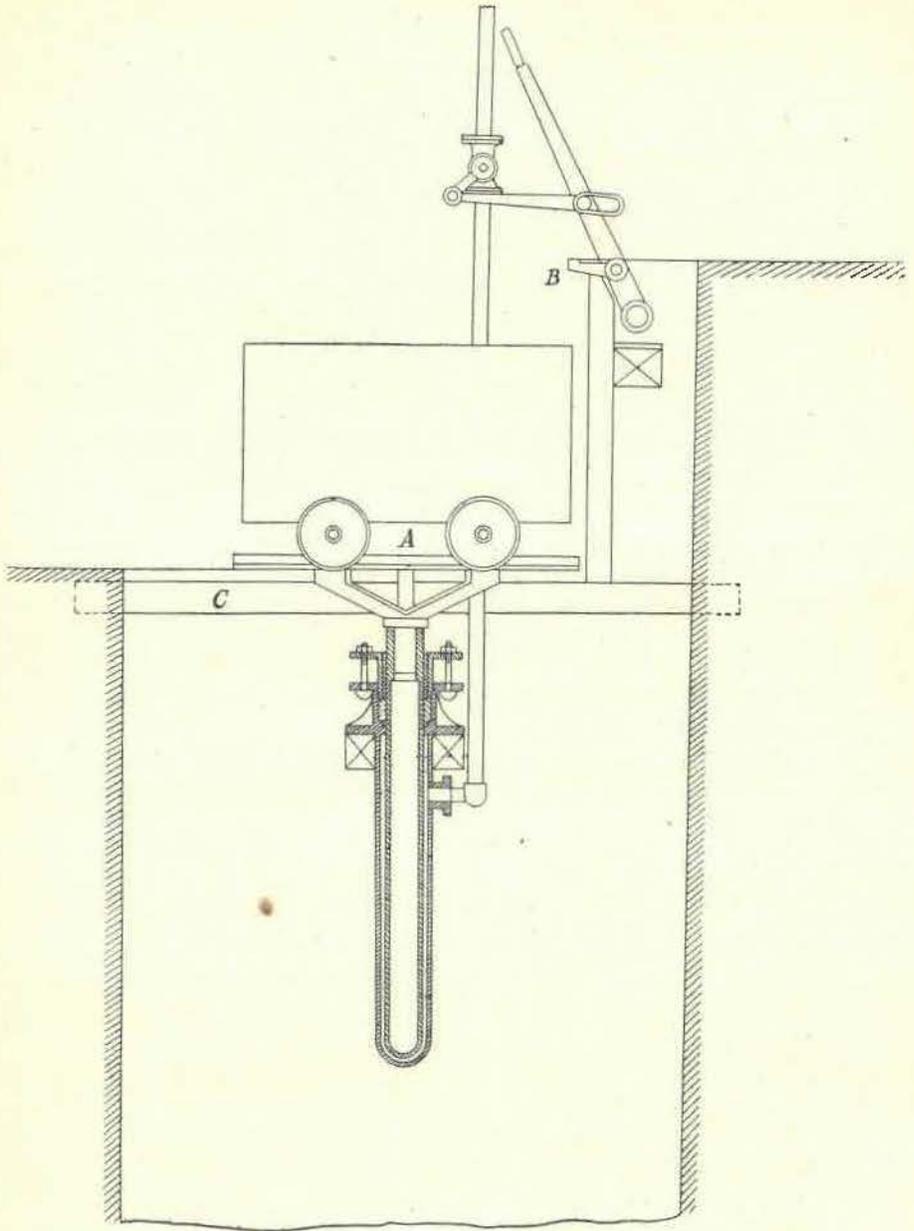
» Les wagonnets pleins sont amenés de la recette supérieure à la recette inférieure par une balance hydraulique installée dans le puits même.

» Cette balance est constituée par un piston plongeur de 0^m126 de diamètre et de 1^m60 de longueur, qui porte un plateau guidé A, sur lequel se place le chariot à manœuvrer. Le corps de pompe dans lequel se déplace ce piston, a un diamètre intérieur de 0^m160. Il est alimenté par de l'eau sous pression venant d'un réservoir établi à l'étage de 716 mètres.

» La pression d'eau est de 4.7 kilog. et l'effort total sur le piston de 587 kilogrammes.

» La pression est suffisante pour soulever le plateau quand il supporte un chariot vide, mais elle est trop faible pour s'opposer à la descente d'un chariot plein.

» A la montée, l'effort à vaincre est de 460 kilog., se décomposant comme suit :



| | |
|-------------------------------|--------------|
| » Un chariot vide | 200 kilog. |
| » Piston et plateau | 200 » |
| » Frottement | 60 » |
| | <hr/> |
| | » 460 kilog. |

» L'effort moteur est donc de $587 - 460 = 127$ kilog.
 » A la descente, la charge totale est de 800 kilog., comprenant :

| | |
|-------------------------------|--------------|
| » Un chariot plein | 600 kilog. |
| » Piston et plateau | 200 » |
| | <hr/> |
| | » 800 kilog. |

» L'effort moteur est donc de : $800 - (587 + 60) = 153$ kilog.

» Des taquets *B* sont installés à la recette supérieure du côté où se fait l'engagement, pour éviter la flexion du plateau au moment de l'introduction du chariot plein.

» Le levier qui commande ces taquets et le levier qui actionne le robinet monté sur la conduite d'amenée d'eau, sont enclanchés, en vue de simplifier les manœuvres.

» Une forte chaîne reliée au plateau *A* et au sommier *B* empêche que le plateau ne dépasse la recette supérieure à la montée. La vitesse, à la montée et à la descente, se règle d'après le degré d'ouverture du robinet. »

*Installations électriques du Charbonnage du Grand-Hornu,
à Hornu.*

[6213 : 622]

M. l'Ingénieur Nibelle m'a fait parvenir, au sujet des installations électriques de la Société du Grand-Hornu, un rapport spécial dont je donne ci-après des extraits :

« Au cours de l'année écoulée, le Charbonnage du Grand-Hornu a commencé l'exécution d'un projet tendant à remplacer tous les moteurs à vapeur, par des récepteurs électriques dépendant d'une station centrale.

» La nécessité d'exploiter à plus grande profondeur exigeait le renouvellement des machines d'extraction de ses puits n^{os} 7, 9 et 12, machines d'un type suranné et dont la consommation de vapeur, à 4 atmosphères, atteignait 52 et 60 kilogrammes par cheval-vapeur.

» D'autre part, l'installation déjà existante de treuils et de pompes souterraines, les nécessités d'un important éclairage des locaux de la surface et le service du chemin de fer électrique reliant les trois puits entre eux, avaient donné lieu, ces dernières années, à la création d'une petite centrale électrique, à courant continu. Les avantages de ce mode de distribution de l'énergie ont décidé la Direction à l'appliquer à un nouveau triage récemment construit et à un trainage aérien destiné à remplacer la traction par locomotives à vapeur, sur les 1,800 mètres séparant le charbonnage du rivage et des terris de Saint-Ghislain.

» Après examen de divers projets, on s'arrêta à la suppression de la station électrique actuelle, et au remplacement de tous les moteurs et chaudières du charbonnage par une nouvelle centrale électrique produisant du courant triphasé à 1,250 volts. Cette décision entraînera la mise hors service de 30 moteurs à vapeur, d'une force globale de 2,200 chevaux, et de 27 générateurs, timbrés à 4 atmosphères maximum et possédant 1,600 mètres carrés de surface de chauffe.

» L'installation, dont la partie électrique a été confiée à la Société d'Electricité belge A. E. G., créée par l'*Allgemeine E. G.*, de Berlin, comprendra une batterie de chaudières à haute pression et des moteurs Sulzer, de la Maison Carels, attaquant directement les inducteurs des alternateurs. Des réceptrices électriques activeront tous les services de la mine : machines d'extraction, ventilateurs, pompes et treuils souterrains, chemins de fer de la surface, trainage aérien, triage, scierie et, éventuellement, des compresseurs destinés à alimenter des haveuves mécaniques.

» En vue de conserver les réceptrices à courant continu déjà établies, l'adoption du courant triphasé, si avantageux à tous les points de vue, ayant d'ailleurs prévalu, il fut décidé qu'un transformateur serait annexé aux alternateurs de la station centrale. Celle-ci comporte d'abord un vaste hall de 30 mètres de longueur, sur 17 mètres de largeur et 12 mètres de hauteur, complètement murailé et pourvu d'une toiture vitrée, abritant six chaudières à bouilleurs semi-tubulaires, système Meunier, de 200 mètres carrés de surface de chauffe, timbrées à 10 atmosphères et munies de foyers à chargement automatique de la *Sparfuerungs Gesellschaft*, de Dusseldorf, et de surchauffeurs Héring, portant la vapeur à la température de 300°.

» Les appareils de chargement des foyers sont actionnés par un petit moteur triphasé de 14 HP; une pompe alimentaire électrique à moteur triphasé, de même puissance, et une pompe à vapeur complè-

tent l'installation des générateurs de vapeur, dont on a prévu l'extension.

» Un second bâtiment, construit en briques de Boom et pierres de taille bleues, et dont l'intérieur est rehaussé de cimaises et cordons polychromés en faïence de Hasselt, d'un effet décoratif très coquet, abrite les moteurs à vapeur et les génératrices électriques. Il mesure 21 mètres de largeur, sur 26 mètres de longueur, sans compter une annexe de 21 mètres sur 6 mètres, et il est pourvu d'un pont roulant à main, de 25 tonnes.

» Trois machines horizontales tandem, système Sulzer-Carels, à double expansion, avec détente variable commandée par le régulateur au petit cylindre et détente fixe au grand cylindre, sont installées dans ce hall et possèdent les dimensions suivantes :

| | |
|--------------------------------------|-------------------|
| » Diamètre du petit cylindre | 0 ^m 80 |
| » Id. du grand cylindre | 1 ^m 30 |
| » Course commune | 1 ^m 35 |

» Le nombre de tours par minute est de 88 et la puissance développée normalement atteint, par machine, 1,340 HP, avec un maximum pouvant s'élever à 2,100 HP, à la pression initiale de 9 atmosphères.

» Deux de ces machines sont conjuguées et attaquent l'inducteur volant de l'*alternateur principal*. Cet inducteur, de 7^m50 de diamètre, pèse 92 tonnes et peut développer 4,000 K. V. A., sous 1,250 volts. La troisième machine commande directement l'*alternateur de réserve* dont l'inducteur volant a 5 mètres de diamètre et pèse 72.5 tonnes et dont la puissance est de 2,000 K. V. A.

» Lorsque tous les services seront raccordés à la centrale, le premier alternateur suffira à l'alimenter. En cas d'avarie à l'une de ses deux machines, il sera possible d'en dételer la bielle et de faire fonctionner les deux alternateurs en parallèle. A la rigueur, l'alternateur de réserve pourrait servir seul momentanément, à condition d'échelonner les services.

» Chaque machine tandem est pourvue d'un condenseur à injections, avec dispositif spécial provoquant l'arrêt de la machine en cas d'avarie.

» L'eau de condensation, après avoir abandonné les graisses dans un réservoir plein de coke, coule dans un bassin citerné, de 22 mètres de longueur, sur 17 mètres de largeur et 5 mètres de profondeur, coiffé d'une tour en bois de 17 mètres de hauteur, renfermant des

claires sur lesquelles l'eau se divise en pluie et qui sont traversées de bas en haut par le courant d'air auquel donne naissance cette sorte de cheminée. Après s'être refroidie, l'eau est reprise par le tuyau d'aspiration des condenseurs.

» On estime les pertes en eau par évaporation, dans la tour réfrigérante, à 2 %.

» Le constructeur a garanti une consommation de vapeur de 5 1/2 kilogrammes par cheval-heure, pour la puissance normale, avec 16 % d'admission, et de 6 1/2 kilogrammes pour la puissance maxima.

» Il sera particulièrement intéressant de suivre les essais auxquels donneront lieu ces machines et de constater si, en service courant, elles réaliseront l'économie importante que l'on escompte.

» Les avis sont partagés à cet égard; le résultat espéré pourrait être compromis du chef du travail très variable absorbé par les machines d'extraction qui, par leur démarrage simultané, produiraient des à coups considérables.

» Toutefois, ceux-ci pourront être évités, dans une certaine mesure, par les machinistes d'extraction; il leur suffira de retarder de quelques secondes la mise en marche de leur moteur, lorsque le voltmètre leur signalera le démarrage de la machine d'un autre puits.

» Un transformateur rotatif, comprenant un moteur triphasé de 350 HP., tournant à 430 tours par minute, est installé entre les deux alternateurs et actionne directement, d'une part, une dynamo à courant continu de 80 kilowatts et 230 volts, pour l'éclairage et l'excitation des alternateurs, et, d'autre part, une dynamo à courant continu de 135 kilowatts, à 600 volts pour la commande des appareils électriques du fond ou de la surface déjà existants et alimentés jusqu'à présent par la petite centrale dont la suppression est décidée.

» Dans le sous-sol, une batterie de 130 éléments Pollak, d'une capacité de 135 ampères-heure, doit servir de tampon pour l'éclairage et fournir le courant exciteur à la mise en train des alternateurs.

» Un vireur à vapeur est disposé, à attaque directe, sur le collecteur du circuit inducteur.

» En prévision d'un accident pouvant survenir au transformateur, accident qui entraînerait, par défaut d'excitation des alternateurs, l'arrêt de tous les services, on a établi dans l'annexe de la centrale une machine horizontale à distribution Hoyois, de 325 chevaux, actionnant :

» 1° Une dynamo de 75 kilowatts; à 225 volts, destinée à assurer, en même temps que l'excitation des alternateurs, le service de l'éclairage à courant continu ;

» 2° Une dynamo de 75 kilowatts, à 600 volts, pouvant suffire aux autres installations à courant continu.

» Enfin, la station centrale possède *un tableau de distribution* de 15 mètres de longueur, occupant un des longs côtés de la salle des machines, parallèlement au transformateur rotatif. Il est divisé en trois étages. L'étage supérieur, où se fait la manœuvre de tous les appareils, comprend douze panneaux en marbre blanc, sur lesquels sont rapportés tous les appareils à courant continu et triphasé à basse tension.

» L'étage intermédiaire, en sous-sol, accessible seulement par un escalier spécial, renferme les appareils à haute tension.

» Enfin, en sous-cave, se trouvent les câbles de raccordement et les câbles souterrains.

» Le courant de chacun des alternateurs passe d'abord par un interrupteur à huile, puis alimente trois barres-omnibus, à 1,250 volts, sur lesquels sont branchées toutes les dérivations. Chacune de celles-ci comporte un interrupteur automatique tripolaire, servant aussi d'interrupteur à distance, pouvant être manœuvré de l'étage supérieur du tableau. Les électros de ces appareils sont alimentés de courant continu, à 220 volts.

» Des transformateurs fournissent du courant à basse tension aux ampèremètres, voltmètres et wattmètres, et servent également à l'appareil de mise en phase pour le couplage des deux alterneurs.

» Dix dérivations sont prévues sur les barres-omnibus, à 1,250 volts; sept sont déjà installées et correspondent aux services suivants :

- » 1° Moteur-transformateur rotatif;
- » 2° Machine d'extraction du puits n° 7, distante de 50 mètres;
- » 3° Machine d'extraction du puits n° 12, distante de 480 mètres;
- » 4° Ventilateur Capell du puits n° 8, distant de 180 mètres;
- » 5° Ventilateur du puits n° 2, distant de 120 mètres;
- » 6° Pompe souterraine installée à l'accrochage de 708 mètres du puits n° 7, à la distance de 800 mètres;
- » 7° Service du triage, de la chaîne sans fin, qui y aboutit, et du traînage-aérien vers le rivage et les terris.

» *Machines d'extraction.* — La machine du puits n° 7 est actuellement bien près d'être montée; dans quelques mois, on s'occupera d'installer celle du puits n° 12 et on a également prévu le remplacement, dans un avenir indéterminé, de la machine du puits n° 9.

» Au puits n° 7, la salle de la machine, de 15 mètres sur 16 mètres, est munie d'un pont roulant, à main, de 12 tonnes.

» Au point de vue électrique, la machine d'extraction du Grand-Hornu est du type souvent décrit (1) de la machine de Preussen, dont l'*Allgemeine L. G.* avait exposé les plans à Dusseldorf, en 1902.

» Sur l'arbre, à trois paliers, de la machine sont calés, d'une part, le rotor d'un moteur à champ tournant, d'autre part, les deux bobines à câbles plats en aloès et la poulie de frein. On a prévu une profondeur de 1,200 mètres (bien que le puits n° 7 ne soit enfoncé actuellement que jusque 710 mètres), avec une charge utile de 2,600 kilogrammes et une vitesse moyenne de 9^m50.

» La vitesse de translation du personnel sera limitée au maximum de 5^m50; pour l'extraction des produits, la vitesse pourra atteindre 11 mètres et elle sera réduite à 0^m10 pour la visite du puits.

» Le moteur électrique a une puissance de 460 HP., à 42 tours par minute, et une puissance maxima de 1,000 HP.

» Le rotor est muni de bagues pour le démarrage et le réglage de la vitesse.

» Le courant amené de la centrale par un câble souterrain, à trois fils de 310 millimètres carrés, passe d'abord par un coupe-circuit tripolaire, de 600 ampères, puis par un interrupteur de sûreté, par le commutateur de changement de marche et se rend au stator du moteur.

» Les balais du rotor sont directement reliés aux tôles du rhéostat de démarrage, à liquide circulant.

» Un transformateur statique abaisse la tension de 1,200 à 220 volts, pour alimenter le moteur de la-pompe du démarreur et l'électro-aimant de commande automatique du frein.

» Celui-ci se compose, comme d'ordinaire, de deux mâchoires de bois embrassant la poulie. Le puits n° 7 n'étant distant des chaudières que de 30 mètres, le frein sera actionné normalement à ce puits par la vapeur; mais, de plus, il pourra être serré brusquement, en cas d'urgence, par un contrepoids se déclanchant sous l'action d'une pédale ou bien automatiquement.

» La rupture du courant se fera en outre, dans tous les cas, par déclenchement automatique à l'interrupteur de sûreté, lors du serrage du frein produit soit par le mécanicien, soit automatiquement par l'appareil évite-molettes ou par la défaillance du courant de la

(1) Voir *Annales des Mines de Belgique*, 1903, t. VIII, 1^{re} livr., p. 27; *Revue Universelle des Mines*, janv. 1903, t. I, n° 1, p. 22. *Bulletin de l'Institut électro-mécanique de Louvain*, 1^{er} fascicule.

centrale. L'évite-molettes sera actionné par l'indicateur de marche des cages, dont l'arrivée au jour sera annoncée par des timbres.

» De plus, un dispositif de ralentissement, indépendant de la volonté du mécanicien, permet de faire en sorte que la cage arrive à la recette avec une vitesse aussi faible qu'on le désire, condition qui rend très sûr le fonctionnement de l'évite-molettes. Ce dispositif ouvre les vannes du rhéostat quand la cage n'est plus qu'à 50 mètres de la recette, en rappelant automatiquement le levier du mécanicien.

» Le même dispositif permet en outre de régler, par la simple manœuvre préalable d'un levier, la vitesse de translation des cages, de façon à ne pouvoir dépasser, en cas d'inadvertance du mécanicien, tel ou tel maximum prévu pour la circulation du personnel ou des charges.

» Un tachographe enregistrant le moment, la durée et la vitesse de chaque ascension, contrôle en outre tous les actes du mécanicien et en laisse un témoignage graphique, en sorte que la machine d'extraction électrique réunira, par tous ces appareils préventifs, des conditions de sécurité au moins égales à celles qui se rencontrent dans les installations à vapeur les plus perfectionnées.

» Celles-ci, presque toujours, sont à la merci de la rupture de la conduite de vapeur ou d'une explosion de chaudière; dans l'installation qui nous occupe, l'interruption accidentelle du courant à la centrale aura pour effet de provoquer, par l'action de l'électro-aimant, le déclenchement du frein et de l'interrupteur de sûreté, ainsi que nous l'avons dit plus haut.

» Une colonne, placée devant le mécanicien, porte un ampèremètre et un voltmètre.

» Cet ouvrier a devant lui, en outre :

» Un levier de changement de marche et de réglage de vitesse;

» Un levier commandant les vannes du rhéostat, un levier et une pédale agissant sur le frein, un levier spécial pour marche à vitesse réduite.

» La Direction du Grand-Hornu estime que la conduite de la machine électrique ne sera pas plus difficile que celle de la machine à vapeur.

» *Ventilateurs.* — Le ventilateur Capell, existant au puits n° 8, sera actionné, avec l'intermédiaire d'un accouplement élastique, par un moteur triphasé de 200 HP., à 270 tours par minute.

» Pour plus de sûreté, deux câbles relient ce moteur à la centrale; comme tous les feeders, ils sont armés et posés dans le sol.

» Le tableau consiste en deux sûretés tripolaires, un interrupteur à huile, un voltmètre et un ampèremètre. Le rotor est muni de bagues de démarrage et du dispositif de court-circuit. Le rhéostat de démarrage métallique permet une réduction permanente de 50 p. c. de la vitesse pendant la visite du puits, pour éviter la trop grande vitesse de l'air. Au puits n° 2, après enlèvement de la pompe à traction directe, sera installé un ventilateur Capell, identique à celui du puits n° 8, mais actionné directement par un moteur triphasé de 200 HP., à 330 tours par minute.

» En cas d'avarie à l'un des ventilateurs, un simple jeu de portes placées dans les travaux permettra à l'autre ventilateur de faire sentir son effet dans tous les chantiers des sièges et le volume total d'air circulant dans la mine, ne sera réduit que d'un tiers (64 mètres cubes contre 90 mètres cubes), moyennant une élévation de la dépression de 90 millimètres à 125 millimètres.

» Il est à remarquer, en outre, que contrairement aux électromoteurs à courant continu ou alternatif, les électromoteurs triphasés peuvent, en cas d'avarie, être très rapidement réparés.

» *Epuisement.* — Outre la pompe à courant continu, fonctionnant à l'étage de 780 mètres et qui sera alimentée, par le transformateur rotatif, comme il a été dit plus haut, une pompe express Riedler a été aménagée à l'étage de 708 mètres, et sera activée par une dérivation du courant triphasé aux barres-omnibus du tableau de distribution. La salle de cette pompe mesure 9 mètres de longueur, sur 3^m25 de largeur et 3 mètres de hauteur; des revêtements en maçonnerie armés de cadres métalliques en assurent l'invariabilité. La fondation est en béton monolithe, armé de rails d'acier de 38 kilogrammes par mètre.

» Un petit pont roulant a été disposé pour le montage.

» Le moteur triphasé, de 125 HP., à 165 tours par minute, est accouplé directement à la pompe. Celle-ci est capable de refouler 40 mètres cubes à l'heure, à 710 mètres de hauteur.

» Elle est différentielle et présente les dimensions suivantes :

» Diamètre du piston : 146 et 103 millimètres;

» Course : 250 millimètres;

» Diamètre intérieur de la conduite de refoulement : 108 millim.

» Un petit compresseur d'air, actionné par la courroie d'un moteur de 6 HP., fournit l'air nécessaire à la bulle d'air.

» Un clapet de retenue est disposé entre la cloche à air et la pompe. L'aspiration maximum est de 5 mètres. Le courant électrique est

amené par un câble armé à trois fils de 35 millimètres carrés de section, posé le long de la paroi du puits et supporté par des agrafes en fer ; il existe un interrupteur à huile, un coupe-circuit et un ampèremètre.

» Le moteur est muni de bagues de démarrage et du dispositif de court-circuit.

» *Triage, chaîne sans fin, traînage aérien.* — Par courant triphasé, la centrale actionne encore au triage :

» *a)* Le moteur (23 HP., 335 t. m.) de la chaîne sans fin, amenant au bâtiment de triage les wagonnets de charbon et de terre du puits n° 7. Des locomotives électriques à voie étroite (courant continu sur trolley) centralisent à ce siège la production des puits n° 9 et 12.

» *b)* Le moteur du traînage aérien système Bleichert, identique au précédent. Ce traînage conduit au rivage et aux terris du charbonnage à Saint-Ghislain, soit à 1,800 mètres de distance, les charbons triés et les terres. Les berlines emportent des charges de 550 kilogrammes et effectuent le trajet, aller et retour, en 33 minutes. On lance 150 berlines à l'heure ;

» *c)* Les deux moteurs de 45 HP., à 335 tours, activent le triage Allard, d'une production journalière de 1,500 tonnes.

» A chacun de ces moteurs, le courant est amené à une cage métallique, renfermant les appareils, sûretés et interrupteur à haute tension, ainsi qu'un transformateur d'ampèremètre.

» Les moteurs à champ tournant sont munis de bagues de démarrage reliées à un rhéostat liquide. Ils sont tous munis de dispositif de court-circuit au rotor. La ligne qui les alimente est presque toute entière aérienne et est fixée sous le tablier du ponton de la chaîne sans fin. Un filet métallique mis à la terre la protège. Elle est composée de trois fils de cuivre dur, de 5.5 millimètres de diamètre et aboutit aux divers moteurs par des dérivations en sous-sol, sous câble armé.

» Il est question, enfin, de faire circuler sur le raccordement du triage au chemin de fer de l'Etat, une locomotive à trolley de 110 chevaux, en vue de supprimer toute locomotive à vapeur pour les transports.

» *Transport d'énergie sous forme de courant continu.* — Par courant continu, la station centrale alimentera, indépendamment de cette locomotive :

» 1° La ligne de traction, par locomotive électrique à trolley à voie étroite, reliant entre eux les puits n° 7, 9 et 12 et le ponton avec chaîne sans fin aboutissant au triage ;

» 2° L'éclairage à basse tension ;

» 3° L'éclairage à haute tension.

» Ces installations ont été décrites dans le tome II, 1897, 4^e livr., page 906 des *Annales des Mines de Belgique* ;

» 4° La pompeuse électrique établie à l'étage de 780 mètres du puits n° 12, et pouvant refouler à 550 mètres ;

» 5° Quatre ou cinq treuils, les uns à attaque directe, les autres à engrenages, répartis, dans les travaux souterrains des trois sièges, pour l'exploitation en vallée ou l'extraction par puits intérieur.

» Le prix élevé du matériel électrique entraînera certainement une dépense considérable de premier établissement. Cependant, pour la réalisation du projet ci-dessus décrit, d'après les calculs faits au Charbonnage, le devis reste inférieur à ce qu'il aurait été pour l'installation de nouvelles chaudières et de nouveaux moteurs à vapeur à chaque puits, même dans le cas où les services de la ventilation, de l'exhaure et du triage, à l'exclusion de celui de l'extraction, eussent seuls été mis sous la dépendance de la nouvelle centrale électrique.

» Quant aux frais d'exploitation, ils paraissent devoir être notablement plus faibles dans le projet adopté que dans tout autre. »

En centralisant, dans une station génératrice unique, la production de l'énergie électrique qui sera consommée par les multiples services, tant du fond que de la surface, à ses divers sièges, la Société du Grand-Hornu réalise une conception théorique très séduisante et fait preuve d'un esprit d'initiative des plus louable.

Il me paraît, toutefois, qu'il serait prématuré d'émettre, actuellement, aucun pronostic au sujet des résultats économiques qui en seront la suite. Il convient d'attendre, pour apprécier les installations électriques du Grand-Hornu, qu'elles aient reçu la sanction de la pratique.

EXTRAIT D'UN RAPPORT DE M. L. WILLEM

Ingénieur en chef, Directeur du 9^{me} arrondissement
des mines, à Liège,

SUR LES TRAVAUX DU 2^{me} SEMESTRE 1903

*Charbonnages de l'Est de Liège ; siège Homvent :
Épuration préalable des eaux d'alimentation des chaudières par le
bouilleur-décanteur Lemaire (1).*

[62116]

L'épuration des eaux destinées soit à l'alimentation des générateurs de vapeur, soit aux besoins multiples de l'industrie, a donné lieu depuis longtemps à des recherches et inventions de tous genres dont il est inutile de donner ici un aperçu. Disons seulement que quelle que soit leur provenance ces eaux peuvent contenir :

- 1^o des matières en suspension,
- 2^o des matières en dissolution.

Si on n'envisage que l'alimentation des chaudières, les matières en suspension seules ne créent généralement pas d'ennuis graves. Dans le cas où elles sont en grande quantité, on a recours à la décantation ; autrement elles se déposent dans les chaudières à l'état pulvérulent ou peu consistant, et des purges plus ou moins fréquentes permettent de s'en débarrasser.

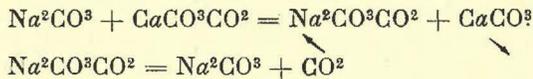
Il n'en est pas de même des matières en dissolution. Celles-ci peuvent être corrosives et attaquer les tôles ou bien donner lieu à des dépôts adhérents. Chacun sait que ces dépôts, même sous faible épaisseur, nécessitent par suite de leur mauvaise conductibilité, un surcroît considérable de la consommation de combustible, qu'ils peuvent provoquer des coups de feu, voire des explosions, qu'enfin il est quelquefois très malaisé de les détacher lors des nettoyages.

(1) Note de M. N. ORBAN, Ingénieur des Mines, à Liège.

Parmi les matières en dissolution, celles que l'on rencontre le plus communément sont le bicarbonate de chaux et le sulfate de chaux. Ce dernier donne lieu à des incrustations particulièrement adhérentes. Lorsque ces substances sont en assez forte proportion dans les eaux, il est de toute nécessité de s'en débarrasser par une épuration préalable.

Plusieurs produits et plusieurs procédés ont été préconisés à cet effet. Les premiers donnent avec le bicarbonate de chaux et le sulfate, des précipités entièrement insolubles, tels les aluminates de baryum, potassium et calcium, ou bien donnent à côté de précipités insolubles un nouveau sel soluble.

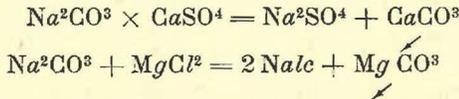
Le carbonate de soude rentre dans cette dernière catégorie, en présence de bicarbonate de chaux, mais il présente en outre la particularité d'être régénéré par la chaleur



C'est donc là un avantage très considérable à condition de pouvoir réutiliser le carbonate régénéré de façon que la réaction soit continue et complète et en évitant l'accumulation du réactif dans la chaudière.

Le bouilleur décanteur Lemaire réalise ces desiderata d'une manière à la fois simple, pratique et peu coûteuse.

En ce qui concerne les sulfates et éventuellement les chlorures en dissolution, il y aura, par les réactions, perte du carbonate de soude.



Mais ces sels sont presque toujours en minime quantité.

Une seconde perte beaucoup plus importante provient des purges pour l'expulsion des dépôts.

L'originalité du bouilleur décanteur Lemaire réside dans le réemploi de la solution de Na^2CO^3 de la chaudière au moyen d'une disposition ingénieuse du tuyau de prise. Ce tuyau est recourbé en forme d'U et plonge dans la chaudière de telle manière que l'extrémité *a* (fig. 1) se trouve toujours dans la vapeur alors que la partie *b* est toujours recouverte d'eau. Cette partie *b* est percée de quelques trous. Il en résulte que par la branche *c* s'écoule une émulsion de vapeur et d'eau chargée de carbonate de soude.

Au siège Homvent des charbonnages de l'Est de Liège à Bèyne-Heusay des appareils Lemaire sont en service sur des chaudières multitubulaires Mathot, de 250m^2 chacune de surface de chauffe, timbrées à 10 atmosphères.

Chaque appareil se compose du tuyau de prise abc et du tuyau d'alimentation d débouchant à la partie supérieure de la chambre verticale d'ébullition A , formée d'un tube en tôle rivée de $0\text{m}30$ de diamètre et de $1\text{m}80$ environ de hauteur. A la chambre d'ébullition

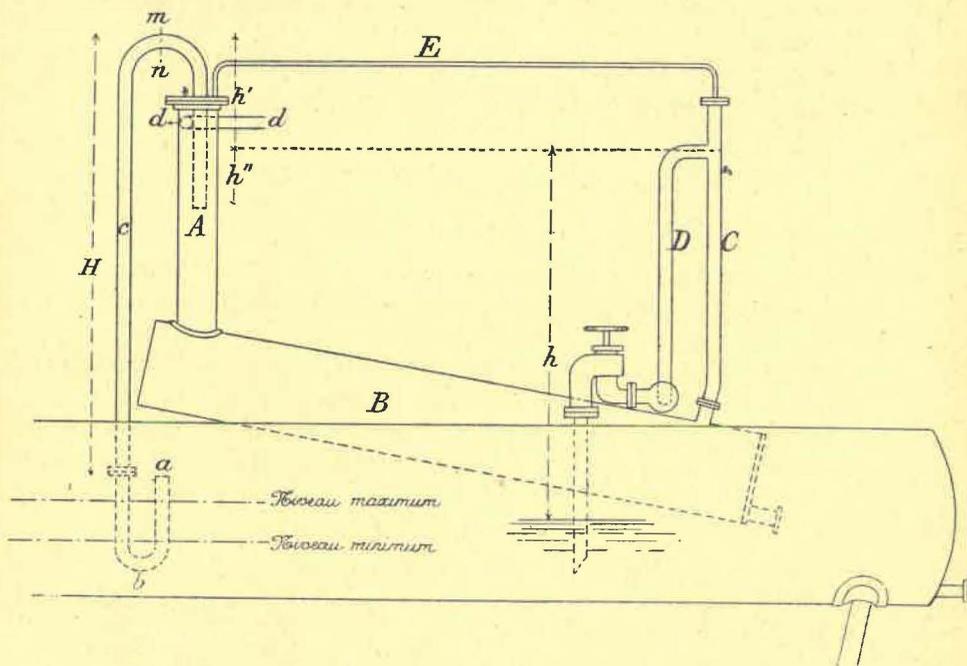


FIG. 1.

fait suite la chambre de décantation B , également en tôle rivée, de $0\text{m}70$ de diamètre et de $4\text{m}90$ de longueur, inclinée de 10° sur l'horizontale pour faciliter l'accumulation des dépôts près du tuyau de vidange.

L'eau épurée et chaude est dirigée dans la chaudière par les tuyaux C et D . Un tube d'équilibre E met en communication A et B par leur partie supérieure. Tout l'appareil est enveloppé de calorifuge.

Une bouteille remplie d'une dissolution de Na^2CO^3 était primitivement placée sur la conduite D amenant l'eau épurée à la chaudière. On y a substitué un bac dans lequel on verse en une fois 50 kilos du réactif et qui, par un tuyau, communique avec la conduite de refoulement de la pompe alimentaire.

Les autres accessoires sont deux robinets de contrôle et prise d'essais placés sur les tuyaux A et C .

À première vue, le fonctionnement de l'appareil n'est pas facile à expliquer. Un exemple va nous mettre sur la voie. Supposons deux vases V , V' communiquant par le tuyau T . Pour que l'eau de V s'écoule dans V' il n'est pas nécessaire que les deux vases soient soumis à la même pression. Il suffit que $P + h >$ ou $= P'$, ces trois quantités étant exprimées avec la même unité (fig. 2).

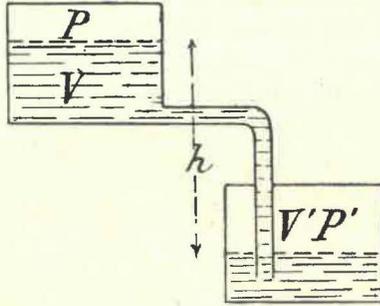


FIG 2.

Ceci dit, on a dans l'appareil envisagé une hauteur de chute d'eau $= h$, réduite par suite du poids de la soupape de retenue à soulever à une hauteur h' . Au niveau de l'écoulement, et, remarquons le ici, c'est simplement la gravité qui agit pour l'alimentation même du générateur, la pression sera $P' < P$, pression dans la chaudière. De telle sorte que l'on pourra descendre théoriquement jusqu'à $P' + h'\delta' = P$.

Appelons δ et δ' les densités de l'émulsion dans le tube abc et de l'eau dans le tube A et considérons maintenant les pressions qui règnent de part et d'autre d'une section mn du tuyau abc .

À gauche on a $P - H\delta$

À droite $P' - h'\delta'$

Si l'on fait en sorte que :

$$P - H \delta > P' - h' \delta' + h'' \delta' \quad (1)$$

il y aura afflux d'émulsion dans le tube *A* par l'extrémité de *abc*.

L'expression (1) peut se mettre sous la forme :

$$P - (H - h') \delta > P' + h'' \delta' \quad (2)$$

En négligeant le terme $(H - h) \delta$ qui n'est guère important, on a :

$$P > P' + h'' \delta'$$

Ceci montre que si $h'' = h$, théoriquement l'appareil ne fonctionnera pas, c'est-à-dire, qu'il n'y aura pas appel d'émulsion.

Nous n'avons pas tenu compte dans ces considérations de la condensation qui se produit sur la hauteur d'eau h'' . Elle est évidemment favorable à la bonne marche de l'appareil.

L'alimentation par eau froide n'est pas nécessaire. Ainsi que nous l'avons démontré, c'est la différence de pression qui est la condition première.

Au siège Homvent, on réutilise pour une partie l'eau de condensation d'une machine et la température à l'entrée dans les appareils varie de 30 à 40°. A la sortie, elle varie de 80 à 90°.

Toutefois, à notre avis, il serait mieux d'avoir, au lieu d'un simple tuyau plongeant dans le tube *A*, une espèce de petit condenseur par surface qui augmenterait l'afflux d'émulsion et permettrait de régler plus facilement la marche de l'appareil.

Dans les instructions pour la conduite de son épurateur, l'inventeur prescrit :

1° De laisser toujours complètement ouverts les robinets ou valves mettant l'appareil en communication avec la chaudière;

2° De régler, par conséquent, l'alimentation avant l'appareil, de façon à ce qu'elle soit *continue*;

3° De s'assurer, assez souvent, par l'ouverture du robinet placé à la partie supérieure de *A*, qu'il s'en échappe seulement de la vapeur, S'il sortait de l'eau, cela indiquerait une alimentation trop forte. Ce robinet doit toujours être légèrement ouvert de façon à laisser échapper l'air dégagé par l'ébullition ou qui est aspiré par la pompe et refoulé dans l'appareil;

4° D'évacuer les boues une ou plusieurs fois par jour suivant les cas et de préférence avant les arrêts.

On doit, au moins journellement, contrôler le fonctionnement de l'épurateur par des essais hydrotimétriques au moyen de la liqueur de savon et de la liqueur de phtaléine. Cette dernière sert pour la soude. La phtaléine colore, en rouge, l'eau chargée de soude. Par conséquent, si on la met en solution acidulée, la coloration persistera tant que la soude ne sera pas complètement neutralisée par l'acide.

Voici la série des essais à effectuer :

a) Sur l'eau sortant de l'épurateur :

1^o *Epreuve à la liqueur de savon.* — Introduire dans une burette 40 centimètres cubes d'eau de l'épurateur. Y verser goutte à goutte de la liqueur de savon et agiter vivement pour faire mousser.

Si pour obtenir une mousse persistante (moussé de 8 à 10 millimètres se maintenant pendant quelques minutes), il fallait verser plus de 5-6 gouttes, il y aurait manque de soude dans la chaudière. Cette épreuve indique le degré hydrotimétrique de l'eau à son entrée dans le générateur. Il doit être nul. 5-6 gouttes sont la quantité nécessaire pour faire mousser 40 centimètres cubes d'eau distillée. 4 gouttes correspondent à un degré hydrotimétrique ;

2^o *Epreuve à la liqueur de phtaléine* — Introduire 40 centimètres cubes d'eau dans la burette et y verser une goutte de la liqueur. L'eau doit se colorer en rouge. Si elle ne le faisait pas, il y aurait manque de soude dans le générateur. Continuer à verser de la liqueur jusqu'à disparition de la coloration. Dans le cas où il faudrait plus de 15 gouttes, il y aurait trop de soude dans le générateur. 8-10 gouttes constitue une bonne moyenne.

b) Sur l'eau du générateur :

3^o *Epreuve à la liqueur de phtaléine.* — Introduire dans la burette 10 centimètres cubes d'eau du générateur. Y verser goutte à goutte la liqueur de phtaléine. L'eau devra se colorer et se décolorer ensuite comme à l'épreuve 2^o.

Le nombre de gouttes varie suivant les installations. On le détermine après quelques jours de marche. Il est de 26 au siège Homvent. Lorsque l'on s'en écarte trop, c'est un signe que la soude n'est pas dans les proportions pour un bon fonctionnement.

Au siège Homvent, on a une eau d'alimentation très mauvaise, titrant à l'entrée aux chaudières de 35 à 43^o hydrotimétriques (essai n^o 1). Elle donnait dans les anciennes chaudières à deux foyers intérieurs des incrustations très considérables qu'il fallait absolument éviter dans les chaudières Mathot.

Les résultats d'une série d'essais effectués du 1^{er} août au 18 octobre 1903 ont été consignés sur un registre spécial. Je cite ci-après quelques chiffres choisis de façon à indiquer les maxima et les minima obtenus :

| DATE | HEURE | Sur l'eau sortant de l'épurateur | | Sur l'eau du générateur | QUANTITÉ de soude introduite en 24 heures — Kilogrammes | Observations (Est-ce toujours de la vapeur qui sort par le robinet d'air?) |
|-----------------------|-------|---|---|---|---|---|
| | | 1° Nombre de gouttes de liqueur de savon | 2° Nombre de gouttes de liqueur de phtaléine | 3° Nombre de gouttes de liqueur de phtaléine | | |
| 1 août | 17 | 18 | 3 | 20 | 33.000 | |
| 5 — | 11 | 30 | 1 | 21 | 25.000 | |
| 10 — | 9 | 16 | 0 | 12 | 7.250 | |
| 13 — | 18 | 5 | 5 | 26 | 33.000 | |
| 22 — | 17 | 7 | 2 | 36 | 16.500 | |
| 24 — | 9 | 9 | 2 | 40 | 8.250 | |
| 2 septembre | 8 | 24 | 1 | 14 | 8.250 | |
| 9 — | 8 | 28 | 0 | 10 | 16.500 | |
| 12 — | 11 | 4 | 8 | 30 | 16.500 | |
| 2 octobre | 8 | 7 | 18 | 37 | 25.000 | |
| 7 — | 15 | 4 | 22 | 30 | 25.000 | |
| 9 — | 10 | 25 | 0 | 9 | 25.000 | |
| 13 — | 17 | 4 | 32 | 40 | » | |

L'essai du 5 août donne 30 gouttes de liqueur de savon. Par conséquent, l'eau à la sortie de l'épurateur titrait encore $\frac{30 - 4}{4} = 6^{\circ} 1/2$ hydrotimétriques. C'est le maximum constaté.

Les essais des 13, 22, 24 août, 12 septembre, 2 et 7 octobre indiquent que l'eau sortant de l'épurateur est complètement débarrassée de ses sels calcaires.

Lorsque les chaudières ont été arrêtées après plusieurs mois de fonctionnement, on n'y a constaté qu'une incrustation très peu importante des tubes qu'on a enlevée facilement avec un simple racloir. Dans la caisse inférieure, le dépôt était plus considérable, mais sans consistance.

En résumé, les appareils Lemaire ont parfaitement répondu à leur but et la Direction des Charbonnages de l'Est de Liège s'en déclare très satisfaite.



NOTES DIVERSES

LA HOUILLE

DANS

L'EMPIRE DU JAPON

PAR

ED. LOZÉ.

[62233(52)]

Le développement rapide de l'Empire du Japon, sa position géographique, ses relations avec les Etats européens et ses récentes difficultés avec la Russie, ont attiré l'attention sur les éléments de puissance dont il dispose, sur sa production en général et, en particulier, sur ses ressources minérales, au premier rang desquelles se place le charbon.

Le Japon n'a pas seulement des traits de ressemblance géographique avec le Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande; comme les îles britanniques, les quatre grandes îles japonaises, flanquées de leurs petits îles, îlots et rochers, peuvent jouer un rôle considérable, vis-à-vis du vaste continent qui les avoisine et où s'agitent les intérêts d'une population extrêmement dense et les ambitions coloniales des principaux peuples européens.

Le territoire de l'Empire du Japon, comme celui du Royaume-Uni, recèle, pour tirer de sa situation tout le parti que son Gouvernement peut souhaiter, des ressources considérables; peut être même sont-elles aussi importantes et plus variées que celles de la Grande-Bretagne. Elles consistent en or, argent, antimoine, manganèse, cuivre, plomb, étain, fer, pétrole et charbon.

La production de l'or y est, à notre époque, relativement faible, mais ce pays était anciennement réputé comme producteur d'or, et, d'après M. Wataru Watanabé, ingénieur japonais, dont les travaux

font autorité, il existerait une distribution de veines d'or dans le pays, depuis Hokkaïdo, au Nord, jusqu'à l'extrémité de Kiou-Siou, au Sud. Comparant les superficies des autres régions produisant de l'or, à celle du Japon et supputant leurs trésors souterrains respectifs, il convient, dit cet ingénieur, de tenir le pays pour un excellent terrain aurifère. M. E.-C. Bellows, consul général des Etats-Unis à Yokohama, dans un rapport à son Gouvernement, écrivait en 1902 : « De nouvelles mines récemment découvertes dans Kiou-Siou, seraient très étendues. » Malheureusement, les mines d'or du Japon, à de rares exceptions, sont encore exploitées avec le gaspillage des anciennes méthodes.

Il existe des mines de fer dans l'île principale. Leur développement imparfait est attribué, par M. E.-C. Bellows, à l'insuffisance des capitaux et au défaut d'expérience. Les Japonais, avant l'arrivée des étrangers dans leurs îles, ne faisaient qu'un usage restreint du fer. Ils apprécient, aujourd'hui, la valeur du minerai de fer. Depuis 1892, le Gouvernement, par diverses dispositions et des subsides, donna une heureuse impulsion à la métallurgie et au travail du fer. Des résultats très remarquables sont déjà obtenus.

Le cuivre était, autrefois, plutôt en usage au Japon et les améliorations apportées à son exploitation durant la décade 1890-1900, contribuèrent à doubler les exportations de cuivre japonais. Les mines d'Asiwo, situées à environ 100 *miles* (160 kilomètres) de Tokyo, sont à signaler.

L'argent, l'antimoine, la manganèse, le plomb et l'étain japonais ne sont pas à négliger.

L'industrie du pétrole a reçu une impulsion puissante de découvertes récentes, faites sur diverses parties de l'Empire.

Enfin, la valeur du charbon, extrait des différents gisements en exploitation, représente à peu près celle de tous les autres produits des mines réunis, ainsi qu'on peut s'en rendre compte par les chiffres ci-après, empruntés aux bureaux d'inspection des Mines du Département de l'Agriculture et du Commerce. Ils expriment les quantités et la valeur d'après le marché d'Osaka, des principaux produits minéraux pour 1900 :

| | QUANTITÉ. | VALEUR. |
|--------------------------|-------------------|-------------------|
| Or | 2.337 tonnes. | 7,192,989 francs. |
| Argent | 6.469 id. | 5,934,390 id. |
| Antimoine | 447.651 id. | 309,468 id. |
| Manganèse | 17,589.684 id. | 414,064 id. |
| Cuivre | 28,121.568 id. | 41,354,008 id. |
| Plomb | 208.72 id. | 826,776 id. |
| Etain | 13.67 id. | 29,998 id. |
| Fer | 27,602 id. | 2,426,233 id. |
| Pétrole brut ou kérosène | 571,906 hhds (1) | 4,931,047 id. |
| Charbon | 7,429,457 tonnes. | 62,436,000 id. |

L'importance économique, commerciale, industrielle et militaire du charbon fut, souvent, mise en relief, et l'existence des gisements houillers japonais ne fut sans doute pas étrangère au prix attaché, par le Gouvernement prévoyant du Royaume-Uni, à une alliance, avec un Etat lointain, bien pourvu des éléments essentiels à la puissance des nations.

Les événements ont montré l'importance qu'il convient d'attribuer à ces ressources houillères. La Russie, lors de ses démêlés récents avec le Japon, avait bien pu constituer des stocks de charbons, pour l'approvisionnement de sa flotte dans le Pacifique, mais la double question de la durée de ces approvisionnements et de leur renouvellement ne dut pas être sans susciter, au Gouvernement russe, de vives préoccupations, pour le cas possible, sinon très probable, d'une neutralité rigoureuse des Etats ou Colonies, placés sur la route des navires russes.

La situation du Japon était quelque peu différente. Sa flotte paraissait devoir opérer à proximité de ses terrains houillers. Au point de vue pratique, leurs produits sont classés en charbon ordinaire et en charbon sans fumée. Ce dernier, actuellement très exploité au Japon, est très recherché pour l'alimentation des soutes des navires de guerre, dont il importe de ne pas révéler les mouvements par d'énormes et persistants panaches de fumée. Ce charbon du Japon est, il est vrai, de qualité inférieure au Cardiff et à quelques autres produits similaires étrangers; mais si l'existence du charbon japonais ne dispense pas absolument les autorités navales, en temps ordinaires,

(1) Le *hogshead* américain vaut de 110 à 120 *gallons* (499 à 545 litres).

de s'adresser, pour certaines sortes, à la production étrangère, le Japon peut, à la rigueur, subvenir aux impérieuses nécessités d'une campagne navale. Il peut même prendre une certaine part dans l'alimentation du Monde, en combustibles minéraux.

D'après les géologues impériaux, les charbons du Japon, les plus anciens, ne vont pas au-delà des formations de l'Ere Secondaire ou Mésozoïque, et on sait que, assez généralement, les houilles des meilleures qualités sont celles des formations Primaires. Les autres, cependant, ne sont pas sans valeur et certaines, même, peuvent présenter des qualités tout-à-fait supérieures.

Voici une énumération de quelques sortes de houilles japonaises, avec l'indication des formations qui les produisent :

Les anthracites de Mine-Gori (Nagato) et de Kawakami-Gori (Bitchu) se trouvent dans le Triasique Supérieur et le Jurassique; ceux de Tanimura (Echizen), de Shitka (Tango) et de Tsukiki (Tamba) dans le Jurassique; ceux d'Amakusa (Higo) et de Miyai (Kü) dans le Crétacé. Le Crétacé de Ryoseki (Tosa) et le bassin de Katsuragawa (Awa) contiennent quelques veines houillères de qualité inférieure.

Des veines de plus grande importance existent dans les terrains Tertiaires de Kiou-Siou et de Hokkaïdo. Dans Hokkaïdo, les terrains les plus remarquables sont ceux de la province d'Ishikari et, dans Kiou-Siou, ceux de Miiké et Chikuho. Les terrains d'Honshu ne sont à mentionner que pour ordre, sauf celui qui s'étend sur Iwaki et Hitachi.

Des quatre grandes îles principales, faisant partie de l'Empire du Japon trois, Yezo ou Hokkaïdo, Nipon et Kiou-Siou, possèdent des gisements houillers et si, dans la quatrième, Sikhok, aucun gisement ne fut encore constaté, plusieurs des petites îles, voisines du groupe principal, en possèdent de très appréciables.

Yezo ou *Hokkaïdo*, la plus septentrionale des grandes îles, présente, comme on vient de le voir, une région houillère d'âge Tertiaire. Elle est située dans ses parties centrale et occidentale, districts d'Yubari et d'Ishikari. Le gisement est puissant et renferme trois couches : deux mesurent, chacune, 1^m40; entre elles se trouve une veine de 8 mètres de puissance. *Sorachi*, troublé par des failles, etc., compte treize couches de plus d'un mètre d'épaisseur; les produits sont des bitumineux à longue flamme. *Horonai* a plus de vingt couches, dont cinq exploitables, variant de 1 mètre à 1^m60 de puissance; les

produits sont des bitumineux. *Ikushunbetsu*, quatre couches de charbons appréciés pour la production de la vapeur.

La production du charbon, dit ordinaire, est relativement considérable dans l'île Hokkaïdo et de très récentes découvertes ont établi que l'île contenait des richesses houillères importantes, non encore développées, notamment une veine mesurant une épaisseur de 26 mètres et qui contiendrait 1,600 millions de tonnes d'un charbon convenable pour les soutes des navires.

Nipon, la grande île centrale, renferme deux gisements Tertiaires. Celui situé sur la côte orientale, département de Fukushima, est connu sous le nom de gisement *Onoda*. Il comprend quatre couches dont deux sont partout exploitables et mesurent 2 mètres d'épaisseur, en certaines places 2^m50; elles sont sectionnées par des terrasses. Les autres couches (0^m60 et 0^m45) se réunissent en une seule (1^m30), qui devient exploitable. Le charbon n'est pas de bonne qualité, bien qu'il ne soit pas très inférieur; il contient des pyrites de fer. L'autre gisement est situé au Sud de l'île, département de *Wakayama*; il contient une couche variable en puissance de 0^m80 à 2 mètres, souvent avec schistes interstratifiés, contenant des vestiges de plantes. Le produit des concessions de cette région (*Matsuzawa*, *Okutani*, *Otokawa* et *Miyai*) est un anthracite dur et brillant, même d'un éclat vitreux.

Kiou Siou, grande île du Sud, possède, dans ses parties septentrionale et occidentale, des gisements plus remarquables. Ils sont les plus anciennement exploités du Japon et les plus productifs. Leurs produits sont aussi les plus estimés. Les principales concessions sont situées dans le département de *Fukuoka*, avec des extensions au-delà de ses limites. Il en existe d'autres dans les départements de *Nagasaki* (avec extensions sur quelques îles voisines), de *Saga* et de *Kumamoto*.

Voici quelques indications permettant d'en apprécier l'importance :

| CONCESSIONS | COUCHES | PRODUITS |
|--|---|---|
| DÉPARTEMENT DE FUKUOKA | | |
| Miiké , avec extension Tamana dans le département de Kumamoto | 8 dont 2 veines principales : L'une de 2 mètres, atteignant parfois 8 ^m 50. Et l'autre, située à 3 mètres au-dessous, d'une puissance de 2 mètres. | le <i>Miiké</i> , charbon gras de grande puissance calorifique. |

| CONCESSIONS | COUCHES | PRODUITS |
|--|---|--|
| DÉPARTEMENT DE FUKUOKA (Suite) | | |
| Namazuda . . . | 7, dont 4 exploitables, notamment <i>Doran</i> et <i>Trois Pieds</i> . <i>Noyau</i> et <i>Crépe</i> , <i>Cinq pieds</i> . | le Sayo de qualité moyenne. Bonne qualité. |
| Shin-Nyu . . . | Nombreuses couches, dont 2 principales : <i>Cinq pieds</i> et <i>Trois pieds</i> . | Bonne qualité. |
| Usui | Nombreuses couches, dont 2 principales : <i>Huit pieds</i> et <i>Caillou</i> . | Bonne qualité. |
| Tagawa | 5 gîtes : <i>Doma-Sandjyaku</i> et <i>Hashyaku</i> (non exploités). <i>Sandjyaku</i> , <i>Shishyaku</i> et <i>Skyaku-Nashi</i> , très étendus. | Charbon de <i>Shishyaku</i> connu dans le commerce comme <i>Tagawa-Shishyaku-tan</i> . |
| Akaïke | 5 gîtes : No 1, 5 couches (1 ^m 80); no 2 (<i>Yamahari-tan</i>), 3 couches de 1 ^m 50; no 3 (<i>Sanjaku-tan</i>) 2 couches, 1 ^m 20 en moyenne; no 4, 3 couches de 2 mètres et no 5 (<i>Iwashita-tan</i>) 0 ^m 70. | Produit du no 4, connu comme <i>Akaïke-tan</i> . |
| Katsuno | Couche : <i>Quatre shaku</i> ; une autre de 12 mètres d'épaisseur. | Donne un bitumineux riche en matières volatiles. |
| Shimoyamada | 10 couches : notamment <i>Kaigun</i> (8 <i>shaku</i>) (1) et <i>Komori</i> (5 <i>shaku</i>), <i>Takeyabu</i> (8 <i>shaku</i>), <i>Aida</i> (5 <i>shaku</i>), <i>Obinashi</i> , <i>Koishi</i> et <i>Cinq Shaku</i> . | Bons produits <i>Aida</i> , <i>Komori</i> et <i>Kaigun</i> et les 3 dernières produisent de l'antracite. |
| Kigyo-Komatsu | 4 couches, dont 3 de 8, 4 et 3 <i>shaku</i> . | Produits des couches de 8 et 4 <i>shaku</i> sont bons. |
| DÉPARTEMENT DE NAGASAKI. | | |
| Taskahima , avec extensions sur quelques îles voisines. | 6 couches, dont 5 exploitables : <i>Huit shaku</i> , <i>Goma</i> et <i>Banto</i> , de 5 <i>shaku</i> chacune. <i>Dix-huit shaku</i> et <i>trois shaku</i> . | |

(1) Le *shaku* vaut 3 décimètres 03.

| CONCESSIONS | COUCHES | PRODUITS |
|---|--|---------------------------------|
| DÉPARTEMENT DE NAGASAKI (Suite). | | |
| Hashyima , dans l'île de ce nom. | 13 couches, dont 6 exploitables : <i>Huit shaku, Goma et Banto</i> (chacune 5 <i>shaku</i>); <i>trois shaku, dix shaku</i> et inférieure. | |
| Yokoshima , dans l'île du même nom. | 3 couches : <i>Cinq shaku, deux pieds dix</i> et <i>trois pieds six</i> . | |
| DÉPARTEMENT DE SAGA | | |
| Yoshitani , avec affleurements à Ganzantake . | 11 couches : la 4 ^e de 1 ^m 80 ; la 8 ^e de 0 ^m 90 et la 11 ^e de 1 ^m 50. | Charbons de qualités variables. |
| DÉPARTEMENT DE KUMAMOTO | | |
| Nishi-Urageo . | 4 couches, dont 3 de <i>cinq shaku, trois shaku</i> et <i>huit sun</i> (1) respectivement. | |

La production du charbon japonais était de faible importance, il y a une trentaine d'années. Elle oscillait, alors, annuellement, entre 1 million et 2 millions de tonnes métriques. Depuis, cette production a pris un développement qui classe le Japon au huitième rang, parmi les Etats producteurs de charbon dans le Monde. Il vient après la Russie, avec une production actuelle d'environ 10 millions de tonnes.

D'après les documents les plus récents, notamment les *Rapports annuels du Département de l'Agriculture et du Commerce de l'Empire* et le *Board of Trade Journal* de Londres, la production, durant la décade 1892 à 1901, a été la suivante, les chiffres des années les plus éloignées n'étant exprimés qu'en chiffres ronds :

| Années. | Production. |
|----------------|-------------------|
| 1802 | 3,100,000 tonnes. |
| 1893 | 3,300,000 id. |
| 1894 | 4,200,000 id. |
| 1895 | 4,700,000 id. |

(1) Le *sun* vaut 3 centimètres 03.

| Années. | Production. |
|----------------|-------------------|
| 1896 | 5,000,000 tonnes. |
| 1897 | 5,100,000 id. |
| 1898 | 6,696,000 id. |
| 1899 | 6,721,798 id. |
| 1900 | 7,429,457 id. |
| 1901 | 8,945,939 id. |

Cet accroissement de la production houillère a correspondu à des mouvements sur les prix à la tonne, chiffrés comme suit, pour les années 1883, 1893 et 1900 :

| ANNÉES | PRODUCTION | VALEUR | |
|-------------------|------------|------------|-----------|
| | | TOTAL | PAR TONNE |
| | Tonnes | Francs | Francs |
| 1883 (1). | 1,003,000 | 11,113,200 | 11.08 |
| 1893. | 3,317,000 | 20,109,600 | 6.06 |
| 1900. | 7,429,000 | 62,798,400 | 8.45 |

es p rix moyens de vente des charbons des îles Takashima et Hashima, en 1902, étaient : gros, fr. 23-64; gros et menu mélangés, fr. 20-72; menu, fr. 18-64, en accroissement sur les prix de l'année précédente qui étaient : gros, fr. 21-46; gros et menu mélangé, fr. 18-96 et menu, fr. 17-81.

Pour les années 1883, 1893 et 1900, les chiffres révèlent un accroissement substantiel de la production par tête d'habitant de l'Empire :

| Années. | Production par tête d'habitant. |
|----------------|---------------------------------|
| 1883 | 0.03 tonne. |
| 1893 | 0.08 id. |
| 1900 | 0.17 id. |

Le nombre de personnes employées, dans les houillères du Japon, au fond et à la surface, n'atteignait pas, en 1883, tout-à-fait 21,500.

(1) Finissant le 30 juin 1883.

il excédait un peu, en 1900, le chiffre de 70,500. Il doit atteindre maintenant bien près de 90,000.

La quantité de charbon extraite par personne employée n'a guère varié. Elle n'est pas très élevée, seulement 100 à 105 tonnes par an. Ces chiffres ont été rarement dépassés dans les mines privées, où les moyens employés sont rudimentaires. Il semble probable que l'introduction des procédés modernes, dans les grandes exploitations, — il en sera ci-après question, — accroîtra ce faible rendement.

Le Japon exporte du charbon en même temps qu'il en importe.

Les charbons importés sont principalement en provenance de la Chine.

Le Département de l'Agriculture et du Commerce du Japon admet, pour la décade 1892-1901, en y comprenant les charbons de soute des navires étrangers, les exportations suivantes montrant une progression croissante :

| Années. | Exportation. |
|----------------|-------------------|
| 1892 | 1,300,000 tonnes. |
| 1893 | 1,500,000 id. |
| 1894 | 1,700,000 id. |
| 1895 | 1,800,000 id. |
| 1896 | 2,100,000 id. |
| 1897 | 2,100,000 id. |
| 1898 | 2,187,000 id. |
| 1899 | 2,488,000 id. |
| 1900 | 2,350,000 id. |
| 1901 | 2,922,000 id. |
| 1902 | 2,939,000 id. |

Les exportations du charbon japonais ont été évaluées, pour 1901, à 17,542,273 *yens* (1) et celles de 1902 à 17,270,416 *yens*. Ces deux chiffres sont, comme les tonnages auxquels ils correspondent, à peu près les mêmes. La Chine acheta, chacune des dites années, pour environ 7 millions de *yens*. Hong-Kong pour 5 millions, Singapour et, en général, les *Straits Settlements*, 2 1/2 millions, les Philippines environ 820 mille *yens*. La similitude des chiffres de ces deux années révèle, sinon un recul, au moins un arrêt en 1902, dans le dévelop-

(1) Le *yen* vaut fr. 2-59.

pement des exportations. Il est attribué, en grande partie, à la dépréciation du métal argent en Chine qui jeta la perturbation dans les rapports commerciaux et supprima les marchés à long terme.

Les principaux ports d'embarquement des charbons japonais sont : Nagasaki, Kuchinotsu, Karatsu et Moji. Ils ont, de 1898 à 1902, exporté, savoir :

| ANNÉES | Nagasaki | Kuchinotsu | Karatsu | Moji |
|--------------|----------|------------|---------|-----------|
| | Tonnes. | Tonnes. | Tonnes. | Tonnes. |
| 1898 | 413,715 | 370,732 | 80,547 | 788,027 |
| 1899 | 343,001 | 432,885 | 71,211 | 832,226 |
| 1900 | 374,771 | 562,990 | 129,537 | 949,638 |
| 1901 | 187,823 | 487,353 | 184,296 | 1,929,910 |
| 1902 | 171,483 | 619,014 | 165,803 | 1,833,165 |

Kuchinotsu et, spécialement, Moji sont, comme on le voit, les principaux ports de l'exportation houillère.

L'accroissement très remarquable des exportations de Moji a, en grande partie, pour cause les réductions qui se manifestent dans le trafic de Nagasaki. Les ports de Kuchinotsu et Karatsu en profitent également, mais en moindre proportion.

Le charbon arrivant à Nagasaki des mines de Takashima est souvent considéré comme le meilleur du Japon et celui de Miiké, extrait à Omuta à 35 *miles* (56 kilomètres) du port de Kuchinotsu, prendrait place après lui. C'est un charbon excellent pour la vapeur et le gaz ; mais les prix du charbon à Moji sont moins élevés qu'à Nagasaki et les navires peuvent y obtenir de fortes cargaisons. En outre, Moji est sur la route directe de Yokohama et de Kobe à Shanghai, Hong-Kong et Singapour. Les navires, après déchargement de leur cargaison d'aller à ces ports japonais, s'arrêtent fréquemment à Moji, où ils embarquent des cargaisons complètes de charbon pour Shanghai, Hong-Kong et Singapour. Dans ces derniers centres la demande de charbon japonais est généralement abondante et les navires peuvent y obtenir facilement des frets pour l'Europe.

Kuchinotsu, comme on a pu le constater, est en voie de progrès. Les navires, après débarquement de leur cargaison à Nagasaki, se

rendent souvent à Kuchinotsu et y embarquent du charbon Miiké. Le transport de ce charbon, de la mine à Kuchinotsu, ne se fait pas sans difficulté, en raison de la faible profondeur de l'eau, et la Compagnie *Mitsu Bishi*, propriétaire des mines, a entrepris l'établissement d'un dock et de quais, d'où les charbons pourront être embarqués directement.

En ajoutant à la production japonaise les importations, et en tenant compte des exportations plus haut chiffrées, on obtient le montant annuel de la consommation de l'Empire, y compris celle de ses navires, chemins de fer et usines :

| Années. | Consommation intérieure. |
|----------------|--------------------------|
| 1892 | 1,700,000 tonnes. |
| 1893 | 1,700,000 id. |
| 1894 | 2,300,000 id. |
| 1895 | 2,600,000 id. |
| 1896 | 3,000,000 id. |
| 1897 | 4,000,000 id. |
| 1898 | 4,200,000 id. |
| 1899 | 4,900,000 id. |
| 1900 | 5,200,000 id. |
| 1901 | 6,600,000 id. |

Ces chiffres, rapprochés des chiffres de la population, font ressortir une consommation croissante par tête d'habitant. Elle était :

| | |
|-------------------|----------------|
| En 1883 | de 0.02 tonne. |
| 1893 | 0.04 id. |
| 1894 | 0.06 id. |
| 1895 | 0.07 id. |
| 1900 | 0.09 id. |

Ces données générales seront suivies d'indications sur quelques exploitations houillères d'une certaine importance, situées dans l'île Hokkaïdo.

Un rapport détaillé, aussi bien sur l'île Hokkaïdo que sur l'exploitation minière qui s'y pratique (1), permet de suivre, jusqu'à la fin de 1902, le développement des opérations de la *Hokkaido Tanko Tetsudo Kaisha*, une des grandes Compagnies houillères du Japon.

(1) Ce rapport a été partiellement analysé dans l'*Engineering and Mining Journal* de New-York, du 17 déc. 1903, auquel on se référera utilement.

Cette Compagnie, fondée en 1889, au capital de 6,500,000 *yen* (1), porté depuis à 18 millions de *yen*, divisé en actions de 50 *yen*, avait pour objet les transports, par terre et par eau, des produits de l'exploitation des mines de houille et d'établissements annexes, ainsi que la vente de ces produits.

Elle acheta, d'abord, du Gouvernement japonais, les chemins de fer Poronai (d'Otaru à la mine Poronai, via Iwamizawa) et la mine du même nom, puis la houillère Ikushunbetsu, tandis qu'elle ouvrait des mines à Sorachi et Yubari et reliait ces mines et Sorachibuto, via Iwamizawa, au port de Mororan.

Le Gouvernement ne se désintéressa pas des opérations de cette Compagnie. Il lui avait alloué un subside de 5 %, jusqu'à la fin de 1899, sur tout le capital de ses nouvelles voies ferrées et accordé le privilège de faire des opérations autres que celles des transports, ce qui, au Japon, est contraire à la loi commune.

En sus de son capital actions, la Compagnie a émis 1,596,700 *yen* d'obligation.

Depuis plusieurs années, elle a payé des dividendes variant de 24 à 30 %.

Les voies ferrées de la Compagnie ont un développement atteignant 212 *miles* (341 kilomètres). Une ligne ayant pour *terminus* Otaru, sur la côte Nord-Ouest, et une autre Mororan, sur la côte Sud-Est, se réunissent à Iwamizawa, pour suivre une direction Nord jusqu'à Sorachibuto, point de jonction avec le chemin de fer impérial. Des embranchements, aboutissant à toutes les houillères exploitées par la Compagnie, permettent d'écouler les produits sur les ports d'Otaru et de Mororan. Des navires à vapeur et d'autres sont possédés ou affrétés par la Compagnie qui a encore, en propriété, des *launches* (sorte de petits bateaux) à vapeur et allèges, à Otaru, Mororan, Tokyo et Yokohama.

Les terrains houillers, exploités ou à exploiter par la Compagnie, sont ceux de Sorachi, Yubari, Muhawa et Rumoye. Ces deux derniers terrains n'ont pas encore été complètement étudiés. Les mines en exploitation sont celles de Yubari, Sorachi, Poronai et Ikushunbetsu.

Enfin, une usine à coke est établie à Oiwake, province d'Ishikari.

La mine *Yubari*, située à Nobori-Kawa, province d'Ishikari. se trouve à l'extrémité méridionale du terrain houiller d'Ishikari. Sa

(1) Le *yen* = fr. 2-59.

distance de Mororan est de 88 *miles* (141 kilom. 592) et d'Otaru de 97 *miles* (156 kilomètres). La concession s'étend sur 5 millions 795,172 *tsubo* (1).

La connaissance du gisement est principalement due aux travaux de M. Lyman (1876) et de M. Saka Ichitaro, géologue du Gouvernement (1888).

Les veines sont de formation Tertiaire. La première est d'une puissance de 6^m60, la deuxième et la troisième de 1^m20 chacune.

L'autorisation officielle d'exploiter est de décembre 1890. L'exploitation commença en 1892.

La production montait en 1893, à 303,085 tonnes et, en 1903, à 859,883 tonnes.

Pour exploiter la veine au-dessus du niveau de drainage, des passages d'entrée sont percés, mais pour exploiter en-dessous de ce niveau on ouvre des puits ou plans inclinés pour l'exhaure, la ventilation et le drainage. Dans les deux cas, lorsqu'on veut ouvrir une face de travail, on perce un passage (8 pieds de haut sur 10 de large), puis le passage suivant (7 pieds de haut sur 7 de large) est ouvert au-dessus du premier (de 20 à 30 pieds). Ces passages sont reliés par des *thirlways*, établis à environ 50 pieds de séparation l'un de l'autre. La face mesure de 15 à 20 pieds de large sur 8 de haut. Elle est exploitée avec une légère inclinaison, pour faciliter le transport et, après avoir été poussée, suivant l'inclinaison, sur une distance donnée, on revient dans les exploitations, pour enlever le charbon du toit (10 pieds d'épaisseur) et les piliers.

Le courant d'air est réparti en sections, chacune d'elles étant séparée des autres par des portes, réduisant au *minimum* les dangers d'explosion ou d'incendie.

Le havage mécanique (haveuses Ingersoll-Sergeant) a été introduit dans une partie de la mine, avec l'air comprimé pour moteur. Les résultats ont été bons.

L'eau de la mine est recueillie au *slope* n° 1, où quatre pompes Cornish, d'une capacité de 30 pieds cubiques d'eau par minute, sont installées, deux à 500 pieds de l'entrée du puits et deux autres à 500 pieds plus loin.

La ventilation est assurée par huit ventilateurs qu'actionnent la vapeur ou l'électricité.

(1) *Tsubo* = 6 pieds carrés ou environ 0^m255.

Des lampes de sûreté (Davy, Clanny, etc.), alimentées par l'huile blanche pure, sont seules en usage.

Le transport du charbon se fait sur rails simples et doubles par wagonnets à 4 roues que remorquent, depuis janvier 1900, des locomotives à air comprimé (H. K. Porter et C^o), d'un type invariable.

A la sortie de la mine, le charbon passe par un crible de 4 *inches* (0^m102). Il est repris par des femmes qui enlèvent les schistes. Cette installation à main doit être remplacée par un crible électrique.

Il existe quatre machines à air comprimé : trois Corliss doubles (Ingersoll-Sergeant C^o), pour les haveuses, les petits ventilateurs, cages, etc., et une venant des *Northwalk Iron Works*, pour les locomotives à air comprimé.

Le service médical est assuré par des médecins et gardes-malades et pourvu des appareils nécessaires aux malades et aux blessés.

Le personnel de la mine Yubari comprend 3,256 hommes et 514 femmes, ensemble 3,770 personnes.

La mine *Sorachi*, située à Utashinai, du district de Sorachi, province d'Ishikari, comprend deux exploitations, l'*Utashinai supérieur*, plus spécialement désignée sous le nom de *Sorachi*, et l'*Utashinai inférieur*, sous le nom de *Kamui*. La superficie de la concession est de 6,571,189 *tsubo*.

Les premières recherches, faites en 1873, par le Vicomte Enomato, furent suivies de celles du Professeur Lyman. La concession fut accordée en décembre 1889, à la *Hokkaido Tanko Tetsudo Kaisha* et l'exploitation commença avec l'ouverture de la voie ferrée (1891).

Les dix veines varient en puissance de 1 mètre à 2^m30 ; le charbon est solide ; il développe beaucoup de calories et convient aussi à la fabrication du gaz.

L'équipement ressemble à celui de la mine Yubari. La mine Sorachi possède, en outre, un chemin de fer électrique.

Sa distance à Mororan est de 117 *miles* (188 kilom. 250) et à Otaru de 80 *miles* (129 kilomètres).

Le personnel comprend 1,989 hommes et 310 femmes, ensemble 2,299 ouvriers.

La mine *Poronai* est située dans la localité de ce nom, du même district Sorachi. La concession mesure une superficie de 873,101 *tsubo*.

Les premières constatations d'existence du charbon furent négligées et ce fut seulement en 1872 que des recherches et analyses furent faites, à l'instigation du Vicomte Enomato. On reconnut alors que le charbon était semblable à celui de Takashima, dont il sera ci-après

question. MM. Lyman et Munroe, en 1873 et 1876, continuèrent les études. En 1878, le travail fut commencé, avec une allocation du Gouvernement, mais l'extraction ne débuta qu'en 1883. Le Gouvernement céda la mine à la *Hokkaido Tanko Tetsudo Haisha*, en 1889.

L'exploitation et l'équipement sont semblables à ceux de la mine Yubari.

La distance à Mororan est de 96 *miles* (154 kilom. 500) et à Otaru de 59 *miles* (96 kilomètres).

Le personnel compte 1,589 hommes et 149 femmes, ensemble 1,738 ouvriers.

Dans le même district est la mine *Ikushunbetsu*, située dans la localité de ce nom. La superficie de la concession est de 734,648 *tsubo*.

Les premières recherches remontent à 1880. Le Département de l'Agriculture et du Commerce commença les travaux en 1885; ils ne furent pas continués longtemps et le Gouvernement transféra la mine à la *Hokkaido Tanko Tetsudo Haisha*, en 1889.

La distance entre la mine et Mororan est de 97 *miles* (156 kilomètres), celle qui la sépare d'Otaru est de 58 *miles* (93 kilom. 330).

Le personnel monte à 563 individus (469 hommes et 94 femmes).

Des usines à coke ont été établies par la Compagnie, de 1901 à 1902, près de la gare d'Oiwake, sur un emplacement de 31,469 *tsubo*, éloigné de Mororan d'environ 62 *miles* (99 kilom. 750). Les voies et embranchements de la ligne principale de Mororan facilitent la manipulation et le transport des matières et des produits.

Les fours sont au nombre de 40 dont 20 grands (longueur 27 pieds, hauteur 5 et largeur 4) et 20 petits (27 pieds, 5 et 3). Ils sont du type Cornish modifié, construits côte à côte et portant à l'intérieur un revêtement de briques réfractaires. Une estrade en pierre (27 pieds de largeur et 4 de hauteur) règne devant les fours et supporte les rails de liaison avec la voie principale. Sur les fours est une installation de rails pour le transport des matières et approvisionnements; une voie règne également, à l'arrière des fours, pour la machine à décharger.

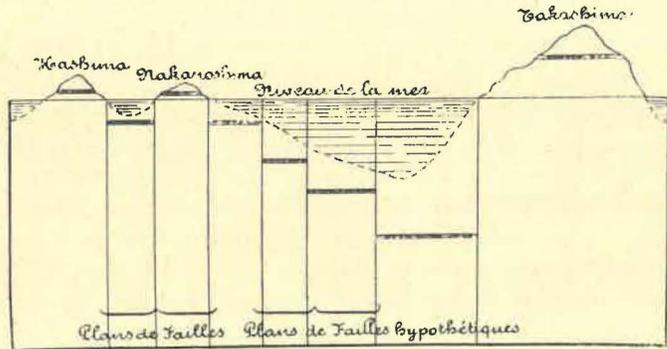
Le lavage est établi avec soin et comprend 1 transporteur, 2 lavoirs Elliott, 2 autres Jeffrey, 2 pompes centrifuges; 2 désintégrateurs, 2 ascenseurs, etc.; le tout est actionné par une machine à cylindre horizontale, avec 2 chaudières utilisant les gaz des fours.

Les eaux nécessaires au lavage et à la fabrication du coke proviennent d'un cours d'eau voisin et font l'objet d'un judicieux aménagement. Il en est de même des manipulations.

Le charbon chargé dans les fours (1 à 6 tonnes) y séjourne 48 heures.

Les mines houillères de Takashima, décrites par M. E.-W. Nardin (1), sont dans les trois îles rocheuses de Hashima, Nakanoshima et Yokoshima, et dans l'île de Takashima, qui offre quelque végétation. Toutes quatre sont situées à proximité de l'entrée du port de Nagasaki.

La formation est Tertiaire et consiste, principalement, en grès grisâtre, à grains fins, remplacé dans le voisinage de la houille, par des schistes. Une section longitudinale Nord-Sud à travers Hashima, Nakanoshima et Takashima montre de grandes dépressions et même des interruptions de veines, attribuées à des failles. Ces mouvements sont figurés schématiquement comme suit :



Dans Hashima, une veine de 8 pieds affleuraît. Exploitée un certain temps, elle fut envahie par les eaux, après un incendie.

Une section, au puits n° 2 d'Hashima, donne les veines de charbon suivantes, se présentant avec une inclinaison, vers l'Ouest, d'environ 35° sur l'horizontale :

(1) Voir *Engineering and Mining Journal* de New-York, du 5 juillet 1902, et *Page's Magazine* de Londres, d'octobre 1903.

| FORMATIONS | Epaisseurs approximatives. Niveau de la mer. |
|---|---|
| Grès | 53.00 mètres. |
| Charbon pauvre, avec toit et sole de schiste | 0.65 id. |
| Grès | 73.50 id. |
| Toit de schiste | ? |
| <i>Veine n° 2, bon charbon</i> | 2.36 id. |
| Schiste | 13.80 id. |
| Charbon pauvre | 0.43 id. |
| Schiste | 27.90 id. |
| <i>Veine n° 3, bon charbon</i> | 1.65 id. |
| Schiste | 2.30 id. |
| Charbon pauvre | 1.00 id. |
| Schiste | 4.00 id. |
| <i>Veine n° 4, bon charbon</i> | 2.92 id. |
| Schiste | ? |
| Charbon pauvre | 0.85 id. |
| Schiste | 0.35 id. |
| Charbon pauvre | 0.40 id. |
| Schiste | » |

En sus de la veine supérieure dont il a été question, trois autres veines sont exploitées, n°s 2, 3 et 4 : la veine 2 par le puits n° 1 et les veines 3 et 4 par le puits n° 2.

Les exploitations et passages d'air sont distincts.

Chacun des puits est divisé en compartiments, l'un de retour d'air (10 pieds sur 5) et l'autre d'exhaure à double compartiment (10 pieds sur 8). Les cages à un étage, établies pour 2 wagonnets, d'une demi-tonne environ chacun, sont hissées par un tambour simple ; elles sont munies de verrous de sûreté, etc.

Les boisages exigent de grands soins et une forte résistance, en raison de la nature du charbon qui est tendre et sujet à émiettement, tandis que le toit est fortement maintenu, en raison de dangers d'invasion de l'Océan.

L'épuisement des eaux se fait à la station se trouvant au puits n° 1, à 530 pieds (161 mètres) de profondeur, par trois pompes Worthington ; une seule est en action, les deux autres sont en réserve. Des corps de pompes Tangye sont établis à cinq étages.

Ces pompes et les appareils d'exhaure sont actionnés par vapeur produite à la surface.

L'abondance du gaz, en certaines parties de la mine, exige l'emploi de lampes de sûreté.

Chacun des puits a ses ventilateurs.

Le charbon passe directement du carreau dans les *junks* à voiles, qui le transportent à Nagasaki, où il est emmagasiné, puis distribué aux navires, par des allèges.

A Takashima, la veine principale est exploitée à partir de son affleurement, par un plan incliné. Le charbon qu'on peut atteindre ainsi s'épuise et un nouveau puits a été commencé à l'angle Sud-Ouest, et doit être enfoncé jusqu'à 700 pieds (213 mètres), pour retrouver la veine de l'autre côté de la faille.

L'ensemble occupe 5,000 ouvriers, dont 3,000 mineurs.

Les analyses de divers charbons japonais sont comprises en un rapport fait par M. Edward Slivers, à la Compagnie Mitsu-Bishi.

N° 1. Kogayama.

Charbon modérément dur et lustré, fracture rectangulaire et propre, poussière presque noire; combustion libre, légère agglomération, longue flamme.

| | |
|---|--------|
| Poids spécifique | 1.285 |
| Humidité dans le charbon séché à l'air | 4.3 % |
| Matières volatiles | 34.2 % |
| Cendres pâles et tendres. | 3.3 % |
| Coke (moins cendre) compact, peu cohérent | 58.2 % |
| Soufre | 0.75 % |

N° 2. Namazuta.

Caractères généraux semblables à ceux du n° 1, fracture plus égale, pas tout-à-fait aussi dur.

| | |
|--|--------|
| Poids spécifique | 1.260 |
| Humidité dans le charbon séché à l'air | 3.1 % |
| Matières volatiles. | 35.7 % |
| Cendres pâles et tendres | 4.75 % |
| Coke (moins cendre), comme n° 1. | 56.5 % |
| Soufre | 0.61 % |

N° 3. Shinnu.

Modérément dur, fracture conchoïdale ou inégale, lustre résineux ou plus brillant; pour le reste comme n° 1.

| | |
|--|--------|
| Poids spécifique | 1.290 |
| Humidité dans le charbon séché à l'air . | 3.4 % |
| Matières volatiles. | 37.1 % |
| Cendres pâles et tendres | 6.25 % |
| Coke, comme n° 1 | 53.3 % |
| Soufre | 0.48 % |

N° 4. Nakanoshima.

Très tendre, lustre résineux, fracture inégale, poussière marron. Charbon gras, hautement bitumineux, il gonfle considérablement; longue flamme.

| | |
|---|--------|
| Poids spécifique | 1.236 |
| Humidité, dans le charbon séché à l'air . | 1.6 % |
| Matières volatiles. | 37.7 % |
| Cendres tendres et pâles | 3.35 % |
| Coke tendre et spongieux | 57.3 % |
| Soufre | 0.31 % |

N° 5. Takashima (Puits n° 1).

Caractères généraux semblables à ceux du n° 1.

| | |
|--|--------|
| Poids spécifique | 1.252 |
| Humidité dans le charbon séché à l'air . | 1.8 % |
| Matières volatiles. | 35.5 % |
| Cendres pâles et tendres | 6.35 % |
| Coke, comme n° 4 | 56.4 % |
| Soufre | 0.72 % |

N° 6. Hyakumansaki (Takashima).

Caractères généraux comme n° 4.

| | |
|--|--------|
| Poids spécifique | 1.258 |
| Humidité dans le charbon séché à l'air . | 1.7 % |
| Matières volatiles. | 39.0 % |
| Cendres pâles et tendres | 7.95 % |
| Coke, comme n° 4 | 51.4 % |
| Soufre | 0.81 % |

N° 7. Takashima (Nouvelle veine de 8 pieds).

| | |
|-----------------------------|---------|
| Humidité | 1.22 % |
| Matières volatiles. | 39.88 % |
| Cendres | 3.40 % |
| Coke | 55.50 % |
| Soufre | 0.25 % |

Les charbons nos 1, 2 et 3 sont présentés comme étant de bonne qualité, à flamme longue, d'un corps solide, de combustion libre, contenant peu de soufre et laissant peu de cendres. Ce sont de bons charbons à vapeur, exigeant peu de soins au chargement des fourneaux, mais un espace suffisant pour la flamme, afin de rendre moins de fumée. Ils peuvent aussi servir à la fabrication du gaz et être transformés en un coke compact manquant de dureté.

Les charbons 4, 5 et 6 contiennent également peu de soufre et rendent peu de cendres. La flamme est longue; mais ils s'amollissent, gonflent et s'agglomèrent, ce qui entrave le passage du courant d'air à travers les barres de grilles. Bien que tendres à manipuler, avec des soins ils rendent de bons services, comme producteurs de vapeur. Ils sont aussi des charbons à gaz, mais leur coke est tendre et spongieux.

D'après une autre source d'information, le charbon Takashima aurait pour poids spécifique 1.231.

Le poids d'un pied cubique est de 48.30 livres anglaises, ce qui représente, par mètre cube, 775 kilogrammes, et l'espace occupé par tonne est de 46.4 pieds cubiques, soit 1 mètre cube 314.

L'Amirauté allemande fit, en 1875 et 1876, sur le charbon Takashima, des essais qui donnèrent les résultats suivants :

| | | | |
|---|-------------|-------|-------|
| Surface de grille | piés carrés | 37.90 | 37.90 |
| Id. de chauffe | id. | 1.084 | 1.084 |
| Charbon brûlé par pied carré de grille à l'heure en livres anglaises (0 kil. 454). | | 29.90 | 19.46 |
| Evaporation, à partir de 212° F. (100° C.). | | 6.24 | 7.82 |

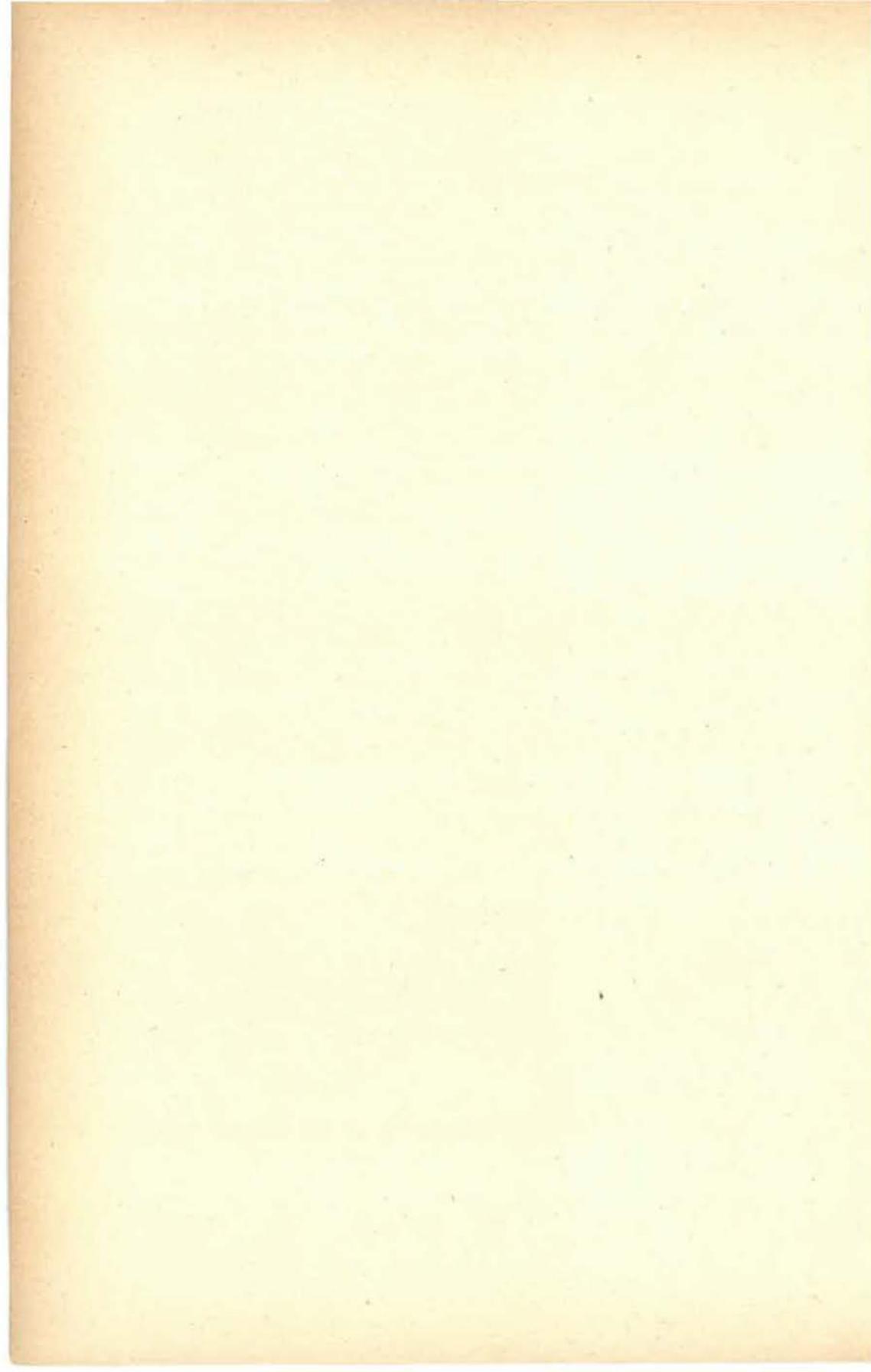
Le charbon de la mine Yubari, dont il a été plus haut question, exploité par la *Hokkaido Tanko Tetsudo Kaisha*, a la composition suivante :

| | |
|------------------------------|--------|
| Carbone fixe | 52.64 |
| Matières volatiles | 42.89 |
| Cendres | 4.47 |
| | <hr/> |
| | 100.00 |
| Eau | 1.46 |

Ce charbon est bitumineux, solide, de bonne combustion et d'une haute puissance calorifique. Il convient à la fabrication du coke et du gaz, à la production de la vapeur et à la fonte du fer.

Nous n'avons pu trouver la composition du charbon de la mine Paronai. Il est bitumineux, de bonne combustion, sa puissance calorifique est élevée. Il ne convient pas à la production du coke, du gaz, ni de la fonte. Il est considéré comme excellent pour les locomotives.





LES
Charbons des Territoires Nord-Ouest
 DE L'AMÉRIQUE DU NORD

[62233(73)]

L'étude des mouvements généraux des charbons aux Etats-Unis montre que le grand bassin Appalachien, qui s'étend à peu près parallèlement à la côte de l'Atlantique dans sa partie Nord, pour s'infléchir vers l'intérieur dans sa partie Sud, ce qui lui permet d'envoyer ses produits vers l'Est, c'est-à-dire, vers la côte Atlantique, n'avait pas, jusqu'à ces années dernières, rencontré, vers l'Ouest, une concurrence bien redoutable de la part des terrains houillers des territoires Nord-Ouest.

La production houillère de ces territoires, en 1902, a pris un développement qui peut être apprécié par la comparaison des chiffres de 1901 et de 1902 :

Production des Territoires Nord-Ouest.

| Nature des produits. | 1901 | 1902 |
|---|-------------------|-------------------|
| | <i>Short tons</i> | <i>Short tons</i> |
| Charbons bitumineux et lignites | 331,907 | 494,087 |
| Anthracite | 14,742 | 16,587 |
| Totaux. . . . | 346,649 | 510,674 |

La différence entre les deux années a donc été de 164,025 *short tons*, ce qui constitue pour 1902 un accroissement de 47 %.

La grande grève de l'antracite des Etats-Unis, en 1902, et sa réaction sur les autres combustibles minéraux ont eu pour conséquence d'entraver les expéditions habituelles de l'Est des Etats-Unis, vers l'Ouest, et par suite de stimuler la production des territoires dont il est ci-dessus question.

Les chiffres de 1902 ne sont pas encore bien élevés, mais l'exercice a mis en relief l'étendue et la richesse des terrains houillers du Nord-Ouest, et la possibilité d'une production qui, un jour affranchira les *Northwest Territories* de leur dépendance des Etats-Unis, pour leur approvisionnement en combustible.

M. Arthur-L. Sifton, *Commissioner of Public Works* des Territoires du Nord-Ouest, constate le fait dans son *Annual Report* de 1902. Il admet, il est vrai, que les terrains houillers anthracifères ne sont pas suffisamment développés, pour permettre d'espérer qu'ils feront face à tous les besoins, mais il lui semble évident qu'en ce qui concerne les lignites et les bitumineux, les territoires possèdent des approvisionnements *inépuisables* (*sic*).

Ces constatations, jointes à d'autres indices, signalés dans les différents terrains houillers des Etats-Unis, permettent de prévoir, dans un avenir peut être prochain, le refoulement vers l'Est de la production toujours croissante des terrains houillers des Etats orientaux de la Grande Fédération américaine et, par suite, la nécessité, pour les producteurs houillers américains, de trouver de nouveaux débouchés à leurs combustibles minéraux. Ils les chercheront dans les deux Amériques, au-delà de l'Atlantique et, par le canal de Panama, lorsqu'il sera exécuté, vers le Pacifique où, très probablement, ils rencontreront alors les charbons australiens et autres et, plus tard, les charbons chinois. En sorte que les champs les plus libres pourraient bien être ceux offerts par les Amériques, par le vieux continent européen, aux gisements montrant déjà quelques indices de fatigue, et par les vastes territoires africains dont un bon nombre semblent dépourvus de gisements houillers.

Cette nécessité sera d'autant plus impérieuse que, s'il semble peu probable qu'un recul puisse se manifester, de longtemps, dans le développement des charbonnages des Etats-Unis, il est certain que l'activité industrielle des Américains se régularisera et, avec elle, la consommation du combustible.

Alors les marchés houillers du monde auront à compter avec un nouveau et puissant fournisseur et la tendance universelle vers l'abaissement du fret, spécialement à travers l'Atlantique, favorisera

ses entreprises sur les marchés européens, principalement ceux des foyers de civilisation de l'Europe occidentale et du bassin méditerranéen.

La réalisation de ces prévisions serait favorisée par un puissant courant d'échanges que les Etats-Unis auraient grand intérêt à développer, entre l'Ancien et le Nouveau Monde. La production de ses grands centres d'activité en serait d'autant plus favorisée que les charbons américains constitueraient un merveilleux appoint pour le fret. Les exemples fournis par la Grande-Bretagne montrent combien le charbon fut précieux pour assurer sa puissance maritime et son développement industriel et commercial.

Il y a quelques années, divers pourparlers et des projets, nous apparaissant sous le mirage des combinaisons d'au-delà de l'Atlantique, avaient provoqué des craintes et des espérances, suivant les intérêts qui s'agitent sur les marchés houillers européens. De bons esprits pronostiquèrent, alors, une invasion imminente des charbons américains en Europe. De ces prévisions, à leur réalisation, il y avait sans doute un peu plus loin que de la coupe aux lèvres, mais pour être retardé l'événement ne reste pas moins très probable.

Ed. L.

LE TRANSSIBÉRIEN

[385(57)]

Le Comité de construction du chemin de fer de la Sibérie vient de publier son rapport, pour la décade 1893 à 1903. D'après une analyse, présentée par l'Ambassadeur de Sa Majesté britannique à Saint-Pétersbourg, le prix de construction de la ligne, non compris le chemin de fer de la Mandchourie, s'est élevé à 432,520,902 roubles, soit à raison de fr. 2-66 le rouble, 1,150,505,599 francs.

La longueur de la voie étant de 6,665 verstes ou 7,178 kilomètres, la voie revient à 172,619 francs par verste, ou 160,278 francs par kilomètre.

Une autre somme de 94,320,660 roubles, soit de 250,892,956 fr., ou 22,287 roubles (59,283 francs) par verste, ou encore 54,859 francs par kilomètre, fut dépensée en améliorations et consolidations de la ligne et une somme de 2,029,575 roubles (5,398,669 francs) fut consacrée à l'inachèvement et à l'abandon de la ligne Amour.

La somme dépensée pour le chemin de fer Chine orientale, mesurant 2,377 verstes de longueur ou 2,560 kilomètres, monte à 253,496,000 roubles ou 674,299,360 francs, ce qui fait ressortir le coût à 106,645 roubles par verste ou 263,487 francs par kilomètre.

L'amélioration de la navigation de l'Amour, de la ligne Ussuri, etc. et la construction du port de Vladivostok occasionnèrent une dépense de 10,321,028 roubles (27,453,934 francs), et la construction des port et rade de Dalny, une autre dépense de 18,850,000 roubles (50,141,000 francs).

La dépense totale serait montée à 940,259,401 roubles ou 2,501,090,007 francs, pour une longueur totale de 9,042 verstes ou de 9,738 kilomètres, ce qui donne 103,987 roubles par verste ou 266,105 francs par kilomètre.

Ed. L.

LE HAVAGE MÉCANIQUE

DANS LE

ROYAUME UNI DE GRANDE BRETAGNE ET D'IRLANDE

[62221(42)]

L'emploi des haveuses mécaniques, dans le Royaume Uni de Grande Bretagne et d'Irlande a été résumé comme suit, pour 1900 :

| DISTRICTS | MACHINES EMPLOYÉES | | | | | | PRODUCTION à la machine Tons (1,016 k.) | |
|--|--------------------|--------------------------------|---------------|----------------|-----------------------|---------------|---|-----------|
| | Disque | Pic (Ingersoll ou Sullivan) | Revolving bar | Rotary heading | Toothed endless chain | Non désignées | | Totaux |
| Est de l'Ecosse | 33 | — | — | — | — | — | 33 | 297,291 |
| Ouest de l'Ecosse | 11 | 1 | — | — | — | — | 12 | 232,500 |
| Newcastle. | 2 | — | — | — | 10 | — | 12 | 150,000 |
| Durham | 11 | — | 3 | 1 | — | — | 15 | 192,504 |
| Yorkshire et Lincolnshire . . | — | — | — | — | — | 83 | 83 | 1,046,941 |
| Manchester et Irlande | 10 | 1 | 2 | 2 | 2 | — | 17 | 86,000 |
| Liverpool et Nord du Pays de Galles | 29 | 13 | 1 | 1 | 2 | — | 46 | 500,000 |
| Midland | 53 | — | 5 | 13 | — | — | 71 | 670,611 |
| Nord du Staffordshire | 2 | — | 3 | 4 | — | — | 9 | 43,880 |
| Sud du Staffordshire | 3 | — | 3 | — | — | — | 6 | 40,707 |
| Sud-Ouest. | 2 | — | — | — | — | — | 2 | 10,000 |
| Sud du Pays de Galles | 4 | — | 1 | — | — | — | 5 | 50,578 |
| Totaux | 160 | 15 | 18 | 21 | 4 | 93 | 311 | 3,321,012 |

Le plus grand nombre de ces machines étaient actionnées par air comprimé, seulement 69 l'étaient par l'électricité.

La production totale du Royaume ayant été, pour l'année 1900, de 225,170,163 *tons*, la production par haveuses mécaniques a représenté 1.47 % de cette production.

En 1901, le détail du nombre des haveuses en exploitation n'a pas été déterminé. Le havage, par machine, est resté presque stationnaire; il aurait même un peu faibli, puisque la production, par ce mode, ne se serait élevée qu'à 3,044,340 *tons*. Sur une production totale de 219,037,240 *tons*, cela représente 1.38 % de la production.

Pour 1902, les chiffres suivants ont été relevés :

| DISTRICTS | NOMBRE de Charbonnages | MACHINES | | | PRODUCTION à la Machine <i>Tons</i> |
|--|------------------------------|------------------|-----------------|--------|--|
| | | MOTEURS | | Totaux | |
| | | Electri- cité | Air comprimé | | |
| Est de l'Ecosse | 18 | 11 | 22 | 33 | 230,780 |
| Ouest de l'Ecosse. | 19 | 7 | 45 | 52 | 526,033 |
| Newcastle | 11 | 5 | 18 | 23 | 249,291 |
| Durham | 12 | 20 | 10 | 34 | 223,109 |
| Yorkshire et Lincolnshire . . | 30 | 35 | 94 | 129 | 1,349,997 |
| Manchester et Irlande | 14 | 9 | 14 | 23 | 80,036 |
| Liverpool et Nord du Pays de Galles | 18 | 4 | 66 | 70 | 418,161 |
| Midland | 30 | 44 | 49 | 93 | 812,132 |
| Staffordshire | 11 | 14 | 8 | 22 | 256,147 |
| Swansea | 2 | — | 6 | 6 | 9,826 |
| Southern | 1 | — | 4 | 4 | 5,690 |
| Totaux | 166 | 149 | 334 | 483 | 4,161,202 |

La production totale du Royaume, pour 1902, ayant été de 227,084,871 *tons*, la production par haveuses a représenté 1.82 % de la production.

C'est dans le Yorkshire et le Lincolnshire que l'usage des haveuses mécaniques est le plus répandu. Vient ensuite le Midland. Dans le bassin du Sud du Pays de Galles et Monmouthshire leur emploi n'est qu'une rare exception.

Le *North of England Institute of Mining and Mechanical Engineers* a nommé un comité pour l'étude des haveuses mécaniques. La première partie de son rapport traite exclusivement des machines à *Long-wall*. L'enquête du comité a porté sur 200 machines, employées dans 80 compagnies houillères, et des conclusions ont été déposées. En voici quelques-unes :

Dans les faces à *Long-wall*, les machines à disque sont généralement employées ; leur usage, encore restreint, ne remonte guère à plus de six ans. L'air comprimé est le moteur le plus employé.

L'introduction de l'électricité est en voie de progrès ;

Les épaisseurs des veines, dans lesquelles les machines à *Long-wall* sont en opération, varient de 1 pied 1 *inch* (0^m325) à 6 pieds 6 *inches* (1^m981) ;

La profondeur de l'entaille varie de 2 pieds 10 *inches* (0^m864), à 7 pieds (2^m134) ;

La quantité de charbon havée, par machine et par an, est, en moyenne, d'environ 13,000 *tons* ; elle n'était que de 10,000 *tons*, en 1900. Ces chiffres sont assez en concordance avec les chiffres relevés aux Etats-Unis : 10,000 *tons* durant la période 1890-1896 et un peu plus de 12,000 de 1896 à 1900. Il faut remarquer que les machines américaines sont principalement des types *chainbreast* et à percussion et que les veines exploitées sont plus épaisses et se présentent dans des conditions différentes.

Le Comité du *North of England Institute of Mining and Mechanical Engineers* a fait visiter 30 charbonnages choisis dans des localités différentes. Son but principal était d'étudier les trois points ci-après : comparaison entre le prix du travail à la machine et le prix du travail à la main ; accroissement de la production par tête et augmentation pour cent du gros charbon obtenu à la machine. Les constatations suivantes ont été relevées :

Le coût du travail à la machine était, dans certains cas, réduit jusqu'à un *shilling* par *ton*, sur le prix du travail à la main ; mais, en moyenne, l'économie est de 4 *pence* à 6 *pence* par *ton* ;

Environ 65 % de charbon était produit en plus par tête ;

L'accroissement du gros charbon variait de 5 à 20 %, en ce sens que si 60 % de gros était obtenu à la main, la machine donnait 70 %, soit une différence de 10 %.

L'emploi de la machine est recommandable si la main-d'œuvre est rare.

Des veines minces ont pu être exploitées à la machine, alors qu'elles n'auraient pu l'être autrement.

Un grand avantage consiste à obtenir une machine pouvant opérer dans les deux sens ; on évite ainsi la perte de temps du déplacement de la machine.

Le peu de succès des machines à barre est attribué à leurs défauts de construction.

Les machines à chaîne, introduites depuis peu, semblent devoir gagner du terrain.

E. L.

ACCIDENTS MORTELS

DANS LES

HOUILLÈRES DE L'AMÉRIQUE DU NORD

(Décade 1892-1901 et année 1902)

(6228(73)]

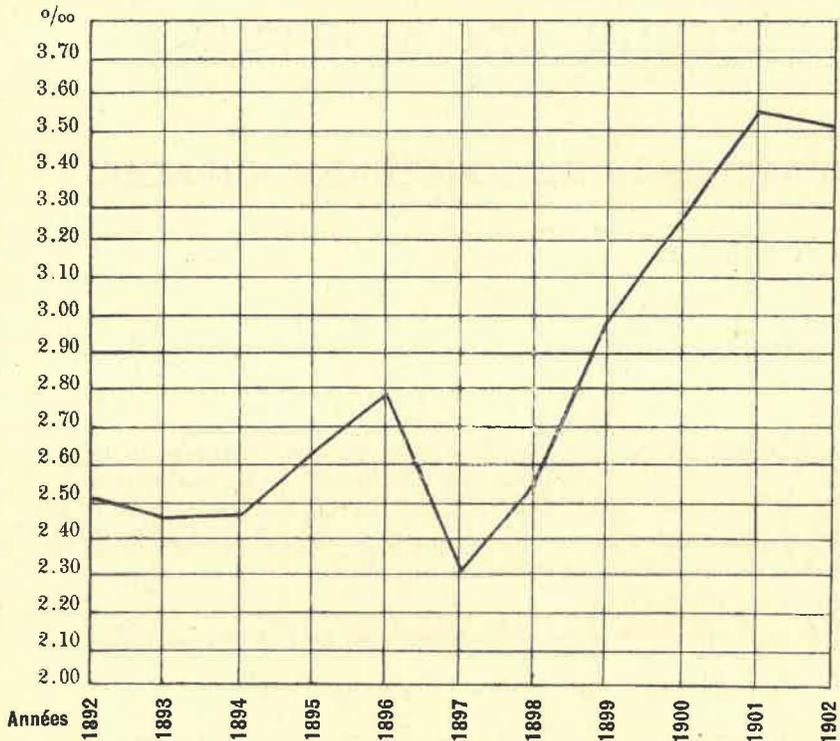
Le nombre des accidents mortels, dans les exploitations des mines de l'Amérique du Nord (Etats-Unis et Canada), était stationnaire durant les années 1892, 1893 et 1894, au taux d'environ 2.5 par 1,000 personnes employées, en progression aux taux respectifs de 2.6 et 2.8 par 1,000, durant les années 1895 et 1896, pour tomber à 2.31 par 1,000, en 1897.

Depuis cette année, les accidents mortels sont en voie de progression :

| | |
|----------------|-----------------|
| 1898 | 2.34 par 1,000. |
| 1899 | 2.98 id. |
| 1900 | 3.26 id. |
| 1901 | 3.54 id. |
| 1902 | 3.51 id. |

Ces résultats sont exprimés par le graphique ci-après :

**Accidents mortels par 1,000 personnes employées
dans les houillères de l'Amérique du Nord.**



Voici quatre tableaux publiés dans l'*Engineering and Mining Journal* de New-York, du 25 octobre 1902, sur les accidents dans les mines houillères de l'Amérique du Nord, sous la signature de M. Frederick L. Hoffman (1) :

(1) Ne sont pas compris dans les chiffres ci-après les accidents mortels survenus dans les Etats non désignés aux tableaux, ni dans un certain nombre de petites mines, non plus que les décès se produisant après un assez long traitement.

I. — Nombre de personnes tuées (1892-1901).

| | 1892 | 1893 | 1894 | 1895 | 1896 | 1897 | 1898 | 1899 | 1900 | 1901 | Totaux |
|-------------------------------------|------|------|------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Colorado | 34 | 46 | 19 | 23 | 68 | 35 | 24 | 41 | 29 | 55 | 374 |
| Illinois | 57 | 69 | 72 | 75 | 77 | 69 | 75 | 84 | 94 | 99 | 771 |
| Indiana | 19 | 22 | (1) | 23 | 28 | 16 | 22 | 16 | 18 | (1) | 164 |
| Indian Territory | (1) | (1) | 13 | 6 | 12 | 22 | 17 | 25 | 40 | 44 | 179 |
| Iowa | 24 | 29 | 19 | 20 | 22 | 21 | 26 | 20 | 29 | 26 | 236 |
| Kansas | (1) | 15 | 26 | 10 | 12 | 6 | 17 | 16 | 22 | 26 | 150 |
| Kentucky | 8 | 12 | 10 | 8 | 6 | 12 | 6 | 7 | 17 | (1) | 86 |
| Maryland | 6 | 5 | 7 | 9 | 6 | 5 | 4 | 5 | 7 | 12 | 66 |
| Missouri | 20 | 21 | 19 | 13 | 16 | 8 | 9 | 14 | 10 | 15 | 145 |
| New-Mexico | (1) | (1) | (1) | 28 | 7 | 7 | 7 | 15 | 15 | 9 | 88 |
| Ohio | 42 | 32 | 45 | 52 | 41 | 40 | 52 | 57 | 68 | 72 | 501 |
| Pennsylvanie (anthracite) | 396 | 425 | 439 | 420 | 502 | 424 | 411 | 461 | 411 | 513 | 4,402 |
| Pennsylvanie (bitumineux) | 133 | 131 | 124 | 155 | 179 | 149 | 199 | 258 | 265 | 301 | 1,894 |
| Tennessee | 14 | 11 | 14 | 40 | 22 | 10 | 19 | 20 | 10 | 53 | 213 |
| Utah | (1) | 2 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | — | 209 | 10 | 232 |
| Washington | 55 | 9 | 50 | 35 | 8 | 7 | 9 | 45 | 33 | 27 | 278 |
| West-Virginie | 36 | 72 | 59 | 83 | 65 | 62 | 90 | 89 | 141 | 130 | 827 |
| Colombie britannique | 6 | 16 | 4 | 10 | 9 | 6 | 7 | 11 | 17 | 102 | 188 |
| Nouvelle Ecosse | 9 | 2 | 13 | 9 | 8 | 7 | 7 | 19 | 21 | 14 | 109 |
| Totaux | 859 | 919 | 934 | 1,020 | 1,091 | 909 | 1,004 | 1,203 | 1,456 | 1,508 | 10,903 |

(1) Aucun rapport

II. — Nombre des tués par 1,000 personnes employées. (1892-1901).

| | 1892 | 1893 | 1894 | 1895 | 1896 | 1897 | 1898 | 1899 | 1900 | 1901 | Totaux |
|-------------------------------------|-------|------|-------|-------|-------|------|------|-------|--------|-------|--------|
| Colorado | 4.49 | 6.31 | 3.06 | 3.05 | 10.07 | 4.99 | 3.23 | 5.60 | 3.99 | 6.88 | 5.16 |
| Illinois | 1.69 | 1.95 | 2.21 | 2.35 | 2.33 | 2.04 | 2.14 | 2.27 | 2.39 | 3.21 | 2.25 |
| Indiana | 2.50 | 2.96 | (1) | 2.92 | 3.94 | 2.00 | 2.63 | 2.07 | 1.82 | (1) | 2.56 |
| Indian Territory | (1) | (1) | 3.95 | 1.64 | 3.26 | 6.34 | 4.82 | 6.24 | 7.59 | 8.44 | 5.57 |
| Iowa | 2.58 | 2.77 | 1.85 | 1.82 | 2.62 | 2.45 | 3.38 | 2.49 | 2.22 | 1.97 | 2.36 |
| Kansas | (1) | 1.52 | 2.58 | 1.11 | 1.36 | 0.71 | 1.95 | 1.57 | 2.06 | 2.28 | 1.72 |
| Kentucky | 1.04 | 1.41 | 1.25 | 1.02 | 0.79 | 1.55 | 0.67 | 0.83 | 2.06 | (1) | 1.18 |
| Maryland | 1.52 | 1.23 | 1.69 | 2.30 | 1.58 | 1.17 | 0.89 | 1.08 | 1.32 | 2.23 | 1.50 |
| Missouri | 2.48 | 2.70 | 2.49 | 1.84 | 2.41 | 1.22 | 1.22 | 1.80 | 1.31 | 1.63 | 1.91 |
| New-Mexico | (1) | (1) | (1) | 16.88 | 4.87 | 5.13 | 3.71 | 7.98 | 7.44 | 4.81 | 7.26 |
| Ohio | 1.56 | 1.11 | 1.43 | 1.79 | 1.44 | 1.39 | 1.77 | 2.03 | 2.14 | 2.15 | 1.69 |
| Pennsylvanie (anthracite) | 3.05 | 3.08 | 3.14 | 2.92 | 3.35 | 2.84 | 2.89 | 3.28 | 2.86 | 3.47 | 3.09 |
| Pennsylvanie (bitumineux) | 1.69 | 1.60 | 1.44 | 1.83 | 2.14 | 1.72 | 2.38 | 2.82 | 2.43 | 2.56 | 2.09 |
| Tennessee | 2.84 | 2.21 | 2.53 | 7.81 | 3.37 | 1.58 | 2.43 | 2.60 | 1.15 | 6.10 | 3.21 |
| Utah | (1) | 3.47 | 1.49 | 1.49 | 4.35 | 4.17 | 4.38 | — | 138.96 | 5.81 | 27.77 |
| Washington | 18.58 | 3.18 | 14.79 | 12.38 | 2.98 | 2.48 | 2.70 | 13.60 | 7.79 | 5.59 | 8.37 |
| West-Virginie | 2.76 | 4.20 | 2.98 | 3.97 | 2.68 | 2.89 | 3.86 | 3.55 | 5.03 | 4.01 | 3.67 |
| Colombie britannique | 2.24 | 5.12 | 1.25 | 3.42 | 3.27 | 2.49 | 2.46 | 2.91 | 4.22 | 25.67 | 5.84 |
| Nouvelle Ecosse | 1.55 | 0.34 | 2.41 | 1.55 | 1.33 | 1.35 | 1.56 | 3.39 | 3.17 | 1.83 | 1.86 |
| Totaux | 2.51 | 2.46 | 2.46 | 2.63 | 2.78 | 2.31 | 2.54 | 2.98 | 3.26 | 3.54 | 2.76 |

(1) Aucun rapport.

III. — RÉCAPITULATION

du nombre des personnes employées et des tués par 1,000 (1892-1901).

| | EMPLOYÉS | TUÉS | TAUX PAR 1,000 |
|-----------------|-----------|--------|----------------|
| 1892 | 342,744 | 859 | 2.51 |
| 1893 | 374,017 | 919 | 2.46 |
| 1894 | 377,626 | 934 | 2.47 |
| 1895 | 287,303 | 1,020 | 2.63 |
| 1896 | 391,990 | 1,091 | 2.78 |
| 1897 | 393,045 | 909 | 2.31 |
| 1898 | 395,700 | 1,004 | 2.54 |
| 1899 | 403,676 | 1,203 | 2.98 |
| 1900 | 446,388 | 1,456 | 3.26 |
| 1901 | 443,131 | 1,508 | 3.54 |
| Totaux. | 3,955,620 | 10,902 | Moyenne 2.76 |

NOTES DIVERSES

IV. — Nombre de personnes tuées en 1901
comparé avec la moyenne des cinq années 1896-1900.

| | NOMBRE de personnes tuées | | TAUX par 1,000 personnes employées | | Accroissement (+) ou décroissement (—) par 1,000 personnes employées 1901 |
|-------------------------------------|------------------------------|-------|--|-------|---|
| | 1896-1900 | 1901 | 1896-1900 | 1902 | |
| | Moyenne | | Moyenne | | |
| Colorado | 39 | 55 | 5.50 | 6.88 | + 1.38 |
| Illinois | 80 | 99 | 2.24 | 3.21 | + 0.97 |
| Indiana | 20 | (1) | 2.44 | (1) | (1) |
| Indian Territory | 23 | 44 | 5.81 | 8.44 | + 2.63 |
| Iowa | 24 | 26 | 2.58 | 1.97 | — 0.61 |
| Kansas | 15 | 26 | 1.56 | 2.28 | + 0.72 |
| Kentucky | 10 | (1) | 1.17 | (1) | (1) |
| Maryland | 5 | 12 | 1.20 | 2.23 | + 1.03 |
| Missouri | 11 | 15 | 1.58 | 1.63 | + 0.05 |
| New-Mexico | 10 | 9 | 5.94 | 4.81 | — 1.13 |
| Ohio | 52 | 72 | 1.76 | 2.15 | + 0.39 |
| Pennsylvanie (anthracite) | 442 | 513 | 3.04 | 3.47 | + 0.43 |
| Pennsylvanie (bitumineux) | 210 | 301 | 2.29 | 2.56 | + 0.27 |
| Tennessee | 16 | 53 | 2.18 | 6.10 | + 3.92 |
| Utah | 44 | 10 | 46.22 | 5.81 | — 40.41 |
| Washington | 20 | 27 | 6.22 | 5.59 | — 0.63 |
| West-Virginie | 91 | 130 | 3.74 | 4.01 | + 0.27 |
| Colombie britannique | 10 | 102 | 3.13 | 25.67 | + 22.54 |
| Nouvelle-Ecosse | 12 | 14 | 2.22 | 1.83 | — 0.39 |
| Totaux | 1,134 | 1,508 | 2.86 | 3.54 | + 0.68 |

(1) Rapport non reçu pour 1901.

M. Frederick-L. Hoffman est revenu sur le même sujet dans *The Engineering and Mining Journal*, du 26 septembre 1903. Il groupe les données, d'après les différentes superficies houillères, à peu près en concordance avec leurs conditions géologiques et topographiques, et établit, comme suit, les accidents mortels dans les terrains houillers de l'Amérique du Nord :

Accidents mortels
dans les terrains houillers de l'Amérique du Nord
1893-1902

| SUPERFICIES | NOMBRE d'ouvriers exposés aux risques d'une année | NOMBRE d'accidents mortels | TAUX d'accidents par 1,000 ouvriers |
|---|---|----------------------------------|--|
| Pennsylvanie (bitumineux), Ohio et Maryland | 1,316,608 | 2,829 | 2.15 |
| Kentucky (partie occident., Indiana et Illinois. | 456,341 | 984 | 2.16 |
| Missouri, Iowa, Kansas, Indian Territory | 303,147 | 763 | 2.52 |
| Tennessee, Kentucky (partie orientale), Virginie Occidentale, Alabama | 457,475 | 1,509 | 3.30. |
| Colorado, Nouveau-Mexique, Utah. | 97,206 | 755 | 7.77 |
| Washington, Colombie britannique. | 67,263 | 578 | 8.59 |
| Nouvelle-Ecosse. | 60,716 | 119 | 1.96 |
| Totaux pour les bitumineux. . | 2,758,756 | 7,537 | 2.73 |
| Région anthracifère, Pennsylvanie. | 1,443,110 | 4,344 | 3.01 |

La conclusion à tirer de ces chiffres est que, durant la période 1893 à 1902, le taux des accidents mortels, dans les terrains houillers bitumineux, est plus faible que dans la région anthracifère de la Pennsylvanie, 2.73 contre 3.01 pour 1,000. Ils permettent aussi de conclure ce qui suit : le taux est le plus élevé dans les terrain houillers de la côte du Pacifique (Etat de Washington et Colombie

britannique), puis vient le terrain houiller des Rocky-Mountains (Colorado, Utah et Nouveau Mexique); le taux le moins élevé se constate dans la Nouvelle-Ecosse, les régions se rapprochant le plus de ce taux *minimum* sont le Maryland, la région bitumineuse de la Pennsylvanie, c'est-à-dire, la partie occidentale de cet Etat, l'Ohio et, avec un léger accroissement, les terrains houillers de l'Illinois, de l'Indiana et du Kentucky (partie occidentale); puis viennent, en progression, le Missouri, l'Iowa, le Kansas et le Territoire Indien et encore plus en progression, le Tennessee, le Kentucky (partie orientale), la Virginie Occidentale et l'Alabama.

M. Hoffman n'a pu, en raison du défaut d'uniformité dans les rapports des inspecteurs des mines, établir une comparaison entre les risques des diverses professions, dans l'ensemble des terrains houillers de l'Amérique du Nord; mais il a pu le faire, au moins approximativement, pour la décade de 1892-1901, en ce qui concerne les mines d'anthracite et les mines du bitumineux de la Pennsylvanie. Ses résultats sont les suivants :

1° MINES D'ANTHRACITE DE LA PENNSYLVANIE

Accidents mortels

du personnel par occupations déterminées (1892-1901) :

| OCCUPATIONS | NOMBRE de personnes employées | NOMBRE des tués | TAUX d'accidents par 1,000 |
|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|----------------------------------|
| INTÉRIEUR | | | |
| Porions | 6,431 | 30 | 4.66 |
| Chefs boute-feu. | 10,062 | 25 | 2.48 |
| Mineurs | 352,807 | 1,978 | 5.61 |
| Ouvriers des mines. | 245,893 | 1,122 | 4.56 |
| Conducteurs et rouleurs | 101,231 | 379 | 3.74 |
| Boys des portes et aides | 31,370 | 84 | 2.68 |
| Autres ouvriers. | 163,093 | 299 | 1.83 |
| Totaux pour l'intérieur. | 910,887 | 3,917 | 4.30 |

| OCCUPATIONS | NOMBRE de personnes employées | NOMBRE des tués | TAUX d'accidents par 1,000 |
|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|----------------------------------|
| EXTÉRIEUR | | | |
| Contre-mâtres | 4,135 | 4 | 0.97 |
| Forgerons et charpentiers. | 22,545 | 17 | 0.75 |
| Mécaniciens et chauffeurs | 43,405 | 35 | 0.81 |
| Trieurs | 235,670 | 102 | 0.43 |
| Autres ouvriers | 206,756 | 383 | 1.85 |
| Totaux pour l'extérieur | 512,511 | 541 | 1.06 |

2° MINES BITUMINEUSES DE LA PENNSYLVANIE

Accidents mortels

du personnel par occupations déterminées (1892-1901) :

| OCCUPATIONS | NOMBRE de personnes employées | NOMBRE des tués | TAUX d'accidents par 1,000 |
|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|----------------------------------|
| INTÉRIEUR | | | |
| Porions | 7,462 | 21 | 2.81 |
| Mineurs | 631,374 | 1,383 | 2.19 |
| Ouvriers des mines. | 22,792 | 107 | 4.69 |
| Conducteurs et rouleurs | 51,505 | 147 | 2.85 |
| Boys des portes et aides | 12,967 | 17 | 1.31 |
| Autres ouvriers | 33,495 | 171 | 5.11 |
| Totaux pour l'intérieur | 759,595 | 1,846 | 2.43 |
| EXTÉRIEUR | | | |
| Forgerons et charpentiers. | 11,804 | 1 | 0.08 |
| Mécaniciens et chauffeurs | 12,147 | 18 | 1.48 |
| Autres ouvriers. | 124,400 | 30 | 0.24 |
| Totaux pour l'extérieur. | 148,351 | 49 | 0.33 |

Il donne aussi les taux des accidents mortels, dans diverses professions, au moins en ce qui concerne les branches les plus importantes à noter; elles sont classées suivant les taux des risques :

Taux des accidents mortels dans diverses professions.

| Nos d'ordre | DIVERSES PROFESSIONS | PÉRIODES | TAUX par 1,000 |
|----------------|---|-----------|-------------------|
| 1 | Gardes-freins de chemins de fer . . . | 1900-1902 | 15.8 |
| 2 | Pêcheurs de Gloucester | 1892-1900 | 13.2 |
| 3 | Manufacture de poudre à canon . . . | 1900 | 10.5 |
| 4 | Aiguilleurs et signaleurs de chemins de fer | 1900-1902 | 7.2 |
| 5 | Chauffeurs de chemins de fer | 1900-1902 | 7.2 |
| 6 | Mécaniciens id. | 1900-1902 | 6.8 |
| 7 | Manufacture de dynamite. | 1900 | 6.7 |
| 8 | Conducteurs de chemins de fer . . . | 1900-1902 | 6.1 |
| 9 | Mineurs d'anthracites | 1892-1901 | 5.6 |
| 10 | Ouvriers de mines bitumineuses. . . | 1892-1901 | 4.7 |
| 11 | Id. id. d'anthracite | 1892-1901 | 4.6 |
| 12 | Mineurs de plomb et zinc du Missouri . | 1892-1901 | 3.3 |
| 13 | Id. métallifères du Colorado . . . | 1896-1901 | 3.2 |
| 14 | Id. de cuivre du Montana | 1891-1900 | 2.8 |
| 15 | Chefs boute-feu d'anthracite | 1892-1901 | 2.5 |
| 16 | Pompiers salariés dans les villes | 1885-1900 | 2.5 |
| 17 | Mineurs bitumineux | 1892-1901 | 2.2 |

Les mineurs de l'anthracite occupent donc, dans les risques de mort, le 9^e rang, les ouvriers des mines bitumineuses le 10^e, les ouvriers des mines d'anthracite le 11^e et les mineurs de charbon bitumineux le 17^e.

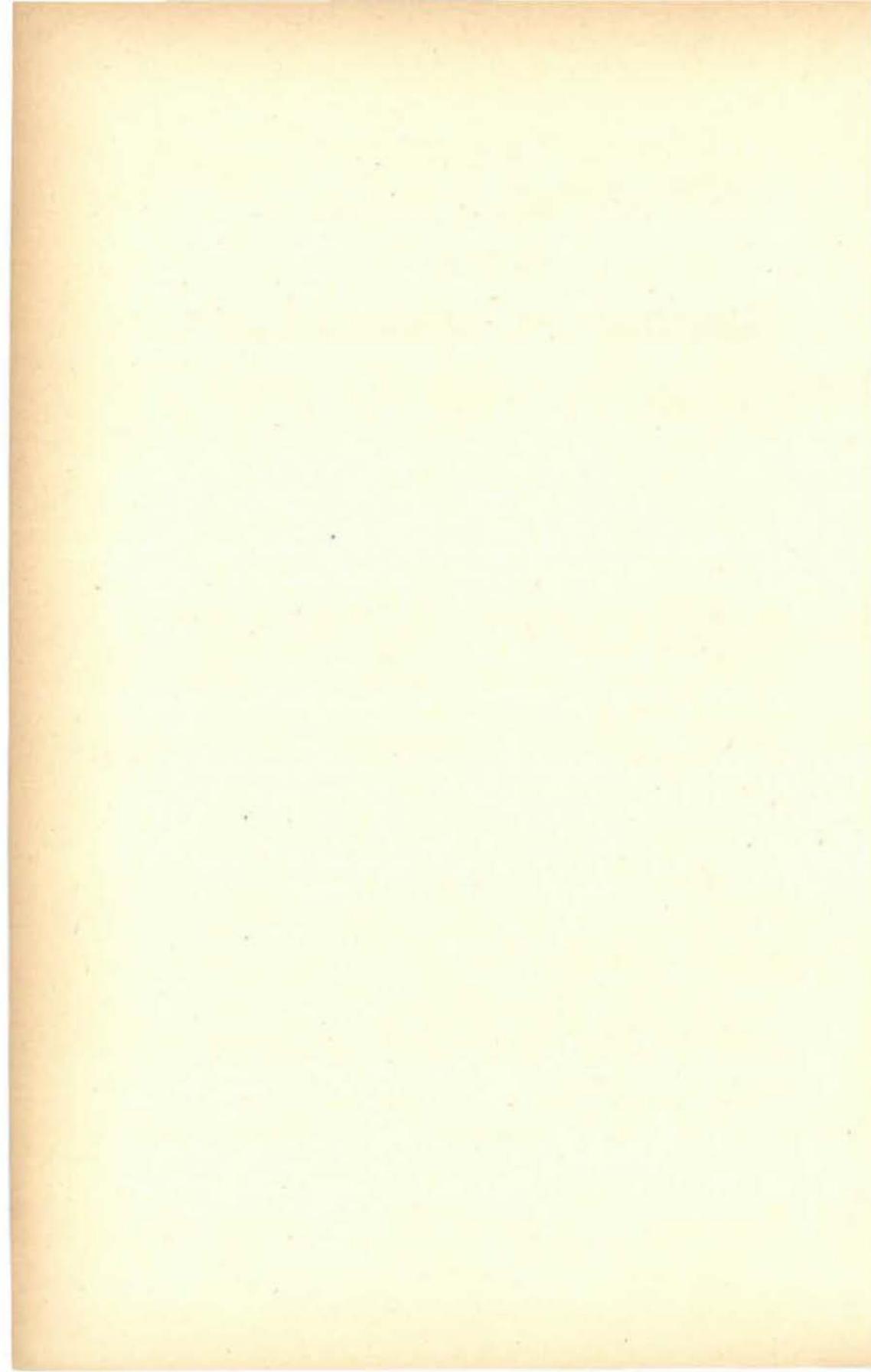
M. Frederick-L. Hoffman, en reproduisant ces chiffres, a constaté que, trop souvent, le verdict, sur les accidents des mines, conclut à des causes inconnues et que les accidents sont relativement plus fréquents dans les exploitations de l'Ouest que dans celles de l'Est. Il attribue la progression regrettable, plus haut constatée, à l'emploi, dans les mines, de personnes inexpérimentées et ne connaissant pas la langue, notamment des immigrants venant de l'Europe méridionale.

Sans pouvoir entrer dans le détail des causes de cette progression, nous signalerons que son début semble coïncider avec le développement de l'emploi de l'électricité dans les mines. Dans son rapport pour 1899, M. James-E. Roderick, chef de bureau des mines de Pennsylvanie, écrivait ce qui suit :

« En dehors de l'augmentation des dangers dans l'exploitation minière, par suite d'émanation de gaz explosifs, de nouveaux éléments de risque pour la vie du personnel mineur, sont venus s'ajouter aux anciens ; ils résultent surtout de l'exploitation à la machine et de l'emploi de l'électricité. Cette introduction des machines et de l'énergie électrique est survenue dans les dix dernières années et, à mon avis, c'est à l'électricité, surtout, sous quelque forme qu'elle se manifeste, qu'il faut attribuer un danger pour la vie et la propriété. »

ED. L.





RECHERCHES

EN VUE DE

l'Amélioration des Explosifs de sûreté

PAR

J. DANIEL

Ingénieur à Bruxelles

[62281]

Les inconvénients que présentent les explosifs de sûreté sont nombreux. La fabrication, en effet, n'offre pas toute la régularité désirable. D'autre part, ces substances sont d'une hygroscopicité qui oblige l'exploitant à les employer très promptement, et force le fabricant à se servir de cet excès de papier d'enveloppe contre lequel on a protesté, depuis longtemps déjà, eu égard à la production dangereuse de flammes qui en résulte. Pour le travail en roche, on leur reproche aussi leur manque de plasticité. On se plaint, enfin, en général, de leur défaut de sensibilité et du nombre de ratés qui en résultent.

Frappée de ces inconvénients et s'inspirant des améliorations diverses dont la fabrication ou l'encartouchage de ces substances a fait l'objet dans d'autres pays, la Commission française des substances explosives a recherché les moyens propres à y obvier.

Les résultats des expériences effectuées par ses soins se trouvent consignés dans une note récente (*Mémorial des Poudres et Salpêtres*, t. XII, 1^{er} fasc., p. 7), dont nous nous proposons de suivre les développements successifs.

I. — Encartouchage métallique.

La réalisation d'un encartouchage étanche est une question importante. Les feuilles d'étain expérimentées à cette effet mesuraient de 0^{mm}04 à 0^{mm}05 d'épaisseur ; or, il a été constaté qu'au dessous de 0^{mm}03, leur fragilité était telle que de très grandes précautions

s'imposaient pour en éviter la rupture. C'est cette épaisseur qui a été adoptée, les enveloppes ayant la forme de trapèzes rectangles. Quant au collage, on l'opérait aisément au moyen de céruse délayée dans l'huile.

Les essais ont porté sur des cartouches de 50 et de 100 grammes. Pour des raisons que nous ignorons, elles ont porté sur un explosif à peu près complètement abandonné, à l'heure actuelle, et désigné sous la lettre P, n° 2. Cet explosif répond à la composition suivante :

| | |
|--------------------------------|------|
| Nitrate d'ammoniaque | 90.5 |
| Coton octonitrique | 9.5 |

Les cartouches métalliques furent comparées à celles dont on se sert habituellement, enveloppées de papier paraffiné. L'examen porta d'abord sur l'hygroscopicité. A cet effet, trois cartouches de chaque catégorie, pesant 100 grammes chacune, furent placées dans une caisse à moitié remplie de sciure de bois humide; des pesées, faites à intervalles réguliers, permettaient de suivre l'augmentation des taux d'humidité. Après quatre mois d'exposition, il fut constaté que le taux moyen était de 4.03 p. c. pour les premières, alors qu'il atteignait 5.89 p. c. pour les autres. L'avantage est donc appréciable.

La Commission étudia ensuite la résistance des enveloppes aux chocs qui se produisent au cours des manipulations et des transports d'explosifs : deux petites caisses en bois furent remplies respectivement des diverses cartouches et on les laissa tomber d'une hauteur de 0^m40. La chute ayant été répétée une vingtaine de fois, les enveloppes métalliques montrèrent une résistance bien inférieure aux autres.

Les expériences portèrent également sur l'aptitude à la transmission de la détonation ; on rechercha la distance limite à laquelle une cartouche, amorcé avec un détonateur de 1^{re}50 de fulminate, provoque la détonation d'une cartouche voisine. On put constater une diminution du tiers environ, dans le cas de l'encartouchage métallique.

Considérant enfin le prix de revient, la Commission a établi une augmentation de fr. 0-24 environ, par kilog.

II. — Sensibilité explosive.

A l'effet d'augmenter la sensibilité des explosifs de sûreté, l'adjonction de certains sels, facilement décomposables, a été préconisée par des inventeurs. Citons, à ce titre : le chlorate, le bichromate et le permanganate de potasse; les nitrates de baryte, de plomb et d'aniline.

La Commission, partant d'un explosif de sûreté quelconque et

l'additionnant d'une certaine proportion de ces différents sels, se proposa de rechercher si les produits respectifs ainsi obtenus détonaient sous l'action d'une quantité de fulminate moindre que la substance primitive, ou transmettaient la détonation à une distance plus considérable, pour le cas de cartouches disposées en files.

L'explosif choisi fut la grisounite-couche Favier, dont voici la formule :

| | |
|--------------------------------|------|
| Nitrate d'ammoniaque | 95.5 |
| Trinitronaphtaline | 4.5 |

Les résultats obtenus furent tous négatifs.

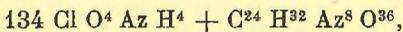
III. — Explosifs à base de perchlorate d'ammoniaque.

Le perchlorate d'ammoniaque est un sel non hygroscopique. Il ne détone pas sous l'influence de l'amorce au fulminate et n'est décomposable par la chaleur qu'au voisinage de 200°.

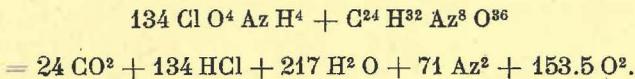
Divers mélanges ont été expérimentés par la Commission. Le premier, désigné sous la lettre A, répond à la composition suivante :

| | |
|------------------------------------|----|
| Perchlorate d'ammoniaque | 94 |
| Coton octonitrique | 6 |

Cette composition correspond très sensiblement à



et la formule de décomposition peut s'écrire :



On voit que la décomposition explosive engendre une forte proportion d'acide chlorhydrique. La température de détonation, calculée d'après la formule, est de 1480° (la chaleur de formation du perchlorate est prise égale à 79.7 et celle du coton octonitrique, à 672).

L'explosif A a donné, tant dans la bombe qu'en trous de mine, des résultats comparables à l'explosif P n° 2. A l'air libre, cet explosif ne brûle pas en couche mince. Son aptitude à la détonation est à peu près celle de l'explosif P_i n° 2 : détonation à l'air libre avec une amorce de 0^{sr}25, et propagation de la détonation à travers une distance de 20 millimètres. Sous le choc d'un mouton, l'explosif A

transmet la détonation un peu mieux que l'explosif du type P, mais sans détoner en masse, même sous le choc d'un mouton de 300 kilogrammes tombant de 5 mètres de hauteur.

Cet explosif n'est pas hygrométrique : des cartouches non paraffinées, conservées deux ans dans un dépôt humide, ne contenaient que 0.30 % d'humidité.

Les essais de stabilité, sous l'influence de la chaleur, ont donné des résultats très favorables.

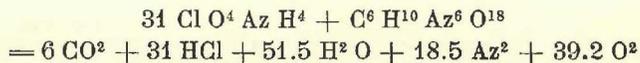
Le second mélange, désigné par la lettre B, renferme les composants que voici (1) :

| | |
|----------------------------------|----|
| Perchlorate d'ammoniaque | 89 |
| Nitroglycérine | 11 |

Cette composition correspond sensiblement à



et la formule de décomposition peut s'écrire :



La température de détonation calculée est de 1480°.

L'explosif B n'est pas plus hygrométrique que l'explosif A. Il est suffisamment stable, sous l'action de la chaleur. Au choc, il est un peu plus sensible que l'explosif A.

D'autres mélanges, à base de perchlorate d'ammoniaque et de salpêtre, avec addition d'autres éléments, ont été préparés par la Commission. Mais après huit jours seulement de conservation, en enveloppes non paraffinées, ils sont devenus en partie liquide. Cette hygroscopicité, due vraisemblablement à la formation de nitrate d'ammoniaque par double décomposition, enlevait tout intérêt à ces mélanges ; aussi leur étude a-t-elle été abandonnée.

Restent les explosifs A et B. Ils présentent l'inconvénient d'engendrer, par leur décomposition, une proportion élevée d'acide chlorhydrique. On ne peut donc les employer, comme explosifs courants, dans l'exploitation des mines. Mais la Commission, considérant leur absence d'hygroscopicité et leur sensibilité, s'est demandé s'il n'était

(1) Cet explosif, ainsi que le précédent, appartient à la catégorie des *nitrokratites*, brevetées en 1898 par M. Alvisi.

pas possible de les utiliser comme cartouches d'amorçage destinées à recevoir le détonateur au fulminate, dans le but de rendre plus certaine la détonation des explosifs de sûreté de sensibilité insuffisante.

Les essais effectués dans cet ordre d'idées, relativement nombreux, furent pratiqués au moyen de grisounite-couche renfermant de 2.5 à 4 % d'humidité, à l'effet de diminuer la sensibilité explosive. Ces essais donnèrent de bons résultats : les cartouches d'amorçage, du poids uniforme de 40 grammes, assurèrent la détonation de charges variant de 100 à 300 grammes, sous l'action de détonateurs de 1^{re}50, lorsque la dose d'humidité de la charge atteignait 3 %. La congélation de l'explosif B, provoquée pour certains des essais, ne put entraver en rien la réussite. Quant à l'explosif A, dont plusieurs expériences ont porté sur des cartouches ayant jusque deux années de séjour en magasin, il nécessitait un bourrage élevé, dans ce cas, pour réaliser la détonation complète de la charge.

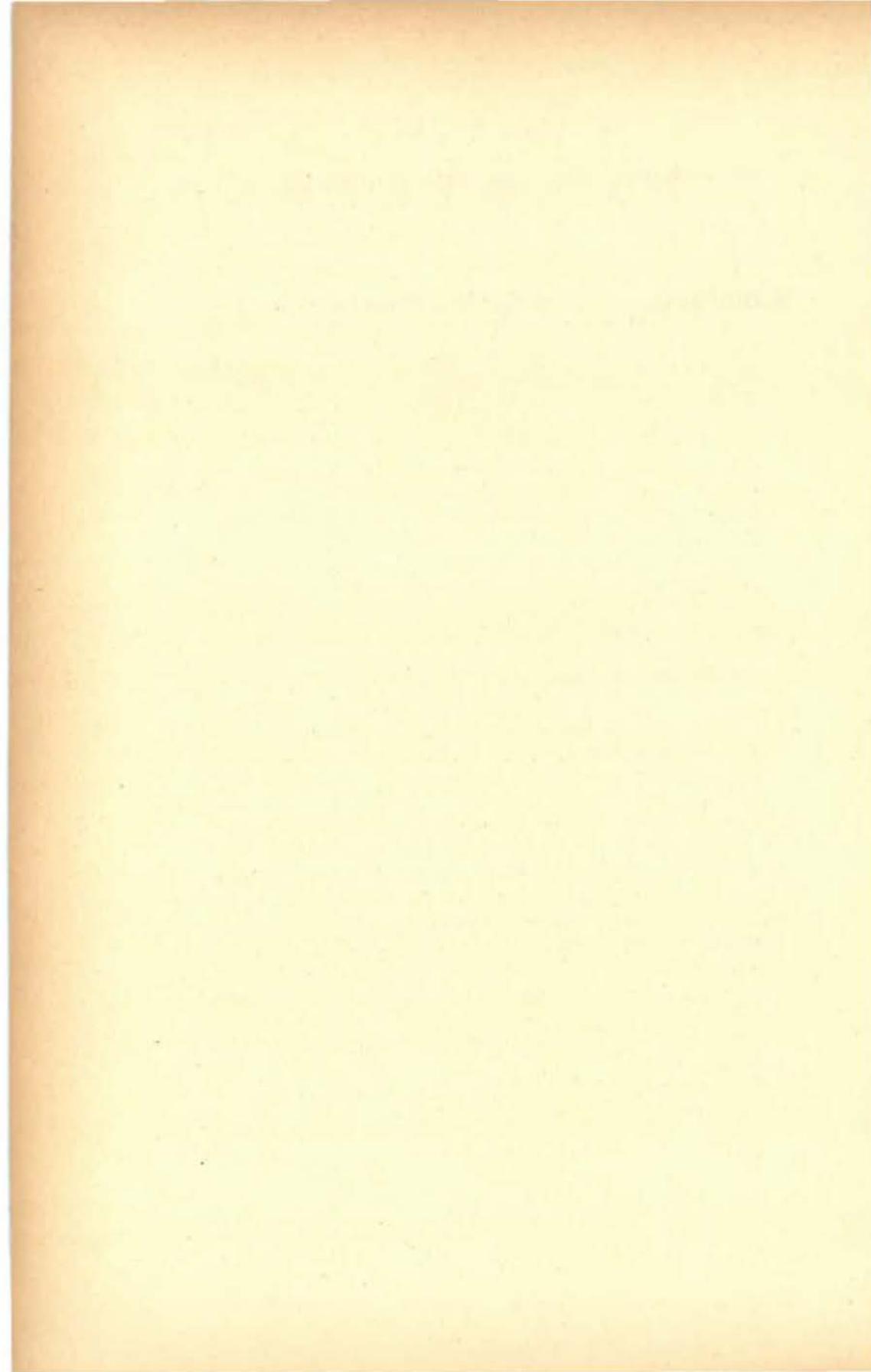
Les résultats obtenus au moyen des explosifs A et B présentent, en somme, un intérêt fort sérieux.

IV. — Mélange de nitroglycérine et de salpêtre.

La Commission a expérimenté l'explosif suivant :

| | | |
|--------------------------|-------|------|
| Nitroglycérine. | 31.35 | } 33 |
| Nitrocellulose | 1.65 | |
| Salpêtre. | | 67 |

D'après le calcul théorique, la température de détonation doit être de 1450°. Toutefois, les essais montrèrent des différences notables entre les résultats effectifs et ceux qui correspondent aux formules : dans la bombe calorimétrique, près de 80 % de salpêtre fut retrouvé inaltéré ; cette proportion atteignit encore 57 % en cas de détonation dans un cylindre en plomb. En résumé, la sécurité n'étant pas réalisée, l'étude de cet explosif a été abandonnée.



NOTE SUR UN ACCIDENT

SURVENU DANS LA

Manufacture de la Cotton Powder Co., L^d.

A FAVERSHAM

PAR

J. DANIEL

Ingénieur, à Bruxelles

[61483(42)]

L'accident dont il s'agit, survenu le 9 décembre dernier, coûta la vie à une personne. Il se produisit dans l'atelier où la nitroglycérine était soumise au lavage final. On sait que le liquide explosible, dès qu'il a été séparé des acides qui ont servi à sa fabrication, est soumis à des lavages successifs destinés à en assurer la neutralité. On se sert, à cet usage, de solutions chaudes de soude dont le degré de concentration et la température varient. Ces lavages terminés, la nitroglycérine est filtrée sur une couche de gros sel et débarrassée ainsi des impuretés et de l'eau qu'elle renferme encore; à cet effet, elle s'écoule, en contre-bas, dans des bacs de filtration.

Au moment où l'accident se produisit, la cuve de lavage contenait 1000 livres de liquide. Celui-ci ayant été reconnu trop alcalin, on décida qu'un échantillon serait soumis à la filtration double sur du gros sel, afin d'en examiner à nouveau la neutralité; les filtres employés dans ce but, de dimensions restreintes, se composaient d'un entonnoir en plomb monté sur un solide trépied en bronze, le liquide étant reçu dans un baquet en plomb. L'opération effectuée, le résultat fut négatif. Le contre-maitre, dès qu'il en fut avisé, se rendit dans l'atelier de lavage, et il s'y trouvait depuis deux minutes à peine, lorsque survint l'explosion dont il fut la victime.

Cet atelier, de forme carrée, mesurait environ 6 mètres de côté. Il était protégé, sur tout son pourtour, par des monticules en terre, la porte étant masquée par un monticule extérieur.

Le cratère formé par l'explosion avait un diamètre de 9 à 10 mètres et une profondeur de 1^m50 environ. Des appareils servant à la fabrication, il ne restait absolument rien, à l'exception des monte-jus, placés au-dessous. Les monticules protecteurs furent réduits en débris et projetés à plus de 50 mètres. Les magasins ou ateliers voisins, quoique séparés par des distances convenables, furent complètement ou partiellement détruits. Deux d'entre eux, éloignés de 60 mètres environ, subirent des dégâts très importants. Ce fait est intéressant à noter.

Lorsque l'explosion se produisit, la victime était la seule personne présente sur les lieux. Aussi en est-on réduit aux conjectures quant aux circonstances qui la déterminèrent. Le capitaine Thomson, Inspecteur en chef des explosifs, procéda, avec un soin tout particulier, à l'enquête faite sur place, eu égard à la fréquence relative des explosions survenues, au cours de ces dernières années, dans des ateliers affectés au lavage final de la nitroglycérine. Le 7 novembre 1902, une explosion suivie de mort d'homme se produisit à Ardeer, dans l'usine de la Compagnie Nobel. La cause en fut attribuée à la friction du tuyau d'amenée de l'air comprimé contre la garniture de la cuve. Il est peu probable qu'une circonstance analogue ait pu survenir, dans le cas actuel.

Le capitaine Thomson appelle l'attention sur certaines explosions, fort légères, qui lui furent signalées par un des ouvriers de la Compagnie, et qui proviendraient du choc de la semelle en caoutchouc que portent les ouvriers sur des gouttes de nitroglycérine projetées accidentellement. Les renseignements demandés aux diverses fabriques, toutefois, ainsi que les expériences faites à cet égard par le D^r Dupré, ne semblent guère confirmer la possibilité de telles explosions. La question, cependant, n'est pas considérée comme absolument résolue.

Reste une dernière hypothèse, regardée comme admissible : La nitroglycérine, avons-nous vu, avait été soumise à une double filtration précédant la prise d'échantillon. Or, les filtres à ce destinés se trouvaient sur la plate-forme supportant la cuve; cela étant, on recueillait habituellement dans un sceau, en se plaçant au niveau inférieur, la nitroglycérine qui y était demeurée, et on la reversait ensuite dans la cuve. La victime, se trouvant sur la plate-forme, aura soulevé un des filtres, à l'effet de l'examiner ou d'en déverser le contenu directement. Le filtre, d'un poids relativement élevé, surtout avec le sel et le liquide qu'il renfermait, se sera échappé de

ses mains et le choc ou bien l'explosion de sa charge, 3 livres environ, aura déterminé celle de la masse toute entière. Peut-être, aussi, un faux mouvement du pied aura-t-il causé simplement la chute d'un des filtres.

Quoi qu'il en soit, il importe de considérer l'emploi de filtres lourds, pour l'obtention de prises d'essai, comme susceptible de présenter certains dangers. Si la filtration des échantillons ne peut se pratiquer ailleurs que dans l'atelier de lavage final, l'emploi de matériaux légers, l'ébonite, par exemple, s'impose pour la construction des appareils qu'elle nécessite. Il en est de même, en général, pour tous les outils destinés au travail de la nitroglycérine, ainsi que du coton nitré non humide; les filtres, en outre, doivent avoir une stabilité suffisante. Remarquons, pour terminer, qu'il est essentiel de veiller à ce que ces ateliers ne renferment aucun objet qui ne soit strictement indispensable.



BIBLIOGRAPHIE

Les explosifs et leur emploi dans les mines à grisou (1),
par F. HEISE, professeur à l'École supérieure des Mines de
Berlin.

[0162266]

On a beaucoup écrit et publié, dans ces vingt dernières années, sur les explosifs et notamment sur les explosifs de sûreté.

Il est des plus utile que de temps à autre il soit fait une *mise au point* de la question.

C'est ce que vient de réaliser M. le professeur Heise, non seulement avec toute la compétence qu'on devait attendre de l'Ingénieur distingué dont on se rappelle les beaux travaux à la galerie d'essai de Schalke, mais aussi avec une clarté et une méthode vraiment remarquables.

L'ouvrage dont il s'agit, qui forme un volume de 236 pages, avec de nombreuses figures, constitue un cours complet où l'exposé des principes est suivi de maints exemples d'application qui en facilitent singulièrement la compréhension et en font apprécier la portée.

Il est divisé en deux parties : dans la première est traitée la question des explosifs eux-mêmes ; la deuxième s'occupe des procédés de mise à feu des mines.

Après un exposé très substantiel des notions théoriques relatives aux explosifs, M. Heise passe en revue les principaux types de ces produits en en donnant la composition et les propriétés essentielles.

Il aborde ensuite l'intéressante et importante question des explosifs de sûreté, dont il fait connaître les diverses phases et les diverses théories, depuis les tentatives d'extinction des flammes par l'eau et,

(1) *Sprengstoffe und Zündung der Sprengschütte* mit besondern berücksichtigung der *Schlagwetter-und Kohlentaubgefahr*, ED. JULIUS SPRINGER, Berlin, 1904. Prix : 8 marks.

dans un ordre d'idée tout différent, les travaux de la Commission française, jusqu'aux théories les plus récentes qui ont conduit aux expériences de Frameries et de Schlebusch. Une mention y est faite de l'étude photographique des flammes produites par la détonation des explosifs. Cette étude, dont nous avons indiqué ailleurs certains traits, paraît susceptible de résultats intéressants et instructifs.

A ce propos, anticipant sur l'avenir plus que n'a pu le faire M. Heise dans son traité, nous signalerons les expériences en cours à Schlebusch sous la direction de M. Bichel et ayant pour objet l'analyse spectrale des flammes émises; ces expériences, si elles réussissent, seront appelées à jeter des lumières nouvelles sur la théorie des explosifs de sûreté, théorie bien incomplète encore à l'heure actuelle.

Dans la deuxième partie de son ouvrage, M. Heise traite la question de la mise à feu des mines. Il expose les divers procédés en usage indiquant les inconvénients et les avantages de chacun d'eux. Comme la précédente, cette partie est traitée avec beaucoup de clarté et de méthode.

En résumé, le livre de M. Heise est un livre d'une lecture à la fois fructueuse et agréable, où l'auteur, qui, avant de se consacrer exclusivement au professorat, a été Ingénieur des mines puis Directeur de charbonnage, allie à des idées scientifiques nettes et précises, un sens pratique incontestable.

V. W.

Etude sur l'emploi de l'air comprimé à haute tension
comme moyen de transport souterrain (1).

[0162266]

MM. Sohier et Massart, respectivement Directeur général et Directeur des travaux du Charbonnage de Ghlin, ayant eu à étudier, pour leur mine, où les galeries doivent atteindre une longueur considérable, la question du transport souterrain, se sont, pour cette étude, rendus dans diverses contrées où ils ont vu sur place d'importantes installations de transport mécanique.

Au cours de leur voyage, ces Messieurs ont recueilli de nombreuses indications non seulement sur la question qui faisait l'objet de leur mission, mais sur quantité d'autres points intéressant l'art des mines.

Ils ont eu l'idée de réunir en une brochure les divers renseignements recueillis ainsi que les études auxquelles ils se sont livrés pour l'application à leur mine du transport par l'air comprimé à haute tension.

Cette brochure contient ainsi, à côté de considérations théoriques, une foule de renseignements pratiques qui, bien qu'ils eussent gagné à être présentés avec un peu plus de méthode, n'en constituent pas moins d'utiles documents que les Ingénieurs, et notamment ceux qui auraient à réaliser des installations du même genre, pourront consulter avec fruit.

V. W.

(1) Ed. GOEMAERE, Bruxelles, 1904.

RÉGLEMENTATION

DES

Mines, Carrières, Usines, etc.

A L'ÉTRANGER

ANGLETERRE

Emploi des explosifs dans les mines de houille.

*Ordonnances du 24 avril,
du 5 septembre et du 10 décembre 1903.*

[3518233(42)]

Les *Annales des Mines de Belgique* ont publié, l'an dernier (t. VIII, 2^e livraison, p. 446), la liste des *permitted explosives*, arrêtée à la date du 20 décembre 1902, sous la forme de tableaux réunissant ceux qui présentaient des analogies de composition.

Les ordonnances ministérielles anglaises des 24 avril, 5 septembre et 10 décembre 1903 ont augmenté cette liste de quelques dénominations nouvelles, modifiant d'autre part la composition ou le mode d'emploi de substances qui y figuraient déjà.

Parmi ces dernières, citons la **bobbinite**. Outre la formule définie antérieurement, une seconde variété répond à la composition suivante :

| | |
|------------------------------------|-------------------|
| Nitrate de potasse | 63 à 66 % |
| Charbon de bois | 18.5 à 20.5 » |
| Soufre | 1.5 à 2.5 » |
| Amidon de riz ou de maïs | 7.0 à 9.0 » |
| Paraffine | 2.5 à 3.5 » |
| Humidité | 3 % (au maximum). |

Cette variété, en somme, est simplement de la poudre noire renfermant une proportion réduite de soufre, additionnée de 20 à 25 % de matières inertes; la puissance explosive, forcément, doit être très atténuée. D'autre part, il y a lieu de remarquer que les poudres noires à faible teneur en soufre : *argus*, *bulldog*, etc., admises primitivement sur la liste des explosifs autorisés, en furent rayées par la suite.

Mode d'emploi de la bobbinite : les cartouches, avant d'être placées dans l'enveloppe de papier réglementaire, doivent être enduites soigneusement de paraffine; le point de fusion de celle-ci ne peut être inférieur à 120° F. (49° C). En outre, leur compression est limitée : les densités des variétés n° 1 et 2 ne peuvent dépasser, respectivement, 1.42 et 1.48. (Ordonnance du 10 décembre)

La **poudre de Faversham** donne lieu, également, à une seconde variété, dont voici la formule :

| | |
|--------------------------------|-------------------|
| Nitrate d'ammoniaque | 87 à 93 % |
| Trinitrotoluol | 9 à 11 % |
| Humidité | 1 % (au maximum). |

(Même ordonnance.)

La **gélloxite**, sorte de gélinite, est modifiée légèrement : sa teneur en nitroglycérine peut atteindre 64 %, alors que le maximum fixé était de 57 %.

(Même ordonnance.)

La **westphalite** n'est l'objet d'aucune espèce de changement quant à la composition. Seules, les conditions qui en règlent l'emploi sont modifiées légèrement : l'encartouchage peut être effectué au moyen d'une feuille de papier imperméabilisée à la paraffine, ou bien d'un alliage de plomb et d'étain, imperméabilisé de même (1). D'autre part, le détonateur n° 7, contenant 23 grains (1.5 gr.) de composition à 80 % de fulminate, remplace le n° 8 (2 gr.), imposé antérieurement.

Passons à l'examen des explosifs nouveaux :

La **coronite** (ordonnance du 24 avril) répond à la composition suivante :

(1) Dans une note publiée en 1899 (*Annales des Mines de Belgique*, t. IV, p. 844), nous avons appelé l'attention sur l'anomalie que présentait l'emploi d'enveloppes non imperméabilisées, pour l'encartouchage de la westphalite.

| | |
|--------------------------------|---------------------|
| Nitroglycérine | 38 à 40 % |
| Nitrocellulose | 1 à 1.5 % |
| Nitrate d'ammoniaque | 26 à 28 % |
| Nitrate de potasse | 3 à 5 » |
| Stéarate d'alumine | 11 à 14 » |
| Farine de seigle | 8 à 11 » |
| Farine de bois | 2 à 4 » |
| Hydrocarbure liquide | 2 à 4 » |
| Humidité | 2.5 % (au maximum). |

La farine de seigle, ainsi que la farine de bois, doivent renfermer une proportion d'humidité comprise entre 5 et 15 %. Quant à l'hydrocarbure, son point d'inflammation ne peut être inférieur à 200° F. (93° C.); il appartient à la série de la paraffine.

Le stéarate d'alumine est le seul point nouveau à signaler; ce sel doit être exempt de tout acide minéral.

La coronite ne peut être employée qu'en cartouches de papier imperméable, et avec le détonateur n° 7. Cet explosif est fabriqué par la *Westphalia-Anhalt Company*, à Halteen et Reinsdorf.

Negro Powder (poudre nègre) (ordonnance du 5 septembre). — Composition :

| | |
|--------------------------------|-------------------|
| Nitrate d'ammoniaque | 86 à 90 % |
| Trinitrotoluol | 9 à 11 » |
| Graphite | 1 à 3 » |
| Matière colorante. | 0.1 % |
| Humidité | 1 % (au maximum). |

Cet explosif diffère peu de la poudre de Faversham (2^e variété), dont nous donnons ci-dessus la composition, et qu'il a précédée d'ailleurs.

L'encartouchage s'effectue au moyen de papier mince, parfaitement imperméabilisé par un mélange de carnauba et de paraffine. Le détonateur à employer ne peut être de puissance inférieure au n° 6 (1 gr.).

La *Negro Powder* est fabriquée par la *Roburite Explosives Company*.

Ammonal (ordonnance du 10 décembre). — Composition :

| | |
|--------------------------------|-------------------|
| Nitrate d'ammoniaque | 93 à 97 % |
| Aluminium métallique | 4 à 6 % |
| Humidité | 1 % (au maximum). |

L'encartouchage s'effectue au moyen de papier ou d'étain imperméabilisé soigneusement. Puissance du détonateur : n° 6.

L'ammonal est fabriquée par MM. Roth, à Felixdorf, Autriche. En Angleterre, a été constituée récemment l'*Ammonal Explosives Company*, au capital de 100,000 livres sterling.

Il convient d'appeler l'attention sur cet explosif nouveau. L'élément qui le caractérise est la présence de l'aluminium métallique, sous forme de poudre très fine. Plusieurs variétés d'explosifs basés sur ce principe ont été brevetées, par MM. Deissler, Wenghöffer, Führer, Brock, la *Société Générale* de Paris, etc. Ils constituent une classe de substances nouvelles dont on semble se préoccuper beaucoup actuellement, tant au point de vue industriel que militaire. Hâtons-nous d'ajouter qu'ils n'ont guère été préconisés, jusqu'ici, comme explosifs de sûreté. D'ailleurs, rien ne permet, de les considérer comme tels, *a priori*.

J. D.

ROYAUME-UNI DE GRANDE-BRETAGNE ET D'IRLANDE

EMPLOI

DE

L'ÉLECTRICITÉ

DANS LES MINES

Rapport du Departmental Committee

[3517783 : 62233(42)]

Le *Home Office* nomma, en octobre 1902, un *Departmental Committee*, composé de MM. Henry H. S. Cuninghame (Président), C. Fenwick, W. W. Hood, W. H. Patchell, W. N. Atkinson, A. H. Stokes et le Capitaine A. P. H. Desborough (Secrétaire), à l'effet de procéder à des enquêtes, sur l'emploi de l'électricité dans les mines houillères et métallifères et les dangers pouvant en résulter, et d'établir un rapport sur les mesures à prendre, dans le but d'assurer la sécurité, par l'établissement de règles spéciales ou autrement.

Le rapport, en date du 19 janvier 1904, vient de paraître. Après l'indication de la marche de l'enquête, il traite des sujets suivants :

- I. — Emploi de l'électricité ;
- II. — Ses dangers ;
- III. — Nécessité d'une réglementation ;
- IV. — Principes généraux sur les installations ;
- V. — Applications de l'électricité : 1° stations génératrices ; 2° câbles, prises de courant, coupe-circuits, etc. ; 3° moteurs fixes ; 4° moteurs mobiles pour haveuses mécaniques, forets, etc. ; 5° loco-

motives électriques; 6° éclairage électrique; 7° sautage des mines; 8° signaux; 9° rallumage électrique des lampes de sûreté;

VI. — Classification des mines;

VII. — Installations existantes;

VIII. — Conclusion.

Les travaux de l'enquête durèrent six mois et comprirent :

1° L'examen de dépositions faites par des experts, ingénieurs électriciens, fabricants d'appareils électriques et de sûreté, propriétaires et directeurs de charbonnages, agents de mineurs et mineurs, etc., et enfin des représentants d'une Compagnie qui, depuis quatre ans, assure certaines parties des installations électriques souterraines, dans les mines;

Et 2° Des visites aux charbonnages.

Nous donnons ici, à titre documentaire, l'analyse du rapport ainsi que la traduction complète des règles proposées.

I. — Emploi de l'électricité.

L'électricité est appelée à jouer un grand rôle dans les mines. L'énergie paraît devoir être produite dans les stations centrales, par machines à vapeur, gaz ou huile, pétrole, etc., actionnant des dynamos ou générateurs électriques, d'où elle sera transmise aux moteurs et machines du fond.

Sans prendre parti sur l'adoption des courants continus ou des courants alternatifs, dans les mines, le Comité constate que le système alternatif, malgré ses plus grandes complications, spécialement avec l'emploi du courant triphasé, paraît d'une bonne adaptation pour la transmission à longue distance et semble avoir bien fonctionné, en Allemagne, pour de fortes machines de roulage et d'épuisement. Il constate aussi la tendance, en Europe, à se servir du courant triphasé, tandis qu'en Amérique la tendance générale serait plutôt vers le courant continu; mais il admet que les probabilités, pour de grandes installations, sont en faveur du courant alternatif, surtout avec des améliorations de construction.

Dans les mines grisouteuses, l'usage des moteurs ne produisant pas d'étincelles est préférable.

Le Comité recommande le groupement de charbonnages en vue de les pourvoir d'électricité, à une usine centrale, la distribution devant être, par cette méthode, plus économique.

II. — Ses dangers.

L'installation défectueuse d'un agent aussi puissant que l'électricité et sa manipulation, sans soin ou sans compétence, peuvent occasionner des accidents. Une bonne installation et une manipulation judicieuse ne paraissent pas présenter de dangers pouvant justifier sa prohibition. Il en est ainsi des explosifs, de la vapeur à haute pression, de l'éclairage dans les mines grisouteuses, du roulage électrique, de l'usage de matières dangereuses, etc.; l'emploi soigneux de l'électricité ne présente pas plus de danger. D'autre part, l'emploi de tels facteurs réduit la fatigue du travail de l'homme et supprime d'autres dangers que celui-ci aurait à courir. Spécialement en ce qui concerne l'électricité, de très hautes tensions sont en usage sur le Continent, sans occasionner d'accidents. Tout compte fait, si on considère la réduction de la fatigue du mineur et les avantages à retirer par le producteur et le consommateur, il convient d'accueillir avec faveur ce nouvel agent, à la condition que les précautions utiles soient prises.

Tel est l'avis de nombreux déposants à l'enquête, propriétaires de mines, ingénieurs, directeurs ou mineurs.

Il existe, évidemment, des risques professionnels qu'il importe de réduire au *minimum*, par l'emploi d'appareils de sûreté et de sages prévisions sur des éventualités raisonnables.

III. — Nécessité d'une réglementation.

En sorte que si, d'une part, l'électricité doit procurer de sérieux avantages et atténuer ce que peut avoir de pénible le travail des mines, d'autre part, la nécessité de prendre des précautions et d'édicter des règles pour son emploi, s'impose.

L'application de l'électricité, dans les mines, en est encore à ses débuts. Les divergences entre la pratique et l'opinion des ingénieurs, comme, par exemple, sur l'installation et l'isolement des câbles, les limites de tension à employer, etc., ne permettent pas d'imposer des prescriptions trop rigides ou d'entrer dans des détails trop minutieux qui entraveraient le progrès. L'opinion est cependant unanime sur la nécessité d'une bonne construction des appareils et de leur protection efficace, aussi bien pour les mettre à l'abri des accidents que pour isoler les parties dangereuses du contact des ouvriers. Un mauvais travail ne constitue pas une économie et le plus grand nombre des accidents peut être imputé à des installations ou arrangements défectueux.

Le plus souvent, l'introduction de l'électricité, dans les mines, pour réaliser de petites installations, n'a pas été satisfaisante. Mais son emploi, à titre auxiliaire ou temporaire, a conduit presque invariablement à son adoption définitive et à la substitution d'appareils plus grands et plus parfaits.

Le défaut d'expérience a causé aux initiateurs de nombreux accidents qui diminuent en nombre. Il faut l'attribuer à cette idée que l'emploi des hautes différences de potentiel était considéré comme dangereux et celui des basses comme tout à fait inoffensif. Il en est résulté une prohibition des hautes tensions et un emploi sans soin des basses qui, parfois même, étaient considérées comme un jouet. Dans l'Europe continentale, on tient les basses tensions pour une source de dangers, et des précautions telles ont été prises qu'il n'est pas possible d'être atteint sans le vouloir.

Quelle tension faut-il employer ?

Le Comité admet que, dans les tailles, la limite raisonnable est la tension moyenne, soit au *maximum* 650 volts (1); dans le reste de la mine, il admet un voltage beaucoup plus élevé, si les précautions sont prises. Dans une mine humide, les chocs sont presque aussi dangereux pour les bas que pour les hauts voltages et un mauvais appareil peut occasionner des incendies ou des explosions, même avec un bas voltage. Mais un bon appareil, bien protégé, à haut voltage, ne semble pas dangereux.

IV. — Principes généraux sur les installations.

Une assimilation a été faite entre l'emploi des explosifs et l'emploi de l'électricité. Sans que l'analogie soit complète, le Comité estime qu'il y a lieu d'admettre certains principes généraux ; ce sont les suivants :

1° L'installation électrique doit toujours être considérée comme une source de danger potentiel ;

2° L'installation sera de qualité parfaite et assurera l'immunité

(1) Le Comité adopta la division admise, paraît-il, par le *Board of Trade*, savoir :

| | |
|---------------------------------------|---------------------|
| Tension <i>basse</i> | moins de 250 volts. |
| Id. <i>moyenne</i> | 251 à 650 id. |
| Id. <i>haute</i> | 651 à 3,000 id. |
| Id. <i>extra haute</i> , au-dessus de | 3,000 id. |

contre le choc ou l'incendie ; des expériences périodiques seront faites pour s'assurer du maintien d'un tel état et de son efficacité ;

3° Tous les appareils électriques ne seront qu'aux mains de personnes compétentes ;

4° Tous ceux en usage, s'il y a possibilité de danger, par suite du grisou, doivent être suffisamment renfermés, pour éviter l'allumage du gaz par les étincelles de l'appareil. Quand une machine est en fonctionnement, il faut prendre toutes les précautions pour découvrir l'existence du danger et dès que la présence du grisou est constatée, ces machines doivent être immédiatement arrêtées.

V. — Applications de l'électricité.

Le rapport s'occupe, ensuite, des applications de l'électricité ; nous allons les passer succinctement en revue :

1. *Stations génératrices.* — La station sera toujours dirigée par une personne compétente ; la réparation immédiate d'un défaut ou la connaissance de ce qu'il convient de faire, en cas de rupture, évitera des dangers au personnel de la mine.

Les hommes familiers avec les dangers des chocs électriques n'empêchent pas les accidents de se produire ; ces accidents arrivent certainement si les parties vives de l'appareil ne sont pas protégées. Les défauts les plus ordinaires sont :

1° Espace insuffisant pour les changements ou réparations à faire sans contact avec la partie vive ;

2° Absence de protection contre les contacts au-dessus des limites de basse tension ;

Il est aussi indispensable à un conducteur de station génératrice de connaître le courant et la tension maintenus, qu'il est nécessaire de se rendre compte du maintien du niveau d'eau et de la pression dans un générateur.

Le plus grand nombre des arrêts ayant pour cause une déperdition de courant par le sol, l'isolement, autant que possible, est nécessaire. Un instrument devra constater les pertes et il en sera tenu état.

2. *Câbles, prise de courant, coupe-circuit, etc.* — Dans l'installation des câbles, il faut éviter les trois risques suivants : chocs, incendie de boiserie ou autres substances inflammables et, éventuellement, explosion de grisou.

Dans les mines, la température élevée, l'humidité et la présence d'eau acidulée sont défavorables à l'isolement, qui est en outre com-

promis par des causes extérieures, telles que chute de toit ou déraillement des trains. Les avis diffèrent sur les méthodes d'installation des câbles (sous le sol, suspendu au toit ou sur les côtés); mais il existe unanimité sur la nécessité de se servir de câbles de dimensions suffisantes, eu égard à leur travail, et de tenir compte des conditions de la mine pour leur installation, notamment de la solidité du sol, du toit, etc. Il faut donc faire une large part aux conditions de la mine, tout en tenant compte de principes généraux dont il sera question aux règles ci-après reproduites. Ces principes ont trait, principalement, à l'isolement des câbles, à la couverture des contacts, à la facilité de la surveillance et des réparations, au fléchissement, à la suspension, aux actions extérieures, aux armatures et couvertures, au courant de retour, à l'adduction des câbles, aux détériorations, à la flexibilité et à la section des câbles, à leur inspection, aux câbles de remplacement, aux réparations, aux essais périodiques d'isolement, aux fuites, etc., à l'emploi des prises de courant du moteur et à l'isolement de lignes d'embranchement en réparation, à la protection de ces prises de courant, de leurs manches ou leviers, à la défense des prises de courant, coupe-circuits fusibles et interrupteurs automatiques qui doivent être accessibles, seulement, à un personnel spécial et à leurs enveloppes et fermetures.

3. *Moteurs fixes.* — Les préposés aux moteurs doivent avoir une instruction suffisante, pour découvrir les irrégularités dans le travail ou les conditions de leurs machines.

Les moteurs doivent être placés dans des pièces closes, bien ventilées, accessibles seulement à des personnes autorisées.

Si la présence du gaz est à craindre, le moteur sera enfermé dans une enveloppe incombustible. Mais celle-ci peut occasionner un accroissement de la température du moteur, en rendant difficile la circulation de l'air. Cela est plus à craindre encore sous terre. Dans les mines, les chambres des moteurs sont, généralement, étroites; l'éclairage n'est pas aussi bon et souvent il existe de l'humidité.

Pour l'établissement de ces chambres, l'emploi de substances incombustibles est naturellement nécessaire.

Des appareils de jauge y seront déposés.

4. *Moteurs mobiles pour haveuses, forets, etc.* — L'emploi des moteurs mobiles semble devoir se développer dans les mines, pour les haveuses, forets et petites machines d'épuisement et de roulage. Les veines minces ne semblent devoir s'exploiter économiquement qu'à l'intervention de ces machines et, si les conditions de sécurité sont

observées, cette intervention est désirable et désirée, comme moyen de réduire la fatigue, dans de telles exploitations.

Les difficultés les plus grandes et les plus variables se rencontrent dans les tailles. Les dangers à prévoir sont au nombre de quatre :

- 1° Chute du front de taille ;
- 2° Chocs ;
- 3° Feu des matières combustibles ;
- 4° Inflammation de grisou.

Des principes sont établis, pour obvier à ces dangers, dans l'emploi des moteurs portatifs.

Les bruits des haveuses en activité ne permettent pas d'entendre, aussi facilement, les indices de mouvements des stratifications et il importe que ces machines soient confiées à des mineurs compétents ; ils se rendront mieux compte de ces avertissements. La machine sera arrêtée de temps à autre, pour examiner soigneusement le toit. A ce sujet, des déposants à l'enquête ont constaté que le bruit de la haveuse, actionnée par l'électricité, était moindre que celui de la haveuse à air comprimé.

Les conditions défavorables de l'atmosphère des mines (humidité, chaleur, poussières, vibrations, risques de surcharge, etc.) et le peu de place dont on dispose rendent difficile l'isolement complet. Pour l'obtenir, il importe de n'avoir en usage que des moteurs assez grands, de bonne qualité, bien protégés contre la poussière, etc., fréquemment inspectés et nettoyés. Le mode d'attache des câbles au moteur doit être plus soigné et à l'abri des contacts. Le câble doit s'attacher d'abord aux machines et ensuite seulement être relié aux *switch-boxes*.

Une haveuse ne causera pas, en général, d'incendie, sauf au cas de combustion de l'armature. Son conducteur doit être à même de faire face à cette éventualité, avant que l'incident ait pris des proportions dangereuses.

Dans les mines grisouteuses, l'emploi des haveuses électriques avait d'abord paru douteux au Comité, qui s'était principalement préoccupé de cette constatation que plus de 40 % des armatures des moteurs pour haveuses étaient mis annuellement hors d'usage. Le Comité finit par admettre que, grâce à des précautions raisonnables, cet emploi pouvait ne pas accroître sérieusement les dangers du travail des mines.

Depuis longtemps, cette question préoccupe les constructeurs, et le système consistant à enfermer le collecteur ne donnerait pas sécurité,

contre la combustion du grisou, si l'armature était brûlée ou un fil brisé. L'efficacité de l'enveloppe des moteurs, prises de courant et autres appareils électriques à étincelles est affectée par la forme et la nature des joints des couvertures, plus spécialement en présence de vibrations violentes et prolongées, comme dans le cas des haveuses et forets. Il importe d'attirer sur ce point l'attention des constructeurs et des intéressés. Des expériences de M. Garforth, à Normanton, ont démontré que le problème pouvait être résolu pratiquement et qu'il était nécessaire d'enfermer le moteur entier, dans une enveloppe incombustible et d'examiner fréquemment les joints.

• Les principes admis par le Comité, sont les suivants :

1° L'ouvrier en charge, mineur expérimenté, doit être pourvu d'une lampe de sûreté, lui permettant de découvrir l'existence du gaz; il devra faire de fréquents examens;

2° Lorsque le gaz existe, la machine cessera de fonctionner et le courant sera coupé à la boîte de jonction, jusqu'à l'enlèvement du gaz;

3° Un examen fréquent sera fait des câbles traïnants, pour constater qu'ils restent bien isolés; au cas où il n'en serait pas ainsi, la machine cesserait sa marche jusque après remplacement ou réparation;

4° Les câbles traïnants sont d'abord attachés à la machine, puis ensuite à la boîte de jonction;

5° Les modes d'attache ne comporteront aucune tension sur les contacts;

6° Toute extrémité sera renfermée dans une enveloppe incombustible.

7° L'enveloppe du moteur sera également incombustible et suffisante pour résister aux explosions internes et aux chutes de toit;

8° Avant de replacer l'enveloppe du moteur, il faut s'assurer que les joints seront incombustibles lorsque l'enveloppe sera fermée.

Le Comité fait encore, pour l'emploi des machines, dans les milieux grisouteux, les recommandations suivantes : éviter la surcharge du moteur et ne pas compter absolument sur les coupe-circuits fusibles.

Le poids et les dimensions des machines portatives sont des facteurs très importants, mais leur réduction ne conviendrait, ni au point de vue mécanique, ni au point de vue électrique, pour le travail qu'on en attend.

Le Comité pense, aussi, qu'il n'y a aucune raison pour que les moteurs, à courant continu et à courant alternatif, tels qu'ils existent actuellement, ne puissent être légèrement modifiés, pour les rendre

tout-à-fait sûrs et satisfaisants, et leur permettre de jouer un rôle important dans les progrès de l'industrie.

5. *Locomotives électriques.* — L'emploi des câbles à nu, au fond, est admissible, dans certains cas, comme pour le service des locomotives électriques, méthode de roulage non encore répandue en Grande-Bretagne, mais en usage, avec succès, depuis un certain temps, en Amérique. Les étincelles au trolley rendent impossible l'emploi du système dans les mines où la combustion du gaz est à craindre ; il n'en peut être question que pour les mines non grisouteuses.

Contre l'incendie, il convient d'exclure toute matière inflammable du voisinage immédiat des fils et appareils électriques.

Les chocs sont dangereux, mais en tenant les fils du trolley à plus de 7 pieds (2^m134) au dessus des voies ou en prohibant le passage à pied, le long des voies, pendant le roulage, les risques de chocs sont minimes ; des avis très lisibles doivent être affichés.

Les locomotives et wagonnets, si les hommes y sont transportés, seront construits de manière à protéger contre les chocs accidentels.

Il sera fait usage d'une génératrice et d'un système de fils distincts. En aucun cas, la différence de potentiel n'excèdera les limites de la tension moyenne.

6. *Eclairage électrique.* — En raison des règles publiées récemment, sur l'éclairage électrique, par le *Council of the Institution of Electrical Engineers*, le Comité ne s'occupe de la question qu'en ce qui a trait au grisou. Sa présence exige des précautions qui seraient superflues ailleurs. Seules les lampes dans le vide sont admissibles. Si une de ces lampes est brisée, dans un mélange explosif d'air et de gaz, le gaz prend généralement feu. Les lampes électriques seront donc renfermées dans des enveloppes solides en verre et, s'il en est ainsi, il n'y a pas lieu d'appréhender le danger, même dans des mines grisouteuses, car si le verre d'une lampe de sûreté ordinaire est brisé, il est plus certain que le gaz prendra feu, avec cette lampe, qu'avec une lampe électrique, celle-ci pouvant être éteinte plus facilement. L'électricité est même tenue pour le meilleur système d'éclairage dans les fabriques d'explosifs. Mais, comme les lampes électriques ne sont pas indicatrices du grisou, il faut y suppléer ; elles ne conviennent pas, pour les surveillants, dans les mines grisouteuses, bien qu'elles donnent une excellente lumière.

Les câbles doivent être renfermés dans de forts tuyaux ou enveloppes en métal continus et bien mis à la terre. Les fils ne doivent

jamais être soumis à une tension mécanique ou servir de soutien à une lampe.

7. *Sautage des mines.* — Le sautage électrique est recommandé, dans les houillères soumises au *Coal Mines Orders*, avec des appareils électriques efficaces, ou autres moyens comportant une protection contre les gaz inflammables ou la poussière de charbon.

Deux systèmes sont généralement employés : les machines magnétiques à haute tension ou les machines magnétiques à basse tension ou batteries.

Deux dangers sont à craindre avec la mise de feu électrique : la combustion du grisou par une étincelle et la mise de feu prématurée. On obvie au premier, en renfermant les machines à haute tension dans une enveloppe incombustible ; les conduites de l'amorce ou du détonateur doivent être reliées de manière à ne pas permettre le passage d'étincelles. Le second danger occasionne le plus d'accidents. Il semble qu'on peut les éviter en attachant d'abord le câble aux conduites de l'amorce et, seulement au moment de la mise de feu, à l'appareil. Pour plus de sûreté, les appareils seront pourvus de manches mobiles, clefs ou bouchons de sûreté, restant entre les mains du boute-feu.

On pourrait, pour retrouver plus facilement, dans les débris, les coups manqués, peindre en blanc ou en clair le détonateur électrique et les conduites de l'amorce ; mais le mieux semble être encore d'avoir de bons appareils bien entretenus.

8. *Signaux.* — Les signaux électriques, dans les puits, sont très en faveur, mais ils exigent, en raison de la proximité des câbles de conduite d'énergie et de l'humidité, des précautions pour empêcher les déperditions de courant.

Il importe de relier, par téléphone, les stations motrices souterraines et les stations génératrices. Des fils à nu ont été employés sans inconvénient, pendant de nombreuses années, à l'intérieur, et leur fonctionnement a évité des accidents. Lorsque le grisou est à craindre, il convient de ne pas excéder une tension de 10 volts, au besoin avec relais.

9. *Rallumage électrique des lampes de sûreté.* — L'appareil pour *rallumage* électrique peut présenter des dangers, si les lampes sont endommagées. Le Comité est d'avis que l'appareil ne doit être confié qu'à des personnes compétentes, pouvant se rendre compte de l'état des lampes.

VI. — Classification des mines.

De ce qui précède résulte la nécessité de répartir les mines en deux classes, l'une comprenant les mines non grisouteuses et l'autre celles dans lesquelles la présence de grisou est possible. Il existe déjà, dans le Royaume, deux catégories de mines : une classification est basée sur la nécessité de l'usage des lampes de sûreté ; elle est régie par la règle générale n° 8, de la *Coal Mines Regulation Act 1887* ; l'autre classification concerne l'emploi d'explosifs et se trouve régie par les *Explosives in Coal Mines Orders*.

Le Comité ne croit pas qu'une nouvelle classification soit nécessaire. La première lui semble répondre aux besoins de l'emploi de l'électricité, à la condition d'y ajouter quelques précautions, pour certaines parties de mines, parties où il existerait une si grande quantité de grisou que l'électricité ne pourrait convenir, bien que la loi y autorise l'exploitation avec des lampes de sûreté. La responsabilité incombe aux propriétaires et directeurs des charbonnages, comme pour l'emploi des explosifs ; des règles sont ici inefficaces et on ne peut que se reporter à la section 42 de la *Coal Mines Regulation Act*, relative aux dangers spéciaux, pour les objets non expressément soumis à la réglementation proposée par le Comité.

Les précautions indiquées, dans les règles proposées par le Comité, contre l'inflammation du grisou, se résument, en général, dans l'emploi d'enveloppes incombustibles, pour toutes les parties sous tension ; les enveloppes pour ces parties, sont aussi nécessaires, pour éviter les chocs et protéger les appareils contre la poussière et la saleté.

Des lampes de sûreté sont employées dans certaines mines, comme précaution supplémentaire, alors qu'il n'y a pas danger immédiat ; les propriétaires de charbonnages feraient bien d'adopter un système analogue, pour leurs installations électriques, au moins dans le voisinage des fronts de taille. Il s'agit d'une dépense minime d'enveloppes incombustibles, constituant d'ailleurs une meilleure protection. Il y aurait bien, en ce qui concerne le moteur des haveuses, la surchauffe pouvant résulter d'une enveloppe incombustible, mais la différence me semble pas devoir être bien sensible.

VII. — Installations existantes.

En ce qui concerne les installations existantes, une certaine latitude est laissée. Les inspecteurs auront un droit d'appréciation. En cas de

difficultés, peu probables, le mieux serait de régler les choses, comme d'ordinaire, par arbitrage.

VIII. — Conclusion.

Comme conclusion, le Comité propose les règles, dont voici la traduction :

RÈGLES

POUR

L'INSTALLATION ET L'EMPLOI DE L'ÉLECTRICITÉ DANS LES MINES

DÉFINITIONS

L'expression « tension » signifie la différence de potentiel électrique, existant entre deux conducteurs par lesquels un approvisionnement d'énergie est donné, ou entre une partie de l'un ou de l'autre conducteur et la terre, accusée par l'échauffement d'un fil ou par un voltomètre électrostatique.

a) Lorsque les conditions de l'approvisionnement sont telles que la tension, aux extrémités d'un conducteur électrique, ne peut pas excéder 250 volts, l'alimentation sera considérée comme une alimentation à basse tension.

b) Si les conditions d'alimentation sont telles que la tension, aux extrémités, entre deux conducteurs, ou entre un conducteur et la terre, peut à tout moment excéder 250 volts, mais ne peut pas excéder 650 volts, l'alimentation sera considérée comme alimentation à tension moyenne.

c) Lorsque les conditions d'alimentation sont telles que la tension, aux extrémités, entre deux conducteurs ou entre un conducteur et la terre, peut excéder 650 volts, mais ne peut pas excéder 3,000 volts, l'alimentation sera considérée comme à haute tension.

d) Si les conditions d'alimentation sont telles que la tension, aux extrémités, entre deux conducteurs, ou entre un conducteur et la terre, peut excéder 3,000 volts, l'alimentation sera considérée comme à extra haute tension.

SECTION I.

Généralités.

1. L'ensemble des machines, matériaux et façons, pour tout ce qui concerne l'approvisionnement et l'emploi de l'électricité, seront les

méilleurs de leurs genres respectifs, et suffisants en dimension et force, pour le travail qu'on en attend.

2. Toutes les machines électriques seront installées, autant qu'il est pratique, dans des endroits secs, bien éclairés et bien ventilés.

3. Tous les appareils électriques seront mis en œuvre d'une façon telle que l'augmentation dans la température ne puisse nuire à leurs matériaux isolateurs.

4. Toutes les pièces sous tension, telles que commutateurs, curseurs (*slip-rings*), résistances, prises de courant (*switches*), bornes, coupe-circuits, seront faites solidement et enveloppées ou protégées, d'une manière efficace, pour éviter des dangers, par suite de choc accidentel ou risque d'incendie. Dans tout endroit ou partie d'une mine soumis à la règle générale n° 8 de la *Coal mines Regulation Act 1887* (1), l'enveloppe sera construite de telle manière qu'aucun danger d'inflammation de gaz, par suite d'étincelle, ne puisse se produire pendant la marche normale ou anormale de l'appareil. Toutes les enveloppes métalliques seront, autant qu'il est possible, efficacement mises à la terre, lorsque la tension excède les limites de la basse tension.

5. La tension d'alimentation (moteur ou autres-appareils) ne doit pas excéder les limites de la basse tension, à moins que les conditions suivantes ne soient remplies :

a) S'il s'agit de l'emploi d'une tension moyenne, pour distribution d'énergie ou pour des lampes à arc en série :

1) La masse de tout moteur électrique ou transformateur sera efficacement reliée à la terre ;

2) Les fils ou conducteurs reliant les moteurs, transformateurs, lampes à arc, ou autrement en communication avec la source d'alimentation, seront, autant que possible, complètement renfermés dans de fortes armatures ou enveloppes en métal, efficacement reliées à la terre, ou bien ils seront fixés à une distance telle, les

(1) Règle 8. — Aucune lampe ou lumière, autre qu'une lampe de sûreté, fermée à clef, ne sera permise ou employée :

a) Dans tout endroit quelconque d'une mine, où il est probable qu'il existe une quantité suffisante de gaz inflammable, pour rendre dangereux l'emploi des lampes à nu ;

b) Dans tout lieu de travail, où il est probable qu'il existe accumulation de gaz inflammable.

Et, quand il est nécessaire de travailler le charbon, dans une partie d'un district, avec des lampes de sûreté, il ne sera pas permis de le faire avec des lampes à nu, dans une autre partie du même district située entre l'endroit où ces lampes sont employées et la voie de retour d'air.

uns des autres, ou d'une façon telle, qu'il ne puisse exister de danger d'incendie ou de choc ;

3) L'alimentation de tout moteur, transformateur ou lampe à arc sera contrôlée par une prise de courant efficace, placée dans une position telle qu'elle puisse être facilement manipulée par la personne préposée au moteur, transformateur ou lampe à arc, et reliée de manière à ce que toute la tension puisse être coupée du moteur, transformateur ou lampe même et de toute prise de courant régulatrice, résistance ou autre disposition en communication avec elle ;

4) Des prises de courant, coupe-circuits fusibles efficaces ou coupe-circuits automatiques seront aussi prévus, afin de protéger les circuits contre un excès de courant, et ces prises de courant et coupe-circuits fusibles et automatiques seront renfermés et protégés, d'une façon telle qu'il ne puisse exister un danger de choc dans leur manipulation ordinaire, ou d'incendie, causé par leur fonctionnement normal ou anormal.

b) Lorsqu'on se sert d'une alimentation à tension moyenne, pour les lampes incandescentes en série :

1) Les fils ou conducteurs formant les communications, avec les lampes incandescentes, ou autrement en rapport avec l'alimentation, seront complètement enfermés dans une forte armature ou enveloppe en métal, et cette armature ou enveloppe, avec les prises de courant et supports de lampes (s'ils sont en métal) seront efficacement reliées à la terre ;

2) Des prises de courant, fusibles efficaces ou coupe-circuits automatiques seront aussi prévus, afin de protéger les circuits contre un excès de courant, et ces prises de courant, fusibles et coupe-circuits, seront enfermés et protégés de manière à ce qu'il n'y ait aucun danger de choc, par suite de leur manipulation ordinaire ou d'incendie par leur fonctionnement normal ou anormal.

6. Aucune tension, plus élevée qu'une alimentation à tension moyenne, ne sera amenée au delà des extrémités des voies d'air principales.

7. Aucune tension plus élevée que l'alimentation à tension moyenne ne sera employée pour la transmission ou pour des moteurs, et même alors il faut réaliser les conditions suivantes :

1) Aucun moteur ou transformateur n'aura une puissance normale inférieure à 75 *b. h. p.* (1) ;

(1) *British horsepower*, chevaux vapeur britanniques.

2) La masse de tous moteurs ou transformateurs électriques sera efficacement reliée à la terre ;

3) Les fils ou conducteurs, autres que ceux des lignes aériennes, à la surface, formant des communications avec les moteurs ou transformateurs, ou autrement en communication avec l'alimentation, seront complètement enfermés dans une forte armature ou enveloppe en métal, efficacement reliée à la terre ;

4) Les machines, appareils et lignes seront marqués de manière à indiquer clairement qu'ils sont à haute tension, soit par l'emploi du mot « Danger », à des intervalles fréquents, soit par une peinture en vermillon, convenablement renouvelée, lorsqu'il sera nécessaire ;

5) Les moteurs, machines couplées aux moteurs et les transformateurs seront installés dans des chambres ou enceintes convenables, spécialement affectées à cet effet, et un avis sera affiché, dans une position visible à la porte de tous ces locaux, prohibant l'entrée aux personnes non autorisées

8. Toute ligne électrique installée sera essayée, en ce qui concerne l'isolement, après avoir été placée et avant de servir à l'alimentation ; la tension sera d'au moins 200 volts. Les résultats de ces essais, pour chacune des lignes ou sections de lignes, feront l'objet de rapports.

9. L'isolement de tout circuit achevé, employé à l'alimentation d'énergie, y compris machines, appareils et dispositions faisant partie des circuits, ou en communication avec eux, sera maintenu d'une façon telle que le courant de perte n'excédera, en aucune circonstance, 1/10,000 du courant *maximum* d'alimentation, et des moyens convenables seront prévus, pour localiser immédiatement la perte.

10. Un circuit à haute tension ne sera pas employé, à moins que l'isolement de toutes ses parties n'ait supporté une application continue, pendant une demi-heure, d'une tension excédant la tension *maxima* à laquelle le circuit doit être soumis dans l'usage, c'est-à-dire, dans le cas d'une ligne électrique, une tension double de la dite tension *maxima*, et dans celui de machines, dispositions et appareils, une tension de 50 % plus forte que la dite tension *maxima*. Les résultats de ces épreuves feront l'objet de rapports.

11. Des indicateurs de mise à la terre ou de défauts resteront en liaison, dans toutes les stations génératrices et transformatrices, pour montrer, immédiatement, tout défaut dans l'isolement du système. Les résultats obtenus avec ces instruments seront constatés au moins

deux fois par jour, sur un registre tenu à la station génératrice ou transformatrice ou au local de distribution, et des mesures immédiates seront prises pour rectifier ces défauts.

12. Les tableaux principaux et secondaires doivent être construits en matières isolantes incombustibles, telles que le marbre ou l'ardoise, libres de veines métalliques, fixés dans un endroit aussi sec que possible et établis de façon que leur combustion ne puisse s'étendre à des matières combustibles.

Les barres sous tension seront séparées par des intervalles ou des matières isolantes, de manière à ce qu'un arc ne puisse se former.

Tous les circuits, prises de courant et instruments doivent être clairement marqués, pour leur identification.

13. Des conducteurs doivent rayonner des centres de distribution et, dans de grands systèmes, de ces centres à des centres secondaires. A ces centres, des tableaux de distribution convenables seront établis, pour permettre d'isoler un circuit.

14. Aucun conducteur ne sera groupé dans les mêmes conduit, tube et passage, avec un autre de tension différente d'alimentation, à moins que chacun ne soit séparément protégé par une forte enveloppe métallique, continue, efficacement mise à la terre.

15. Tout circuit de pas plus de trois ampères doit être protégé, sur chaque pôle, par un fusible. Tout circuit portant plus de trois ampères doit être contrôlé par une prise de courant sur chaque pôle et un coupe-circuit ou fusible sur chaque pôle. La prise de courant sera du côté vif du fusible.

16. Aucune partie de la surface intérieure d'une chambre, dans laquelle des machines électriques sont installées, ne sera formée de substances facilement inflammables et l'emploi de matières inflammables, dans ces chambres, sera réduit au *minimum*. Ces chambres, lorsqu'elles sont souterraines, seront, s'il est possible, ventilées par l'air entrant.

17. Des seaux à incendie, remplis de sable propre et sec, seront tenus dans les chambres à machines électriques, prêts à l'usage immédiat, pour éteindre un incendie.

18. Aucune réparation ou aucun nettoyage d'appareils électriques, sauf un simple essuyage ou graissage, ne se fera pendant la marche du courant.

19. Des gants et nattes en caoutchouc, ou autre matière non conductrice, seront fournis et employés lorsque les parties vives des

prises de courant ou machines, fonctionnant à une tension excédant les limites de la tension basse, doivent être manipulées.

20. Le directeur nommera un agent ou des agents compétents, pour inspecter, tous les jours, toutes les machines et appareils électriques. Ce ou ces agents feront un rapport, par écrit, des résultats de l'examen, avant de quitter la mine.

Un agent compétent restera en fonction à la mine, lorsque les appareils ou machines électriques sont en marche, et lorsque la quantité d'électricité livrée dans les mines excède 200 *b. h. p.*, un agent restera en fonction à la surface et un autre au fond.

22. Aucune personne ne sera autorisée à faire fonctionner des appareils, actionnés par l'électricité, à moins qu'elle n'ait précédemment été instruite dans sa fonction et n'ait été dûment autorisée par le directeur ou le sous-directeur.

23. Toutes les personnes occupées dans la mine ou les alentours feront, immédiatement, à la Direction, un rapport de tout ce qui se produira d'exceptionnel dans le fonctionnement de l'installation.

24. Personne n'endommagera ou n'entravera, volontairement ni sans autorité convenable, n'enlèvera ni rendra inutile une ligne électrique ou machine, appareil ou partie de ceux-ci, affectés à l'alimentation ou à l'emploi de l'électricité.

25. Des instructions seront placardées, dans toutes les stations génératrices et motrices, contenant des prescriptions pour secourir les personnes souffrant de chocs électriques.

26. Des communications directes téléphoniques seront établies :

a) Entre la station génératrice et le fond du puits ou le centre principal de distribution dans le puits;

b) Entre la station génératrice et l'entrée du puits;

c) Entre l'entrée du puits et le fond du puits ou le centre principal de distribution dans le puits.

27. Avant d'établir une installation électrique dans une mine, un avis par écrit doit être envoyé à l'Inspecteur des mines de Sa Majesté pour le district. Avis doit aussi être envoyé de toute installation électrique existante à une mine, dans les trois mois qui suivront la mise en vigueur de ces règles.

28. Un plan sera tenu à la mine, montrant la position de tous les appareils, machines et lignes électriques à ou dans la mine. Il sera corrigé, aussi souvent qu'il sera utile, pour le tenir au courant, jusqu'à une date n'excédant pas les trois mois écoulés.

29. Si on emploie des batteries fixes dans les travaux souterrains,

elles doivent être placées dans des chambres ou enceintes bien ventilées.

SECTION II.

Stations génératrices et chambres des machines.

1. Les groupes électrogènes seront espacés de manière à ce qu'il existe un passage d'au *minimum* 4 pieds (1^m20), ou au moins 3 pieds (0^m91), entre un groupe et le mur.

Pour des installations de plus de 200 *b. h. p.*, l'enceinte dans laquelle l'énergie électrique est produite sera clôturée et affectée seulement à cet usage. Elle contiendra les machines, dynamos, tableaux de distribution et autres appareils mécaniques ou électriques en dépendant, mais ne contiendra pas les chaudières, pompes d'alimentation, machines de roulage ou autres machines et ne pourra servir comme magasin ou atelier, sauf pour la réparation des machines qui s'y trouvent.

2. Lorsque la station génératrice, dirigée par le propriétaire ou directeur de la mine, n'est pas à moins de 400 yards (366 mètres) de l'entrée du puits, un local, pour les prises de courant, sera prévu à proximité de l'entrée du puits; il contiendra les prises de courant permettant de couper l'alimentation de l'électricité à la mine. Ce local ne sera accessible qu'à des personnes dûment autorisées et un avis sera affiché, à cet effet, à la porte, et les règles établies pour les tableaux de distribution et leurs enceintes, dans des stations génératrices, s'appliqueront à ce local.

3. Le tableau principal de distribution sera séparé de la chambre des machines, par un barrage en bois dur, placé au moins à 3 pieds (0^m91) en avant du tableau. L'espace, devant le tableau, consistera en une estrade, élevée d'au moins 6 *inches* (152 millimètres) au dessus du sol, et construite de préférence en blocs de bois.

4. S'il existe des communications derrière le tableau, il y aura au moins 3 pieds (0^m91) d'espace libre derrière le tableau. Cet espace ne sera pas utilisé comme magasin ou chambre de dégagement, ni obstrué d'une façon quelconque, par des cadres de résistances, compteurs ou autrement. Si on a besoin d'espace pour des résistances additionnelles, ou autres appareils électriques, derrière le tableau, la voie de passage devra être élargie en conséquence.

Aucun câble ne traversera la voie de passage, derrière le tableau, à moins qu'il ne soit sous terre, ou à une hauteur d'au moins 7 pieds (2^m134) au-dessus du sol.

L'espace, en arrière des tableaux de distribution, aura un plancher convenable, accessible aux deux extrémités et, sauf dans le cas de tableaux de distribution à basse tension, l'espace doit être tenu fermé à clef, mais la serrure doit permettre à la porte de s'ouvrir de l'intérieur, sans l'aide d'une clef.

Lé plancher en arrière sera ferme et nivelé; il sera en bois dur, ou couvert d'une bonne matière isolante.

5. Toutes les génératrices seront pourvues d'un coupe-circuit automatique *maximum* ou de prises de courant fusibles, sur chacun des pôles, entre la génératrice et les câbles.

Lorsque des génératrices peuvent fonctionner en parallèle, il existera aussi des interrupteurs fonctionnant en cas d'inversion de courant.

Des instruments convenables existeront pour mesurer le courant et la tension de chacune des génératrices.

6. Chacun des *feeders* sera pourvu d'un coupe-circuit automatique *maximum* ou prise de courant et fusible sur chaque pôle et d'un ampèremètre.

7. Lorsque l'alimentation est maintenue d'une façon continue, les tableaux de distribution seront arrangés en sections, afin que toute la tension d'une section puisse être coupée, pour le nettoyage ou la réparation.

Aucun travail ou nettoyage ne se fera sur une partie d'un tableau de distribution au-dessus des limites de la basse tension, tant que la tension est sur le tableau.

8. Si les fils de transmission des stations génératrices au puits sont en l'air, il y aura des indicateurs optiques, en rapport avec les *feeders*.

9. Lorsque l'alimentation est à basse tension, les barres et toute partie métallique sous tension, devant les tableaux de distribution, doivent être espacées ou séparées d'une façon telle, par des filets en matières non conductrices, qu'il n'y aura point de danger de court-circuit accidentel, et les prises de courant doivent être établies sans danger pour le préposé, même en cas de court-circuit.

Des interrupteurs automatiques doivent être arrangés de manière, à ce qu'en s'ouvrant vers l'extérieur, le levier de contact ne tombe pas à moins de 6 pieds 6 *inches* (1^m980) du sol. Si des fusibles non enfermés sont employés, ils doivent être placés à moins de 2 pieds (0^m61) du sol.

10. Lorsque l'alimentation se fait à une tension excédant les limites

de la basse tension, il n'existera pas de parties métalliques sous tension sur le devant du tableau de distribution, à moins de 8 pieds (2^m438) de l'estrade et l'espace déterminé par la règle 4 sera, au moins, de 4 pieds (1^m20) d'espace libre.

11. Lorsque l'alimentation se fera à une tension excédant les limites de la tension moyenne, les instruments devront, lorsqu'il est pratique, être reliés par des transformateurs et actionnés à basse tension. Lorsque ces transformateurs ne sont pas employés, les enveloppes en métal de tous les instruments seront, soit mises à la terre et protégées par des enveloppes efficaces en métal mises à la terre, hors la portée du préposé, soit complètement protégées par des enveloppes isolantes. Tout appareil en métal, non relié au circuit, sera relié à la terre et toute les prises de courant seront manœuvrées par des leviers longs et bien isolés.

12. Les masses et bâtis de toutes les machines génératrices et des transformateurs, à une tension excédant les limites de la basse tension, seront efficacement reliées à la terre.

13. Toutes extrémités et parties métalliques sous tension seront, lorsqu'il est possible, protégées par des enveloppes isolantes ou avec des enveloppes en métal reliées à la terre.

Les balais des machines fonctionnant à une tension excédant les limites de la basse tension seront actionnés par des roues à main, à une distance suffisante des balais.

14. Des estrades isolantes ou des nattes en caoutchouc doivent être placées du côté du collecteur, de toutes les machines du type ouvert, fonctionnant à une tension excédant les limites de la basse tension.

15. L'enceinte des génératrices, ayant des collecteurs ou commutateurs, doit être en bois de teck, bois dur ou métal. Si elle est en métal, la partie du métal qui pourrait être touchée par une personne en essuyant les commutateur ou collecteur sera couverte de matière isolante.

16. Personne, sauf une personne autorisée, n'entrera dans une chambre de machine ou moteur, ou n'entravera la marche des machine, moteur ou appareils en dépendant.

SECTION III

Câbles.

1. Les circuits métalliques seront, dans tous les cas, maintenus complètement isolés de la terre, sous réserve de ce qui suit :

Le point neutre des systèmes polyphasés ne sera pas mis à la terre, sans notification, par écrit, à l'Inspecteur des mines du district.

2. Tous les câbles et fils isolés d'une façon continue seront hautement isolés et la substance isolante doit être protégée contre toute avarie mécanique.

La substance isolante doit être protégée d'une façon telle, ou autant qu'il est pratique, être de nature telle, qu'elle ne puisse se détériorer sous l'action de l'eau ou par des périodes alternatives d'humidité et de sécheresse, ou par la température la plus élevée à laquelle elle pourra être soumise. Il n'est pas permis, pour le caoutchouc, d'excéder une température montant à 130° F. (55° C.) ou, s'il s'agit d'isolément par papier ou fibre, 170° F. (77° C.). Dans des endroits spécialement chauds, les conducteurs seront de telles dimensions que l'échauffement électrique soit presque nul.

3. Un câble isolé, d'une façon continue, doit être construit de manière à ce que, si on plonge une partie de ce câble, à l'essai, dans de l'eau pendant 24 heures, au cas de câbles destinés à une tension basse ou moyenne, elle puisse supporter, durant l'immersion, 2,000 volts pendant 10 minutes entre le conducteur et l'eau entre les âmes, s'il en existe plusieurs dans le câble conducteur.

Si le câble est destiné aux hautes ou extra-hautes tensions, le double de la tension de fonctionnement sera appliqué, pour cette épreuve.

Avant l'immersion, le tronçon d'essai doit avoir été enroulé six fois (trois fois dans un sens et trois fois dans le sens opposé) autour d'une surface cylindrique n'excédant pas douze fois le diamètre du câble achevé.

4. Des câbles et fils isolés d'une manière continue, à employer à basse et moyenne tensions, doivent être soumis, chez les fabricants, à une épreuve, sous l'eau, de 2,000 volts, pendant une heure, entre le conducteur et l'eau et entre chacune des âmes, si le câble en comporte plusieurs, après 24 heures d'immersion dans l'eau, et on doit certifier l'essai de chaque tambour et bobine.

Lorsqu'on se propose de se servir de tensions de fonctionnement haute ou extra-haute, les épreuves doivent être faites au double de la tension de fonctionnement.

Un certificat, par écrit, signé d'un fabricant de câbles ou d'un ingénieur compétent du Royaume-Uni, sera une garantie suffisante de l'exécution des conditions de la présente règle.

5. A moins d'installation visible et hors la portée d'avaries, tous les conducteurs autres que les câbles armés, couverts de plomb, doivent,

en outre, être protégés par une forte enveloppe et celle-ci, dans des lieux humides, doit consister en gaines imperméables de métal qui seront électriquement continues partout et efficacement reliées à la terre. Il convient de prévoir les moyens, pour empêcher l'accumulation d'eau dans les tuyaux, provenant de condensation ou d'autres sources. De courtes courbes en joints en T doivent être évités, on tournera les angles par des courbes arrondies à fourreau protecteur ou boîtes appropriées.

6. Les extrémités visibles de câbles, lorsqu'ils entrent dans les appareils de prise de courant, coupe-circuits fusibles et autres dispositions doivent être convenablement protégées et terminées, afin que l'humidité ne glisse pas le long de la matière isolante dans l'enveloppe imperméable, et afin que la matière isolante ne puisse pas, si elle est de nature huileuse, sortir du câble.

7. La surface de la section d'un conducteur en cuivre ne doit pas être inférieure à celle d'un fil n° 18 S. W. G. (1), sauf s'il s'agit de conducteurs en fil souple et de fils pour torsader, lorsque la surface de la section ne doit pas être inférieure à celle d'un fil n° 20 (2) S. W. G. Tous les conducteurs isolés en cuivre, ayant une plus grande surface que celle d'un fil n° 14 (3) S. W. G. doivent être à torons.

8. La section de tout conducteur sera telle que, pour le double du courant normal, la température ne s'élève pas à un point tel que la matière isolante puisse être endommagée ou détériorée.

9. Si les conducteurs sont en cuivre, ils seront de haute conductibilité et lorsque la surface n'excède pas 0.2 *inch* carrés (1.29 centimètre carré), la densité du courant ne doit pas excéder 1,000 ampères par *inch* carré (6.45 centimètres carrés); lorsque la surface excède 0.2 *inch* carré (1.29 centimètre carré), mais n'excède pas 0.7 *inch* carré (4.51 centimètres carrés), la densité du courant ne doit pas excéder 800 ampères par *inch* carré (6.45 centimètres carrés), et lorsque la surface excède 0.7 *inch* carré (4.51 centimètres carrés), mais n'excède pas 1 *inch* carré (6.45 centimètres carrés), la densité du courant ne doit pas excéder 750 ampères par *inch* carré.

10. Dans tous les cas, les fils et câbles doivent être cramponnés et attachés, d'une telle façon, aux joints, que le contact soit soulagé du poids des câbles et de toute tension qu'ils peuvent avoir à subir.

(1) *Standard wire gauge* (mesure d'étalon de fil). Le n° 18 a un diamètre de 48 millièmes de pouce, soit un diamètre 1^{mm}219.

(2) Diamètre en millièmes de pouce : 36, soit de 0^{mm}914.

(3) Diamètre en millièmes de pouce : 80, soit de 2^{mm}032.

11. Tous les joints doivent être, autant qu'il est pratique, parfaits aux points de vue mécanique et électrique, afin d'empêcher une production de chaleur. Tous les joints, lorsqu'il est possible, doivent être soudés. Des substances pour soudure, contenant des acides ou autres matières corrosives, ne doivent pas être employées. L'isolement de tous les joints, dans des conducteurs isolés, doit être très soigné. Dans tous lieux ou parties de mine, auxquels la règle générale n° 8, de la *Coal Mines Regulation Act 1887* s'applique, des boîtes convenables seront employées.

12. Des boîtes convenables doivent être employées pour relier des longueurs de câbles ou de conducteurs qui équivalent à 7-16 (1) S. W. G. ou plus et doivent être construites de manière à réaliser les conditions suivantes :

1) Les conducteurs ne pourront avoir facilement des courts-circuits ;

2) L'isolement, entre des pôles opposés, ne se brisera pas ou ne volera pas facilement en éclat ;

3) Les liaisons ne chaufferont pas.

Si elles sont employées dans des lieux humides, des précautions spéciales doivent être adoptées, pour empêcher l'humidité d'y pénétrer.

Des joints constituent une source de faiblesse et, par suite, ils doivent être accessibles ; leurs positions devraient être indiquées par une marque visible.

13. La soudure des joints est prohibée dans tout lieu ou partie de mine auquel la règle générale n° 8 de la *Coal Mines Regulation Act 1887* s'applique. Dans ces endroits, les conducteurs doivent être reliés au moyen de crampons à vis métalliques, de connecteurs ou leur équivalent. Ces connecteurs doivent consister en crampons séparés sur chaque extrémité de câble, avec un espace entre eux, qui doit être relié par une liaison, donnant le contact sous de l'huile ou dans une boîte imperméable au gaz. Ces liaisons devraient être facilement enlevables, pour séparer les câbles, lorsqu'il est nécessaire, en vue de faire des essais.

Les connecteurs doivent être construits avec une surface suffisante de contact, pour empêcher toute élévation perceptible de température, lorsqu'ils supportent le double de la charge pleine.

(1) Compris entre ces deux chiffres, c'est-à-dire, d'un diamètre ayant 176 à 64 millièmes de pouce, soit entre 4^{mm}470 et 1^{mm}626

Lorsque les conducteurs séparés de câbles, à des potentiels différents, tels que les câbles doubles, triples ou concentriques, sont reliés dans la même boîte, l'isolement et la protection mécanique suffisants doivent être prévus entre les conducteurs. Dans aucun cas, les fils, autres que les fils de signaux ou les câbles ne peuvent être réunis en les enroulant simplement ensemble.

14. On pourra employer, à la surface, des fils à nu, en l'air, dans les conditions suivantes :

a) Toute ligne aérienne sera attachée par supports, à des intervalles n'excédant pas 200 pieds (61^m), lorsque la direction de la ligne est droite, ou 150 pieds (46^m), lorsque la ligne fait un angle au point de support ;

b) Chacun des supports, pour une ligne aérienne, sera en matière durable et suffisamment maintenue, pour pouvoir supporter la pression du vent, le changement de direction ou des longueurs inégales de portée. Il aura un facteur de sûreté d'au moins dix, calculé d'après le poids des fils seulement. Les fils doivent avoir un facteur de sûreté d'au moins cinq à 32° F (0° C) ;

c) Toutes les lignes seront attachées à des isolateurs et protégées de manière à ce qu'elles ne puissent tomber des supports ;

d) Les lignes seront, dans toutes les parties, absolument affranchies de toute circulation en dessous d'elles ;

e) Lorsqu'on emploie des lignes aériennes, elles doivent être protégées par des signaux optiques efficaces ;

f) Les lignes de service des lignes aériennes seront reliées, aussi directement que possible, à des isolateurs convenables, solidement attachés à quelque partie d'immeuble inaccessible sans échelle et, de ce point, elles seront efficacement enfermées et protégées.

15. Des câbles enterrés à la surface seront isolés d'une façon continue.

Des câbles non armés seront mécaniquement protégés par des matières convenables. Des câbles à haute tension ne doivent pas être placés dans la même auge ou conduite que des câbles à tension moyenne, à moins que chacun d'eux ne soit protégé, séparément, par des enveloppes métalliques mises à la terre.

16. Tous les câbles employés, dans des puits, doivent être fortement isolés et solidement installés. Les câbles de puits seront convenablement soutenus à des intervalles, variant suivant le poids du câble. Lorsque les câbles ne sont pas complètement renfermés et protégés contre des chutes de matériaux, un espace doit être laissé entre eux et

la paroi du puits, afin qu'ils puissent céder et que le coup donné, par la chute des corps, soit ainsi atténué. Ils seront, si la chose est raisonnablement pratique, dirigés par le puits d'entrée et le long des voies principales d'entrée d'air.

17. a) Comme la condition des voies souterraines est très variable, le directeur sera responsable de l'installation des câbles dans des positions où ils auront le moins de risque d'être endommagés par des chûtes de toit ou de parties latérales, ou par des wagonnets qui dérailleraient.

b) Lorsque les câbles, dans des voies principales de roulage, ne peuvent pas être tenus à au moins un pied (0^m30) des wagonnets circulants, ils seront spécialement protégés. Lorsque des câbles simples sont employés, ils seront, s'il est pratique, installés sur les deux côtés de la voie.

c) L'installation, avec des attaches métalliques, de câbles et fils non pourvus d'enveloppe métallique, à des murs ou à des boiseries, est défendue.

d) Les câbles, lorsqu'ils seront suspendus, le seront par du cuir ou autre matière flexible, de manière à ce qu'ils puissent facilement se détacher, lorsqu'ils sont frappés, avant que les câbles eux-mêmes ne soient sérieusement endommagés.

e) Des câbles traînants, pour machines portatives, seront spécialement flexibles, fortement isolés et protégés par une armature en fil d'acier galvanisé, ou tresse bien solide, tuyau en caoutchouc ou autre enveloppe efficace. Les câbles traînants seront inspectés, régulièrement, et tout défaut sera promptement réparé.

f) Sur les points où les conducteurs flexibles sont réunis aux câbles principaux, une boîte fixe doit être prévue. Elle sera construite de manière à ce que les tasseaux puissent être solidement fixés, sans possibilité d'échauffement anormal, et à ce qu'aucun métal sous tension ne puisse être découvert, lorsque le couvercle est fermé. Un interrupteur sera fixé à proximité de la boîte d'extrémité, ou dans cette boîte, pour couper tout à fait l'alimentation de la boîte.

18. Lorsque les voies principales ou autres sont en cours de réparation, ou que le tir des mines s'exécute, une protection convenable, temporaire, sera employée, afin que les câbles ne puissent être endommagés.

SECTION IV.

**Prises de courant, coupe-circuits fusibles
et interrupteurs.**

1. Tout interrupteur doit être de type et dimension tels, qu'il ne puisse être surchauffé, lorsque le courant normal circule d'une façon continue; lors de l'arrêt en pleine charge, la formation d'un arc doit être impossible; la prise de courant ne doit pas pouvoir rester en contact partiel; son manche doit être isolé et arrangé de manière à ce que la main ne puisse toucher du métal sous tension.

2. Les coupe-circuits fusibles doivent être proportionnés, de manière à ce qu'aucune surchauffe ne puisse avoir lieu dans aucune partie, lorsque le courant normal circule. Ils interrompent, efficacement, le courant, lorsqu'un court circuit se présente et, aussi, lorsque le courant qui les traverse excède le courant de fonctionnement de 100 %. Leurs enveloppes doivent être en matière incombustible et soit non conductrice, soit en métal rigide, doublé de matière isolante incombustible et séparé de tout mécanisme intérieur. Des fusibles ne doivent pas être placés dans des emboîtures murales, rosaces de plafond ou enveloppes de prise de courant.

3 Le métal dur ou le métal tendre soudé à des tasseaux en métal dur, doit être employé pour les fusibles. Ils seront estampés ou marqués pour le courant auquel ils doivent servir et ne seront changés ou remplacés que par une personne autorisée. Dans le cas de fusion du fusible, son circuit doit être arrêté, avant le remplacement du fusible.

4. Toutes les parties métalliques sous tension de prise de courant, fusibles et coupe-circuits qui ne sont pas dans des chambres de machines ou dans des compartiments spécialement aménagés à cet effet, doivent être enveloppées. Les enveloppes doivent être de matière incombustible et soit non-conductrices, soit en métal rigide et, autant qu'il est pratique, libres de tout mécanisme intérieur.

5. Tous les points où le circuit doit être établi ou interrompu seront aménagés avec des prises de courant convenables. L'emploi de crochets ou autres expédients est défendu.

6. Dans tout lieu ou partie d'une mine, auquel la règle générale n° 8 de la *Coal Mines Regulation Act 1887* s'applique, l'emploi d'interrupteurs de courant, fusibles et coupe-circuits du type ouvert est défendu; ils doivent être soit enfermés dans des enveloppes imperméables au gaz ou doivent opérer dans l'huile.

SECTION V.

Moteurs

1. Tous les moteurs, avec leurs résistances de mise en marche, seront pourvus d'interrupteurs de courant établis dans une position commode près du moteur.

2. Tous les moteurs, dans une chambre de machine, seront pourvus d'un ampèremètre convenable, pour indiquer la charge de la machine.

3. Les moteurs ne doivent pas fonctionner à une plus forte charge que celle qu'ils sont susceptibles de supporter, pendant une marche de 6 heures, avec une hausse *maxima* de température, en une partie accessible du moteur de 80° F. (27° C.) mesurée par un thermomètre.

4. Un soin spécial doit être pris, pour que les trous par lesquels des câbles ou fils non-armés passent à travers des bâtis en métal ou dans des boîtes ou enveloppes de moteur, soient solidement munis de garnitures isolantes et, lorsqu'il est nécessaire, de garnitures imperméables au gaz qui ne puissent facilement être déplacées. Toutes les communications internes des machines seront efficacement protégées contre des avaries, par suite d'accident ou mauvais usage.

5. Dans tout lieu ou partie d'une mine, auquel la règle générale n° 8 de la *Coal Mines Regulation Act 1887* s'applique, tous les moteurs, à moins qu'ils ne soient placés dans des chambres ventilées séparément, avec de l'air d'entrée, auront toutes leurs parties transportant le courant, ainsi que leurs enroulements, extrémités et communications, complètement enfermés dans des matières incombustibles, ayant une force suffisante pour ne pouvoir être endommagés si une explosion de grisou se produisait à l'intérieur, et une telle enveloppe ne sera ouverte que par une personne autorisée, et seulement lorsque le courant est arrêté. Le moteur ne sera pas remis en marche, tant que les enveloppes sont ouvertes.

6. Lorsqu'on met un moteur en marche, la prise de courant ne sera pas actionnée, sur les contacts, d'un mouvement rapide, mais d'un mouvement lent, jusqu'à ce que l'appareil ait atteint sa vitesse convenable; il faut avoir soin de produire un effort graduel.

7. Des moteurs portatifs, alimentés par des câbles flexibles, doivent être pourvus de fortes boîtes d'extrémité, pour assurer le contact mécanique et électrique, avec les tasseaux du câble, comme il est prescrit en la section III, règle 17 (f); les boîtes doivent enfer-

mer entièrement tout métal yif et les couvercles doivent être fortement vissés. Ces boîtes doivent être solidement attachées aux machines ou construites de manière à faire corps avec elles.

8. Dans tout lieu ou partie de mine, auquel la règle générale n° 8 de la *Coal Mines Regulation Act 1887* s'applique, une lampe de sûreté, ou autre appareil convenable pour découvrir le grisou sera employé, avec chacune des machines en marche, et, s'il apparaît une indication de grisou sur la flamme de la lampe de sûreté, ou autre appareil employé pour découvrir le grisou, le préposé arrêtera immédiatement la machine, coupera le courant, à l'extrémité ou à la prise de courant la plus proche, et en rendra compte à l'agent (*official*) de la mine.

9. Dans les cas où la coupeuse d'une machine à haver se coince, le courant doit être immédiatement arrêté et la tension qui maintient la machine contre la face sera relâchée. La machine ne sera pas remise en marche avant que l'obstacle opérant sur la coupeuse ait été enlevé.

10. Un moteur de haveuse ne sera pas tenu en action, d'une façon continue, pendant une période de temps excédant la période *maxima* que le Directeur indiquera par écrit.

L'enveloppe de tout moteur portatif sera ouverte au moins une fois par semaine, par une personne compétente, que nommera le Directeur, et les parties du moteur ainsi enfermées, seront nettoyées et toute poussière et saleté seront enlevées, avant que l'enveloppe ne soit remise.

12. Toute machine portative, lorsqu'elle est en usage, et ses câbles traînants, avec les prises de courant, fusibles et autres dispositions seront examinés, une fois en 24 heures, par une ou des personnes compétentes que nommera le Directeur.

13. Le préposé à une haveuse ou à une machine à forer sera un ouvrier, tout à fait compétent, dûment autorisé par le Directeur; il ne quittera pas la machine tant qu'elle fonctionnera et constatera, avant de quitter le travail, que le courant est coupé dans les câbles traînants. Il ne doit pas laisser traîner les câbles par la machine.

14. Aucune réparation ne se fera à une machine portative, avant que le courant n'ait été coupé des câbles traînants.

15. Si des étincelles ou arcs sont produits à l'extérieur d'une haveuse ou autre machine portative, ou par les câbles ou rails, la machine sera arrêtée et le fait sera porté à la connaissance de l'agent de la mine, et la machine ne sera plus employée avant que le défaut n'ait été réparé.

16. Des coins ou blocs seront systématiquement enfoncés dans la coupure de sous-cave (havage) à mesure que la haveuse avance et à une distance l'un de l'autre fixée par le Directeur. Lorsque les sous-caves, laissées par la machine sont suffisantes, pour que l'emploi de coins soit superflu, on ne s'en servira pas.

SECTION VI.

Locomotives électriques.

1. Le roulage électrique par locomotives, avec le système du *trolley*, n'est pas admissible dans les chantiers auxquelles la règle générale n° 8 de la *Coal Mines Regulation Act 1887* s'applique. On ne peut employer, avec ce système, une tension excédant les limites de la moyenne tension.

2. La cabine d'une locomotive et tous les wagonnets employés pour transporter des personnes auront une toiture telle que les voyageurs soient efficacement protégés contre le contact, soit des fils du *trolley*, soit du toit de la voie.

3. Dans les voies souterraines, les fils du *trolley* doivent être placés au moins 7 pieds (2^m134) au-dessus du niveau de la route ou voie. Les fils ne doivent pas être sous tension, pendant les heures où les voies sont employées à la circulation à pied. Les heures, pendant lesquelles la circulation à pied est autorisée, seront nettement indiquées par des notices et signaux placés en des positions bien visibles, aux extrémités des voies. Aux autres moments, personne, sauf une personne dûment autorisée, ne pourra circuler à pied le long de la voie.

4. Avec le système, des retours isolés ou des retours métalliques non isolés de basse résistance peuvent être employés.

5. Afin d'empêcher une autre partie du système d'être mise à la terre, le courant fourni sur les fils du *trolley*, avec un retour non isolé, sera produit par une machine distincte et ne sera pas pris sur des lignes électriques employées à d'autres besoins ou ne sera pas en communication avec elles.

6. Si on emploie des locomotives à batteries d'emmagasinage, dans un lieu ou partie de mines auquel la règle générale n° 8 de la *Coal Mines Regulation Act 1887* s'applique, les règles édictées pour les moteurs, dans ces lieux, seront aussi considérées comme s'appliquant aux bacs contenant les éléments.

SECTION VII

Eclairage électrique.

1. Les supports de lampes, prises de courant ou autres aménagements ne doivent pas être directement fixés à la boiserie ou aux parties en métal, mais à du bois dur ou à des blocs de base incombustibles, non-hygroscopiques et isolants.

2. Toutes les lampes à arc seront protégées de manière à empêcher des morceaux de charbon en combustion ou de verre brisé, de les atteindre en tombant; elles ne seront pas employées dans des endroits où il existe un danger de poussière de charbon. Elles seront protégées de manière à empêcher tout risque de contact avec les personnes.

3. Pour l'éclairage, l'électricité à basse tension seule sera employée, à moins qu'on n'exécute les conditions prescrites par la règle 5, Section I.

4. Les petits fils, pour des circuits d'éclairage, doivent être soit portés dans des tubes ou enveloppes qui, si c'est au fond, seront incombustibles, soit suspendus à des isolateurs en porcelaine, soit attachés à ces isolateurs, avec une matière non conductrice qui ne coupera pas l'enveloppe et de manière à ce qu'ils ne touchent aucune boiserie ou partie en métal. Dans aucun cas, on ne doit se servir de toile. Si on emploie des tubes métalliques, ils doivent être électriquement continus et mis à la terre. Si on se sert de fils séparés, non enveloppés, ils doivent être établis au moins à 2 inches (51 mm) l'un de l'autre et ne pas être réunis, sauf aux lampes, prises de courant ou aménagements.

5. Aucun fil, portant un courant, ne sera employé au fond, pour supporter une lampe, ou être autrement soumis à un effort mécanique.

6. Dans un lieu ou partie de mine, auquel la Règle générale n° 8 de la *Coal mines Regulation Act 1887* s'applique, des lampes seront dans le vide seules employées; elles seront renfermées dans des appareils imperméables au gaz, en verre fort, et n'auront aucune liaison en corde flexible. Les fils doivent être protégés par une forte enveloppe continue en métal, efficacement mise à la terre.

7. Les lampes du fond ne seront remplacées que par un agent compétent. Lorsque des lampes sont en voie de remplacement, sur un circuit, dans un lieu ou partie de mine mentionné dans la règle 6, l'alimentation doit être coupée du circuit.

8. A chaque entrée, entre le haut et le fond du puits, ainsi qu'au

fond du puits et dans toutes les chambres de machines et autres endroits, où un danger pourrait exister parce que la lumière électrique viendrait à manquer, un approvisionnement suffisant de lampes de sûreté et d'autres lumières convenables sera maintenu, pour être employées au cas où une telle éventualité se produirait.

SECTION VIII.

Mise à feu des mines.

1. Toutes les mines, dans des lieux auxquels s'appliquent les règlements sur l'emploi des explosifs, seront tirées par l'électricité et seulement par des personnes dûment autorisées par écrit. Les génératrices magnétiques à haute tension seront enfermées dans des enveloppes incombustibles, lorsqu'elles sont employées dans ces mines.

2. Le câble à tirer sera d'une longueur telle qu'il permette au boute-feu d'être hors de portée du danger que pourraient lui faire courir les matières projetées, et n'aura dans aucun cas une longueur inférieur à 25 yards (environ 23 mètres).

3. Le câble sera d'abord relié au détonateur ou fil d'amorce. Il ne sera pas relié à l'appareil électrique de tirage, tant que toute les personnes se trouvant dans le voisinage ne se soient mises à l'abri.

4. Le manche ou la clef d'un exploseur magnétique sera détaché lorsqu'on n'en a pas immédiatement besoin et ne sortira, dans aucune circonstance, des mains du boute-feu préposé. Les machines magnétiques doivent fréquemment être éprouvées, pour s'assurer qu'elles rendent la tension et le courant nécessaires.

5. Les batteries primaires ou secondaires, lorsqu'elles sont employées pour le tirage, seront pourvues d'un bouchon ou d'une clef de liaison enlevable, sans lequel le circuit ne peut être fermé; le bouchon ou la clef sera enlevé, lorsqu'il ne sert pas au tirage et, en aucune circonstance, il ne sortira des mains du boute-feu, tant qu'il est en fonction. Ces batteries doivent être fréquemment éprouvées, pour s'assurer qu'elles rendent la tension et le courant nécessaires.

6. L'électricité des câbles d'éclairage ou d'énergie ne sera pas employée pour le tirage, sauf au cas de fonçage des puits ou des galeries en pierre et seulement dans ce cas, lorsqu'un bouchon, bouton ou prise de courant spécial à tirer existe. Ce tampon, bouton ou prise de courant sera placé dans une boîte fixe, fermée à clef et ne sera accessible qu'au boute-feu autorisé.

Le câble ou les fils pour tirer ne seront reliés à cette boîte qu'au

moment même où il est nécessaire pour le tir et ils seront détachés immédiatement après.

7. Personne ne s'approchera d'une mine qu'on a tenté de tirer par l'électricité et qui n'a pas fait explosion, avant que les câbles ou les fils n'aient été détachés de l'appareil.

8. Lorsqu'on emploie des câbles ou fils, pour le tir, dans le voisinage des câbles d'énergie ou d'éclairage, on prendra des précautions suffisantes pour empêcher les câbles ou fils de tir de prendre contact avec les câbles d'éclairage ou d'énergie.

SECTION IX

Signaux.

1. Toutes les précautions convenables doivent être prises pour empêcher les fils électriques, soit pour signaux, soit pour téléphones, de venir en contact avec d'autres conducteurs électriques, isolés ou non.

2. Les prises de contact ou boutons de circuits électriques à signaux seront conditionnés et placés de façon à empêcher le circuit d'être fermé accidentellement.

3. Dans tout lieu ou partie de mine auquel la règle générale n° 8 de la *Coal mines Regulation Act 1887* s'applique, on ne se servira pas de fils à nu, pour circuits de signaux, sauf dans les voies de roulage, et la tension n'excèdera pas 10 volts sur un circuit. Si la longueur de la ligne nécessitait une tension plus haute, des relais convenables seraient établis.

SECTION X.

Rallumage électrique des lampes de sûreté.

1. Dans les chantiers auxquels la règle générale n° 8 de la *Coal Mines Regulation Act 1887* s'applique, lorsqu'on doit rallumer des lampes de sûreté au fond par l'électricité, le Directeur choisira une station ou des stations convenables, ne se trouvant pas dans une voie d'air de retour et dans lesquelles il n'y aura pas de probabilité d'accumulation de gaz inflammable. Aucun appareil de rallumage électrique ne sera employé dans un autre endroit. L'appareil de rallumage sera solidement fermé à clef, afin qu'il ne puisse être employé par d'autres que des personnes autorisées par le Directeur, pour rallumer les lampes de sûreté. Ces personnes examineront toutes les lampes de sûreté, apportées pour le rallumage, avant de les distribuer de nouveau.

2. Tous ces appareils seront enfermés dans une enveloppe incombustible et pourvus d'une prise de courant ou d'un bouchon de sûreté convenable, afin qu'aucune étincelle ne se produise, sauf entre les extrémités prévues à cet effet, à l'intérieur de la lampe de sûreté.

SECTION XI.

Exemptions et divers.

1. Malgré le contenu en ces règles, toute usine ou appareil électrique, installé ou en usage, avant la mise en vigueur de ces règles, peut rester en fonctionnement, à moins qu'un inspecteur ne fasse une prescription contraire ou n'en subordonne l'usage à des conditions qu'il prescrirait.

2. Un inspecteur peut, par écrit signé de lui, dispenser des règles ci-dessus, lorsque des circonstances spéciales lui paraissent rendre une telle exemption nécessaire ou souhaitable.

3. En cas de divergence d'opinion entre un inspecteur et un propriétaire, au sujet d'une exigence ou d'une exception autorisée par cette section, il sera procédé, comme il est prescrit en la section XLII de la *Coal Mines Regulation Act 1887* (1) ou dans la section XVIII de la *Metalliferous Mines Regulation Act 1872*.

(1) SECTION 42. — 1^o Si, sous un rapport quelconque (à défaut de stipulation expresse de la loi ou des règlements spéciaux), un inspecteur trouve qu'une mine quelconque ou une partie de mine, ou qu'une affaire, une chose ou une pratique ayant rapport à cette mine, ou au contrôle, à la conduite ou à la direction de cette mine, par le directeur, est dangereuse ou défectueuse, au point, d'après lui, de causer un accident pouvant porter un préjudice corporel à une personne quelconque, il peut en donner avis par écrit au propriétaire, agent ou directeur de la mine. Il notifiera, dans l'avis, les particularités en raison desquelles il considère que la mine ou partie de mine ou affaire, chose ou pratique quelconque est dangereuse ou défectueuse et il exigera qu'on remédie à la susdite, et si l'on n'y remédie pas, il en fera un rapport au Ministre d'Etat.

2^o Dans le cas où le propriétaire, agent ou directeur de la mine se refuserait à remédier à l'objet de la plainte, il peut, dans les dix jours qui suivent la réception de l'avis, faire connaître son opposition par écrit, en exposant les motifs au Ministre d'Etat. L'affaire sera alors décidée par arbitrage, de la manière prévue par cette loi, et la date de la réception de l'opposition sera considérée comme étant la date de la référence.

3^o Si le propriétaire, agent ou directeur manque, lorsqu'aucune opposition n'est envoyée, comme on l'a dit ci-dessus, de se conformer à la réquisition de l'avis, dans les dix jours après l'expiration du délai pour l'opposition, ou, lorsqu'il y a

eu arbitrage, de se conformer à la décision dans le délai fixé par celle-ci, il sera coupable de délit contre cette loi et l'avis et la sentence seront considérés respectivement comme l'avis par écrit du délit.

Dans le cas où le tribunal aura satisfaction, parce que le propriétaire, l'agent ou le directeur a pris des mesures actives, pour se conformer à l'avis ou à la sentence; mais n'a pu, malgré une diligence raisonnable, compléter les travaux, le tribunal peut ajourner toute procédure commencée devant lui, en vue de réprimer le délit, et si les travaux sont complétés dans un délai raisonnable aucune peine ne sera prononcée.

4. Aucun accord ne peut empêcher une personne de faire, ou rendre responsable, sous contrat, de quelque nature qu'il soit, d'une pénalité ou d'une amende, pour avoir fait les actes nécessaires, en vue de se conformer aux prescriptions de cette section.



L E

BASSIN HOULLER

DU NORD DE LA BELGIQUE

[55175 : 622 (4931 + 4937)]

MÉMOIRES, NOTES ET DOCUMENTS

DES

RELATIONS GÉNÉTIQUES

ENTRE LES

DIFFÉRENTS BASSINS HOULLERS BELGES

PAR

X. STAINIER

Docteur en sciences naturelles.

[55175(493)]

Depuis que l'on sait qu'il existe en Belgique plusieurs bassins houillers, dont deux très importants, on ne peut manquer de s'étonner de voir tant de formations carbonifères réunies sur un si petit territoire et l'on peut se demander quelles relations il a pu y avoir entre ces différents bassins au point de vue de l'origine.

Nos bassins peuvent se grouper en trois régions, qui sont :

1° Le bassin houiller de la Campine;

2° Le bassin de Namur divisé en deux sous-bassins : celui du Hainaut et celui de Liège, auxquels on peut rattacher quelques petits bassins isolés notamment celui de Theux;

3° Les bassins houillers de Dinant, très nombreux, mais petits et isolés, qui de l'Est à l'Ouest se suivent depuis Bende (Luxembourg) jusque Aulnoye (France).

La distribution de ces bassins est telle que sur neuf

provinces belges, il n'en est peut-être qu'une seule qui ne renferme pas de terrain houiller (la Flandre occidentale).

Ces bassins aujourd'hui si éparpillés, ont-ils été réunis lors de leur formation dans un vaste synclinal couvrant à peu près toute la Belgique et dans l'affirmative, quand ce vaste bassin s'est-il tronçonné, voilà les questions que nous allons essayer de résoudre. Certes nous ne pourrions pas arriver à une réponse précise et certaine, mais ce n'est point là un motif de s'abstenir. Poser nettement le problème, apporter et réunir des matériaux pour sa solution, c'est faire un pas en avant qui ne sera point perdu. A chaque jour suffit sa peine.

CHAPITRE PREMIER

Unité d'origine des bassins belges.

§ 1. BASSIN DE NAMUR ET BASSIN DE DINANT.

J'ai lieu de croire que parmi les géologues belges l'accord est unanime pour admettre que lors de la période houillère (de son commencement du moins), tous les bassins épars dans ces deux grandes divisions de nos terrains primaires, que ces bassins, dis-je, ne faisaient qu'un. Cette vaste cuvette houillère devait même déborder fortement les limites aujourd'hui connues et jalonnées par les bassins marginaux. Vu l'accord dont nous venons de parler, nous pourrions considérer la chose comme acquise et passer outre, si une opinion contraire n'était pas professée par des géologues éminents dont la compétence mérite qu'on s'y arrête. Aussi nous allons essayer de démontrer l'unité d'origine de tous ces bassins. Pour cela on peut recourir à trois preuves.

Première preuve : Dans ce qui nous reste de tous ces bassins, il y a une telle uniformité de caractères que l'on ne saurait douter qu'ils n'aient fait partie d'un seul et même bassin.

Deuxième preuve : Les allures et la distribution de ces bassins sont telles qu'on doit les considérer comme n'étant que des restes d'une formation beaucoup plus étendue.

Troisième preuve : Les caractères lithologiques des strates de nos bassins houillers ne permettent pas de les considérer chacun comme un bassin complet, avec toute la gamme de roches littorales et pélagiques que comporte un bassin marin complet. Donc de ce chef, on ne peut les considérer que comme des restes de bassins plus étendus et plus complets.

Nous allons développer successivement chacune de ces preuves.

Première preuve.

La reconstitution de la géographie de la terre pendant des périodes géologiques anciennes constitue un problème des plus délicats. Les faibles restes des formations du passé que les âges nous ont laissés ne fournissent jamais de certitudes. Toujours on est réduit à faire appel à des raisonnements, à des comparaisons. Mais nous ne sommes pas complètement désarmés. Il est déjà bon nombre de lois géologiques dont on peut faire un utile usage. Ainsi, dans l'espèce, nous pouvons faire appel au principe suivant dont l'application est journalière : Des roches contemporaines présentant exactement les mêmes caractères lithologiques se sont déposées dans un même bassin ou dans des bassins présentant de grandes connexions. Ce principe n'est évidemment applicable qu'à des roches pas trop éloignées comme celles qui nous occupent. De plus, l'application du principe est d'autant plus rigoureuse que l'on se base sur des faits ou des caractères plus rares, plus particuliers, dûs à des causes partant plus localisées et plus spéciales. Or c'est justement ce que nous voyons ici, comme nous allons le rappeler.

Ces deux grandes entités régionales de nos formations primaires qu'on appelle le bassin de Dinant et le bassin de Namur n'ont pas toujours eu les mêmes destinées. Ainsi, comme l'a si bien montré le premier M. J. Gosselet, le bassin de Dinant était recouvert par les eaux de la mer du dévonien inférieur, alors que le bassin de Namur en était indemne. Ce n'est qu'au commencement du dévonien moyen que la mer franchit le rivage formé par la bande silurienne du Condroz et que le bassin de Namur fut réuni au bassin de Dinant, dont il partagea dès lors les destinées. En effet, dès ce moment, la liaison des deux bassins est soulignée par l'analogie extrême, pour ne pas dire la similitude complète des sédiments déposés de part et d'autre de l'ancien rivage. C'est une similitude qui se poursuit jusque dans les moindres détails, dans les traits les plus particuliers. Tout récemment encore, M. de Dorlodot a rappelé et montré cette similitude (1). Aussi je ne m'étendrai pas sur ce point, sur lequel l'accord est fait parmi les géologues belges au point que l'on peut dire que s'il y a eu dans le bassin unique une séparation, celle-ci ne se trouvait pas au voisinage de la bande silurienne du Condroz et cela pendant toute la période s'étendant du dévonien moyen au houiller.

Voilà donc acquis un premier point important pour notre

(1) Cfr. DE DORLODOT : Compte rendu des excursions sur les deux flancs de la crête du Condroz, faites par la Société belge de Géologie, en 1899 (*Bulletin de la Société belge de Géologie*, t. XIV, 1900, p. 184). — Pour confirmer encore cette similitude, nous citerons un seul fait. S'il est une chose bien spéciale au bassin de Namur c'est la couche d'oligiste oolithique des schistes de la Famenne. Il y a quelque temps, MM. Forir et Lohest ont signalé la rencontre de cette oligiste oolithique à Villers-le-Temple, sur le bord Nord du bassin de Dinant (*Annales de la Société géologique de Belgique*, t. XXV, bull. p. CXXVIII.) M. Malaise nous a dit avoir trouvé la même oligiste oolithique également dans le Condroz. Lors des travaux de la conduite d'eau du Bocq, nous avons reconnu dans les schistes de la Famenne la présence d'une mince couche d'oligiste oolithique près de la ferme de la Vallée (route de Floreffé à Bois-de-Villers), également sur le bord Nord du bassin de Dinant.

démonstration : Au commencement de la période houillère, la vaste cuvette où allaient s'empiler les sédiments houillers était unique.

A ce moment précis, nous reprenons notre raisonnement et nous disons que cette unité qui avait prévalu jusqu'alors ne s'est pas démentie et que, au contraire, elle n'a jamais été plus frappante que pour la période qui comprend le houiller inférieur et le sommet du calcaire carbonifère. Pour démontrer notre affirmation nous allons nous baser sur deux faits différents.

1° Les toutes dernières assises du calcaire carbonifère en Belgique comprennent une couche d'antracite qui n'est qu'à quelques mètres en dessous du houiller. Elle a été signalée dans les environs de Namur dès 1825, par Cauchy, et depuis lors on a reconnu sa présence presque partout. Elle ne fait défaut que dans la partie du bassin de Namur qui se trouve à l'Est du ruisseau de Samson. Mais partout ailleurs on la retrouve dans le bassin de Namur, chaque fois que les circonstances se prêtent à l'observation des assises où elle est intercalée. Aussi on peut dire qu'elle est continue sur les deux bords du bassin. On l'a retrouvée exactement au même niveau dans le bassin de Theux et dans le bassin de Dinant. Elle a été signalée autour du bassin d'Anhée, de celui de Florennes et de celui de Modave. Je l'ai retrouvée autour de celui d'Assesse. D'après M. Olry, on l'aurait aussi rencontrée en France, dans le bassin houiller du Boulonnais.

Il n'est pas possible d'admettre qu'une formation aussi spéciale que celle de cette couche d'antracite ait pu se produire exactement au même moment et dans des conditions si identiques dans des bassins qui auraient été séparés. Tout indique, au contraire, qu'elle s'est déposée simultanément dans un seul et même bassin très étendu.

2° Si nous passons maintenant au houiller inférieur, là

encore nous constatons qu'il présente les mêmes caractères lithologiques et fauniques, aussi bien dans un bassin que dans l'autre. A la base, on trouve une assise d'ampélites et de phtanites ayant de part et d'autre la même épaisseur, les mêmes caractères et une faune identique. Au dessus vient une assise de schistes, de psammites et de grès, souvent feldspathiques, avec quelques couches de houille maigre. Il serait impossible de dire quelle différence appréciable il y a entre les deux régions au point de vue de cette assise. Au delà, on cesse de pouvoir apprécier l'identité des deux bassins, car il n'y a pas de couches plus élevées que celles dont nous venons de parler dans le bassin de Dinant, tandis que dans le bassin de Namur il y a encore plusieurs milliers de mètres de sédiments au dessus. Peut-on considérer cela comme une preuve de la non connexion des massifs ? Certes non. Si les bassins houillers de Dinant ne renferment que la base de la formation cela tient à leur faible profondeur qui ne permet de loger que cette partie inférieure. Rien n'empêche d'admettre que les strates plus élevées ont existé dans le bassin de Dinant, d'où elles ont été enlevées par érosion subséquente. Dans le bassin de Namur, plus profond, les strates supérieures ont été préservées.

Deuxième preuve.

La structure actuelle de notre grand massif primaire résulte des grands phénomènes tectoniques du ridement hercynien. A cette époque, le grand bassin unique dont nous admettons l'existence a été plissé et soulevé. Le terrain houiller, la dernière formation sédimentaire produite avant le ridement, a naturellement été la plus affectée par ce ridement. C'est lui qui a été soulevé le plus haut et qui formait la surface de toutes les rides. Rien d'étonnant donc à ce que l'érosion ultérieure ait surtout affecté ce terrain. Il

n'a pu se conserver que là où se trouvaient les synclinaux les plus profonds. Partout ailleurs, il a été enlevé par érosion, et c'est ce qui explique l'éparpillement des bassins. Mais si on étudie la distribution de tous ces bassins, on peut tirer d'utiles déductions. Le plissement a déterminé la production dans le bassin de Dinant de très nombreuses rides, mais qui ne sont pas toutes d'égale importance. D'une façon générale, on peut retrouver six grands synclinaux longitudinaux de calcaire carbonifère, séparés par cinq anticlinaux de dévonien supérieur. Or, dans chaque synclinal il y a un lambeau de terrain houiller préservé. Le premier synclinal, au Nord, renferme le bassin d'Assesse. Le deuxième synclinal, plus au Sud, renferme le bassin houiller de Bioulx. Le troisième synclinal renferme le bassin de Modave et la partie centrale du bassin d'Anhée. Le quatrième synclinal renferme le bassin de Bois-Borsu. Le cinquième synclinal renferme le bassin de Bende et le sixième synclinal, le plus méridional, renferme le bassin de Florennes.

De plus, dans les endroits où l'on voit des plis s'anastomoser ou se diviser par bifurcation, on voit du terrain houiller s'embrancher par dessus les anticlinaux dans plusieurs plis. Tel est le cas pour le bassin d'Anhée, qui, par trois digitations tant à l'Est qu'à l'Ouest, fait partie quasiment de trois plis.

Que peut-on conclure de tout cela? C'est que le houiller s'est étendu jadis par dessus tous les plissements du bassin de Dinant. Cela est si vrai que de temps en temps une découverte accidentelle vient montrer la présence du terrain houiller même en dehors des massifs connus. Récemment, comme l'a montré M. Lohest, on a trouvé, dans les travaux de la gare de Dinant, un paquet de terrain houiller dans une poche de calcaire carbonifère, où il était descendu par dissolution du calcaire sous-jacent et où il avait été

préservé de l'érosion. De même, sur le pourtour du bassin de Namur on trouve des massifs isolés, preuves de l'ancienne extension de ce bassin : Tels le bassin de Theux et les massifs de Bouge et de Lives, dont j'ai jadis signalé la position curieuse (1).

Je me crois donc autorisé à dire, comme je le faisais plus haut, que tous ces lambeaux ne sont que des restes et des témoins d'une vaste et unique formation bien plus étendue.

Troisième preuve.

Si l'on admettait que les petits bassins houillers du bassin de Dinant se sont formés à peu près avec leurs dimensions actuelles, ce seraient de bien petits bassins, bien plus petits encore que les bassins lacustres du plateau central de la France. Ils devraient donc présenter, à un plus haut degré encore que ces derniers, les caractères de dépôts d'eau peu profonde. On devrait y trouver des conglomérats, des couches irrégulières, aux allures entrecroisées. Rien de pareil ne s'observe, bien au contraire. L'assise des ampélites s'y montre, comme partout ailleurs en Belgique, un dépôt nettement pélagique, tant par sa faune que par ses caractères lithologiques. Si l'assise supérieure, avec couches de houille maigre, montre des éléments lithologiques un peu plus côtiers, elle est cependant loin de ressembler aux dépôts lacustres des bassins précités. La même observation peut être émise pour le grand bassin de Namur. A part l'horizon de grès grossier passant localement au poudingue que l'on trouve au sommet du houiller inférieur, notre terrain houiller ne présente rien dans ses allures ni dans ses roches qui rappelle des dépôts littoraux ou de delta. Spécialement à la base, toutes les faunes sont marines,

(1) X. STAINIER, Le terrain houiller de Bouge et de Lives (*Annales de la Société géologique de Belgique*, t. XX, 1893, mém., p. 133).

tous les sédiments sont fins et uniformes, toutes les stratifications sont régulières et semblables à celles de tous nos dépôts de grands bassins. Nulle part on ne voit les sédiments littoraux que le bassin de Namur devait nécessairement présenter, comme aussi le bassin de Dinant.

Encore une fois donc, ici, nous sommes forcément ramenés à la même conclusion que tous nos bassins du Sud, grands et petits, ne sont que des débris. Or si on les élargit, comme ils sont très rapprochés, on doit fatalement les réunir. Bien mieux, on doit même admettre que les formations littorales de ce bassin unique, formations aujourd'hui disparues, devaient se trouver bien en dehors des limites actuelles.

§ 2. — BASSINS DU SUD (NAMUR-DINANT) ET BASSIN DE LA CAMPINE.

Nos connaissances encore sommaires sur le bassin de la Campine ne permettent pas de résoudre d'une façon aussi certaine la question de la connexion de ces divers bassins. Cependant il y a déjà des points acquis et quelques jalons permettant d'émettre des hypothèses.

Ainsi nous savons déjà fort bien que dans l'Est de la Belgique, tout au moins pour leur étage inférieur, le bassin de la Campine et celui du Sud viennent en contact par l'intermédiaire du Limbourg hollandais. Il n'y a plus de doute maintenant que les couches de la Campine contournent le promontoire calcaire de Lanaeken et viennent se réunir directement aux couches du Limbourg hollandais dans les environs de Sittard. De là, elles se dirigent par Heerlen et Kerkrade, vers le bassin de la Wurm. Les couches de houille de la Wurm ne pénètrent pas en Belgique. Un grand bombement, transversal à l'axe du bassin, passe justement à la frontière belgo-prussienne, vers Gemmenich,

et ramène au jour les strates les plus inférieures du houiller. Mais quant au houiller inférieur, la communication est largement établie entre le bassin de Liège-Herve et le Limbourg hollandais. Il y a en effet liaison tout le long de la frontière de la province de Liège et du Limbourg hollandais, sauf là où existe le massif amygdaloïde de calcaire de Visé.

Une connexion directe existe également vers l'Est, entre le bassin de Herve et les bassins de la Wurm et d'Eschweiler, par l'intermédiaire du houiller inférieur.

De ce côté donc, pas de doute ; mais en est-il de même vers l'Ouest ? En d'autres termes, le terrain houiller s'est-il étendu jadis par dessus le Brabant et les Flandres, mettant en communication le bassin de la Campine avec celui de Liège et du Hainaut. Ici la question commence à devenir fort hypothétique. Pour résoudre ce problème, une donnée de la plus haute importance nous manque. Cette donnée, c'est la façon dont se fait le contact du houiller de la Campine sur les formations sous-jacentes. Il nous faudrait de plus connaître la série des terrains compris entre le houiller et le siluro-cambrien. A cet égard, nous ne possédons encore que les données fournies par le sondage de Kessel, encore insuffisantes pour élucider la question. Aussi il serait prématuré de vouloir trancher la question. Tout ce que l'on peut dire, c'est que l'espace qui sépare les deux bassins n'est pas grand, ce qui rend leur connexion primordiale, sinon certaine, du moins vraisemblable. Cet espace est même moins grand que ne l'indiquent les cartes géologiques. En effet, nous avons dit plus haut que le bassin houiller de Namur-Liège-Hainaut devait s'étendre plus loin vers le Nord, où devaient se trouver les facies littoraux de ce bassin que nous ne possédons plus. Nous donnerons encore plus loin, à propos d'un autre ordre d'idées, une autre preuve d'une plus grande extension du bassin en question vers le Nord.

CHAPITRE II.

Époque de la séparation des bassins belges.

La conclusion qui se dégage des pages qui précèdent, c'est qu'il est presque certain que le centre et le Sud de la Belgique ont été, au moins pendant le houiller inférieur, le siège d'une vaste formation houillère qui vraisemblablement se réunissait au bassin de la Campine. Ce point posé, on peut se demander quand ont commencé les phénomènes de plissements puis d'érosion qui ont provoqué le démembrement de la vaste cuvette carbonifère belge.

Au premier abord, il semble que ce soit chose facile de répondre. On sait assez que, pendant le houiller supérieur et le permien, de gigantesques poussées orogéniques ont affecté nos régions. Ces poussées sont celles du ridement hercynien. Il semble donc que c'est à cette époque qu'il faut faire remonter le bouleversement des bassins houillers belges.

Certes il n'est douteux pour personne que cette période du houiller supérieur marque l'apogée des phénomènes de plissements si visibles dans nos contrées. Mais on sait aussi que les grands mouvements tectoniques de l'écorce du globe ne sont ni brusques ni de courte durée. Ils sont précédés longtemps d'avance et ils sont suivis longtemps après, de mouvements d'amplitude moindre. Les premiers préparent en quelque sorte la besogne et ils introduisent dans les formations sédimentaires en voie de dépôt des variations et des diversifications dont l'étude, délicate entre toutes, promet d'être féconde. C'est à des mouvements précurseurs de ce genre que nous attribuons la variété que nous constatons dans nos bassins houillers, et c'est à eux aussi qu'est dû le premier démembrement de nos bassins, démembre-

ment accentué lors du houiller supérieur, continué et achevé par les érosions poursuivies au cours de toutes les périodes géologiques subséquentes.

Admettant comme très probable l'unité de tous nos bassins belges, nous croyons que cette unité n'a pas duré très longtemps et qu'elle n'a pas persisté après le houiller inférieur. Voici quels sont les arguments sur lesquels nous nous basons pour avancer cette opinion :

Il y a moyen d'arriver à tracer indirectement quelques grands rudiments de la géographie physique aux périodes passées de l'histoire de la terre par l'étude des roches qui composent les terrains. Ainsi, pour le terrain houiller, en étudiant attentivement les matériaux lithologiques qui le composent, on peut avoir une idée de la structure géologique des régions avoisinant les bassins houillers en voie de formation. En effet, les matériaux sédimentaires sont évidemment apportés dans les bassins, du dehors, des régions avoisinant ces bassins. Si dans ces matériaux il en est que l'on peut identifier, on aura du même coup un renseignement sur la constitution géologique des régions avoisinantes. En faisant cette étude pour le terrain houiller, voici ce que nous connaissons : Les roches houillères se composent en grande partie d'éléments argileux ou siliceux tellement fins et atténués, que pour le moment, il nous serait impossible de reconnaître l'âge ou la provenance de ces éléments. Plus tard, peut-être, pourra-t-on, grâce à l'analyse microscopique, être plus heureux. Aujourd'hui nous devons renoncer à les utiliser.

Mais heureusement dans le houiller il y a aussi des éléments plus volumineux, dont l'examen peut fournir de précieuses données. Parmi ces matériaux, voici ceux qui présentent de l'intérêt pour notre sujet et que nous allons étudier spécialement.

1° Cailloux roulés trouvés au sein des veines de houille.

Dans un travail publié récemment (1), j'ai eu l'occasion d'exposer les découvertes de cailloux roulés faites en Belgique et de montrer l'état de la question concernant l'origine et la composition de ces cailloux. En résumant les résultats de ce travail et en les complétant par les nouveaux renseignements recueillis depuis lors, voici quelles sont les déductions que l'on peut tirer de la présence de ces cailloux :

Comme roches discernables parmi les cailloux réellement roulés, on trouve :

- a) Des cailloux d'un quartzite tout à fait particulier. Ce sont, de très loin, les plus nombreux ;
- b) Des cailloux de charbon ;
- c) Un caillou de poudingue houiller ;
- d) Un caillou de calcaire fossilifère.

Jusque dans ces tout derniers temps, j'ignorais complètement l'origine des cailloux de quartzite. Mais une série de découvertes m'ont montré que ces cailloux provenaient de la destruction partielle d'une couche de quartzite qui termine, au dessus, l'assise la plus inférieure du houiller, celle des phanites et ampélites sans houille. Ils proviennent aussi en partie de la destruction d'autres couches de roches semblables dont la position précise n'est pas encore déterminée, mais qui se trouvent certainement vers la base du houiller productif, au dessus du poudingue houiller. Chose extrêmement importante, toutes ces roches ne se voient, en place, que sur le bord Nord du bassin de Namur. Jamais je n'ai trouvé ces roches ailleurs (2).

Les cailloux de charbon, jusque maintenant fort rares,

(1) X. STAINIER, On the pebbles found in belgian Coal-seams (*Trans. of the geol. Soc. of Manchester*, t. XXIV, part. VIII).

(2) Nous comptons traiter in-extenso cette question de l'origine des cailloux roulés des veines de houille, dans un travail spécial.

ne permettent aucune indication précise quant à leur origine. On peut seulement dire, mais avec certitude, qu'ils proviennent du houiller.

Le caillou de poudingue houiller permet des déductions très exactes, car là où il a été recueilli, il se trouvait dans une veine située à une centaine de mètres environ au dessus du poudingue houiller.

Le caillou de calcaire n'est pas aisé à déterminer. A en juger d'après sa faune et ses caractères lithologiques, ce n'est pas du calcaire carbonifère, mais vraisemblablement du calcaire provenant d'un des bancs interstratifiés dans les zones inférieures du houiller.

En résumé donc on peut dire que toutes ces roches proviennent du terrain houiller et que les plus nombreuses proviennent en outre du bord Nord du bassin de Namur.

2° Grains de feldspath des grès et arkoses du houiller.

La présence de grains de feldspath est un fait bien connu dans tous nos bassins houillers belges. Dans les formations houillères du bassin de Namur, où les faits sont le mieux connus, voici quelle est la répartition de ces grains de feldspath. Sur une épaisseur de 6 à 700 mètres à la base du houiller avec houille, la plupart des bancs de grès renferment du feldspath en grains plus ou moins volumineux et plus ou moins nombreux. On sait aussi que ce feldspath est d'autant plus abondant que le grain de la roche gréseuse est plus grossier. Ainsi il y a certains bancs de grès grossiers qui sont de véritables arkoses. Cependant quand la roche passe au vrai poudingue, le feldspath disparaît.

On constate ensuite que ces grains de feldspath disparaissent dans le houiller moyen pour faire une timide réapparition dans le houiller supérieur. J'ai constaté en effet que certains grès du houiller tout à fait supérieur de Liège sont feldspathiques.

J'ai constaté la même loi de distribution du feldspath

dans le bassin de la Campine, mais d'une façon très générale on peut dire que dans ce bassin le feldspath est incomparablement plus rare et est bien moins volumineux que dans le bassin de Namur. J'ai constaté que le sondage d'Opgrimby de la Société de recherches *L'Oeteren* a recoupé des grès grenus très nettement feldspathiques. Ce sondage d'ailleurs est un de ceux qui a recoupé les strates les plus inférieures du bassin de la Campine. Enfin, comme dans l'ancien bassin, le feldspath réapparaît aussi dans le houiller supérieur, car j'ai constaté la présence de grès feldspathique dans quelques sondages des environs d'Asch, où, comme on le sait, se trouvent les strates les plus récentes du houiller de Campine.

Dans tous les petits lambeaux houillers du bassin de Dinant qui sont assez profonds pour contenir du houiller productif, la présence de grès feldspathiques a été notée et l'on peut donc dire avec certitude que le feldspath est un élément répandu dans tous nos bassins belges.

Le problème de la détermination de l'origine de ce feldspath que l'on retrouve dans tous nos bassins belges, ce problème, dis-je, est d'une extrême complication. En effet, ce n'est pas seulement dans le houiller que ce feldspath se retrouve. Dans presque toutes les roches arénacées du Sud de la Belgique, on retrouve du feldspath, depuis la base du devonien le plus inférieur, jusque dans le houiller. Le gedinien renferme, à sa base, un horizon d'arkose (arkose de Dave, de Haybes) des plus persistants. Le gedinien supérieur en renferme également (arkose de Bras). Tous les grès blancs du Coblencien renferment plus ou moins de feldspath. Le couvinien renferme également des grès feldspathiques, et même dans certaines régions de véritables arkoses, notamment à Goé, Tils, Gougnes, Cour-sur-Heure. Nombre de grès burnotiens sont aussi feldspathiques et il n'est pas jusqu'aux roches rouges de

Mazy (givetien supérieur) où l'on n'ait signalé l'existence du feldspath. D'où peut provenir l'immense quantité de grains de feldspath éparpillée sur des étendues énormes dans toutes ces roches et à travers tant de périodes géologiques? Ce n'est pas la première fois que la question a été posée.

Il y a déjà quelque temps, M. le professeur Renard (1) a attribué la formation des arkoses de Haybes à la destruction de roches granitiques, de pegmatites tourmalinifères notamment. Seules en effet les roches granitiques peuvent avoir fourni l'immense quantité de feldspath que l'on retrouve dans nos roches devoniennes et houillères. Il est donc bien certain que depuis la période devonienne inférieure jusqu'au houiller au moins, il a dû y avoir, à proximité de la Belgique un très important massif de roches granitiques dont l'érosion a fourni les feldspaths et les grains de quartz de nos arkoses et de nos grès feldspathiques. Reste à savoir maintenant où pouvait se trouver ce massif.

Il est certain que le massif granitique a dû être énorme, et cependant on ne constate nulle part, sur le pourtour d'aucun de nos dépôts carbonifères, la trace de la présence de ce massif granitique. Je ne cite que pour mémoire les insignifiants îlots de granite du cambrien du massif de Stavelot et je dois conclure de tout cela que ces roches granitiques doivent se trouver bien loin de l'aire de distribution actuelle de notre carbonifère.

Ces roches granitiques ne pouvaient pas se trouver dans le massif siluro-cambrien du Brabant qui s'étend du Sud de l'Angleterre jusque dans le Centre de la Belgique. Ce massif, en effet, est bien connu tant par ses affleurements que par sondages. Les roches éruptives y sont extrêmement localisées et n'appartiennent d'ailleurs pas au type grani-

(1) A. RENARD, L'arkose de Haybes (*Bull. du Musée d'histoire nat.*, t. III).

tique. Il se pourrait que les roches granitiques fussent plus au Nord (1), en Hollande par exemple. Nous croyons cette supposition peu fondée.

Tout d'abord la zone granitique devrait se trouver bien loin vers le Nord en Hollande, puisqu'il est éminemment probable que la partie méridionale de la Hollande est occupée par du houiller. D'ailleurs, si c'était vers le Nord qu'il fallait rechercher l'origine du feldspath, c'est naturellement dans cette direction qu'on retrouverait le plus de feldspath et que ses grains seraient le plus volumineux. En avançant vers le Sud, ce minéral devrait devenir de plus en plus rare et de plus en plus fin. Or, en fait, c'est exactement le contraire, comme nous l'avons montré plus haut. C'est en Campine que le minéral est le plus rare et le plus fin. Il faut donc renoncer à chercher dans cette direction. Restent alors les régions au Sud de la Belgique. Nous croyons que c'est par là qu'il faut rechercher l'origine des matériaux de nos roches feldspathiques. On sait d'ailleurs que le substratum des roches secondaires du bassin de Paris nous est totalement inconnu, sauf pour les départements du Nord et du Pas-de-Calais. Il est donc fort possible qu'il y ait là de puissants massifs de roches archéennes et granitiques formant vers le Sud l'ancien rivage de nos mers dévoniennes et carbonifères, massifs qui seraient restés émergés jusqu'au commencement de l'ère secondaire et qui par leur destruction auraient fourni les matériaux dont nous recherchons aujourd'hui la provenance. Je ne vois pas d'ailleurs d'autre direction rapprochée d'où on pût logiquement les faire dériver.

Par des considérations tirées de l'étude de la répartition du feldspath dans les arkoses gedinienues, M. Gosselet a

(1) Cette hypothèse a été émise, notamment par M. Lohest. — Cfr. *Annales de la Société géologique de Belgique*, t. XXVI, p. LXXXIV (7).

également été amené à admettre la présence d'un massif de roches granitiques dans le Nord de la France, vers Landrecies, Cambrai, Amiens. Des courants allant du Sud-Ouest vers le Nord-Est auraient, d'après lui, charrié dans le bassin de Dinant, les détritiques de l'érosion de ce massif granitique (1).

Au point de vue spécial que nous traitons ici, on peut en conclure que, au moins pendant toute la période du houiller inférieur, il existait dans le Sud de la Belgique un vaste et unique bassin où les cours d'eau venant du Sud amenaient les détritiques des massifs rocheux qui dans cette direction bordaient notre bassin.

Si l'on admettait, en effet, que les bassins du Sud de la Belgique ont toujours été isolés, on ne saurait comment expliquer la dissémination du feldspath dans tous ces bassins. Celui du Sud seul, bordant le massif granitique, aurait pu en contenir; les autres n'auraient pu en recevoir par suite de leur isolement et de l'absence certaine de roches feldspathiques sur leurs bords.

3° Cailloux des conglomérats houillers.

Nous possédons en Belgique un horizon de poudingue houiller très constant et bien connu qui a été choisi comme limite entre le houiller inférieur et le houiller supérieur de Belgique. Il y a ensuite un horizon encore peu connu de poudingue, dans le bassin de Mons, qui a été signalé récemment par M. J. Cornet dans les strates les plus élevées de notre houiller. Enfin nous connaissons aussi des conglomérats locaux, qui ont été signalés par MM. Ad. Firket, et R. Malherbe, dans le bassin de Liège. Nous les étudierons successivement.

(1) J. GOSSELET, *L'Ardenne*, p. 268.

A. — *Poudingue houiller proprement dit.*

L'horizon houiller auquel on a donné ce nom très impropre est bien connu ; aussi nous ne rappellerons ici que ce qui intéresse notre sujet. Il atteint une trentaine de mètres de puissance au maximum. Il est formé en très grande partie d'un grès très grossier, feldspatique, avec petits grains de phtanite noir. Parfois certains bancs passent à un véritable poudingue par simple augmentation du volume des constituants, qui restent de même nature lithologique. Ce passage se fait le plus souvent d'une façon toute insensible. Ces bancs de poudingue, peu épais lorsqu'ils existent, font très souvent défaut et sont répartis dans notre assise sans aucun ordre discernable. Le poudingue se montre très variable d'aspect, de composition et de grain dans des endroits très rapprochés, mais il est toujours formé d'une pâte de gros grains de quartz englobant des cailloux de forme très variable, tantôt parfaitement roulés, arrondis comme des cailloux de rivière, tantôt discoïdes comme des galets de mer, tantôt anguleux et bréchiformes. La dimension des cailloux varie aussi beaucoup, depuis la grosseur d'un pois jusqu'à celle d'une noisette, cas le plus fréquent. J'en ai vus qui atteignaient 0^m05 de diamètre. L'immense majorité des cailloux est constituée par deux roches. La première est la plus abondante. C'est du quartz, toujours parfaitement roulé, laiteux ou vitreux, évidemment filonien. Ensuite on trouve du phtanite noir à cassure conchoïdale. Ce phtanite ressemble trait pour trait au phtanite qui recouvre le calcaire carbonifère, surtout sur le bord Nord du bassin de Mons, notamment à Baudour ; à Erbisœul, etc. Ce phtanite est souvent en fragments anguleux ou subarrondis. Enfin, en certains endroits, on trouve aussi des cailloux de grès et de schiste houiller. C'est le cas dans les environs d'Andenne. Le poudingue houiller renferme aussi

des cailloux anguleux ou subarrondis de grès pyritifère et de sidérose pyritifère très abondants, au charbonnage de La Rochelle à Roux et de Forte-Taille à Jamioux. Dans le pays de Herve, le poudingue renferme des cailloux de phtanite blanchâtre identique au phtanite blanc qui recouvre le calcaire carbonifère à Horion-Hozémont. Les gros grains de quartz pisaires qui englobent les cailloux ont très fréquemment un aspect particulier. Ils ont un éclat cireux et une teinte bleuâtre fluorescente qui est si caractéristique des quartz des roches porphyriques. Enfin nous noterons aussi que le feldspath si abondant dans les bancs de grès grossier fait presque complètement défaut dans les bancs de poudingue. En suivant le passage entre les deux roches, on voit le feldspath apparaître dès que la dimension des éléments tombe au niveau de celle d'un pois. Pour terminer, nous ajouterons que l'assise renferme en abondance des fragments de charbon. Tantôt ce sont des fragments anguleux allongés provenant sans doute de la houillification de bois flottés, mais tantôt aussi ce sont de vrais cailloux arrondis de charbon brillant. Le poudingue de Piersoux (Gosselies) renferme notamment de petits cailloux d'une anthracite brillante, à cassure conchoïdale et à éclat mordoré, semblable à l'anthracite de Pensylvanie. Tels sont les matériaux constitutifs que j'ai reconnus dans cette assise. Aucun des auteurs belges qui ont décrit ces roches n'y a jamais signalé autre chose à ma connaissance.

Dans le houiller de la Campine, le sondage de Genck (Gelieren) m'a montré des grès grossiers passant à des conglomérats avec cailloux de psammite et de sidérose évidemment d'origine houillère.

La question de la provenance des matériaux du poudingue houiller n'a encore fait l'objet que d'une seule étude suivie. Elle est due à un éminent géologue français bien

connu en Belgique, M. Ch. Barrois (1), dont je regrette vivement de ne pouvoir accepter les conclusions. Pour M. Barrois, les cailloux de poudingue proviendraient des limites même du bassin de Namur, par démantèlement des assises de poudingue du devonien moyen. Comme les cailloux de ces poudingues du devonien moyen proviennent eux-mêmes d'autres roches préexistantes, ils auraient donc été roulés à deux reprises différentes.

Comme nous le disions plus haut, nous regrettons de ne pas pouvoir nous rallier à cette hypothèse. Tout d'abord, sur le bord Nord du bassin de Namur, d'où tout spécialement seraient venus les cailloux du poudingue houiller, d'après M. Barrois, les poudingues devoniens sont bien peu développés. De plus, pas plus à eux qu'à aucun de nos poudingues devoniens, notre poudingue houiller ne ressemble en quoi que ce soit. Si le poudingue houiller provenait de la destruction de nos poudingues du devonien moyen, comment se fait-il que jamais on n'y trouve, à ma connaissance, le moindre caillou de quartz rouge, de grès rouge ou de quartzite silurien si abondants dans ces poudingues devoniens. Il nous semble aussi bien difficile d'admettre que lors de la formation du poudingue houiller, les roches qui gisent entre le poudingue houiller et le poudingue devonien fussent déjà exondées et dénudées. S'il en était ainsi, on devrait retrouver dans ce poudingue houiller des cailloux roulés des roches dures appartenant à ces terrains antérieurs au houiller. Or il n'en est rien. Nous avons dit en effet que le poudingue houiller ne renferme que des cailloux roulés, du feldspath et des cailloux de quartz. Nous avons dit plus haut qu'elle est l'origine de ce feldspath. Quant au quartz, il provient d'après nous, en partie du massif granitique du Nord de la France, en partie aussi de la destruc-

(1) CH. BARROIS, Observation sur le poudingue houiller de Nœux (Pas-de-Calais) (*Annales de la Société géologique du Nord*, t. XXX, 1901, p. 26).

tion du houiller inférieur qui, dans ses bancs de grès et surtout dans ses phanites, se montre riche en filons de quartz (1). Les autres cailloux proviennent incontestablement des strates houillères inférieures au poudingue.

B. — *Conglomérats du houiller moyen et supérieur*

Houiller moyen. M. Firket a signalé la présence d'un horizon local de poudingue au charbonnage des Six-Bonnières à Seraing. Ce poudingue se composait de grains pisaires de quartz et de grains de sidérose (2).

M. R. Malherbe a signalé un conglomérat semblable, également local, au charbonnage des Onhons-Grand-Fontaine (3). J'ai eu moi-même l'occasion de découvrir deux niveaux de conglomérats. Le premier se trouvait au puits n° 2 du charbonnage d'Arsimont dans un banc puissant de grès entre les veines Léopold et Lambiotte. Le second se trouvait au puits Saint-Xavier du charbonnage d'Ormont, sous la veine Léopold. Tous deux étaient formés de grès gris grossier, empâtant des galets aplatis de sidérose, et de psammite très micacé évidemment houiller. D'une façon générale, on peut donc dire que ces conglomérats du houiller moyen sont formés de roches houillères roulées.

Houiller supérieur. M. J. Cornet (4) a signalé la présence de conglomérats dans les strates les plus élevées du bassin de Mons et de celui du Pas-de-Calais. Depuis lors ces mêmes conglomérats ont encore été signalés par M. Desailly (5) et

(1) X. STAINIER, Note sur le gisement des diamants de Fleurus (*Bull. Soc. belge de géologie*, t. VIII, 1894, p. 262).

(2) Ad. FIRKET, Un conglomérat du système houiller (*Ann. soc. géol. de Belg.*, t. V, bull., p. CXXXIX).

(3) R. MALHERBE, Gites poudingiformes du terrain houiller (*Ann. soc. géol. de Belgique*, t. VI, bull., p. LXIII).

(4) J. CORNET, Sur l'existence de bancs de poudingue dans la partie supérieure du terrain houiller (*Ann. de la Soc. géolog. de Belg.*, t. XXVII, bull., p. CXXV.)

(5) L. DESAILLY, Note sur un banc de poudingue dans le terrain houiller de Liévin (*Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XXX, 1901, p. 13).

étudiés par M. Barrois (1). Le conglomérat de Mons se montre absolument identique, au point de vue lithologique, au poudingue houiller inférieur, au point qu'on les a confondus longtemps. Les conglomérats du Pas-de-Calais, d'après les descriptions, se montrent assez divers. On y trouve tous les mêmes caractères que dans le poudingue houiller inférieur, mais en plus de roches houillères roulées et du quartz, on y trouve aussi, d'après M. Barrois, des quartzites siluriens, fait très important.

Il est extrêmement remarquable de voir le facies poudingiforme apparaître à deux reprises dans notre houiller, car nous avons dit plus haut qu'il en était de même de l'apparition des matériaux feldspathiques. C'est pour nous la preuve que deux fois se sont produites les conditions physiques capables de produire ces conglomérats et d'amener chez nous du feldspath.

CONCLUSIONS.

Cette étude déjà longue nous montre que parmi les matériaux lithologiques déterminables du houiller il y en a de deux espèces. Les uns, les grains de feldspath sont d'origine granitique. Nous nous sommes expliqués sur les conclusions que l'on peut tirer de leur présence. D'autres sont d'origine silurienne. Nous dirons plus loin ce qu'il faut en penser.

D'autres enfin, très nombreux, sont d'origine houillère. Avant de parler des déductions qu'ils peuvent fournir par suite de leur âge, nous pouvons tout d'abord dire qu'ils nous apportent une preuve tangible d'une plus grande extension de nos bassins houillers, thèse que j'ai soutenue dans les premiers chapitres de ce travail. Ils montrent en effet avec la dernière évidence que les strates houillères

(1) CH. BARROIS, *op. cit.*

devaient s'étendre bien au delà de leurs limites actuelles jusque sur les continents voisins d'où les cours d'eau et les vagues les ont arrachés pour les mêler aux autres sédiments.

Mais ce n'est pas encore tout. Ils nous permettent de nous représenter, de commun accord avec les autres matériaux discernables, les conditions physiques générales qui prévalaient dans nos contrées pendant la formation des cuvettes carbonifères. Voici nous semble-t-il quelles étaient ces conditions physiques.

Au commencement de la période houillère, le Sud, le Centre et peut-être aussi le Nord de la Belgique disparaissaient sous les eaux d'une vaste cuvette dont le bord Sud était frangé d'un grand massif granitique. Cet état de choses a duré pendant le dépôt de l'assise de Chokier (*HIa*) et des roches sous-jacentes au poudingue houiller (*HIb*). Cette cuvette était nettement pélagique, comme le prouvent, surtout vers le bas, le caractère lithologique des roches et la faune purement marine des strates en question. Les courants marins ont amené dans toute cette cuvette, concurremment avec d'autres éléments détritiques, des éléments arrachés au massif de granite. Lors de la formation du poudingue houiller (*HIc*), les conditions physiques de la cuvette ont commencé à se modifier. Sous l'influence de premières tendances de ridement, la cuvette a commencé à se subdiviser. L'axe siluro-cambrien du Brabant s'est soulevé, entraînant au dehors des eaux l'épais manteau de roches dévoniennes et carbonifères qui le masquaient.

Vraisemblablement aussi la crête du Condroz s'est soulevée et les deux cuvettes secondaires qui devaient donner naissance au bassin de Namur et au bassin de Dinant, ont commencé à s'accroître.

Par suite de l'émersion du massif du Brabant, les roches houillères, notamment les phanites déposés précédemment

sur ce massif, ont été émergées. Les cours d'eau ont érodé ces roches et en ont transporté les matériaux les plus résistants dans la mer voisine. En même temps les matériaux feldspathiques et quartzeux continuaient à affluer du midi et ainsi s'est constituée la roche que nous connaissons sous le nom de poudingue houiller. Comme parmi les matériaux roulés du poudingue, il n'y a, à part le quartz et le feldspath, que des roches houillères, on doit en conclure que celles-ci s'étendaient fort loin vers le Nord, vraisemblablement jusqu'au bassin de la Campine. S'il en eût été autrement et si le massif siluro-cambrien eût été à nu, certes l'érosion en aurait entraîné les matériaux résistants que nous retrouverions dans le poudingue.

L'état des choses que nous venons de décrire a encore continué quelque temps en s'accroissant toujours de plus en plus, si nous en jugeons par la composition des conglomérats du houiller moyen et des cailloux roulés des couches de houille. Les bords des cuvettes houillères ont continué à se soulever, tandis que leur fond s'abaissait avec lenteur. C'est à cause de cela que malgré une sédimentation des plus intenses, la profondeur des cuvettes ne paraît pas s'être modifiée notablement. C'est aussi à cause de l'émersion lente des bords des cuvettes que l'on voit des roches de plus en plus récentes, comme le poudingue houiller lui-même et des couches de houille, fournir des matériaux roulés que nous retrouvons dans les veines de charbon. Lors du houiller supérieur l'accentuation et la différenciation des cuvettes avaient encore fait de notables progrès. L'érosion avait fait disparaître le manteau de roches qui masquaient le massif siluro-cambrien du Brabant et c'est comme cela que l'érosion a pu entamer ce massif et en mêler les quartzites aux cailloux roulés des poudingues du Pas-de-Calais. A ce moment donc très vraisemblablement nos trois grandes cuvettes du bassin de Dinant, du bassin de

Namur et du bassin de la Campine étaient constituées et séparées. Il ne restait plus aux plissements hercyniens et aux érosions subséquentes qu'à les accentuer encore davantage et à les isoler encore plus pour leur donner leur aspect actuel.

Telles sont les conclusions que l'on peut, croyons-nous, tirer de l'étude des matériaux constitutifs des roches houillères. Mais l'étude de la faune houillère peut aussi nous apporter de précieuses indications au sujet de la géographie du passé, car la distribution des êtres vivants présente les liaisons les plus étroites avec les conditions de milieu. Comme ces conditions de milieu sont régies par des facteurs géographiques, la connaissance des effets peut permettre de remonter aux causes. Or si l'on étudie les transformations de la faune houillère en verticale, on y trouve des faits qui viennent corroborer les preuves que j'ai tirées de l'étude lithologique. J'ai déjà ailleurs montré que la faune du houiller s'est graduellement transformée(1). Les grandes lignes de la transformation sont les suivantes :

1° Pendant le houiller inférieur, la faune est exclusivement marine et même souvent vraiment pélagique. C'est l'époque où la cuvette marine dans laquelle se formait le terrain houiller recouvrait une bonne partie de la Belgique;

2° Dans le houiller moyen, l'assise de Châtelet a une faune qui dénote un changement de conditions de milieu. A des niveaux purement marins sont en effet associés des niveaux d'êtres d'eau saumâtre ou d'eau douce. C'est le moment où la grande cuvette commençant à se morceler, les bassins se localisent et deviennent plus restreints ;

3° Dans le houiller moyen, l'assise de Charleroi ne contient plus, en fait de mollusques que des animaux d'eau

(1) X. STAINIER, Stratigraphie du bassin houiller de Charleroi et de la Basse-Sambre (*Bull. de la Soc. belge de géologie*, t. XV, 1901, mém., pp. 50 et suiv.)

douce. Les types marins ont totalement disparu. C'est le moment où par les progrès du plissement et de l'érosion, les bassins sont tout à fait localisés. L'intense sédimentation des temps carbonifères les a presque complètement remplis. L'énorme apport d'eau douce qui a charrié ces sédiments a dessalé complètement les cuvettes isolées et privées de toute communication avec l'Océan.

L'évolution de la faune nous montre donc absolument les mêmes transformations géographiques que celles que nous avons pu déduire de l'étude lithologique.

CHAPITRE III

Essai de géographie régionale des bassins houillers belges.

On a cru pendant longtemps que c'était uniquement aux plissements hercyniens et aux érosions posthouillères que nos bassins belges devaient leur physionomie actuelle. Ce que nous avons dit dans les pages précédentes montre assez que cette physionomie était déjà ébauchée auparavant.

Bien plus, comme nous l'avons déjà dit plus haut, nous croyons même que des détails de structure, d'ordre secondaire, de ces bassins étaient déjà esquissés avant les plissements hercyniens. Ce sont ces détails de structure dont nous allons tenter la recherche partielle. Nous ne nous dissimulons nullement la difficulté de pareille tentative. S'il est déjà si difficile de retrouver les grands linéaments des géographies anciennes, combien il doit être plus délicat encore de retrouver les points de détail. Aussi nous savons que nous avançons sur un terrain mouvant semé de difficultés. Pour reconstituer la géographie régionale de nos bassins, nous n'aurons plus pour nous guider que l'étude des sédiments houillers et des fossiles qu'ils renferment. En

supposant même très avancée cette étude, et le contraire est absolument vrai, il nous resterait encore pas mal de difficultés d'ordre théorique. Les lois de la sédimentation et de la distribution des êtres organisés sont encore fort mal connues, même pour nos formations actuelles. Et cependant nous n'avons pas d'autre guide que la comparaison avec les faits présentés par ces formations actuelles.

Malgré tant de pierres d'achoppement, nous ne voulons pas cependant nous abstenir complètement, car au fond de ces recherches de géographie régionale il y a plus qu'un vague désir de savoir. Il y a de graves problèmes de géologie appliquée et d'intérêt pratique. Il en est d'ailleurs toujours ainsi. C'est quand elle descend dans l'étude du détail que la science devient vraiment utilitaire.

Par suite de l'état peu avancé de nos connaissances, je me bornerai à étudier quelques points isolés, sans connexion immédiate, tels les premiers coups de crayon que le peintre jette sur son ébauche.

§ 1.

Un des traits les plus visibles de notre ancien bassin houiller c'est le grand bombement qui dans la vallée du ruisseau de Samson, sépare le bassin de Liège de celui du Hainaut. On peut se demander quelles étaient les conditions géographiques de cette région pendant la période houillère. Nous allons voir, en nous basant sur l'étude des caractères lithologiques, paléontologiques ou chimiques des sédiments et des veines, si l'on peut tirer quelque éclaircissement à cet égard.

Caractères lithologiques :

1° Puissance du houiller inférieur (*HI*). — L'épaisseur de l'étage houiller inférieur varie beaucoup en Belgique. Dans le bassin du Hainaut la puissance maximum de l'étage est d'environ 550 mètres au méridien de Charleroi. Cette

puissance diminue fortement vers l'Ouest et vers l'Est. Ainsi dans les environs de Namur, elle n'est plus que de 450 mètres environ.

Plus à l'Est l'assise cesse d'être complète, ce qui empêche d'estimer sa puissance.

Dans le bassin de Liège la puissance diminue au contraire en allant de l'Ouest à l'Est. Ainsi dans le plateau de Herve, la puissance de l'assise près de Magnée est de 300 mètres d'après M. Purves. Aux Awirs, elle n'est plus que de 190 mètres. A Amay, cette puissance tombe à 180 mètres; et enfin à Andenne, le dernier point vers l'Ouest où l'assise soit complète, la puissance n'est plus que de 135 mètres. Comme conclusion donc, on peut dire que dans notre ancien bassin la puissance du houiller inférieur va en diminuant suivant deux directions qui convergent toutes deux vers l'anticlinal de Samson. On ne saurait dire exactement où se trouve le point de puissance minimum du houiller inférieur, mais en tout cas, si ce point n'est pas sur le bombement de Samson, il ne doit pas en être bien éloigné.

2° Puissance du niveau de poudingue et de grès grossier. — Le niveau le plus élevé de l'étage houiller inférieur, vulgairement appelé poudingue houiller, a une épaisseur qui semble varier en sens inverse de celui que nous venons d'indiquer pour l'étage tout entier. En effet, la puissance de ce poudingue semble diminuer en s'éloignant du bombement de Samson, aussi bien en allant vers l'Est que vers l'Ouest. L'épaisseur maximum que nous connaissons à cet horizon a été observée dans les environs d'Andenne, où elle est d'au moins 30 mètres. Vers Charleroi et vers Liège cette épaisseur tombe à 10 mètres tout au plus. En même temps nous ajouterons que c'est aussi dans les environs d'Andenne que le volume des cailloux du poudingue est le plus grand. Malheureusement la variabilité du poudingue est très grande, ce qui empêche de voir si la modification

dans sa puissance et dans la dimension de ses constituants suit une marche régulière.

3° Puissance du grès de Salzines et de Neufmoulin. — L'étage houiller inférieur renferme un horizon de grès grossier auquel j'ai donné les noms ci-dessus, le premier pour le bassin du Hainaut, le second pour le bassin de Liège. Or ce grès suit exactement le même genre de modification que le poudingue houiller, c'est-à-dire qu'il diminue de puissance et de volume des constituants en s'écartant du bombement de Samson, tant vers l'Est que vers l'Ouest. Il finit même par s'atténuer tellement et par changer si fortement de caractère qu'il devient indiscernable.

4° Grès de Ham et grès de Flémalle. — Le houiller productif renferme un horizon de grès dans sa partie inférieure auquel nous avons donné le nom de grès de Ham, dans le bassin du Hainaut, et dont nous avons reconnu le synchronisme avec le grès anciennement connu appelé grès de Flémalle par A. Dumont. Ce grès présente aussi le même genre de modification que les deux horizons de grès précités. Le grès de Flémalle est très épais et très grossier dans la partie la plus occidentale du bassin de Liège, où il se montre vers Saint-Georges et les Awirs-Flémalle. Il diminue de puissance et de grain en allant vers l'Est. Je l'ai suivi jusqu'à Herstal et la Chartreuse, mais il est fortement atténué et passe à un grès ordinaire. De même pour le grès de Ham, qui est surtout épais et grossier à Ham-sur-Sambre et qui diminue énormément vers l'Ouest, au point qu'il n'est qu'à peine plus discernable à l'Ouest du méridien de Châtelet.

5° Puissance de l'assise de Châtelet. — J'ai précédemment attribué ce nom à l'ensemble des couches comprises entre le poudingue houiller et la première couche du houiller réellement riche en charbon. Dans le bassin du Hainaut, son épaisseur varie en sens inverse de celle du

houillier inférieur, c'est-à-dire qu'elle augmente de l'Ouest vers l'Est. Ainsi, au charbonnage de Floriffoux, la stampe entre le poudingue et la veine Léopold est de 145 mètres. Cette même stampe est de 155 mètres au charbonnage de Pont-de-Loup, de 138 mètres au charbonnage du Boubier, puis elle tombe à 85 mètres au charbonnage de Forte-Taille, près de Charleroi. Pour la partie supérieure de l'assise qui va de la veine Léopold à la veine Gros-Pierre, la stampe est de 165 mètres à Falisolle, 167 mètres à Pont-de-Loup, 163 mètres au Gouffre et 170 mètres au Boubier. Elle ne paraît donc pas beaucoup varier dans le sens de la direction. Au charbonnage d'Amerœur, à l'Ouest de Charleroi, l'ensemble de l'assise n'a que 185 mètres, ce qui montre de la façon la plus évidente la diminution de puissance vers l'Ouest.

Dans le bassin de Liège, il semble que la puissance d'une partie au moins de l'assise diminue de l'Est vers l'Ouest, comme paraissent l'indiquer les chiffres suivants. Nous avons réuni ces chiffres par série pour comparer des stampes situées sur les mêmes allures en direction.

Puissance de la stampe comprise entre la veine Grande-Pucelle (= Désirée, Grande veine d'Oupeye, etc.) et la veine Stenaye :

Première série, de l'Ouest à l'Est : Bon-Espoir, aux Awirs, 140 mètres; Baldaz-Lalore, 180 mètres; Artistes-Xhorré, 220 mètres ;

Deuxième série de l'Ouest à l'Est : Val-Benoit, puits Perron, 180 mètres ; Val-Benoit, puits Val-Benoit, 193 m.; Chartreuse, 205 mètres ;

Troisième série, isolée : Yvoz, 200 mètres ;

Quatrième série, isolée, mais plus au Nord-Est que toutes les autres : Abhooz, 240 mètres.

Enfin, nous dirons qu'à Bon-Espoir aux Awirs, le seul point où l'ensemble de l'assise soit connu avec certitude, celle-ci a une épaisseur de 320 mètres, donc sensiblement égale à la moyenne des puissances de la même assise de Châtelet dans le bassin de Charleroi. Il est à regretter que les renseignements que nous possédons soient encore si éparpillés, ce qui empêche de généraliser trop hâtivement les conclusions que l'on pourrait tirer des chiffres que nous venons de donner, aussi bien pour le Hainaut que pour Liège.

6° Variation lithologique de petits horizons du houiller. — La variation des roches est si grande dans notre houiller qu'il serait difficile pour le moment de saisir la loi qui préside à ces variations. Leur étude nécessitera d'ailleurs un nombre de faits tellement énorme qu'elle demandera un travail des plus considérables. Un seul fait m'a frappé jusque maintenant, c'est la transformation graduelle que présente dans nos deux grands bassins la roche qui se trouve au toit d'une des belles veines de la base du houiller productif, je veux parler de la veine Gros-Pierre du Hainaut (= Ahurie, Lambiotte, etc.) et de la veine Stenaye de Liège (= Chaineux, Jawenne, Grande Dacque, Grande Veine des Dames, etc.). Ces deux veines sont bien certainement synchroniques. Or dans le bassin du Hainaut, en allant de l'Est vers l'Ouest, on voit le toit de la couche formé d'un schiste très fin feuilleté passer graduellement à du schiste psammitique, puis à du psammite, puis à du grès. Cette transformation peut se suivre suivant une direction qui est bien celle de l'axe du bassin, à travers les charbonnages de Ham-sur-Sambre, Arsimont, Falisolle, Oignies-Aiseau, Aiseau-Presles et Pont-de-Loup, charbonnages qui sont exactement dans le prolongement des mêmes allures (1).

(1) Voir à ce sujet : X. STAINIER, Matériaux pour la faune du houiller de Belgique (2^{me} note) (*Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. XX, 1893, p. 43).

Dans le bassin de Liège la même variation peut se suivre pour le toit de la couche correspondante mais en sens inverse, c'est-à-dire de l'Ouest vers l'Est. En effet, vers Engis-Awirs, le toit de la veine est formé par du schiste finement feuilleté qui passe graduellement à du schiste psammitique et à du psammite dans la partie centrale du bassin. Plus loin, en continuant vers le Nord-Est, la variation se reproduit en sens inverse et on repasse vers Herstal à du schiste alternant avec du grès (Bonne-Espérance) pour arriver à du schiste non mélangé (Abhooz).

Nous dirons plus loin qu'à Liège comme dans le Hainaut la variation lithologique régulière s'accompagne d'une variation paléontologique non moins régulière.

Caractères chimiques.

Dans une étude précédemment publiée (1), nous avons montré que si l'on suit dans nos bassins, les couches parallèlement au grand axe du bassin, la composition des couches varie, chimiquement parlant, d'une façon bien systématique. En partant du bombement de Samson, aussi bien vers l'Est que vers l'Ouest, la teneur des charbons diminue en carbone fixe jusque près de Mons d'un côté et de Liège de l'autre. Au delà, cette teneur remonte de part et d'autre. Il y a donc là, semble-t-il, une variation présentant une allure symétrique avec quelques unes de celles que nous avons déjà signalées pour les modifications lithologiques. Pour celles-ci comme pour les variations chimiques, on peut en tout cas conclure que le bombement de Samson constituait à l'époque houillère, un point singulier de notre bassin.

Caractères paléontologiques.

Les éléments fauniques extrêmement nombreux que j'ai

(1) X. STAINIER, Des rapports entre la composition des charbons et leurs conditions de gisement (*Ann. des mines de Belgique*, t. V, 1900).

recueillis jusque maintenant dans notre terrain houiller de Belgique ne se prêtent pas encore à des essais de synthèse. Je ne puis donc encore ici que jeter en avant quelques faits isolés.

J'ai tout d'abord à signaler le fait auquel j'ai déjà fait allusion plus haut que le niveau fossilifère au toit de la veine Gros-Pierre = veine Stenaye, subit des modifications lithologiques. Partout où ce toit est formé de schiste fin, on y trouve abondamment des restes de poissons et parfois aussi d'*anthracomya*. Ces restes se raréfient et disparaissent totalement quand la roche passe à du psammite puis à du grès. Le fait se vérifie dans les deux bassins.

Il y a dans l'assise de Châtelet un des horizons fossilifères les plus remarquables du terrain houiller. C'est celui que l'on trouve au toit de la veine Sainte-Barbe de Florifoux. Ce niveau présente son caractère le plus accentué de niveau marin, pélagique avec nodules de calcaire, surtout dans la partie centrale du bassin de la Basse-Sambre. En s'approchant des bords du bassin, ce caractère s'atténue au point de disparaître parfois complètement et il en est de même en s'avancant vers l'Ouest. J'ai retrouvé le même horizon fossilifère dans le bassin de Liège, mais il ne commence à présenter son caractère marin qu'à proximité de Liège et ce n'est que sur le plateau de Herve qu'il prend complètement les mêmes caractères pélagiques que dans la Basse-Sambre. Enfin il est un fait que l'on peut signaler, c'est que ce sont surtout les niveaux fossilifères du houiller inférieur qui sont persistants et très étendus, tandis que ceux du houiller supérieur sont parfois extrêmement localisés.

CONCLUSIONS

De l'étude que nous venons de faire il ne semble pas se détacher au premier abord quelque chose de bien net au

sujet de la question du bombement de Samson. Il semblerait même à en juger d'après ce que nous avons dit de l'épaisseur des sédiments, qu'il y ait là des faits contradictoires. Je crois que cette contradiction tient à l'ignorance où nous sommes des lois suivant lesquelles s'accumulent les sédiments.

Ce qui ressort très nettement de ce que nous avons dit, c'est que la région du bombement de Samson constituait déjà au moment où se formait le terrain houiller un point singulier présentant des caractères spéciaux et à partir duquel, tant vers l'Est que vers l'Ouest, on marchait vers des régions présentant d'autres caractères tant au point de vue lithologique que paléontologique et chimique. C'est tout ce que l'on peut affirmer avec certitude pour le moment.

§ 2.

Nous venons de voir que déjà à l'époque houillère, la grande vallée carbonifère du bassin de Namur présentait, tout au moins vers Samson, un indice de division dans le sens du grand axe du bassin. Or celui-ci présente actuellement dans l'ensemble une allure dans le sens transversal, allure qui est en forme de cuvette avec un fond et des bords inclinés.

On peut se demander si cette allure est originelle ou si elle est simplement la résultante des plissements hercyniens. Je crois que la première supposition est la vraie et je vais essayer de montrer que déjà pendant que se déposaient les sédiments du houiller inférieur, le grand bassin belge se composait de cuvettes secondaires dont l'une devait devenir plus tard, par l'effet des plissements, la cuvette isolée du bassin de Namur. Il me suffira pour cela de démontrer que au point de vue de la sédimentation, ce que nous appelons aujourd'hui l'axe du bassin se présentait, au point de vue

des sédiments, dans des conditions différentes des bords de la cuvette pour montrer qu'il y avait, à l'époque de cette sédimentation au moins une esquisse de cuvette.

Par suite de la profondeur du bassin nous ne savons guère ce qui se passe au point de vue des sédiments dans l'axe du bassin. Nous serons donc obligés de restreindre nos recherches au voisinage du bombement de Samson, là où le peu de profondeur du bassin permet l'étude simultanée des bords et du fond.

Nous n'aborderons l'étude que de trois faits différents :

1° Le niveau du poudingue houiller présente dans la région un point de repère précieux et des plus reconnaissables. Or, en faisant dans la région d'Andenne, une coupe transversale du bassin il y a un fait qui est très remarquable. Il y a dans cette région cinq bandes de poudingue houiller. La bande centrale a près de 30 mètres d'épaisseur et elle est formée de cailloux parfaitement roulés et volumineux ayant parfois jusque 0^m10 de diamètre. C'est un vrai poudingue, le plus remarquable du houiller belge. En partant de cette bande, aussi bien vers un bord que vers l'autre, l'épaisseur de l'horizon diminue énormément en même temps qu'il y a une réduction corrélative du volume des éléments constitutifs. Ainsi dans la première bande, vers le Sud, le poudingue n'a plus que 16 mètres de puissance avec des intercalations schisteuses et des éléments beaucoup moins volumineux. La deuxième bande au Sud n'a plus que 9 mètres de puissance et n'est formée que d'un grès grossier feldspathique. Vers le Nord, la première bande a aussi 15 mètres de puissance et des intercalations schisteuses. La deuxième au Nord, moins nettement visible, paraît encore plus réduite et ses éléments sont en tous cas fortement atténués.

Sur le bord Nord du bassin de la Basse-Sambre, à Spy, nous avons pu faire une observation partiellement semblable. Il y a là un petit bassin secondaire qui, par suite de

son peu de profondeur, se prête bien à l'observation. La galerie d'écoulement du charbonnage a traversé trois bandes de poudingue situées sur le bord Sud de ce petit bassin secondaire. La plus centrale de ces bandes a 20 mètres de puissance ; puis, vers le Sud, vient une bande de 13 mètres (y compris des intercalations psammitiques), puis la troisième bande n'a plus que 10 mètres et est encore plus schisteuse. Or, en développant les plis, il n'y aurait que 220 mètres entre la première et la deuxième bande, et 350 mètres entre la deuxième et la troisième.

2° J'ai essayé de voir si dans le houiller productif il y a des variations systématiques dans la puissance des stampes stériles qui séparent les couches. La solution de cette question nécessite la récolte et la mise en œuvre d'un nombre si considérable de faits que mon travail, quoique commencé depuis longtemps, n'est pas encore suffisamment avancé pour que les résultats en soient acquis. Il y a cependant un fait qui paraît incontestable. C'est que sur l'extrême bord Nord du bassin du Hainaut, depuis Namur jusque dans le Centre, la puissance des stampes stériles est notablement moins forte que dans les régions plus centrales ou plus méridionales du bassin. Dans l'hypothèse de la cuvette à deux bords symétriques, nous devrions évidemment retrouver, sur le bord Sud du bassin, une diminution d'épaisseur correspondant à celle qui existe sur le bord Nord. Or, nous venons de dire que les sédiments sont aussi épais dans la partie méridionale que dans la partie centrale. Ce fait peut être expliqué aisément, je pense.

En effet, nous ne connaissons que peu ou pas le bord Sud de notre bassin houiller. Celui-ci a été morcelé et caché par des failles et des chevauchements qui ont une ampleur considérable. Presque partout ce bord est enfoui sous des terrains plus anciens refoulés sur lui. Ce que nous appelons bord Sud, n'est pas en réalité le bord. Celui-ci ne nous est pas connu. J'étais déjà arrivé à une conclusion

semblable par l'étude que j'avais faite des variations de compositions chimiques des charbons suivant des droites transversales au grand axe du bassin (1).

J'ai montré, en effet, que les charbons sont toujours plus gras, en Belgique, sur la limite Sud du bassin et pour expliquer cette dissymétrie j'ai dû supposer comme ici que le vrai bord Sud se trouvait plus loin et que là se trouvaient les charbons plus maigres faisant le pendant des charbons plus maigres du bord Nord.

Un autre fait, qui ressort aussi de mes études sur la variation des stamper, c'est que celles-ci varient beaucoup moins dans la partie moyenne du houiller productif que dans les parties extrêmes supérieures ou inférieures. Ainsi dans l'assise de Châtelet, la variabilité des stamper est très grande et assez systématique. Pour illustrer ce fait, je donne ci-dessous deux séries de stamper prises transversalement à l'axe du bassin, à peu près au même endroit et immédiatement superposées. L'une appartient à l'assise de Châtelet, l'autre à la base de l'assise de Charleroi. La première montre une augmentation régulière et notable vers le Sud, l'autre une constance très remarquable.

| | Première série — Stampe Veine Léopold à Veine Gros-Pierre | Deuxième série — Stampe Veine Gros-Pierre à Veine Huit Paumes |
|-------------------------|--|--|
| Nord de Gilly | 155 mètres | 35 mètres |
| Gouffre | 163 — | 37 — |
| Pont-de-Loup | 167 — | 34 — |
| Carabinier | 182 — | 37 — |
| Ormont | 192 — | 35 — |

(1) X. STAINIER, *Des relations entre la composition, etc.*, pp. 60 et suiv., et 118 et suivantes.

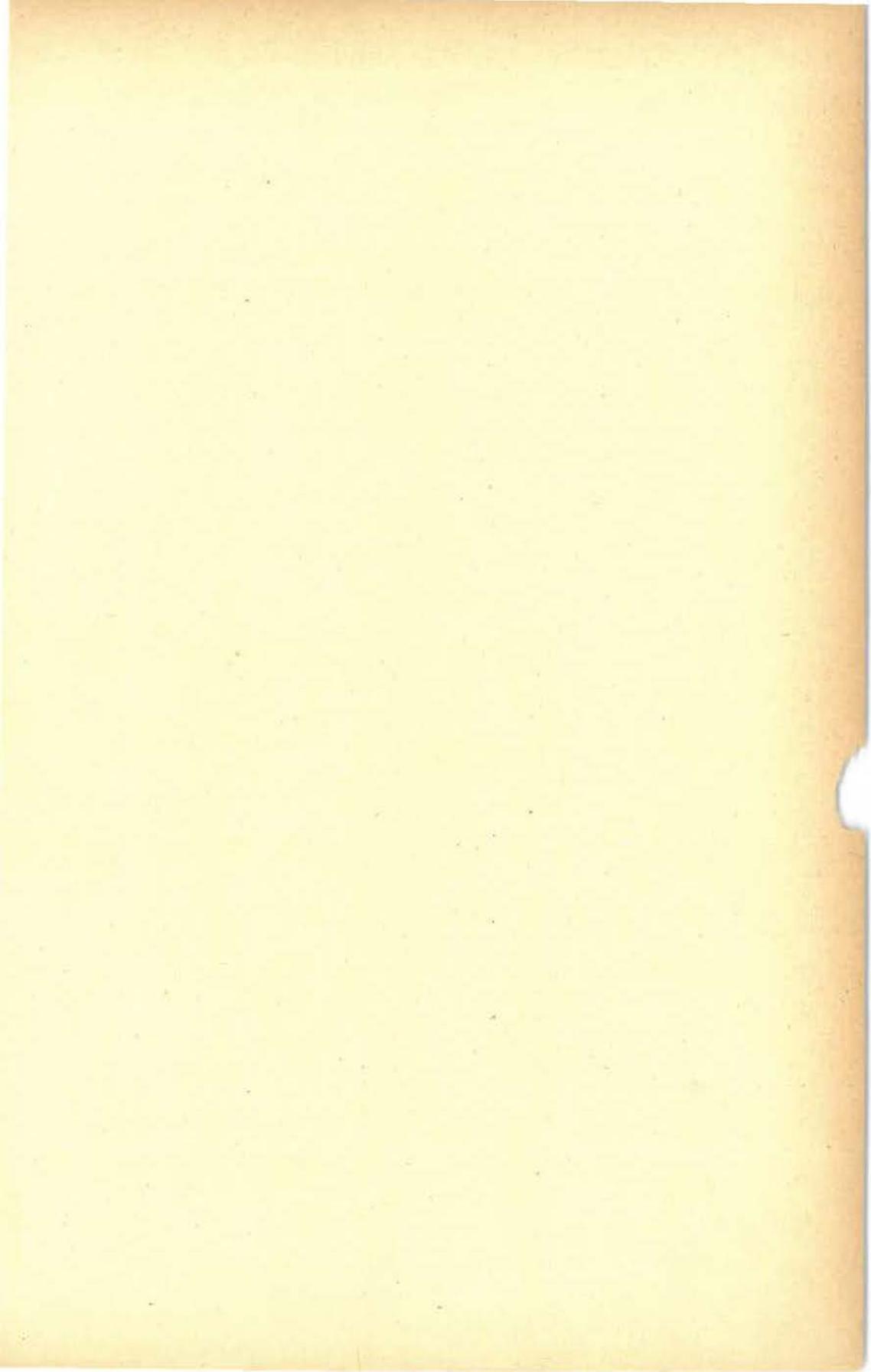
J'ai eu l'occasion de vérifier aussi le bien fondé d'une observation déjà publiée par M. Alph. Briart. Si l'on suit sur une grande étendue plusieurs couches superposées, on voit que l'ensemble des stampes reste à peu près égal. En effet, si une stampe devient localement plus épaisse, on remarque une diminution corrélative d'autres stampes, ce qui rétablit le parallélisme général.

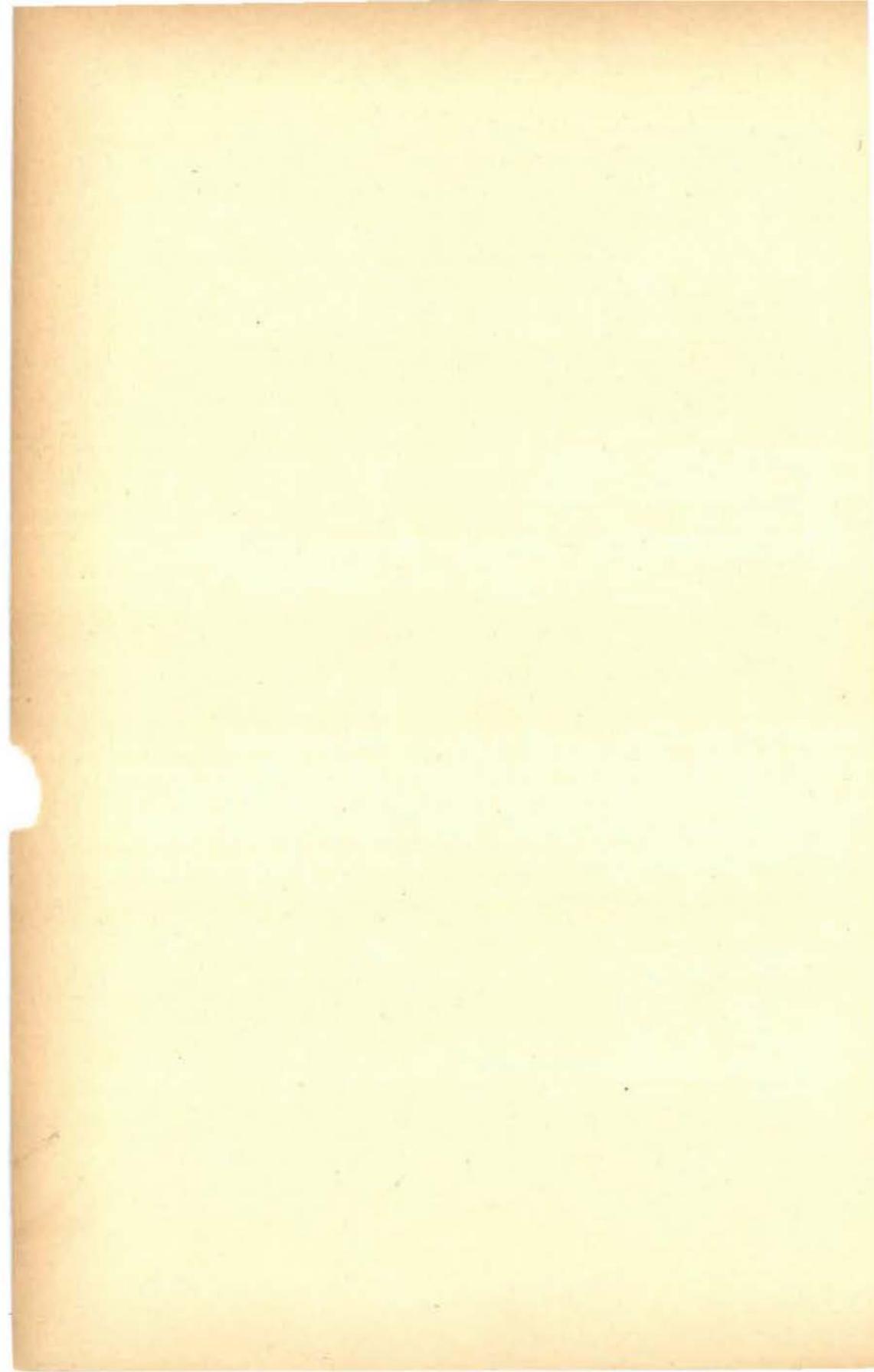
3° Il y a une question qui m'a toujours vivement préoccupé et pour la solution de laquelle je recueille des matériaux. Leur mise en œuvre n'est pas non plus assez avancée pour pouvoir être publiée. Je veux parler de la question de savoir s'il y a des lois qui président aux variations de puissance des couches de charbon elles-mêmes. On comprend quel intérêt pratique présenterait la solution de semblable problème. Dès maintenant cependant, dans le bassin de Charleroi, où mes travaux sont plus avancés, je crois remarquer nettement que la puissance en charbon d'une veine varie en raison inverse de l'épaisseur des stampes stériles. Les veines sont donc plus épaisses là où les stampes s'amincissent et vice-versa. Ainsi donc, les veines doivent être plus épaisses sur le bord Nord du bassin où, comme nous l'avons dit plus haut, les stampes sont plus faibles. Et c'est bien ce que l'on constate en réalité. En règle générale, il me semble que dans le bassin de Charleroi, les veines sont plus épaisses en s'approchant des bords de la cuvette houillère. Cela se voit fort bien en allant vers le bord Nord, vers l'Est et vers le bombement de Samson. Les veines s'appauvrissent en se rapprochant de l'axe du bassin et en allant vers l'Ouest et cela jusqu'à un méridien non encore précisé, au-delà duquel les veines s'enrichissent de nouveau dans le bassin du Centre. Il y a donc là une variation systématique parallèle à celle que j'ai indiquée pour la composition chimique des charbons et pour la puissance du poudingue houiller et des stampes

du houiller inférieur. J'espère bien pouvoir, plus tard, démontrer ces faits plus nettement par des diagrammes appropriés.

Je dépose ici la plume en insistant sur le caractère encore si dubitatif et si rudimentaire de faits que j'ai avancés dans mes recherches de reconstitution de géographie ancienne. Je les ai donnés plutôt à titre d'indication pour des recherches futures que comme des preuves péremptoires de vérités acquises. Je ferai mon possible pour qu'une nouvelle moisson de faits vienne infirmer ou confirmer mes conclusions.







COUPE

DES

SONDAGES DE LA CAMPINE ⁽¹⁾

(Suite)

SONDAGE n° 60, à HELCHTEREN (Kruys-Ven).

Cote + 73

Société anonyme La Campine, à Bruxelles

| Détermination géologique (2) | NATURE des terrains traversés | Epaisseur Mètres | Profondeur Mètres | Observations |
|------------------------------|---|---------------------|----------------------|--|
| Moderne . . | Sable jaune-brun avec matières tourbeuses | 7.00 | 7.00 | |
| Campinien . . | Sable blanc très quartzeux avec gravier . | 3.00 | 10.00 | |
| | Sable argileux avec gravier | 10.00 | 20.00 | |
| Moséen . . | Sable moyen argileux, jaune-grisâtre . . | 10.00 | 30.00 | Témoin mêlé, le gravier semble venir du haut, et le sable de la couche inférieure. |

(1) Voir *Annales des Mines de Belgique*, t. VIII, pp. 276, 487 et 1021 et t. IX, p. 224.

(2) Ces déterminations, faites par les soins de la Société de Recherches et d'Exploitation Eelen-Asch sur témoins recueillis de 10 en 10 mètres, sauf changement de terrains, sont fournies par elle sous toutes réserves jusqu'à la profondeur de 713 mètres. Elle estime qu'une classification exacte ne pourra être établie qu'à l'occasion du percement des puits. En effet, le procédé de sondage employé, le seul possible, fournit des terrains broyés et parfois très mélangés. Cette réserve ne s'applique plus aux terrains en dessous de 713 m., car à partir de cette profondeur, on a employé presque exclusivement le travail à la couronne.

| Détermination géologique | NATURE des terrains traversés | Epaisseur Mètres | Profondeur Mètres | Observations |
|--------------------------|---|------------------|-------------------|---|
| Boldérien . | Sable fin glauconifère tantôt un peu cohérent, tantôt fossilifère, noir verdâtre avec points blancs . | 80.00 | 140.00 | |
| Rupélien . | Argile grise sableuse | 183.00 | 293.00 | On n'a pas relevé de traces de gravier. |
| | Argile grise, plastique, tantôt pure, tantôt sableuse | 20.00 | 313.00 | |
| Landénien . | Sable fin argileux . . | 97.00 | 410.00 | |
| Sénonien . | Marne gris-jaunâtre . | 50.00 | 460.00 | |
| | Marne dure avec silex gris | 51.00 | 511.00 | |
| | Craie fossilifère . . . | 25.00 | 536.00 | |
| | Sable fin, jaune . . . | 40.00 | 576.00 | |
| | Craie avec glauconie alternée | 10.00 | 586.00 | |
| | Sable fin, gris, plus ou moins marneux . . | 114.00 | 700.00 | |
| | Marne grise avec alternance de grès . . . | 12.00 | 712.00 | |
| | Grès grossier avec glauconie | 1.00 | 713.00 | |
| Trias | Grès blanc et rouge . . | 57.00 | 770.00 | |
| | Grès avec cailloux de quartz à arêtes émoussées | 1.00 | 771.00 | |
| | Grès blanc-rouge . . | 2.00 | 773.00 | |
| | Marne rouge | 1.00 | 774.00 | |
| | Grès blanc-rouge . . | 25.00 | 799.00 | |
| | Marne rouge | 1.00 | 800.00 | |
| | Grès blanc rouge . . | 29.00 | 829.00 | |
| | Marne rouge schistoïde | 11.00 | 840.00 | |
| Grès blanc-rouge . . | 10.00 | 850.00 | | |

| Détermination géologique. | NATURE des terrains traversés | Epaisseur Mètres | Profondeur Mètres | Observations |
|-----------------------------|---|------------------|-------------------|--|
| Permien . (Thuringien ?) | Marne rouge molle . . . | 10.00 | 860.00 | |
| | Grès plus blanc que rouge, stratifié (1) . . . | 2.00 | 862.00 | |
| | Marne rouge, molle . . . | 1.00 | 863.00 | |
| | Calcaire compact, gris pâle | 24.00 | 887.00 | |
| | Poudingue dur, à pâte claire, avec éléments rouges argileux . . . | 0.50 | 887.50 | |
| | | | | Terrain houiller |
| | Schiste fin, pâle, non micacé, un peu zône. | 22.80 | 910.30 | Inclinaison 4 à 5°. |
| | Couche | 0.90 | 911.20 | Mat. volat. 31.2 o/o, charbon éventé. |
| | Schiste | 9.25 | 920.45 | |
| | Couche | 1.35 | 921.80 | Mat. volat. 30.46 o/o, charbon éventé. |
| | Schiste | 0.20 | 922.00 | |
| | Grès | 6.00 | 928.00 | |
| | Psammite | 3.00 | 931.00 | Inclinaison 5°. |
| | Schiste | 3.25 | 934.25 | |
| | Couche | 1.10 | 935.35 | Mat. vol. 43.37 o/o. |
| | Schiste | 7.55 | 942.90 | |
| | Psammite | 1.50 | 944.40 | |
| | Schiste | 26.50 | 970.90 | Inclinaison 6°. |
| | Grès | 2.00 | 972.90 | |
| | Schiste | 2.85 | 975.25 | |
| | Couche | 1.43 | 976.68 | dont 0.83 de charbon constaté officiellement, mat. vol. 42.2 o/o. (2). |
| | Grès | 22.83 | 999.51 | |
| | Schiste | 11.30 | 1010.81 | |

(1) A partir de 862 mètres, les terrains rappellent d'une façon frappante, sauf le poudingue, les dernières roches du sondage d'Eelen.

Note de la Société de Recherches et d'Exploitation E. A.

(2) Analyses faites par les soins de la Société de Recherches et d'Exploitation E.-A., résultats rapportés au charbon sec, cendres déduites.

RÉSULTATS DES ANALYSES

faites au laboratoire Meurice, à Bruxelles, sur des échantillons prélevés par
l'Administration des Mines.

| Couches analysées | | Analyses sur échantillons bruts desséchés à 100° et dégraissés | | Analyses sur charbons lavés | | | Proportion de matières volatiles dans les charbon purs |
|-------------------|-------------|--|----------------------|-----------------------------|----------------------|------------------------|--|
| Numéro d'ordre | Profondeurs | Cendres % | Matières volatiles % | Cendres % | Matières volatiles % | OBSERVATIONS | |
| 1 | 910.30 | menu | 39.86 | — | — | Cendres grises. | 42.7 |
| | | fragments | 40.12 | — | — | Cokes durs, brillants. | |
| 2 | 920.45 | 33.62 | 25.30 | 21.12 | 27.34 | Cendres rougeâtres. | ? |
| 3 | 935.25 | 14.81 | 33.33 | 3.40 | 37.10 | Cokes petits et durs. | 38.4 |
| 3 bis (*) | id. | 24.02 | 29.92 | 2.42 | 35.72 | | 36.6 |
| 4 | 975.75 | 17.60 | 32.07 | 4.26 | 36.58 | | 38.2 |

(*) Echantillon envoyé par la Société de Recherches.

STATISTIQUES

T A B L E A U

DES

Mines de houille en activité dans le royaume de Belgique

pendant l'année 1903

[313 : 622(493)]

| 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> | |
| Bassin du C | | | | | |
| 1^{er} ARRONDISSEMENT (1) | Belle-Vue, à Elouges | Baisieux, Audregnies, Quiévrain, Montrœul- sur-Haine, Thulin, Elouges, Dour, Wihé- ries | Société anonyme des Charbon- nages Unis de l'Ouest de Mons | Boussu | <i>a) n° 1 (Ferrand)</i> <i>n° 7</i> <i>n° 8</i> <i>n° 4 (Grande- Veine)</i> <i>c) n° 12</i> |
| | Bois de Boussu, à Boussu | Boussu, Dour, Elouges | | | <i>a) n° 4 (Alliance)</i> <i>n° 5 (Sentinelle)</i> <i>n° 9 (St-Antoine)</i> <i>n° 10 (Vedette)</i> |
| | Longterne Tri- chères, à Dour | Dour | | | <i>c) n° II</i> |
| | Grande Machine à feu de Dour, à Dour | Dour, Elouges | Société anonyme du Charbonnage de la Grande Machine à feu de Dour | Dour | <i>a) n° 1</i> <i>Frédéric</i> |
| | Grande Cheva- lière et Midi de Dour, à Dour | Dour | Société anonyme des Chevalières de Dour | Dour | <i>a) n° 1 (Ste-Cathe- rine)</i> <i>n° 2 (St-Charles)</i> <i>c) n° 4 (Aubette)</i> |
| | Bois de Saint Ghislain, à Dour | Dour, Hornu | Société anonyme du Charbonnage du Bois de Saint- Ghislain | Dour | <i>a) n° 3 (Trou à Dièves)</i> <i>n° 5 (Avaleresse n° 1 (Sauwartan)</i> |
| | Buisson, à Wasmes | Hornu, Wasmes, Boussu | Société anonyme des Mines de Houille du Grand Buisson | Wasmes | <i>a) n° 1 (Mach. à feu du Buisson)</i> <i>n° 2 (le 18)</i> <i>n° 3 (le 19)</i> |

(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; l = siège à grisou

| Commune | Directeurs gérants | | Directeurs des travaux | | Production en 1903 TONNES |
|--|--------------------|-----------|------------------------|-----------|------------------------------|
| | NOMS ET PRÉNOMS | RÉSIDENCE | NOMS ET PRÉNOMS | RÉSIDENCE | |
| Mont de Mons | | | | | |
| lougés Dour lougés » sieux oussu » » » Dour | Arthur DUPIRE | Dour | Jules FRANCO | Dour | 518,390 |
| Dour » | Jules RAOULT | Dour | Fernand TILLIER | Dour | 228,660 |
| Dour » » | Odon LAURENT | Dour | Jean-Bapt. MERCIER | Dour | 83,670 |
| Dour | Jules WILLEPERT | Dour | Ernest HAYEZ | Dour | 111,520 |
| ornu smes » | Lucien BOHÉ | Hornu | Hector BAUGNIET | Wasmes | 178,050 |

rie; 2 = siège à grisou de 2^e catégorie; 3 = siège à grisou de 3^e catégorie; r. s. = régime spécial.

| | CONCESSIONS | | EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes | | Sièges |
|--------------------------------|---|---|--|-----------------|---|
| | 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) n° 1 (Le Sac)</i> <i>n° 7 (St-Antoine)</i> <i>n° 8 (Bonne- Espérance)</i> |
| | Charbonnages Réunis de l'Agrappe, à Frameries | Frameries, Flénu, La Bouverie, Pâturages, Wasmes, Quaregnon, Cuesmes, Hyon, Noir- chain, Cibly, Genly | | | <i>a) n° 10 (Grisœuil)</i> <i>n° 3 (Grand Train)</i> <i>n° 2 (La Cour)</i> <i>n° 7 (Crachet) (St-Placide)</i> <i>n° 12 (Crachet) (Ste-Mathilde)</i> <i>n° 12 (Noirchain)</i> <i>n° 5 (Ste-Caroline)</i> <i>c) n° 11 (Crachet) (St-Ferdinand)</i> |
| | Grand Bouillon, à Pâturages | Wasmes, Pâturages, Eugies | Société anonyme des charbonna- ges du Borinage Central | Pâturages | <i>a) n° 1</i> <i>n° 3</i> |
| | Bonne-Veine, à Quaregnon | La Bouverie, Pâturages, Quaregnon | Société métallur- gique de Gorcy, charbonnage du Fief de Lambrechies. | Pâturages | <i>a) Le Fief (St-Laurent)</i> |

| Lieu | Directeurs gérants | | Directeurs des travaux | | Production en 1903 TONNES |
|---------------------------------------|--------------------|-----------|------------------------|-------------|------------------------------|
| | NOMS ET PRÉNOMS | RÉSIDENCE | NOMS ET PRÉNOMS | RÉSIDENCE | |
| Hornu Wasmes » | | | Georges ARNOULD | Wasmes | 727,000 |
| Pâturages Frameries » » » | Isaac ISAAC | Frameries | Adelson ABRASSART | La Bouverie | |
| Woirchain Bouverie Frameries | | | | | |
| Pâturages Wasmes | Arthur DUBAR | Pâturages | Emile LEMOINE | Pâturages | |
| Maaregnon | Oscar DERCLAYE | Pâturages | Joseph FILLEUL | Pâturages | 114,210 |

| | 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} ARRON. 2 ^{me} ARRONDISSEMENT (1) | Ciply | Asquillies, Ciply et Mesvin. | Société anonyme du Charbonnage de Hyon-Ciply. | Ciply | <i>b) en préparation, n° 1.</i> |
| | Blaton, à Bernissart | Blaton, Bernissart, Harchies, Ville-Pommerœul, Pommerœul, Grandglise, Stamburges, Peruwelz | Société anonyme des Charbonnages de Bernissart | Bernissart | <i>a) n° 1 (Négresse) n° 3 (Ste-Barbe) n° 4 (Ste-Catherine)</i> <i>b) Siège d'Harchies</i> |
| | Hornu et Wasmes, à Wasmes | Hornu, Wasmes | Société anonyme du Charbonnage d'Hornu et Wasmes | Wasmes | <i>a) n° 3 (n° 3 des Vanneaux) n° 4 (n° 4 des Vanneaux) n° 6 (n° 6 des Vanneaux) n° 7 (n° 7 des Vanneaux)</i> |
| | Grand Hornu, à Hornu | St-Ghislain, Wasmuel, Hornu, Wasmes, Terte, Baudour, Quaregnon. | Société civile des Usines et Mines de Houille du Grand Hornu | Hornu | <i>a) n° 7 (Ste-Louise) n° 9 (Sainte-Désirée) n° 12</i> |
| | Rieu-du-Cœur à Quaregnon | Quaregnon, La Bouverie, Paturages, Wasmes, Jemappes, Flénu | Société anonyme des Charbonnages du Rieu du Cœur et de la Boule réunis. Société anonyme du Charbonnage du Couchant du Flénu. | Quaregnon » | <i>a) n° 4 (Ste-Désirée ou la Boule) n° 2 (Pettes d'en bas) St-Placide St-Félix (16 Actions) St-Florent (Manche d'Appiète)</i> <i>a) n° 5 (Sans Calotte) n° 2 (Sans Calotte)</i> |

(1) Directeur du 2^e arrondissement des mines : M. l'Ingénieur en chef J. Jacquet, à Mons.

| Localité | Directeurs gérants | | Directeurs des travaux | | Production en 1903 TONNES |
|------------------------------------|--------------------|------------|------------------------|------------|------------------------------|
| | NOMS ET PRÉNOMS | RÉSIDENCE | NOMS ET PRÉNOMS | RÉSIDENCE | |
| Ciply | Arthur DUBAR | Pâturages | Emile LEMOINE | Pâturages | 12,470 |
| Bernissart » » Marchies | Léon PIEDANNA | Bernissart | Léon PIEDANNA | Bernissart | 174,130 |
| Wasmès Hornu Wasmès Hornu | Gédéon DELADRIÈRE | Wasmès | Léonce GHIN | Wasmès | 495,700 |
| Hornu » » | Firmin RAINBEAUX | Paris | Edmond HALLEZ | Hornu | 236,390 |
| Quaregnon » » » » | Léon FRANÇOIS | Quaregnon | Augustin TILLIER | Quaregnon | 305,570 |
| » » | Prosper VANHASSEL | Id. | Oscar DUCOBU | Id. | 146,000 |

| | 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 |
| 2° ARRondissement | Nord du Rieu du Cœur | Quaregnon, Jemappes | Société anonyme du Charbonnage du Nord du Rieu du Cœur | Quaregnon | b) Siège du Nord |
| | Espérance | Baudour, Hautrage Tertre, Villerot | Société anonyme du Charbonnage de Baudour | Baudour | b) Siège du Bois de Baudour. |
| | Produits, à Flénu | Flénu, Quaregnon, Cues- mes, Ghlin, Mons, Fra- meries, 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, Cibly, Quaregnon, Jemappes | Société anonyme des Charbonna- ges du Levant du Flénu | Cuesmes | a) n° 4 n° 14 n° 15 n° 17 n° 19 |
| | Ghlin, à Ghlin | Ghlin, Erbisceul, Jur- bise, Masnuy - Saint- Jean, Nimy, Maisières. | Société anonyme des Charbonna- ges du Nord du Flénu | Ghlin | a) n° 1 |
| 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 |

Bassin du

| LOCALITÉ | Directeurs gérants | | Directeurs des travaux | | Production en 1903 TONNES |
|---|--------------------|----------------------|------------------------|----------------------|------------------------------|
| | NOMS ET PRÉNOMS | RÉSIDENCE | NOMS ET PRÉNOMS | RÉSIDENCE | |
| Quaregnon | Arthur OLIVIER | Quaregnon | Arthur OLIVIER | Quaregnon | 35,850 |
| Baudour | Camille RICHIR | Baudour | CAMILLE RICHIR | Baudour | » |
| Flénu » Quaregnon Flénu » » Jemappes Flénu | Léon GRAVEZ | Flénu | Henri BADART | Flénu | 535,500 |
| Jemappes Cuesmes » » » | Adhémar LEROY | Cuesmes | Charles DEHARVENG | Cuesmes | 549,500 |
| Ghlin | Antoine SOHIER | Ghlin | Georges MASSART | Ghlin | 132,400 |
| Centre | | | | | |
| Havré | Omer DEGUELDRE | Houdeng- Aimeries | Adolphe DEMEURE | Houdeng- Aimeries | 214,190 |

| | 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 ^e 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 - Braquegnies | 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 |
| | Maurage et Boussoit, à Maurage | Maurage, Bray, Boussoit Thieu, Strépy | Société anonyme des Charbonnages de Bray, Maurage et Boussoit | Maurage | a) n° 3 (La Garenne) c) n° 1 |
| | 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 |
| 3 ^e ARRONDISSEMENT (1) | 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-Alexandre c) <i>St-A dolphe</i> |

(1) Directeur du 3^e Arrondissement des Mines : M. l'Ingénieur en chef L. Delacuvellerie, à Charleroi

| LOCALITE | Directeurs gérants | | Directeurs des travaux | | Production en 1908 TONNES |
|---|--------------------|------------------|--|--|------------------------------|
| | NOMS ET PRÉNOMS | RÉSIDENCE | NOMS ET PRÉNOMS | RÉSIDENCE | |
| Strépy » » | Amour SOTTIAUX | Strépy | Léonard GENART | Strépy | 418,310 |
| Houdeng-Aime- » [ries » Trivières » | Omer DEGUÉLDRE | Houdeng-Aimeries | Adolphe DEMEURE | Houdeng-Aimeries | 413,550 |
| Maurage » | Albert LEDENT | Maurage | Vital NICAISE | Maurage | 127,600 |
| La Louvière » » » » | Auguste SOUPART | La Louvière | Section de La Louvière : Félix JACQUES | La Louvière | 379,200 |
| Haine-St-Paul » » | Arthur DEHU | Haine-St-Paul | Marc WAROLUS | Haine-St-Paul | 215,500 |
| Haine-St-Pierre La Hestre » | Achille THÉRASSE | La Hestre | Léon BOURGEOIS | Haine-St-Pierre | 166,000 |
| | | | | Section de Sars-Longchamps : Emile HEUSSCHEN | Id. |

| | 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 ^e ARRONDISSEMENT | Mariemont, l'Olive, Chaud Buisson et Carnières, à Morlanwelz | Bellecourt, Carnières, Chapelle-lez-Herlaimont, 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 |
| | Bascoup, à Chapelle-lez-Herlaimont | Manage, Chapelle-lez-Herlaimont, Godarville, Gouy-lez-Piéton, Trazegnies, Souvret, Forchies-la-Marche, Piéton | Société anonyme des Charbonnages de Bascoup | Chapelle-lez-Herlaimont | a) n° 3 n° 4 Ste-Catherine n° 5 n° 6 b) n° 7 |
| | Charbonnages réunis de Ressaix, Leval Péronnes et Ste-Aldegonde, à Ressaix | Ressaix, Péronnes, Binche, Waudrez, Saint-Vaast, Haine-St-Pierre, Mont-Ste-Aldegonde, Morlanwelz, Leval-Trahegnies, Anderlues, Epinois, Buvrines | Société anonyme des Charbonnages de Ressaix, Leval, Péronnes et Ste-Aldegonde | Ressaix | a) n° 1 (Ressaix) Leval St-Albert Ste-Barbe Ste-Marie c) n° 2 Ste-Aldegonde |
| 4 ^e ARROND. (1) | Bois de la Haye, à Anderlues | Anderlues, Leval-Trahegnies, Epinois, Mont-Ste-Aldegonde, Piéton, Carnières | Société anonyme des Houillères d'Anderlues à Anderlues | Anderlues | a) n° 2 n° 3 n° 4 n° 5 c) n° 1 |
| | Beaulieusart, à Fontaine-l'Évêque | Fontaine-l'Évêque, Anderlues, Leernes, Landelies | Société anonyme des Charbonnages de Fontaine-l'Évêque, à Fontaine-l'Évêque | Fontaine-l'Évêque | a) n° 1 n° 2 |

Bassin c

(1) Directeur du 4^e Arrondissement des Mines : M. l'Ingénieur en chef J. Smeysters à Charleroi.

| LOCALITÉ | Directeurs gérants | | Directeurs des travaux | | Production en 1903 TONNES |
|--|--------------------|------------|------------------------|-------------------------|------------------------------|
| | NOMS ET PRÉNOMS | RÉSIDENCE | NOMS ET PRÉNOMS | RÉSIDENCE | |
| Morlanwelz » » Carnières » | Raoul WAROCQUÉ | Morlanwelz | Joseph WULLOT | Morlanwelz | 475,100 |
| Chapelle-lez-Herlaimont » » Trazegnies Piéton Chap.-lez-Herl. | Raoul WAROCQUÉ | Morlanwelz | Jules DESSENT | Chapelle-lez-Herlaimont | 657,600 |
| Ressaix Leval-Trahegn. Péronnes Ressaix Péronnes | Florent PHILIPPART | Ressaix | Hector HAVAUX | Ressaix | 644,200 |

Charleroi

| | | | | | |
|---|-------------------|-------------------|---------------|-------------------|---------|
| Anderlues » » » » Leval-Trahegnies | Auguste MÉNÉTRIER | Anderlues | Emile MICHAUX | Anderlues | 337,700 |
| Fontaine-l'Évêque » [que | Alfred GROSFILS | Fontaine-l'Évêque | Emile LAGAGE | Fontaine-l'Évêque | 240,400 |

| | 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 | 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 } |
| | Courcelles-Nord à Courcelles | Courcelles, Trazegnies, Gouy-lez-Piéton | Société anonyme des Charbonnages de Courcelles-Nord | Courcelles | a) n ^o 3 n ^o 6 n ^o 8 c) n ^o 1 |
| | 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 St-Rosette b) nouveau puits non dénommé c) n ^o 5 |
| | Monceau-Fontaine et Martinet à Monceau s/Sambre | Monceau s/Sambre, Piéton, Roux, Courcelles, Landelies, Goutroux, Souvret, Fontaine-l'Evêque, Forchies-la-Marche, Trazegnies, Carnières, Chapelle-lez-Herlaimont, Anderlues, Marchienne-au-Pont, Leernes, Montigny-le-Tilleul | Société anonyme des Charbonnages de Monceau-Fontaine et du Martinet | Monceau-s/Sambre | a) n ^o 4 n ^o 8 { n ^o 1 n ^o 2 n ^o 10 n ^o 14 n ^o 17 c) n ^o 3 n ^o 11 n ^o 16 |
| | Grand Conty et Spinois, à Gosselies | Gosselies, Jumet, Viesville, Thiméon | Société anonyme des Charbonnages de Grand Conty et Spinois | Gosselies | a) Spinois |
| | Centre de Jumet, à Jumet | Jumet, Roux | Société anonyme des Charbonnages du Centre de Jumet | Roux | a) St-Quentin St-Louis |

| LOCALITÉ | Directeurs gérants | | Directeurs des travaux | | Production en 1903 TONNES |
|---|--------------------|---------------------|----------------------------------|---------------------|------------------------------|
| | NOMS ET PRÉNOMS | RÉSIDENCE | NOMS ET PRÉNOMS | RÉSIDENCE | |
| Courcelles » » Souvret | Emile TURLOT | Roux | Emile GERONNEZ | Courcelles | 423,700 |
| Courcelles » » » | Léopold HEUSEUX | Courcelles | Joseph GRAD | Courcelles | 485.900 |
| Courcelles » » » » | Alfred BEAUMILLE | Courcelles | Charles CADET | Courcelles | 103.500 |
| Monceau s/Sbre Archies-la-Mar- » [che Goutroux Piéton Monceau s/Sbr » Piéton | Vital MOREAU | Monceau s/Sambre | Louis GOREZ | Monceau s/Sambre | 580,000 |
| Gosselies | René MOSTAERT | Gosselies | Joseph HENIN | Gosselies | 118.700 |
| Jumet » | Arthur SEVRIN | Jumet | Arthur JULIEN Eugène SERVOTTE | Jumet » | 211.300 |

| | 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 | Amercœur , à Jumet | Jumet, Roux, Monceau s/Sambre | Société anonyme des Charbonna- ges d'Amercœur. | Jumet | a) Chaumon- { n° 1 ceau { n° 2 Belle-Vue Naye à Bois |
| | Bayemont et Chauw à Roc , à Marchienne | Marchienne, Dampremy, Monceau s/Sambre | Société anonyme des Charbonna- ges de Bayemont | Marchienne | a) St-Charles St-Auguste St-Henri c) <i>St-Louis</i> |
| | 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 { n° 1 } { n° 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) n° 4 { n° 1 (Fies-) { n° 4 (taux) } n° 11 n° 12 c) n° 4 (<i>Bois planté</i>) n° 5 n° 6 n° 9 n° 10 <i>Ste-Barbe</i> <i>St-Joseph</i> |

| Commune | Directeurs gérants | | Directeurs des travaux | | Production en 1903 TONNES |
|--|--------------------|------------|------------------------|----------------|------------------------------|
| | NOMS ET PRÉNOMS | RÉSIDENCE | NOMS ET PRÉNOMS | RÉSIDENCE | |
| Jumet » Roux | François GILLIEUX | Jumet | Amand BOISDRENGHIEN | Jumet | 307.000 |
| Marchienne » » » | Emile SPINOIT | Marchienne | Louis MARBAIS | Marchienne | 187.800 |
| Charleroi Dampremy » » » | Philippe PASSELECQ | Dampremy | Emile GOSSERIES | Dampremy | 274,500 |
| Marchienne | Jules LABOUVERIE | Marchienne | Lucius LAURENT | Monceau s/Sbre | 203,900 |
| Quillet | Nestor EVRARD | Marcinelle | Pierre FONTENELLE | Marcinelle | 451,500 |
| Marcinelle « Marchienne Marcinelle » » » Marchienne Marchienne | | | | | |

| | CONCESSIONS | | EXPLOITANT ou Sociétés exploitantes | | Sièges |
|-----------------------------------|---|---|--|-------------------------|--|
| | NOMS et SITUATION | COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent | NOMS | SIÈGE SOCIAL | NOMS OU NUMÉRO a) en activité b) en construction ou en avaleress c) en réserve |
| 4 ^e ARRONDISSEMENT | 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 et Marcinelle-Sud, à Marcinelle | Marcinelle | Société anonyme des Charbonnages du Boisde Cazier | Jumet | a) St-Charles |
| | Masse et Diarbois, à Ransart | Ransart, Jumet, Heppi- gnies | Société anonyme des Charbonna- ges de Masse- Diarbois | Ransart | a) n ^o 4 n ^o 5 c) n ^o 1 |
| | Charleroi, (Charbonnages Réunis de) à Charleroi | Charleroi, Dampremy, Montigny-sur-Sambre, Lodelinsart, Jumet | Société anonyme des Charbonna- gesRéunis (Mam- bourg) | Charleroi | a) n ^o 1 n ^o 2 (MB) n ^o 7 n ^o 12 n ^o 2 (SF) } extr. aér. Hamendes c) <i>Sainte-Barbe</i> |
| | Charbonnages Réunis du Centre de Gilly, à Gilly | Gilly, Montigny-sur-Sam- bre, Charleroi | Société anonyme des Houillères Unies du Bassin de Charleroi | Gilly | a) Vallées } extr. Ardinoises/aér. St-Bernard c) <i>St-Pierre</i> |
| | Appaumée-Ran- sart, Bois du Roi et Fonte- nelle, à Ransart | Ransart, Heppignies, Wan- genies, Fleurus | | | a) n ^o 1 Appaumée n ^o 2 St-Charles n ^o 3 Marquis n ^o 4 St-Auguste |
| | Masse Saint-François, à Farciennes | Farciennes | | | a) St-François ou n ^o 1 |
| 5 ^e ARRONDISSEMENT (1) | | | | | |

(1) Directeur du 5^e Arrondissement des Mines : M. l'Ingénieur en chef J.-B. Beaupain, à Charleroi.

| LOCALITÉ | Directeurs gérants | | Directeurs des travaux | | Production en 1908 TONNES |
|--|--------------------|---------------------|------------------------|---------------------|------------------------------|
| | NOMS ET PRÉNOMS | RÉSIDENCE | NOMS ET PRÉNOMS | RÉSIDENCE | |
| Montigny-le-Tilleul | Charles MARCHAND | Montigny-le-Tilleul | Charles MARCHAND | Montigny-le-Tilleul | 23,900 |
| Marcinelle | François GILLIEUX | Jumet | Augustin TASSIN | Marcinelle | 51,700 |
| Ransart » Jumet | Anselme BAILLEUX | Ransart | Jean-Bapt. PIETTE | Ransart | 152,250 |
| Charleroi » odelinsart Charleroi odelinsart » Jumet Charleroi | Alfred SOUPART | Mont-sur-Marchienne | Louis LEGRAND | Charleroi | 706,600 |
| Gilly » » » | Badilon CROMBOIS | Gilly | C. CRIMONT | Gilly | 245,700 |
| Ransart » Fleurus » | | | Paul ZOUDE | Ransart | 251,300 |
| Farciennes | | | Joseph VANEX | Farciennes | 107,800 |

| | 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 |
| 5 ^{me} ARRONDISSEMENT | Bonne-Espérance , à Montigny-sur-Sambre | Montigny-sur-Sambre, Gilly | Société anonyme du Charbonnage de l'Épine. | Montigny-sur-Sambre | a) Ste-Zoé 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 |
| | Poirier à Montigny-sur-Sambre | Charleroi, Montigny-sur-Sambre, Marcinelle | Société anonyme des Charbonnages du Poirier | Montignys/Sambre | a) St-André St-Charles c) <i>St-Louis</i> |
| | Noël , à Gilly | Gilly | Société anonyme des Charbonnages de Noël-Sart Culpert | 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° 1 } n° 2 c) n° 11 (<i>Remise</i>) |
| | Boubier , à Châtelet | Châtelet, Bouffiuoux | Société anonyme du Charbonnage du Boubier | Châtelet | a) n° 1 n° 2 |

| LOCALITÉ | Directeurs gérants | | Directeurs des travaux | | Production en 1903 TONNES |
|--|--------------------|-----------------|--------------------------------------|----------------------|------------------------------|
| | NOMS ET PRÉNOMS | RÉSIDENCE | NOMS ET PRÉNOMS | RESIDENCE | |
| Montigny s/Sbre » | Maurice GÉRARD | Montigny s/Sbre | Léopold HANAPPE | Fleurus | 16,300 |
| Montigny s/Sbre » | Charles MARBAIS | Charleroi | Fernand POPULAIRE | Montigny s/Sbre | 177,200 |
| Montigny s/Sbre » | Alfred NAVEZ | Montigny s/Sbre | Adolphe BOGAERT | Montigny s/Sbre | 171,400 |
| Gilly | Fernand STOEISSER | Gilly | François GILSON | Gilly | 179,700 |
| Châtelineau Montigny s/Sbre » Châtelineau » Gilly » » | Joseph BIERNEAUX | Châtelineau | Arthur ROUSSEAUX François RUYDANT | Châtelineau Gilly | 469,530 |
| Châtelet » | » | » | Jean-Charles FONTAINE | Châtelet | 199,500 |

| | 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 |
| 5 ^e ARRONDISSEMENT | Nord de Gilly à Fleurus | Fleurus, Gilly | Société anonyme des Charbonna- ges du Nord de Gilly | Fleurus | a) n° 1 |
| | Bois Communal de Fleurus à Fleurus | Fleurus | Société anonyme du Charbonna- ge du Bois Com- munal | Fleurus | a) Ste-Henriette |
| | Gouffre à Châtelaineau | Châtelaineau, Gilly, Pironchamps | Société anonyme des Charbonna- ges du Gouffre | Châtelaineau | a) n° 3 b) n° 9 c) n° 5 n° 7 n° 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° 2 n° 3 c) n° 1 |
| | Ormont, à Châtelet | Châtelet, Bouffioulx | Société anonyme du Charbonnage d'Ormont | Châtelet | a) St-Xavier { n° 1 n° 2 c) Ste-Barbe |
| | 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° 1 n° 2 |

| LOCALITÉ | Directeurs gérants | | Directeurs des travaux | | Production en 1903 TONNES |
|-------------------------------|--------------------|---------------------|------------------------|--------------|------------------------------|
| | NOMS ET PRÉNOMS | RÉSIDENCE | NOMS ET PRÉNOMS | RESIDENCE | |
| Fleurus | Nestor ROUSSEAU | Gilly | Valentin FRÈRE | Gilly | 90,600 |
| Fleurus | Maurice GÉRARD | Montigny-sur-Sambre | Léopold HANAPPE | Fleurus | 100,150 |
| Châtelineau » » | Henry ROLAND | Châtelineau | Edmond DURAY | Châtelineau | 316,170 |
| Pont de Loup Châtelet » | Eugène LUPANT | Pont de Loup | Louis GRÉGOIRE | Pont de Loup | 143,800 |
| Wuffioulx Châtelet | Louis ROISIN | Châtelet | Dagobert LEFÈVRE | Châtelet | 111,450 |
| Lambusart | François LEBORNE | Lambusart | Rufin RICHER | Farciennes | 193,700 |

| | CONCESSIONS | | EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes | | Sièges |
|-----------------------------------|--|--|--|-----------------|---|
| | NOMS et SITUATION | COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent | NOMS | SIÈGE SOCIAL | NOMS OU NUMÉRO a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve |
| 5 ^e ARRONDISSEMENT | Roton, Sainte-Catherine à Farciennes | Farciennes | Société anonyme des Charbonna- ges réunis de Roton, Farciennes, Baullet 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 |
| | 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 |
| 6 ^e ARRONDISSEMENT (1) | Velaine. à Velaine s/Samb | Velaine, Auvelais et Keumiée. | Société anonyme des charbonna- ges Elisabeth. | Bruxelles | b) <i>Bellevue</i> |
| | Tamines, à Tamines | Tamines, Moignelée, Keumiée et Velaine | Société anonyme des Charbonna- ges de Tamines | Tamines | a) Ste-Eugénie (nos 3 et Ste-Barbe |

Bassin

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

| LOCALITÉ | Directeurs gérants | | Directeurs des travaux | | Production en 1903 TONNES |
|------------------------|--------------------|------------|------------------------|-----------------|------------------------------|
| | NOMS ET PRÉNOMS | RÉSIDENCE | NOMS ET PRÉNOMS | RESIDENCE | |
| Farciennes » | Victor LAMBIOTTE | Tamines | Victor FIGUE | Farciennes | 207,600 |
| Aiseau » | | | Victor THIRAN | Aiseau | 205,000 |
| Lambusart | Amand PIERARD | Lambusart | Remy GILBOUX | Lambusart | 107,500 |
| Farciennes Roselies | Jules HENIN | Farciennes | Isidore PIRET | Farciennes | 179,850 |
| Namur | | | | | |
| Velaine-s/Samb. | Nestor DEULIN | Marcinelle | Gérard FABRICIUS | Velaine-s/Samb. | » |
| Tamines | Mathieu LIESENS | Tamines | Emile DESCAMPS | Tamines | 196,900 |

| | 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° ARRONDISSEMENT | Auvelais-Saint-Roch, à Auvelais | Auvelais | Société anonyme des Charbonnages de St-Roch- Auvelais | Auvelais | a) n° 2 c) n° 1 |
| | Falisolle, à Falisolle | Falisolle, Tamines, Fosse, Aisemont et Leroux | Société anonyme du Charbonnage de Falisolle | Falisolle | a) de la Réunion (nos 1 et 2) |
| | Jemeppe, à Jemeppe-s/Samb. | Jemeppe et Auvelais | Société anonyme du Charbonnage de l'Est de Char- leroi. | Auvelais | b) <i>Ste-Barbe</i> |
| | Arsimont, à Auvelais | Auvelais, Tamines, Fosse, Arsimont | Société anonyme du Charbonnage d'Arsimont | Auvelais | a) Sièges n° 1 et 2 |
| | Ham-sur-Sambre à Ham-sur-Sambre | Ham-sur-Sambre | Société anonyme des Charbonnages de Ham-sur- Sambre et Mous- tier | Ham-sur- Sambre | a) St-Albert Ste-Flore Galerie de Cas- taigne c) <i>Puits Godron- val</i> |
| | Malonne, à Malonne | Malonne et Floreffe | Société anonyme des Charbonnages réunis de Malonne et Flo- reffe. | Malonne | a) Galerie de la Gueule du Loup |
| | Le Château, à Namur | Namur | Société anonyme Charbonnière du Château | Namur | a) Galerie |
| | Basse-Marlagne, à Namur | Namur | Société civile du Charbonnage de Basse-Marlagne | Namur | a) Galerie |

| LOCALITÉ | Directeurs gérants | | Directeurs des travaux | | Production en 1903 TONNES |
|-----------------------------|---------------------|---------------------|------------------------|--------------|------------------------------|
| | NOMS ET PRÉNOMS | RÉSIDENCE | NOMS ET PRÉNOMS | RESIDENCE | |
| Auvelais | Jean-Baptiste MIAUX | Auvelais | Théodule TIRIFAHY | Auvelais | 58,330 |
| Falisolle | Emile HERPIN | Falisolle | Emile GILSON | Falisolle | 120,500 |
| Jemeppe | Clément SCOYER | Auvelais | Joseph CABRERA | Bouge | » |
| Arsimont | Gaston LEVÊQUE | Auvelais | Léopold LAMBOT | Auvelais | 116,130 |
| Ham s/Sambre » » » | Emile FROMONT | Moustier-sur-Sambre | Maximilien LORIAUX | Ham s/Sambre | 260,700 |
| Malonne | Victor MATHOT | Beez | Antoine LORAND | Mornimont | 2,140 |
| Namur | Arthur DEFOSSE | Namur | Antoine SAUÇIN | Namur | 3,430 |
| Namur | Edmond DURAY | Châtelineau | Auguste PHILIPPART | Namur | 1,400 |

| | 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 |
| 6 ^e ARRONDISSEMENT | Stud-Rouvroy , à Andenne | Andenne et Sclayn | Société civile du Charbonnage de Stud-Rouvroy | Andenne | a) de Stud de Rouvroy |
| | Groyne , à Andenne | Andenne et Sclayn | Société anonyme du Charbonnage de Groyne | Andenne | a) de Groyne c) <i>Peu-d'eau</i> |
| | Andenelle, Hautebise et Les Liégeois à Andenne | Andenne et Haltinne | Société anonyme des Charbonna- ges de Hautebise | Andenne | a) Galerie de Meuse |

Bassin d

| | | | | | |
|-----------------------------------|---|---|---|------------------------|--|
| 7 ^e ARRONDISSEMENT (1) | Bois de Gives et Saint-Paul à Ben-Ahin | Ben-Ahin, Couthuin et Bas-Oha | Société anonyme des Charbonna- ges de Gives. | Ben-Ahin | a) St-Paul Ste-Barbe Henri c) <i>Galerie du fond Gorgin</i> |
| | Malsemaine et Antheit | Antheit | Société anonyme des Charbonna- ges de Wanze | Wanze | b) <i>Malsemaine</i> |
| | Halbosart- Kivelterie , à Villers-le-Bouillet | Villers-le-Bouillet | Famille Farcy | Villers-le Bouillet | a) Bellevue |
| | Sart d'Avette, et Bois des Moines , à Horion-Hozémont | Awirs, Horion-Hozémont, Châlier, Flémalle- Haute et Flémalle-Grande | Société anonyme des Charbonna- ges du Nord de Flémalle. | Bruxelles | b) nos 1 et 2 |
| | Arbre-St-Michel à Mons | Horion-Hozémont et Mons | Société anonyme des Charbonna- ges de l'Arbre- St-Michel | Mons | a) Hallette |

(1) Directeur du 7^e Arrondissement des mines, M. l'Ingénieur en chef J. Libert, à Liège.

| LOCALITÉ | Directeurs gérants | | Directeurs des travaux | | Production en 1903 TONNES |
|-------------------------|--------------------|---------------------|------------------------|---------------------|------------------------------|
| | NOMS ET PRÉNOMS | RÉSIDENCE | NOMS ET PRÉNOMS | RESIDENCE | |
| Andenne Sclayn | Jules MATHIEU | Andenne | Charles DEBRUN | Andenne | 1,400 |
| Andenne | Arthur LIBION | Haillot | Louis WARZÉE | Andenne | 5,650 |
| Andenne » | LÉON RANWEZ | Andenne | Alexandre LAMBOTTE | Andenne | 7,420 |
| Liège | | | | | |
| Ben-Ahin » » » | Auguste DE BARSY | Andenne | Joseph CAPRASSE | Ben-Ahin | 27,630 |
| Antheit | Maurice DERUÉ | Wanze | Maurice DERUÉ | Wanze | » |
| Villers-le-Bouillet | Emile FORTAMPS | Villers-le-Bouillet | Théophile PIROTTE | Villers-le-Bouillet | 2,930 |
| Horion, Hozémont | LÉON VAN DYCK | Liège | Emile ESTIÉVENART | Liège | » |
| Mons | Georges DELTENRE | Mons | Joseph FOIDART | Mons | 53,460 |

| | 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 | 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> |
| | Marihaye , à Flémalle-Grande | Seraing, Jemeppe, Flé- malle-Grande, Flémalle- Haute, Chokier, Ramet | Société anonyme d'Ougrée - Mari- haye Division de Mari- haye | Ougrée Flémalle- Grande | a) Vieille Marihaye Many Flémalle Fanny Boverie c) <i>Υνοζ</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 Bon-Buveur Xhorré 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) Péry |

| LOCALITÉ | Directeurs gérants | | Directeurs des travaux | | Production en 1908 TONNES |
|---|--------------------------|-----------------------------|---|---|------------------------------|
| | NOMS ET PRÉNOMS | RÉSIDENCE | NOMS ET PRÉNOMS | RÉSIDENCE | |
| Les Awirs Engis St-Georges Engis | Louis FROMONT | Engis | Charles DEHOUSSE | Engis | 68,760 |
| Seraing » Flémalle-Grand ^e Seraing » Fvoz-Ramet | Joseph DUBOIS | Flémalle-Grand ^e | Gabriel NICOLAS Pierre THIBAUT Jean SPINEUX } Constant COLMANT | Seraing » Flémalle-Haute Seraing | 539,040 |
| Jemeppe » Flémalle-Grand ^e » | Victor LEDUC | Jemeppe | Victor NIZET Léopold NIZET | Jemeppe Flémalle-Grand ^e | 377,300 |
| Jemeppe Mons | Eugène KELECOM | Liège | Joseph DEHASSE | Grâce-Berleur | 146,400 |
| Grâce-Berleur | Léandre FRANKIGNOULLE | Grâce-Berleur | Camille LHOEST | Grâce-Berleur | 59,640 |
| Grâce-Berleur | Léon BURLET | Grâce-Berleur | Léon BURLET | Grâce-Berleur | 42,280 |

| | 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 | Gosson-Lagasse , à Montegnée | Montegnée, Jemeppe et Grâce-Berleur | Société anonyme des Charbonna- ges de Gosson- Lagasse | Jemeppe | a) n° 1 n° 2 |
| | Horloz , à Tilleur | Jemeppe, St-Nicolas et Tilleur | Société anonyme des Charbonna- ges du Horloz | Tilleur | a) Braconier Tilleur |
| 8 ^{me} ARRONDISSEMENT | Espérance et Bonne- Fortune à Montegnée | Liège, Montegnée, 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 charbonna- ges d'Ans | Ans | a) Bure du Levant b) Puits de Rocour |
| | Patience- Beaujonc , à Glain | Ans, Glain, Liège | Société anonyme des Charbonna- ges de Patience- Beaujonc | Glain | a) Bure aux femmes Beaujonc Fanny |
| | La Haye , à Liège | Liège, St-Nicolas, Tilleur | Société anonyme des Charbonna- ges de La Haye | Liège | a) St-Gilles Piron |
| | Sclessin- Val Benoît , à Ougrée | Liège, St-Nicolas, Tilleur, Ougrée, Angleur | Société anonyme des Charbonna- ges du Bois d'Avroy. | Ougrée | a) Val Benoit Perron Grand Bac Bois d'Avroy |

(1) Directeur du 8^{me} arrondissement des mines : M. l'Ingénieur en chef E. Fineuse, à Liège.

| LOCALITÉ | Directeurs gérants | | Directeurs des travaux | | Production en 1908 TONNES |
|-------------------------------|--------------------|-----------|--|---------------------------------|------------------------------|
| | NOMS ET PRÉNOMS | RÉSIDENCE | NOMS ET PRÉNOMS | RESIDENCE | |
| Montegnée » | Emile DISCRY | Jemeppe | Henri LHOEST (intérieur) Henri BARLET (surface) | Montegnée | 356,500 |
| Nicolas-lez-Liège Tilleur | Philippe BANNEUX | Tilleur | Antoine KAIRIS Gérard PILET | St-Nicolas-lez-Liège Tilleur | 398,410 |
| Montegnée Ans Liège | Paul HABETS | Liège | Auguste GILLET Georges RADELET Emile GÉVERS | Montegnée » | 379,870 |
| Ans Rocour | Sylvain GOUVERNEUR | Ans | J.-B. HUBERT | Ans | 126,690 |
| Glain Ans » | Léon THIRIART | Liège | Léon DE JAER Armand BROUHON | Glain » | 371,920 |
| Liège St-Nicolas | Eugène NAGANT | Liège | Armand CONSTRUM Joseph PONCELET | Liège Sclessin-Ougrée | 398,520 |
| Liège Ougrée » Liège | Célestin PETIT | Ougrée | Hilaire BOGAERT | Liège, | 338,420 |

| | 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 | Bonne-Fin-Bâneux , à Liège | Liège, Ans, Rocour St-Nicolas, Bressoux | Société anonyme des Charbonna- ges de Bonne Fin | Liège | a) Ste-Marguerite Bâneux Aumônier |
| | Batterie à Liège | Liège, Rocour, Vottem, Voroux | Société anonyme de Bonne-Espé- rance, Batterie et Violette | Liège | a) Batterie |
| | Espérance , à Herstal | Herstal, Wandre | | | a) Bonne-Espérance b) <i>Violette</i> |
| | 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 Nouveau siège c) <i>Hareng</i> |
| | 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, Grivegnéc | Société anonyme des Charbonna- ges d'Angleur | Angleur | a) Aguesses |

| Localité | Directeurs gérants | | Directeurs des travaux | | Production en 1903 TONNES |
|-------------------------------|--------------------|-----------|------------------------|-----------|------------------------------|
| | NOMS ET PRÉNOMS | RÉSIDENCE | NOMS ET PRÉNOMS | RÉSIDENCE | |
| Liège » » | Florent SOUHEUR | Liège | Eugène DERONCHÈNE | Liège | 309,980 |
| Liège | Théodore MASY | Liège | Joseph CLAUDE | Liège | 179,730 |
| Herstal Jupille | | | | | 119,320 |
| Herstal Milmort Herstal | Emile WÉRY | Milmort | Emile WÉRY | Milmort | 200,700 |
| Herstal | Alfred BERNARD | Liège | Louis MERCENIER | Herstal | 65,270 |
| Liège | Charles DEMANY | Liège | Louis KNAPEN | Liège | 94,410 |
| Angleur | Jules FRÉSON | Liège | Joseph DESSARD | Angleur | 55,520 |

| | 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 |
| 9 ^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) Piéter |
| 9 ^e ARRONDISSEMENT (1) | Cockerill, à Seraing | Seraing, Jemeppe, Tilleur, Ougrée | Société anonyme John Cockerill | Seraing | a) Colard 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 anonyme d'Ougrée-Marihaye | Ougrée | a) n° 1 |
| | Trou-Souris, Houlleux- Homvent, à Beyne-Heusay | Beyne-Heusay, Fléron, Queue du Bois, Jupille, Grivegnée, Chénée | Société anonyme des Charbonna- ges de l'Est de Liège | Beyne- Heusay | a) Homvent Bois de Breux |
| | Steppes, à Vaux-sous- Chèvremont | Vaux-sous-Chèvremont, Romséc, 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> |

Directeur du 9^e arrondissement des mines : M. l'Ingénieur en chef L. Willem, à Liège.

| Nom | Directeurs gérants | | Directeurs des travaux | | Production en 1903 TONNES |
|---------------------------|--|-------------------------|------------------------|-----------------|------------------------------|
| | LOCALITÉ | NOMS ET PRÉNOMS | RÉSIDENCE | NOMS ET PRÉNOMS | |
| Herstal | Raoul VERCKEN | Herstal | Raoul VERCKEN | Herstal | 45,060 |
| Oupeye | Nicolas HALLET | Hermalle-sous-Argenteau | Michel HALLET | Oupeye | 24,210 |
| Seraing | Adolphe GREINER (Auguste DAXHELET Ingénieur en chef des Charbonnages) | Seraing | Marcel HABETS | Seraing | 280,500 |
| Seraing » | Baudouin SOUHEUR | Seraing | Mathieu LAY | Seraing | 117,000 |
| Ougrée | Gustave TRASENSTER | Ougrée | Jos. PIETTE | Ougrée | 104,930 |
| Beyne-Heusay Srivegnée | Emile DESVACHEZ | Liège | Fr. JACQUEMIN | Beyne-Heusay | 93,680 |
| Romsée | André HALLET | Vaux-sous-Chèvremont | » | » | 82,240 |
| Beyne-Heusay | Toussaint DELSEMME | Beyne-Heusay | François JORDAN | Beyne-Heusay | 36,180 |

| | 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 avaleres c) en réserve |
| 9 ^e ARRONDISSEMENT | Wérister, à Beyne-Heusay | Beyne-Heusay, Romsée, Fléron, Magnée, Vaux- sous-Chèvremont, Ché- née | Société anonyme de Wérister | Romsée | a) Wérister n ^o 2 Onhons-St-Léonard c) Grandfontaine |
| | Quatre Jean à Queue du Bois | Queue du Bois, Retinne, Saive, Evegnée, Tignée, Cereuxe-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 |
| | Hasard-Fléron à Micheroux | Fléron, Retinne. Queue du Bois, Ayeneux, Mi- cheroux, Evegnée, Saive, Tignée, Cereuxe-Heu- seux, Melen, Soumagne, Olné et Magnée. | Société anonyme du Hasard | Micheroux | a) Siège de Miché- roux Charles |
| | 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, Olné, Ayeneux, Souma- gne, Melen, Battice et 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 |

| COMMUNALITÉ | Directeurs gérants | | Directeurs des travaux | | Production en 1903 TONNES |
|----------------------------------|------------------------------|-----------------|--|-------------|------------------------------|
| | NOMS ET PRÉNOMS | RÉSIDENCE | NOMS ET PRÉNOMS | RESIDENCE | |
| Romsée Fléron Beyne-Heusay | Jules DUPONT | Fléron | François DEGHAÏE | Romsée | 191,200 |
| Queue du Bois | Mathieu LEDENT | Queue du Bois | » | » | 75,760 |
| Retinne | LÉON LAGUESSE | Beyne-Heusay | Jacques DEVILLERS | Retinne | 65,720 |
| Micheroux Fléron | Paul D'ANDRIMONT | Micheroux | François HABRAN | Fléron | 237,270 |
| Soumagne | Louis GATHOÏE | Soumagne | Ernest BAILLY | Liège | 83,100 |
| Soumagne | Constant JOASSART | Soumagne | » | » | 106,040 |
| Xhendelesse Battice | Edmond GOFFART | Xhendelesse | Ernest MATHY | Xhendelesse | 104,490 |
| Battice Limister | Joseph PRÉUDHOMME | Battice | » | » | 34,300 |
| Wandre | Henri et Robert SUERMONDT | Aix-la-Chapelle | William MALAÏSE (fondé de pouvoirs) | Wandre | 52,560 |

**Consommation de bois dans les charbonnages de Belgique,
en 1892, 1898 et 1902.**

[31 : 62228]

| BASSINS OU RÉGIONS MINIÈRES | 1892 | | | 1898 | | | 1902 | | |
|-----------------------------------|------------|------------------------------|----------------------------------|------------|------------------------------|----------------------------------|------------|------------------------------|----------------------------------|
| | Production | Consomma- tion de bois | Dépense Par tonne extraite | Production | Consomma- tion de bois | Dépense par tonne extraite | Production | Consomma- tion de bois | Dépense par tonne extraite |
| | Tonnes | Tonnes | Fr. | Tonnes | Tonnes | Fr. | Tonnes | Tonnes | Fr. |
| Couchant de Mons . | 4,160,100 | 3,239,026 | 0.78 | 4,625,760 | 3,356,634 | 0.73 | 4,425,850 | 3,562,629 | 0.80 |
| Centre. | 3,039,670 | 3,233,165 | 1.06 | 3,423,900 | 3,184,175 | 1.08 | 3,584,820 | 4,374,131 | 1,22 |
| Charleroi | 6,863,750 | 6,727,252 | 0.98 | 7,811,500 | 7,203,630 | 0.93 | 7,876,300 | 9,075,501 | 1.05 |
| Namur | 537,919 | 413,247 | 0.77 | 573,660 | 604,780 | 1.05 | 754,040 | 130,350 | 1.10 |
| Liège | 4,791,504 | 4,706,655 | 0.98 | 5,653,515 | 5,318,630 | 0.94 | 6,236,460 | 6,766,150 | 1.08 |

ROYAUME DE BELGIQUE

MINES DE HOUILLE

RENSEIGNEMENTS STATISTIQUES

[31:62233(493)]

ANNÉES 1850-1902

| ANNÉES | Nombre de sièges en activité | PRODUCTION totale Tonnes | VALEUR globale Francs | Valeur à la tonne Francs | DÉPENSES totale d'exploitation Francs | PRIX de revient à la tonne Francs | BÉNÉFICE ou PERTE (*) à la tonne Francs | NOMBRE D'OUVRIERS | | | TOTAL des salaires (bruts) Francs | SALAIRE annuel moyen par ouvrier Francs | SALAIRE journalier moyen par ouvrier Francs | ACCIDENTS | | |
|--------|------------------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|--|--------------------------------------|---|-------------------|---------|---------|--------------------------------------|--|--|-----------|---------------------|-----------------------------------|
| | | | | | | | | Intérieur | Surface | Total | | | | Nombre | Tués | Nombre de tués par 1,000 ouvriers |
| 1850 | 408 | 5,819,588 | 46,471,396 | 7.99 | 40,310,619 | 6.93 | 1.06 | 36,430 | 11,519 | 47,949 | 22,238,654 | 464 | 1.55 | 175 | 212 ⁽¹⁾ | 4.42 |
| 1851 | 380 | 6,233,517 | 49,743,466 | 7.98 | 44,071,878 | 7.07 | 0.91 | 37,902 | 11,598 | 49,500 | 24,270,583 | 490 | 1.63 | 162 | 129 | 2.61 |
| 1852 | 370 | 6,795,254 | 53,070,038 | 7.81 | 47,427,252 | 6.98 | 0.83 | 39,402 | 12,471 | 51,873 | 26,226,426 | 506 | 1.68 | 183 | 268 ⁽²⁾ | 5.17 |
| 1853 | 358 | 7,172,687 | 62,488,224 | 8.71 | 53,441,340 | 7.45 | 1.26 | 41,194 | 13,010 | 54,204 | 30,866,294 | 569 | 1.90 | 153 | 155 | 2.86 |
| 1854 | 369 | 7,946,742 | 85,857,615 | 10.80 | 70,492,180 | 8.87 | 1.93 | 48,013 | 14,181 | 62,194 | 41,309,618 | 664 | 2.21 | 257 | 243 | 3.91 |
| 1855 | 365 | 8,409,330 | 104,646,993 | 12.37 | 85,224,971 | 10.13 | 2.24 | 54,910 | 16,070 | 70,980 | 52,795,525 | 744 | 2.48 | 252 | 252 | 3.55 |
| 1856 | 391 | 8,212,419 | 105,458,762 | 12.83 | 88,030,996 | 10.72 | 2.11 | 56,545 | 17,040 | 73,585 | 52,783,938 | 717 | 2.39 | 250 | 242 | 3.29 |
| 1857 | 381 | 8,583,902 | 100,470,583 | 11.98 | 86,996,554 | 10.38 | 1.60 | 55,439 | 17,138 | 72,577 | 51,227,629 | 706 | 2.35 | 217 | 197 | 2.71 |
| 1858 | 381 | 8,925,714 | 103,377,121 | 11.58 | 90,085,756 | 10.09 | 1.49 | 56,194 | 17,656 | 73,850 | 52,952,476 | 717 | 2.39 | 203 | 223 | 3.02 |
| 1859 | 373 | 9,160,492 | 104,006,201 | 11.35 | 93,811,283 | 10.24 | 1.11 | 59,139 | 18,154 | 77,293 | 56,301,172 | 728 | 2.43 | 241 | 217 | 2.81 |
| 1860 | 355 | 9,610,895 | 107,127,282 | 11.14 | 95,173,519 | 9.90 | 1.24 | 59,954 | 18,278 | 78,232 | 56,715,884 | 725 | 2.42 | 236 | 219 | 2.80 |
| 1861 | 343 | 10,057,163 | 110,014,977 | 10.94 | 100,239,278 | 9.97 | 0.97 | 62,276 | 19,399 | 81,675 | 59,184,080 | 725 | 2.42 | 226 | 209 | 2.56 |
| 1862 | 335 | 9,935,645 | 104,485,220 | 10.52 | 96,769,157 | 9.74 | 0.78 | 60,411 | 19,891 | 80,302 | 55,550,644 | 692 | 2.31 | 234 | 262 | 3.26 |
| 1863 | 339 | 10,345,330 | 104,786,558 | 10.13 | 97,314,964 | 9.41 | 0.72 | 59,748 | 19,439 | 79,187 | 55,403,185 | 700 | 2.33 | 210 | 229 | 2.89 |
| 1864 | 341 | 11,158,336 | 110,554,173 | 9.91 | 99,864,740 | 8.96 | 0.95 | 60,536 | 19,243 | 79,779 | 57,015,374 | 715 | 2.38 | 254 | 220 | 2.76 |
| 1865 | 323 | 11,840,703 | 123,896,178 | 10.46 | 110,070,993 | 9.29 | 1.17 | 62,352 | 20,016 | 82,368 | 64,596,335 | 784 | 2.61 | 206 | 291 ⁽³⁾ | 3.53 |
| 1866 | 335 | 12,774,662 | 151,031,574 | 11.82 | 127,879,700 | 10.01 | 1.81 | 67,458 | 19,263 | 86,721 | 75,229,579 | 867 | 2.89 | 259 | 220 | 2.54 |
| 1867 | 332 | 12,755,822 | 158,252,893 | 12.40 | 137,723,520 | 10.80 | 1.60 | 72,396 | 20,943 | 93,339 | 82,875,822 | 888 | 2.96 | 251 | 236 | 2.53 |
| 1868 | 314 | 12,298,589 | 133,670,627 | 10.88 | 123,875,955 | 10.07 | 0.81 | 68,722 | 20,660 | 89,382 | 71,900,155 | 804 | 2.68 | 258 | 288 ⁽⁴⁾ | 3.22 |
| 1869 | 310 | 12,943,994 | 136,116,076 | 10.51 | 128,081,964 | 9.90 | 0.61 | 68,875 | 21,053 | 89,928 | 74,597,891 | 830 | 2.77 | 235 | 244 | 2.71 |
| 1870 | 315 | 13,697,118 | 148,634,823 | 10.85 | 136,164,033 | 9.94 | 0.91 | 71,374 | 20,619 | 91,993 | 80,801,644 | 878 | 2.93 | 228 | 207 | 2.25 |
| 1871 | 308 | 13,733,176 | 153,803,341 | 11.20 | 139,513,261 | 10.16 | 1.04 | 72,644 | 21,642 | 94,286 | 81,517,590 | 864 | 2.88 | 237 | 256 | 2.71 |
| 1872 | 317 | 15,658,948 | 208,559,408 | 13.32 | 173,030,544 | 11.05 | 2.27 | 76,232 | 22,631 | 98,863 | 103,553,770 | 1,047 | 3.49 | 253 | 314 | 3.17 |
| 1873 | 317 | 15,778,401 | 337,637,360 | 21.40 | 244,142,463 | 15.40 | 5.92 | 83,065 | 24,837 | 107,902 | 145,967,026 | 1,352 | 4.51 | 292 | 272 | 2.52 |
| 1874 | 317 | 14,669,029 | 240,910,010 | 16.42 | 217,947,745 | 14.85 | 1.57 | 84,634 | 24,997 | 109,631 | 129,873,091 | 1,184 | 3.95 | 270 | 252 | 2.30 |
| 1875 | 322 | 15,011,331 | 229,840,126 | 15.32 | 216,943,818 | 14.45 | 0.87 | 84,732 | 25,988 | 110,720 | 128,810,210 | 1,163 | 3.88 | 234 | 362 ⁽⁵⁾ | 3.27 |
| 1876 | 306 | 14,329,578 | 194,118,653 | 13.54 | 190,360,814 | 13.28 | 0.26 | 82,766 | 25,777 | 108,543 | 111,896,260 | 1,031 | 3.44 | 223 | 197 | 1.82 |
| 1877 | 295 | 13,938,523 | 152,957,425 | 10.97 | 154,064,740 | 11.05 | 0.08 | 77,163 | 24,180 | 101,343 | 84,604,722 | 835 | 2.78 | 206 | 161 | 1.59 |
| 1878 | 300 | 14,899,175 | 147,821,370 | 9.93 | 149,364,967 | 10.03 | 0.10 | 75,836 | 23,196 | 99,032 | 83,248,716 | 841 | 2.80 | 240 | 206 | 2.08 |
| 1879 | 299 | 15,447,292 | 144,994,704 | 9.39 | 145,168,553 | 9.40 | 0.01 | 74,538 | 24,176 | 98,714 | 80,600,795 | 817 | 2.73 | 229 | 323 ⁽⁶⁾ | 3.27 |
| 1880 | 304 | 16,866,698 | 169,679,486 | 10.06 | 165,833,161 | 9.83 | 0.23 | 77,594 | 25,336 | 102,930 | 94,766,146 | 921 | 3.07 | 241 | 281 ⁽⁷⁾ | 2.73 |
| 1881 | 295 | 16,873,951 | 163,704,243 | 9.70 | 165,172,943 | 9.79 | 0.09 | 76,322 | 25,029 | 101,351 | 94,396,615 | 932 | 3.11 | 250 | 307 ⁽⁸⁾ | 3.03 |
| 1882 | 300 | 17,590,989 | 175,895,622 | 9.99 | 171,119,658 | 9.73 | 0.26 | 78,806 | 24,895 | 103,701 | 99,619,013 | 961 | 3.20 | 239 | 217 | 2.09 |
| 1883 | 301 | 18,177,754 | 184,777,350 | 10.17 | 180,219,656 | 9.92 | 0.25 | 80,769 | 25,483 | 106,252 | 106,888,496 | 1,006 | 3.35 | 275 | 259 | 2.44 |
| 1884 | 289 | 18,051,499 | 172,032,351 | 9.53 | 165,773,231 | 9.18 | 0.35 | 80,270 | 24,912 | 105,182 | 96,457,870 | 917 | 3.06 | 256 | 238 | 2.26 |
| 1885 | 285 | 17,437,603 | 154,609,735 | 8.87 | 147,680,680 | 8.47 | 0.40 | 77,694 | 25,401 | 103,091 | 83,849,283 | 814 | 2.71 | 180 | 188 | 1.82 |
| 1886 | 280 | 17,285,543 | 142,542,008 | 8.25 | 137,390,907 | 7.95 | 0.30 | 75,603 | 24,679 | 100,282 | 78,564,207 | 784 | 2.65 | 182 | 133 | 1.33 |
| 1887 | 268 | 18,378,624 | 147,674,054 | 8.04 | 138,933,218 | 7.56 | 0.48 | 75,445 | 25,294 | 100,739 | 82,100,127 | 815 | 2.72 | 177 | 286 ⁽⁹⁾ | 2.84 |
| 1888 | 268 | 19,218,481 | 162,018,071 | 8.43 | 149,491,732 | 7.78 | 0.65 | 78,038 | 25,439 | 103,477 | 89,909,096 | 869 | 2.90 | 199 | 181 | 1.75 |
| 1889 | 274 | 19,869,980 | 187,718,418 | 9.45 | 165,791,409 | 8.34 | 1.11 | 81,985 | 26,397 | 108,382 | 100,963,209 | 932 | 3.11 | 218 | 147 | 1.36 |
| 1890 | 275 | 20,365,960 | 268,503,168 | 13.14 | 209,743,431 | 10.30 | 2.84 | 89,038 | 27,741 | 116,779 | 130,442,909 | 1,117 | 3.72 | 202 | 182 | 1.56 |
| 1891 | 273 | 19,675,644 | 247,453,979 | 12.58 | 211,592,053 | 10.76 | 1.82 | 90,248 | 28,735 | 118,983 | 129,246,502 | 1,086 | 3.62 | 197 | 167 | 1.40 |
| 1892 | 271 | 19,583,173 | 201,288,222 | 10.28 | 189,526,257 | 9.68 | 0.60 | 88,806 | 29,772 | 118,578 | 113,508,960 | 958 | 3.19 | 209 | 337 ⁽¹⁰⁾ | 2.84 |
| 1893 | 268 | 19,410,519 | 181,405,867 | 9.35 | 175,010,935 | 9.02 | 0.33 | 86,305 | 30,556 | 116,861 | 103,648,600 | 887 | 2.96 | 191 | 131 | 1.12 |
| 1894 | 262 | 20,534,501 | 191,292,120 | 9.32 | 183,194,250 | 8.92 | 0.40 | 86,551 | 30,552 | 117,103 | 110,169,785 | 941 | 3.14 | 257 | 190 | 1.73 |
| 1895 | 264 | 20,457,605 | 193,357,700 | 9.45 | 185,060,300 | 9.05 | 0.40 | 87,461 | 31,496 | 118,957 | 112,743,800 | 948 | 3.16 | 283 | 158 | 1.40 |
| 1896 | 262 | 21,252,370 | 202,010,093 | 9.51 | 191,113,125 | 8.99 | 0.52 | 87,580 | 31,666 | 119,246 | 116,899,675 | 981 | 3.27 | 288 | 136 | 1.16 |
| 1897 | 256 | 21,492,446 | 220,672,100 | 10.26 | 201,115,350 | 9.36 | 0.90 | 88,341 | 32,041 | 120,382 | 123,258,590 | 1,024 | 3.41 | 306 | 124 | 1.03 |
| 1898 | 257 | 22,088,335 | 242,893,880 | 11.00 | 219,619,280 | 9.95 | 1.05 | 90,289 | 32,567 | 122,846 | 134,798,730 | 1,098 | 3.66 | 319 | 172 | 1.40 |
| 1899 | 259 | 22,072,068 | 274,443,900 | 12.43 | 236,600,700 | 10.72 | 1.71 | 92,438 | 32,820 | 125,258 | 146,240,500 | 1,168 | 3.89 | 273 | 121 | 0.97 |
| 1900 | 265 | 23,462,817 | 408,469,800 | 17.41 | 308,599,640 | 13.15 | 4.26 | 98,674 | 34,075 | 132,749 | 187,579,920 | 1,413 | 4.71 | 304 | 140 | 1.05 |
| 1901 | 269 | 22,213,414 | 338,274,090 | 15.23 | 286,463,360 | 12.90 | 2.33 | 98,815 | 35,267 | 134,092 | 169,916,430 | 1,268 | 4.23 | 294 | 155 | 1.16 |
| 1902 | 271 | 22,877,470 | 302,027,860 | 13.20 | 269,694,410 | 11.79 | 1.41 | 98,600 | 36,289 | 134,889 | 161,403,410 | 1,197 | 3.99 | 348 | 144 | 1.07 |

(*) La perte à la tonne est indiquée par le signe —.

- (1) Dont 76 se rapportent à un seul accident causé par le grisou.
- (2) Id. 102 id. à un seul accident causé par le grisou.
- (3) Id. 57 id. à un seul accident causé par le grisou.
- (4) Id. 56 id. à deux accidents causés par le grisou.
- (5) Id. 112 id. à un seul accident causé par le grisou.
- (6) Id. 131 id. à quatre accidents causés par le grisou.
- (7) Id. 49 id. à un seul accident causé par le grisou.
- (8) Id. 68 id. à un seul accident causé par le grisou.
- (9) Id. 148 id. à deux accidents (l'un de 113 et l'autre de 35) causés par le grisou.
- (10) Id. 162 id. à un seul accident causé par le grisou.

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

PERSONNEL

Arrêté ministériel du 6 février 1904 déterminant la composition des neuf arrondissements des mines.

LE MINISTRE DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL,

Vu l'arrêté royal du 21 septembre 1894, organique du service et du corps des ingénieurs des mines, et notamment les articles 8 et 11 de cet arrêté, portant que le territoire du royaume est partagé, sous le rapport du service des mines, en deux inspections générales et en huit arrondissements, en prenant pour base l'étendue et l'importance du service;

Vu les arrêtés ministériels des 24 décembre 1894, 24 avril et 16 novembre 1899, qui ont déterminé la composition actuelle des arrondissements,

Vu l'arrêté royal du 16 janvier 1904 qui a porté à neuf le nombre de ces arrondissements,

ARRÊTE :

ARTICLE UNIQUE. — Les neuf directions d'arrondissements des mines sont composées comme suit :

1^{re} INSPECTION GÉNÉRALE

Provinces de Hainaut, de Brabant et des deux Flandres.

1^{re} DIRECTION D'ARRONDISSEMENT

La partie de la province de Hainaut comprenant les cantons judiciaires de Boussu (moins les communes de Hornu et Quaregnon); de Dour, de Pâturages, d'Antoing, de Celles, de Péruwelz, de Quévaucamps, de Templeuve et de Tournai.

Les provinces de la Flandre occidentale et de la Flandre orientale.

Concessions faisant partie de la circonscription.

Mines de houille. — Belle-Vue; Bois de Boussu; Longterne-Tri-chères; Grande Machine à feu de Dour; Grande Chevalière et Midi de Dour; Bois de Saint-Ghislain; L'Escouffiaux; Charbonnages réunis de l'Agrappe; Bonne Veine; Grand Bouillon; Buisson; Cipy; Wiers; Hensies-Pommerceul; Nord de Quiévrain; Grand-Hainin; Bois de Colfontaine; Eugies; Genly.

2^e DIRECTION D'ARRONDISSEMENT

La partie de la province de Hainaut comprenant les communes de Quaregnon et d'Hornu du canton judiciaire de Boussu; les cantons judiciaires de Chièvres, d'Enghien, de Leins, de Mons, d'Ath, de Flobecq, de Frasnés-lez-Buissenal, de Lessines et de Leuze; les communes de Casteau, Gottignies, Rœulx, Saint-Denis, Strépy, Thieu, Thieusies et Ville-sur-Haine du canton judiciaire de Rœulx.

La partie de la province de Brabant comprenant l'arrondissement judiciaire de Bruxelles.

Concessions faisant partie de la circonscription.

Mines de houille. — Hornu et Wasmes; Nord du Rieu du Cœur; Rieu du Cœur; Grand Hornu; Blaton; Espérance; Produits; Levant du Flénu; Ghlin; Saint-Denis, Obourg, Havré; Strépy et Thieu; Bois du Luc et Trivières réunis; Sirault; Cossette; Jausquette sur Dames; Fosse du Bois; Bonnet et Veine à mouches; Turlupu; Belle et Bonne; Vingt-Actions; Belle-Victoire; Nimy; Hautrage; Levant de Mons; La Barette.

3^e DIRECTION D'ARRONDISSEMENT

La partie de la province de Hainaut comprenant les communes de Bellecourt, Chapelle-lez-Herlaimont, Courcelles, Fontaine-l'Évêque,

Piéton, Souvret et Trazegnies du canton judiciaire de Fontaine-l'Évêque; les cantons judiciaires de Binche, de La Louvière, de Soignies et de Rœulx (moins les communes de Casteau, Gottignies, Rœulx, Saint-Denis, Strépy, Thieu, Thieusies et Ville-sur-Haine).

Concessions faisant partie de la circonscription.

Mines de houille. — La Louvière et Sars-Longchamps; Houssu; Haine-Saint-Pierre et La Hestre; Maurage et Bousoit; Mariemont, l'Olive, Chaud-Buisson et Carnières; Bascoup; Charbonnages réunis de Ressaix, Leval, Péronnes et Sainte-Aldegonde; Bois de la Haye; Beaulieusart; Nord de Charleroi; Courcelles-Nord; Falnuée et Wartonlieu; Fayt-Bois d'Haine; Manage; Bray.

Mines métalliques. — Rouveroy.

4^e DIRECTION D'ARRONDISSEMENT

La partie de la province de Hainaut comprenant les cantons judiciaires Nord et Sud de Charleroi (moins la ville de Charleroi et les communes de Gilly, Lodelinsart et Montigny-sur-Sambre); le canton judiciaire de Fontaine-l'Évêque, (moins les communes de Bellecourt, Chapelle-lez-Herlaimont, Courcelles, Fontaine-l'Évêque, Piéton, Souvret et Trazegnies); la commune de Gosselies du canton judiciaire de Gosselies; les cantons judiciaires de Beaumont, de Chimay, de Jumet, de Thuin et de Merbes-le-Château.

La partie de la province de Brabant comprenant l'arrondissement judiciaire de Louvain.

Concessions faisant partie de la circonscription.

Mines de houille. — Grand Conty et Spinois; Vallée du Piéton; Amercœur; Monceau-Fontaine et Martinet; Marchienne; Bayemont; Sacré-Madame; Marcinelle-Nord; Bois de Cazier et Marcinelle-Sud; Forte-Taille; Charleroi; Masse-Diarbois; Leernes et Landelies; Bois d'Elville; Bois du Prince; Jamioulx; La Rochelle et Charnois.

Mines métalliques. — La Buissière; Barbençon; Solre-Saint-Géry.

5^e DIRECTION D'ARRONDISSEMENT

La partie de la province de Hainaut comprenant les cantons judiciaires de Seneffe, de Châtelet, de Gosselies (moins la commune de Gosselies); la ville de Charleroi et les communes de Gilly, Lodelinsart et Montigny-sur-Sambre des cantons judiciaires Nord et Sud de Charleroi.

La partie de la province de Brabant comprenant l'arrondissement judiciaire de Nivelles.

Concessions faisant partie de la circonscription.

Mines de houille. — Grand Mambourg-Sablonnière, dit Pays de Liège; Bonne-Espérance, à Montigny-sur-Sambre; Poirier; Gouffre; Ormont; Carabinier-Pont de Loup; Boubier; Trieu-Kaisin; Bois communal de Fleurus; Nord de Gilly; Appaumée-Ransart; Bois du Roi et Fontenelle; Charbonnages réunis du Centre de Gilly; Noël; Aiseau-Presles-Tergnée; Masse Saint-François, Roton Sainte-Catherine; Aiseau-Oignies; Petit-Try, Trois-Sillons, Sainte-Marie, Défoncement et Petit Houilleur réunis; Bonne-Espérance, à Lambusart; Baulet; Combles de Noël; Masse et Droit-Jet.

Mines métallique. — Gerpennes.

2^{me} INSPECTION GÉNÉRALE

Provinces de Liège, de Namur, de Luxembourg, d'Anvers et de Limbourg.

6^e DIRECTION D'ARRONDISSEMENT

Les provinces d'Anvers, de Namur et de Luxembourg.

Concessions faisant partie de la circonscription.

Mines de houille. — Tamines; Auvélais Saint-Roch; Falisolle; Arsimont; Jemeppe sur-Sambre; Ham-sur-Sambre; Malonne; Le Château; Basse-Marlagne; Stud-Rouvroy; Andenne; Andenelle; Hautebise et Les Liégeois; Groyne; Velaine; Mornimont; Spy; Moustier; Ile de Mornimont; Soye; Franière; Deminche; Taravisée; Tempoux; Floriffoux; Floreffe; Flawinne; La Lâche; Saint-Lambert; La Plante-Jambes-Bois Noust; Bois d'Orjo; Bossimé; Loyers; Bienafois; Chaudin; Andenne; Muache; Bende.

Mines métalliques. — Ligny; Rhisnes; Vedrin; Saint-Marc; Morivaux; Saint-Servais; Marche-les-Dames; Boloye; Vezin; Sclermont; Hanton; Selayn; Pierreumont; Moisnil; Lives; Andenelle; Heure; Jemelle; Revogne; Rochefort; La Vecquée; Neuville; Philippeville; Vodecée; Sautour; Villers-en-Fagne; Dourbes; Viroin; Mazée; Boloye-Grandcelles; Maquelette; Marquis de Croix; Champion; Boninne; Berzée-Thy-le-Château; Tarcienne; Biesme;

Oret et Mettet; Biesmerée et Stave; Daussois-Vogenée; Daussois; Yves-Gomzée; Florennes; Weillen; Olloy; Longwilly; Tellin; Wissembach; Masbourg; Durbuy; Arbrefontaine; Bihain; Vielsalm.

7^e DIRECTION D'ARRONDISSEMENT

La partie de la province de Liège comprenant l'arrondissement judiciaire de Huy et les cantons judiciaires de Waremme et de Hollogne-aux-Pierres.

Concessions faisant partie de la circonscription.

Mines de houille. — Bois de Gives et Bois de Saint-Paul; Halbosart-Kivelterrie; Nouvelle-Montagne; Arbre-Saint-Michel; Kesales-Artistes; Concorde; Sarts-au-Berleur; Bonnier; Gosson-Lagasse; Horloz; Marihaye; Malsemaine; Sart d'Avette et Bois des moines; Ben; Cowa; Bois d'Otheit; Lhoneux; Flône; Paix-Dieu; Jehay; Cheneux-Wahaïron; Bois de Saint-Lambert; Château-du-Sart; Hasquette; Villers-le-Bouillet; Vinalmont; Bois de Marexhe; Statte; Val-Notre-Dame; Antheit; Espérance à Wanze; Wanze; Moha; Envoz; Bas-Oha; Couthuin; Seilles; Clavier; Bois-Borsu.

Mines métalliques. — Engis; Couthuin; Flône, Amay-Ampsin; Corphalie; Moha; Maîtres de forges; Lavoisier; Héron; Velaine; Tramaka; Hayes-Monet; Sart de Seilles; Landenne; Ben-Lovegnée.

Mines de schistes alumineux. — Aigremont; Flône; Rémont; Saint-Nicolas.

Mines d'alun (sans concession). — Dos; Vivegnis; Wahaïron.

8^e DIRECTION D'ARRONDISSEMENT

La partie de la province de Liège comprenant les cantons judiciaires de Liège, de Grivegnée, de Fexhe-Slins, de Herstal (moins la commune de Wandre) et de Saint-Nicolas (moins la section de Sclessin de la commune d'Ougrée).

Concessions faisant partie de la circonscription.

Mines de houille. — Angleur; Sclessin-Val Benoit; Espérance et Bonne-Fortune; La Haye; Patience-Beaujonc; Bonne-Fin et Bâneux; Tassin; Grande-Bacnure; Belle-Vue et Bien-Venue; Batterie; Petite-Bacnure; Espérance et Violette; Abhooz et Bonne-Foi-Hareng; Biquet-Gorée; Chartreuse; Belle-Vue à Saint-Laurent; Avroy-Boverie; Heure-le-Romain.

Mine métallique. — Kinkempois.

9^e DIRECTION D'ARRONDISSEMENT

La partie de la province de Liège comprenant l'arrondissement judiciaire de Verviers et les cantons judiciaires de Dalhem, de Fléron, de Seraing et de Louveigné, plus la commune de Wandre du canton de Herstal et la section de Selessin de la commune d'Ougrée.

La province de Limbourg.

Concessions faisant partie de la circonscription.

Mines de houille. — Cockerill; Six-Bonnières; Ougrée; Cowette-Ruffin; Trou-Souris-Houlleux-Homvent; Steppes; Herman-Pixhrotte; Quatre Jean; Lonette; Wérister; Wandre; Hasard-Mélin; Micheroux; Crahay; Herve-Wergifosse; Minerie; Prés de Fléron; Baelen; Houlteau; Neuve-Cour; La Rochette; Basse-Ransy; Jupille; Cheratte; Argenteau-Trembleur.

Mines métalliques. — Bierleux-Werbomont; Moët-Fontaine; Vieille-Montagne; Nouvelle-Montagne; Membach; Baelen; Dickenschusch; Honthem-Couchant; Honthem-Levant; Bleyberg; Rocheux-Oneux; Theux; Pouillon-Fourneau; Sasserotte; Corbeau-Tapeu; Haute-Saurée; Vaux-Sous-Olne; Meuville; Lierneux; Verleumont; La Rochette.

Expédition du présent arrêté sera adressée, pour exécution, aux Inspecteurs généraux des mines à Mons et à Liège et aux Ingénieurs en chef directeurs des neuf directions d'arrondissement des mines et, pour information, à la Cour des comptes et aux Gouverneurs des provinces.

Bruxelles, le 6 février 1904.

G. FRANCOLTE.

PERSONNEL

[3518233(493)]

CORPS DES INGÉNIEURS DES MINES

Situation au 1^{er} Mars 1904

| Numéro d'ordre | NOMS ET INITIALES des PRÉNOMS | ANNÉE de la naissance | DATES | |
|---|--|--------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| | | | de l'entrée au service | de la dernière promotion |
| A. — Section d'activité | | | | |
| <i>Directeur général</i> | | | | |
| » | Dejaer (J.), C. 滙, * 1 ^{re} cl., C. C. A. 1 ^{re} cl., D. P. 1 ^{re} cl. | 1838 | 10- 7- 1862 | 12- 8- 1902 |
| <i>Inspecteurs généraux</i> | | | | |
| 1 | Firket (A.), O. 滙, * 1 ^{re} cl. et 2 ^e cl., C. C. A. 1 ^{re} cl., D. P. 1 ^{re} cl. | 1837 | 10- 2- 1861 | 18- 4- 1899 |
| » | Guchez (F.), O. 滙 C. C. A. 1 ^{re} cl., cheva- lier de l'ordre de Wasa (1) | 1838 | 12- 4- 1864 | 30- 8- 1902 |
| 2 | Minsier (C.), O. 滙 M. C. A. 1 ^{re} cl. | 1847 | 11-12- 1873 | 14- 1- 1903 |
| <i>Ingénieurs en chef Directeurs de 1^{re} classe</i> | | | | |
| 1 | Smeysters (J.). O. 滙, O. *, * 2 ^e cl., C. C. A. 1 ^{re} cl., D. 1 ^{re} cl. mutualiste, Officier de l'Instruction publique de France | 1837 | 6- 8- 1862 | 12-12- 1903 |
| 2 | Willem (L.), O. 滙, * 2 ^e cl., C.C.A. 1 ^{re} cl. | 1842 | 22- 2- 1865 | 18- 4- 1899 |
| 3 | Fineuse (E.), O. 滙, M. C. A. 1 ^{re} cl. | 1844 | 14-12- 1869 | 30- 8- 1902 |
| » | Dejardin (L.), O. 滙, * 2 ^e cl., M. C. D. 1 ^{re} classe, M. C. A. 1 ^{re} cl., D. P. 1 ^{re} classe, commandeur de l'ordre du Christ de Portugal (2) | 1849 | 24- 11-1871 | 15-12- 1902 |
| 4 | Libert (J.), 滙, M. C. A. 1 ^{re} cl. | 1853 | 21- 11-1874 | 15- 2- 1904 |
| » | Watteyne (V.), 滙, * 1 ^{re} cl., M. C. A. 1 ^{re} cl., chevalier de la Couronne de fer d'Au- triche (2) | 1850 | 21- 11-1874 | 15- 2- 1904 |

(1) Inspecteur général du service des explosifs.

(2) Directeur à l'Administration centrale.

| Numéro d'ordre | NOMS ET INITIALES des PRÉNOMS | ANNÉE de la naissance | DATES | |
|---|--|--------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| | | | de l'entrée au service | de la dernière promotion |
| <i>Ingenieurs en chef Directeurs de 2^{me} classe</i> | | | | |
| 1 | Marcette (A.), 彡, M. C. A. 1 ^{re} cl. | 1850 | 21-11 -1874 | 1- 4- 1903 |
| 2 | Jacquet (J.), O. 彡, * 1 ^{re} cl., M.C.A. 1 ^{re} cl. | 1852 | 29- 1 -1876 | 15- 2- 1904 |
| 3 | Julin (J.), 彡, M. C. A. 1 ^{re} cl. | 1853 | 15-12 -1876 | 15- 2- 1904 |
| 4 | Delacuvellerie(L.), 彡, * 2 ^e cl., M.C.A. 1 ^{re} cl. | 1852 | 28- 6- 1877 | 15- 2- 1904 |
| 5 | Beaupain (J. B.), 彡. | 1857 | 31- 1 -1881 | 15- 2- 1904 |
| <i>Ingenieurs principaux de 1^{re} classe</i> | | | | |
| 1 | * Lechat (V.) 彡. | 1858 | 18-11- 1881 | 6- 4- 1903 |
| 2 | Bochkoltz (G.), 彡, D. P. 1 ^{re} cl. | 1859 | 18-11 -1881 | 30- 8- 1902 |
| 3 | Demaret (J.), 彡, * 1 ^{re} cl. | 1857 | 18-11 -1881 | 14- 1- 1903 |
| 4 | Pepin (A.) 彡. | 1861 | 24-11 -1882 | 18-11- 1903 |
| 5 | Ledouble (O.), 彡, * 1 ^{re} cl. | 1860 | 24-11 -1882 | 15- 2- 1904 |
| » | Stassart (S.) 彡, * 1 ^{re} cl. (1) | 1858 | 20- 4- 1883 | 15- 2- 1904 |
| <i>Ingenieurs principaux de 2^e classe</i> | | | | |
| 1 | Demaret (L.) | 1859 | 28- 9- 1885 | 30- 8- 1902 |
| 2 | Daubresse (G.) | 1862 | 2- 4- 1886 | 14- 1- 1903 |
| 3 | Delbrouck (M.) | 1865 | 21- 3- 1889 | 6- 4- 1903 |
| 4 | Libotte (E.) | 1864 | 16- 4- 1889 | 18-11- 1903 |
| 5 | Delruelle (L.) | 1866 | 5- 5- 1891 | 15- 2- 1904 |
| » | Halleux (A.), chevalier de l'ordre de Charles III d'Espagne (2) | 1869 | 16-11- 1891 | 15- 2- 1904 |
| 6 | Firket (V.), M. C. D. 1 ^{re} cl. | 1869 | 14-12- 1891 | 15- 2- 1904 |
| <i>Ingenieurs de 1^{re} classe</i> | | | | |
| 1 | * Lebacqz (J.) | 1869 | 2-11- 1892 | 30- 8- 1902 |
| » | * Denoël (L.), M. C. D. 1 ^{re} cl. (2) | 1870 | 2-11- 1892 | 30- 8- 1902 |
| 2 | * Deboucq (L.) | 1873 | 28-11- 1895 | 14- 1- 1903 |
| 3 | Bolle (J.) | 1871 | 28-11- 1895 | 25- 5- 1902 |
| 4 | Vrancken (J.) | 1872 | 16-12- 1896 | 25- 5- 1902 |
| 5 | Nibelle (G.), M. C. D. 1 ^{re} cl. | 1873 | 16-12- 1896 | 25- 5- 1902 |
| 6 | Orban (N.) | 1873 | 16-12- 1896 | 30- 8- 1902 |

(1) Détaché au service spécial des accidents et du grisou.

(2) Attaché à l'administration centrale.

* Les fonctionnaires dont les noms sont précédés d'un astérisque, jouissent du traitement maximum affecté à leur grade.

| Numéro d'ordre | NOMS ET INITIALES des PRÉNOMS | ANNÉE de la naissance | DATES | |
|---|--|--------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| | | | de l'entrée au service | de la dernière promotion |
| 7 | Ghysen (H.) | 1874 | 16-12- 1896 | 14- 1- 1903 |
| » | Levarlet (H.) (1) | 1873 | 16-12- 1896 | 14- 1- 1903 |
| 8 | Lemaire (E.), M. C. D. 1 ^{re} cl. | 1872 | 16-12- 1896 | 6- 4- 1903 |
| 9 | Repriels (A.) | 1875 | 12-12- 1897 | 18-11- 1903 |
| 10 | Lebens (L.) | 1873 | 12-12- 1897 | 15- 2- 1904 |
| 11 | Niederau (Ch.) | 1874 | 12-12- 1897 | 15- 2- 1904 |
| <i>Ingenieurs de 2^e classe</i> | | | | |
| 1 | * Hallet (A.) | 1874 | 12-12- 1897 | 15-12- 1902 |
| 2 | * Liagre (Ed.) | 1874 | 12-12- 1897 | 6- 4- 1903 |
| 3 | Velings (J.) | 1874 | 12-12- 1897 | 25- 5- 1902 |
| 4 | Viatour (F. H.) | 1875 | 12-12- 1898 | 25- 5- 1902 |
| 5 | Raven (G.) | 1876 | 12-12- 1899 | 25- 5- 1902 |
| 6 | Fourmarier (P.) | 1877 | 12-12- 1899 | 30- 8- 1902 |
| 7 | Bertiaux (A.) | 1874 | 12-12- 1899 | 14- 1- 1903 |
| 8 | Renier (A.) | 1876 | 18-12- 1900 | 6- 4- 1903 |
| 9 | Brien (V.) | 1876 | 18-12- 1900 | 18-11- 1903 |
| 10 | Bailly (O.) | 1874 | 18-12- 1900 | 15- 2- 1904 |
| 11 | Hallet (M.) | 1877 | 9 -6- 1901 | 15- 2- 1904 |
| <i>Ingenieurs de 3^e classe</i> | | | | |
| 1 | Breyre (Ad.) | 1880 | 15-12- 1902 | |
| 2 | Desenfans (G.) | 1876 | 15-12- 1902 | |
| 3 | Petitjean (J.) | 1881 | 15-12- 1902 | |
| 4 | Stevart (P.) | 1880 | 25- 1- 1904 | |
| 5 | Stenuit (A.) | 1877 | 25- 1- 1904 | |
| 6 | Delmer (A.) | 1879 | 25- 1- 1904 | |
| 7 | Lemaire (G.) | 1878 | 25- 1- 1904 | |
| 8 | Debasse (L.) | 1881 | 25- 1- 1904 | |
| 9 | Hardy (A.) | 1878 | 25- 1- 1904 | |
| 10 | Gillet (Ch.) | 1882 | 25- 1- 1904 | |
| 11 | Defalque (P.) | 1879 | 25- 1- 1904 | |

(1) Attaché à l'administration centrale.

* Les fonctionnaires dont les noms sont précédés d'un astérisque, jouissent du traitement maximum affecté à leur grade.

| Numéro d'ordre | NOMS ET INITIALES des PRÉNOMS | ANNÉE de la naissance | DATES | |
|--|--|--------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| | | | de l'entrée au service | de la dernière promotion |
| | | | | |
| B. — Section de disponibilité | | | | |
| <i>Ingenieur en chef</i> | | | | |
| » | Chaudron (J.), C. 𐄂, O. ✱, C. de l'Ordre de la Couronne de Prusse | 1822 | 30- 4- 1843 | 28- 1- 1887 |
| <i>Ingenieur en chef Directeur de 1^{re} classe</i> | | | | |
| » | Hubert (H.), O. 𐄂, ✱, M. C. A. 1 ^{re} cl. | 1849 | 31-10- 1872 | 15- 2- 1904 |
| <i>Ingenieur en chef Directeur de 2^{me} classe</i> | | | | |
| » | Van Scherpenzeel-Thim (L.), O. 𐄂, C. Saint- Stanislas de Russie | 1850 | 3- 6- 1875 | 18-11- 1903 |
| <i>Ingenieur principal de 2^{me} classe</i> | | | | |
| » | Legrand (L.) | 1868 | 2- 3- 1891 | 18-11- 1903 |
| <i>Ingenieur de 1^{re} classe</i> | | | | |
| » | Macquet (A.) 𐄂 | 1853 | 29-11- 1876 | 27- 3- 1888 |
| <i>Ingenieurs des mines à la retraite conservant le titre honorifique de leur grade</i> | | | | |
| Harzé (E.), C. 𐄂, C. ✱, ✱ 1 ^{re} et 2 ^{me} cl., C. C. A. 1 ^{re} cl., D. 1 ^{re} cl. des mutualistes, Commandeur des ordres de N. D. de la Conception de Villa Viçosa de Portugal et de St-Stanislas de Russie, Officier de l'ordre de la Couronne d'Italie, Directeur général honoraire. | | | | |
| Dejaer (E.), C. 𐄂, C. C. A. 1 ^{re} cl., Directeur général honoraire. | | | | |
| Jottrand (A.), O. 𐄂, C. C. A. 1 ^{re} cl., M. C. D. 1 ^{re} cl., Directeur division- naire honoraire. | | | | |
| Depoitier (E.), O. 𐄂, ✱ 2 ^e cl., C. C. A. 1 ^{re} cl., Ingenieur en chef Direc- teur honoraire. | | | | |
| DÉCORATIONS : SIGNES | | | | |
| Ordre de Léopold : Chevalier | | 𐄂 | | |
| — Officier | | O. 𐄂 | | |
| — Commandeur | | C. 𐄂 | | |
| Croix civique pour années de service | | C. C. A. | | |
| Médaille — — | | M. C. A. | | |
| Croix civique pour acte de dévouement | | ✱ | | |
| Médaille civique — — | | M. C. D. | | |
| Décoration de mutualistes | | D. de mutualistes . | | |
| Décoration de prévoyance | | D. P | | |
| Légion d'honneur | | ✱ | | |

RÉPARTITION DU PERSONNEL

ET

DU SERVICE DES MINES

Noms et lieux de résidence des fonctionnaires

(1^{er} mars 1904)

[3518233(493)]

ADMINISTRATION CENTRALE

- MM. DE JAER, J., Directeur général, à Bruxelles;
DEJARDIN, L., Ingénieur en chef Directeur de 1^{re} classe, à
Bruxelles;
WATTEYNE, V., Ingénieur en chef Directeur de 1^{re} classe, à
Bruxelles;
GOOSSENS, CH., Directeur, à Bruxelles;
HALLEUX, A., Ingénieur principal de 2^{me} classe, à Bruxelles;
DENOËL, L., Ingénieur de 1^{re} classe, à Bruxelles.

Service des explosifs

- MM. GUCHEZ, F., Inspecteur général, à Bruxelles;
LEVARLET, H., Ingénieur de 1^{re} classe, à Bruxelles.

Service spécial des accidents miniers et du grisou

- MM. WATTEYNE, V., Ingénieur en chef Directeur de 1^{re} classe, à
Bruxelles;
STASSART, S., Ingénieur principal de 1^{re} classe, à Mons;
DENOËL, L., » de 1^{re} classe à Bruxelles.
-

1^{re} INSPECTION GÉNÉRALE DES MINES, A MONS

MM. MINSIER, C., Inspecteur général, à Mons;
 DEMARET, J., Ingénieur principal de 1^{re} classe, à Mons.

Provinces de Hainaut, de Brabant, de la Flandre orientale et de la Flandre occidentale.

1^{er} ARRONDISSEMENT

MM. MARCETTE, A., Ingénieur en chef Directeur de 2^e classe, à Mons;

FIRKET, V., Ingénieur principal de 2^e classe, à Mons.

Cantons de Boussu (sauf les communes de Hornu et de Quaregnon), de Dour, de Pâturages, d'Antoing, de Celles, de Péruwelz, de Quavaucamps, de Templeuve et de Tournai.

Provinces de la Flandre occidentale et de la Flandre orientale.

1^{er} DISTRICT. — M. LEMAIRE, E., Ingénieur de 1^{re} classe, à Mons.

Belle-Vue,
 Buisson,
Longterne Trichères, (1)
Nord de Quiévrain.

Cantons de Dour et d'Antoing.
 Provinces de la Flandre occidentale et de la Flandre orientale.

2^e DISTRICT. — M. DEHASSE, L., Ingénieur de 3^e classe, à Mons.

Bois de Boussu,
 Grande Machine à feu de Dour,
 Grande Chevalière et Midi de Dour,
Grand Hainin,
Hensies-Pommerœul,
Wiers.

Cantons de Boussu (sauf les communes de Hornu et de Quaregnon) et de Péruwelz.

3^e DISTRICT. — M. DESENFANS, G., Ingénieur de 3^e classe, à Mons.

Bois de Saint-Ghislain;
 L'Escouffiaux,
 Grand Bouillon,
 Cibly,
Bois de Colfontaine.

Cantons de Tournai, de Celles et de Templeuve.

(1) Les noms en italique sont ceux des mines en inactivité.

4^e DISTRICT. — M. NIBELLE, G., Ingénieur de 1^{re} classe, à Mons.

| | | |
|---|--|--|
| Charbonnages réunis de l'Agrappe, Bonne-Veine, <i>Eugies,</i> <i>Genly.</i> | | Cantons de Pâturages et de Quevaucamps. |
|---|--|--|

2^e ARRONDISSEMENT

MM. JACQUET, J., Ingénieur en chef Directeur de 2^e classe, à
 Mons;

DEMARET, L., Ingénieur principal de 2^e classe, à Mons.

Cantons de Boussu (communes de Hornu et de Quaregnon), de Chièvres, d'Enghien, de Lens, de Mons et de Rœulx (communes de Casteau, Gottignies, Rœulx, Saint-Denis, Strépy, Thieu, Thieusies et Ville-sur-Haine); cantons d'Ath, de Flobecq, de Frasnes-lez-Buisse-
 nal, de Lessines et de Leuze.

Province de Brabant (arrondissement judiciaire de Bruxelles).

1^{er} DISTRICT. — M. BOLLE, J., Ingénieur de 1^{re} classe, à Mons.

| | | |
|---|--|---|
| Espérance, Nord du Rieu du Cœur, Rieu du Cœur (Société Mère et Forfait du Couchant du Flénu), <i>Sirault,</i> <i>Cossette,</i> <i>Jausquette sur Dames,</i> <i>Fosse du Bois,</i> <i>Bonnet et Veine à Mouches.</i> | | Cantons de Boussu (commune de Quaregnon), de Lens et de Mons (communes de Ciply, Mesvin, Hyon, Mons, Nouvelles, Saint- Symphorien et Spiennes). |
|---|--|---|

2^e DISTRICT. — M. LIAGRE, E., Ingénieur de 2^e classe, à Mons.

| | | |
|--|--|--|
| Grand Hornu, Hornu et Wasmes, Strépy et Thieu, <i>Hautrage,</i> <i>Levant de Mons.</i> | | Cantons de Boussu (commune de Hornu), de Rœulx (communes de Casteau, Gottignies, Rœulx, Strépy, Thieu et Thieusies), de Flobecq, de Frasnes-lez-Buisse- nal et de Lessines. |
|--|--|--|

3^e DISTRICT. — M. LEMAIRE, G., Ingénieur de 3^e classe, à Mons.

Levant du Flénu,
Saint-Denis-Obourg-Havré,
Bois du Luc et Trivières réunis,
Belle Victoire,
La Barette.

Cantons d'Enghien, de Mons
(communes de Cuesmes, Havré,
Maisières, Nimy et Obourg), de
Rœulx (communes de St-Denis
et Ville-sur-Haine) et d'Ath.

Province de Brabant (arrondissement judiciaire de Bruxelles).

4^e DISTRICT. — M. NIEDERAU, CH., Ingénieur de 1^{re} classe, à Mons.

Blaton,
Ghlin,
Produits,
Turlupu,
Vingt Actions,
Belle et Bonne,
Nimy.

Cantons de Boussu (commune
de Quaregnon, ateliers de la So-
ciété des Produits), de Chièvres,
de Mons (communes de Flénu,
Ghlin et Jemappes) et de Leuze.

3^{me} ARRONDISSEMENT

MM. DELACUVELLERIE, L., Ingénieur en chef Directeur de 2^e classe, à Charleroi.

DELRUELLE, L., Ingénieur principal de 2^e classe, à Charleroi.

La partie de la province de Hainaut comprenant les communes de Bellecourt, Chapelle-lez-Herlaimont, Courcelles, Fontaine-l'Évêque, Piéton, Souvret et Trazegnies du canton judiciaire de Fontaine-l'Évêque; les cantons judiciaires de Binche, de La Louvière, de Soignies et de Rœulx (moins les communes de Casteau, Gottignies, Rœulx, Saint-Denis, Strépy, Thieu, Thieusies et Ville-sur-Haine).

1^{er} DISTRICT. — M. HALLET, M., Ingénieur de 2^{me} classe, à Charleroi.

Charbonnages réunis de Ressaix,
Leval, Péronnes et Sainte-
Aldegonde,
La Louvière et Sars-Longchamps.

Cantons de Binche (communes
de Binche, Buvrines, Epinois,
Estinnes-au-Mont, Haulchin, Le-
val-Trahegnies, Mont-Sainte-Ge-
neviève, Mont-Sainte-Aldegonde,
Ressaix, Vellereille-le-Brayeux
et Waudrez), de La Louvière
(communes de La Louvière et
Saint-Vaast), de Rœulx (commu-
nes de Péronnes-lez-Binche,
Estinnes-au-Val et Vellereille-le
Sec).

2^me DISTRICT. — M. PETITJEAN, J., Ingénieur de 3^e classe,
à La Louvière.

Maurage et Boussoit,
Houssu,
Haine-Saint-Pierre et La Hestre,
Mariemont, L'Olive, Chaud-
Buisson et Carnières,
Bray.

Cantons de Binche (commune
de Haine-Saint-Pierre), de La
Louvière (moins les communes
de La Louvière et de Saint-Vaast),
de Rœulx (communes de Boussoit,
Bray, Maurage, Mignault et Vil-
lers-Saint-Ghislain) et de Soignies
(moins les communes d'Ecaus-
sines-d'Enghien, Ecaussines-La-
laing, Braine-le-Comte, Henri-
pont, Hennuyères et Ronquières).

3^e DISTRICT. — M. VELINGS, J., Ingénieur de 2^e classe, à Charleroi.

Bois de la Haye,
Beaulieusart,
Falnuée.

Cantons de Fontaine-l'Évêque
(commune de Fontaine-l'Évêque),
de Binche (commune d'Ander-
lues), de Rœulx (commune de
Marche-lez-Ecaussines) et de Soi-
gnies (communes d'Ecaussines-
d'Enghien, Ecaussines-Lalaing,
Henripont et Ronquières).

4^me DISTRICT. — M. DEFALQUE, P., Ingénieur de 3^e classe, à Charleroi.

Bascoup,
Courcelles-Nord,
Nord de Charleroi,
Fayt Bois d'Haine,
Manage.

Cantons de Binche (communes
de Carnières et Morlanwelz), de
Fontaine-l'Évêque (communes
de Bellecourt, Chapelle-lez-Her-
laimont, Courcelles, Piéton, Sou-
vret et Trazegnies) et de Soignies
(commune de Braine-le-Comte et
Hennuyères).

4^e ARRONDISSEMENT

MM. SMEYSTERS, J., Ingénieur en chef Directeur de 1^{re} classe, à Charleroi;

LIBOTTE, E., Ingénieur principal de 2^e classe, à Charleroi.

Cantons Nord et Sud de Charleroi (moins la ville de Charleroi et les communes de Gilly, Lodelinsart et Montigny-sur-Sambre), de Fontaine-l'Évêque (moins les communes de Bellecourt, Chapelle lez-Herlaimont, Courcelles, Fontaine-l'Évêque, Piéton, Souvret et Trazegnies), de Gosselies (commune de Gosselies), de Beaumont, de Chimay, de Jumet, de Thuin et de Merbes-le-Château,

Province de Brabant (arrondissement judiciaire de Louvain).

1^{er} DISTRICT. — M. VRANCKEN, J., Ingénieur de 1^{re} classe, à Charleroi.

Charbonn. réunis de Charleroi,

Masse-Diarbois,

Leernes et Landelies.

Cantons de Fontaine-l'Évêque
(communes de Leernes, Landelies
et Goutroux) et de Chimay.

Province de Brabant (arrondissement judiciaire de Louvain).

2^e DISTRICT. — M. VIATOUR, H., Ingénieur de 2^e classe, à Charleroi.

Monceau-Fontaine et Martinet,

Centre de Jumet,

Marchienne,

—

Barbançon (métallique)

Solre-Saint-Géry (id.).

Cantons de Fontaine-l'Évêque
(communes de Forchies-la-Mar-
che et Monceau-sur-Sambre), de
Gosselies (commune de Gosselies)
et de Thuin.

3^e DISTRICT. — M. STÉVART, P., Ingénieur de 3^e classe, à Charleroi.

Sacré-Madame,

Bayemont,

Grand Conty,

Rochelle,

Bois Delville.

—

La Buisnière (métal.)

Cantons de Charleroi - Nord
(commune de Dampremy), de
Jumet, de Fontaine - l'Évêque
(commune de Marchienne) et de
Merbes-le-Château.

4^e DISTRICT. — M. GHYSEN, H., Ingénieur de 1^{re} classe, à Charleroi.

Marcinelle Nord,

Forte-Taille,

Bois de Casier et Marcinelle-Sud,

Bois du Prince,

Jamioulx.

Cantons Sud de Charleroi (com-
munes de Marcinelle et de Mont-
sur - Marchienne), de Fontaine-
l'Évêque (commune de Monti-
gny-le-Tilleul) et de Beaumont.

5^e ARRONDISSEMENT

MM. BEAUPAIN, J., Ingénieur en chef Directeur de 2^e classe, à Charleroi;

PEPIN, A., Ingénieur principal de 1^{re} classe, à Charleroi.

La partie de la province de Hainaut comprenant les cantons judiciaires de Seneffe, de Châtelet, de Gosselies (moins la commune de Gosselies); la ville de Charleroi et les communes de Gilly, Lodelinsart et de Montigny-sur-Sambre des cantons judiciaires Nord et Sud de Charleroi.

Province de Brabant (arrondissement judiciaire de Nivelles).

1^{er} DISTRICT. — M. HARDY, A., Ingénieur de 3^e classe, à Charleroi.

Poirier,
Carabinier-Pont-de-Loup,
Grand Mambourg Liège,
Appaumée-Ransart,
Bonne Espérance à Montigny-sur-Sambre.

Cantons de Châtelet (communes d'Acoz, Aiseau, Bouffloulx, Gerpinnes, Gougnyes, Joncret, Pont-de-Loup, Presles, Roselies, Villers-Poteries et Couillet) et de Seneffe (communes de Fayt-lez-Seneffe, Bois-d'Haine, Godarville, Gouy-lez-Piéton, La Hestre et Manage).

2^e DISTRICT. — M. DEBOUCQ, L., Ingénieur de 1^{re} classe, à Charleroi.

Trieu-Kaisin,
Nord de Gilly,
Noël.

Cantons Nord de Charleroi (communes de Gilly, Lodelinsart et Montigny-sur-Sambre), de Seneffe (moins les communes de Bois-d'Haine, Fayt-lez-Seneffe, Godarville, Gouy-lez-Piéton, La Hestre et Manage) et de Gosselies (communes de Fleurus, Ransart et Wangenies).

Province de Brabant (cantons de Genappe et de Jodoigne de l'arrondissement judiciaire de Nivelles).

3^e DISTRICT. — M. BERTIAUX, A., Ingénieur de 2^e classe, à Charleroi.

Gouffre,
Centre de Gilly,
Boubier,
Comble-de-Noël,
Masse-Droit-Jet,

Cantons de Charleroi (ville de Charleroi) et de Gosselies (moins les communes de Gosselies, Ransart, Fleurus et Wangenies).

Province de Brabant (cantons de Wavre et de Nivelles de l'arrondissement judiciaire de Nivelles).

4^e DISTRICT. — M. GILLET, CH., Ingénieur de 3^e classe, à Charleroi.

Petit Try,
Aiseau-Présles,
Roton-Sainte-Catherine,
Oignies-Aiseau,
Bois communal de Fleurus,
Bonne Espérance à Lambusart,
Masse-Saint-François,
Ormont,
Baulet.

Canton de Châtelet (communes de Châtelet, Châtelineau, Lambusart, Loverval, Farciennes et Pironchamps).

Province de Brabant (canton de Perwez de l'arrondissement judiciaire de Nivelles).

2^e INSPECTION GÉNÉRALE DES MINES, A LIÈGE.

MM. FIRKET, A., Inspecteur général, à Liège;

LECHAT, V., Ingénieur principal de 1^{re} classe, à Liège.

Provinces de Liège, Namur, Luxembourg, Anvers et Limbourg.

6^e ARRONDISSEMENT.MM. JULIN, J., Ingénieur en chef, Directeur de 2^e classe, à Namur ;BOCHKOLTZ, G., Ingénieur principal de 1^{re} classe, à Namur.

Provinces de Namur, Luxembourg et Anvers.

1^{er} DISTRICT. — M. BREYRE, A., Ingénieur de 3^e classe, à Namur.

Ham-sur-Sambre,
 Auvelais-Saint-Roch,
 Jemeppe,
 Groyne,
 Andenelle, Hautebise, Les Lié-
 geois,
 Stud-Rouvroy.

Cantons d'Andenne, de Ciney
 et de Rochefort de la province de
 Namur.

Arrondissement judiciaire de
 Marche de la province de Luxem-
 bourg.

Province d'Anvers.

Bihain (métal.).2^e DISTRICT. — M. BRIEN, V., Ingénieur de 2^e classe, à Namur.

Arsimont,
 Falisolle.

Province de Namur : les can-
 tons de Gedinne et de Beauraing ;
 la partie située au nord de la
 Sambre et de la Meuse, à l'excep-
 tion du canton d'Andenne ; le
 canton de Namur, non comprise
 la partie située entre la Sambre
 et la Meuse.

Province de Luxembourg : l'ar-
 rondissement judiciaire de Neuf-
 château.

3^e DISTRICT. — M. STENUIT, A., Ingénieur de 3^e classe, à Namur.

Tamines,
 Velaine,
 Malonne,
 Le Château,
 Basse-Marlagne.

Province de Namur : la partie
 comprise entre la Sambre et la
 Meuse ; la partie du canton de
 Dinant située sur la rive droite de
 la Meuse.

Province de Luxembourg : ar-
 rondissement judiciaire d'Arlon.

7^e ARRONDISSEMENT

MM. LIBERT, J., Ingénieur en chef Directeur de 1^{re} classe, à Liège;
LEDOUBLE, O., Ingénieur principal de 1^{re} classe, à Liège.

Arrondissement judiciaire de Huy et cantons judiciaires de Waremme
et de Hollogne-aux-Pierres.

1^{er} DISTRICT. — M. DELMER, A., Ingénieur de 3^e classe, à Liège.

Nouvelle-Montagne,
Marihayé,
Halbosart,
Malsemaine,
Sart-d'Avette et Bois-des-Moines.
—
Engis (métal.)

Cantons judiciaires de Huy
(moins les communes de Amay,
Ben-Ahin, Fumal et Vinalmont),
de Nandrin (moins les communes
de Comblain-au-Pont, Comblain-
Fairon, Ellemelle, Hamoir et
Ouffet).

2^e DISTRICT. — M. LEBACQZ, J., Ingénieur de 1^{re} classe, à Liège.

Kessales-Artistes,
Concorde,
Bois de Gives,
Arbre-Saint-Michel,
Ben.
—
Flône (métal.)

Cantons judiciaires d'Avennes,
Héron, Jehay-Bodegnée, Huy
(communes d'Amay, Ben-Ahin,
Fumal et Vinalmont), de Hollo-
gne - aux - Pierres (communes
d'Awirs, Chokier, Engis, Flémalle-
Grande, Flémalle-Haute, Gleixhe,
Horion, Jemeppe et Mons).

3^e DISTRICT. — M. FOURMARIER, P., Ingénieur de 2^e classe, à Liège.

Corbeau-au-Berleur,
Bonnier,
Gosson-Lagasse,
Horloz.

Cantons judiciaires de Landen,
de Waremme et de Hollogne-aux-
Pierres (moins les communes
d'Awirs, Chokier, Engis, Flé-
malle-Grande, Flémalle-Haute,
Gleixhe, Horion, Jemeppe et
Mons), de Ferrières et de Nandrin
(communes de Comblain-au-
Pont, Comblain-Fairon, Elle-
melle, Hamoir et Ouffet).

8^e ARRONDISSEMENT

MM. FINEUSE, E., Ingénieur en chef Directeur de 1^{re} classe, à Liège;

DELBROUCK, M., Ingénieur principal de 2^{me} classe, à Liège.

Cantons Nord et Sud de Liège, de Grivegnée, de Fexhe-Slins, de Herstal (moins la commune de Wandre) et de Saint-Nicolas (moins la section de Sclessin-Ougrée).

1^{er} DISTRICT. — M. LEBENS, L., Ingénieur de 1^{re} classe, à Liège.

La Haye,
Bois d'Avroy,
Angleur,
Avroy-Boverie,
Chartreuse et Violette.

Ville de Liège (rive droite de la Meuse). Communes de Bressoux, Grivegnée, Angleur, Tilleur et Saint-Nicolas.

Kinkempois (métal.).

2^e DISTRICT. — M. BAILLY, O., Ingénieur de 2^e classe, à Liège.

Espérance et Bonne-Fortune,
Bonne-Fin,
Patience et Beaujonc,
Ans,
Belle-Vue à Saint-Laurent.

Ville de Liège (rive gauche de la Meuse). Communes de Jupille, Ans et Glain.

3^e DISTRICT. — M. RAVEN, G., Ingénieur de 2^e classe, à Liège.

Grande Bacnure,
Petite Bacnure,
Belle-Vue et Bien-Venue,
Batterie,
Espérance et Violette,
Abhooz et Bonne-Foi-Hareng,
Bicquet-Gorée.
Heure-le-Romain.

Canton de Fexhe-Slins et les communes de Herstal et Vottem.

9^e ARRONDISSEMENT

MM. WILLEM, L., Ingénieur en chef Directeur de 1^{re} classe, à Liége ;

DAUBRESSE, G., Ingénieur principal de 2^e classe, à Liége ;

Arrondissement judiciaire de Verviers et cantons judiciaires de Dalhem, Fléron, Seraing et Louvegnéz, la commune de Wandre et une partie de la commune d'Ougrée, y compris la section de Sclessin Province de Limbourg.

1^{er} DISTRICT. — M. HALLET A., Ingénieur de 2^e classe, à Liége.

Cockerill,
Six Bonniers,
Ougrée.

Cantons de Seraing et de Louvegnéz.

2^e DISTRICT. — M. ORBAN, N., Ingénieur de 1^{re} classe, à Liége.

Wandre,
Wérister,
Steppes,
Est de Liége,
Cowette-Rufin,
Lonette,
Quatre-Jean,
Herman-Pixherotte.

Cantons de Dalhem, de Fléron, de Herve, d'Aubel, de Dison et de Herstal (commune de Wandre).

Bierleux-Werbomont (métal.).

3^e DISTRICT. — M. REPRIELS, A., Ingénieur de 1^{re} classe, à Liége.

Près de Fléron,
Hasard,
Micheroux,
Crahay,
Herve-Wergifosse,
Minerie.

Cantons de Verviers, de Limbourg, de Spa et de Stavelot et province de Limbourg.

Vieille-Montagne (métal.).
La Rochette. (id.).
Membach (id.).



TABLEAU

indiquant par circonscription les

NOMS ET LIEUX DE RÉSIDENCE

DES DÉLÉGUÉS

A L'INSPECTION DES MINES

(Période 1904-1907)

Tableau indiquant par circonscription les noms et lie
(Péric

| NUMÉROS DES CIRCONSCRIPTIONS | DÉSIGNATION DES CHARBONNAGES | |
|------------------------------------|--|---------------------|
| | NOMS | LOCALITÉS |
| | PREMIÈRE INSPECTIO | |
| | Premi | |
| 1 | Ouest de Mous (section de Boussu) | Boussu |
| 2 | Ouest de Mons (section de Belle-Vue) | Elouges |
| 3 | Midi de Dour | Dour |
| | Bois de Saint-Ghislain | Id. |
| | Grande Machine à feu de Dour | Id. |
| 4 | Escouffiaux | Wasmes |
| | Agrappe (Crachet) | Frameries |
| | Bonne-Veine | Quaregnon |
| 5 | Agrappe (Agrappe et Grisceuil) | Frameries. |
| 6 | Grand-Bouillon | Pâturages |
| | Grand-Buisson | Wasmes |
| | Ciply | Ciply |

résidence des délégués à l'inspection des mines.
(1907)

| OMBRE | CONSEILS | CHEFS-LIEUX | NOMS |
|------------|------------------------------|------------------|--------------|
| SIÈGES | DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL | DES | ET |
| PROPORTION | COMPÉTENTS | CIRCONSCRIPTIONS | RÉSIDENCES |
| | | | DES DÉLÉGUÉS |

GÉNÉRALE (HAINAUT)

dissement.

| | | | |
|---|---------------------------------|------------|---|
| 4 | Boussu. | Boussu. | Dubreucq, Victor, à Boussu. |
| 4 | Boussu. | Dour. | Harmegnies, Augustin, dit Marguenne à Dour. |
| 7 | Dour. Id. Id. | Dour. | Saussez, Pierre-Joseph, dit Louis, à Dour. |
| 6 | Frameries. Id. Quaregnon. | Wasmès. | Caufriez, Victor, à Pâturages. |
| 5 | Frameries. | Frameries. | Mahieu, Désiré, à La Bouverie. |
| 6 | Pâturages. Wasmès. — | Wasmès. | Floquet, Jules, à Dour. |

| NUMÉROS DES CIRCONSCRIPTIONS | DÉSIGNATION DES CHARBONNAGES | |
|------------------------------------|------------------------------------|----------------------------|
| | NOMS | LOCALITÉS |
| 1 | Hornu et Wasmes | Wasmes |
| | Couchant du Flénu | Quaregnon |
| | Nord du Rieu-du-Cœur | Id. |
| 2 | Rieu-du-Cœur | Quaregnon |
| 3 | Grand-Hornu | Hornu |
| | Blaton. | Bernissart |
| | Espérance | Baudour. |
| 4 | Produits | Flénu |
| 5 | Levant du Flénu | Cuesmes. |
| | Ghlin | Ghlin |
| 6 | Saint-Denis-Obourg-Havré | Havré |
| | Strépy-Thieu | Strépy |
| | Bois-du-Luc. | Houdeng-Aimeries |

Deux

| NOMBRE DES SIÈGES EXTRACTION | CONSEILS DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL COMPÉTENTS | CHEFS-LIEUX DES CIRCONSCRIPTIONS | NOMS ET RÉSIDENCES DES DÉLÉGUÉS |
|------------------------------------|--|--|--|
|------------------------------------|--|--|--|

Canton de Wasmes.

| | | | | |
|-------------|---|------------------------------------|-----------------------|--|
| 4 2 1 | 7 | Wasmes. Quaregnon. Id. | Wasmes. | Lefebvre, Castule à Wasmes. |
| 5 | 5 | Quaregnon. | Quaregnon. | Maton, Henri, à Quaregnon. |
| 3 4 1 | 8 | Hornu. Bernissart. — | Saint-Ghislain. | Labuche, Antoine, à Hornu. |
| 7 | 7 | Flénu. | Flénu. | Plumat, Jean-Baptiste, à Jemappes. |
| 5 1 | 6 | Cuesmes. Ghlin. | Cuesmes. | Delsaut, Victor, à Cuesmes. |
| 1 3 5 | 9 | Havré. Houdeng-Aimeries. Id. | Houdeng- Aimeries. | Brichant, Léon, à Houdeng-Goegnies. |

| NUMÉROS DES CIRCONSCRIPTIONS | DÉSIGNATION DES CHARBONNAGES | |
|------------------------------------|--|---|
| | NOMS | LOCALITÉS |
| | | Troisiè |
| 1 | La Louvière et Sars-Longchamps . Houssu | La Louvière Haine-Saint-Paul |
| 2 | Haine-Saint-Pierre et La Hestre . Maurage-Boussoit | La Hestre Maurage. |
| 3 | Mariemont | Morlanwelz |
| 4 | Bascoup | Chapelle-lez-Herlaimont |
| 5 | Charbonnages réunis de Ressaix | Ressaix |
| 6 | Bois de La Haye Beaulieusart | Anderlues Fontaine-l'Evêque |
| 7 | Nord de Charleroi Courcelles-Nord Falnuée-Wartonlieu | Courcelles Id. Id. |

| NOMBRE DES SIÈGES D'EXTRACTION | CONSEILS DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL COMPÉTENTS | CHEFS-LIEUX DES CIRCONSCRIPTIONS | NOMS ET RÉSIDENCES DES DÉLÉGUÉS |
|--------------------------------------|--|--|--|
|--------------------------------------|--|--|--|

Canton de Louviers.

| | | | | |
|-------------|---|--------------------------|------------------------|---|
| 5 3 | 8 | La Louvière. Id. | La Louvière. | Lejour, Constant, à Strépy. |
| 2 2 | 4 | La Louvière. Havré. | Haine-St-Pierre | Fontaine, Alfred, à Havré. |
| 5 | 5 | Morlanwelz. | Morlanwelz. | Trigaux, Henri, à Fayt-lez-Seneffe. |
| 6 | 6 | Chapelle-lez-Herlaimont. | Bascoup. | Lemineur, Julien, à Chapelle-lez-Herlaimont. |
| 5 | 5 | Anderlues | Ressaix. | Leblanc, Augustin, à Leval-Trahegnies. |
| 4 2 | 6 | Anderlues. Id. | Fontaine- l'Evêque. | Strens, Oscar, à Piéton. |
| 4 3 2 | 9 | Roux. Id. Id. | Courcelles. | Dept, Nicolas, à Gouy-lez-Piéton. |

| NUMÉROS DES CIRCONSCRIPTIONS | DÉSIGNATION DES CHARBONNAGES | |
|------------------------------------|---|-------------------------------|
| | NOMS | LOCALITÉS |
| | | Quatriè |
| 1 | Grand-Conty-Spinois | Gosselies |
| | Vallée du Piéton | Roux |
| | Amercœur | Jumet |
| 2 | Monceau-Fontaine | Monceau-sur-Sambre |
| | Marchienne | Marchienne-au-Pont |
| 3 | Bayemout | Marchienne-au-Pont |
| | Sacré-Madame | Dampremy |
| 4 | Marcinelle-Nord | Marcinelle |
| | Bois de Casier | Id. |
| | Forte-Taille. | Montigny-le-Tilleul |
| 5 | Charbonnages réunis de Charleroi. | Charleroi |
| | Masse-Diarbois | Ransart |

| NOMBRE DE SIÈGES DE FRACTION | CONSEILS DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL COMPÉTENTS | CHEFS-LIEUX DES CIRCONSCRIPTIONS | NOMS ET RÉSIDENCES DES DÉLÉGUÉS |
|------------------------------------|--|--|--|
|------------------------------------|--|--|--|

dissement

| | | | |
|-----|--|---------------------|---|
| } 7 | Jumet. Id. Id. | Jumet. | Colson , Clément, à Courcelles. |
| } 6 | Marchienne-au-Pont. Id. | Monceau-sur-Sambre. | Marcelle , Dieudonné, à Forchies-la-Marche. |
| } 7 | Marchienne-au-Pont. Charleroi. | Dampremy. | Dogniaux , Emile, à Marchienne-Docherie. |
| } 7 | Charleroi et Châtelet. — Marchienne-au-Pont. | Marcinelle. | Nérinckx , Dominique, à Marcinelle. |
| } 8 | Charleroi. Ransart. | Charleroi. | Bastin , Benjamin, à Montigny-sur-Sambre. |

| NUMÉROS DES CIRCONSCRIPTIONS | DÉSIGNATION DES CHARBONNAGES | |
|------------------------------------|---|-----------------------|
| | NOMS | LOCALITÉS |
| | Cinqu | |
| 1 | Grand-Mambourg-Liége | Montigny-sur-Sambre |
| | Poirier | Id. |
| | Bonne-Espérance à Montigny | Id. |
| 2 | Gouffre | Châtelineau |
| | Ormont | Châtelet |
| | Carabinier-Pont-de-Loup | Id. |
| 3 | Boubier | Châtelet |
| | Trieu-Kaisin (réunis à Viviers) | Châtelineau |
| 4 | Bois communal de Fleurus | Fleurus |
| | Nord de Gilly | Id. |
| | Appaumée-Ransart | Ransart |
| | Centre de Gilly | Gilly |
| | Noël-Sart-Culpart | Id. |
| 5 | Aiseau-Presles | Farciennes |
| | Masse-Saint-François | Id. |
| | Roton-Sainte-Catherine | Id. |
| | Oignies-Aiseau | Aiseau |
| | Petit-Try | Lambusart. |
| | Bonne-Espérance à Lambusart | Id. |

| NOMBRE DES SIÈGES EXTRACTION | CONSEILS DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL COMPÉTENTS | CHEFS-LIEUX DES CIRCONSCRIPTIONS | NOMS ET RÉSIDENCES DES DÉLÉGUÉS |
|------------------------------------|--|--|--|
| Arrondissement | | | |
| 2 2 1 | 5 Charleroi. Id. Gilly. | Montigny-sur-Sambre. | Jeanquart , Dieudonné-Joseph, à Montigny-sur-Sambre. |
| 5 1 2 | 8 Châtelet. Id. Id. | Châtelineau. | Fiévet , Benjamin, à Montigny-sur-Sambre. |
| 2 7 | 9 Châtelet. Id. et Gilly. | Châtelet. | Dofny , Alexandre, à Gilly. |
| 1 1 4 2 1 | 9 Ransart. Id. Id. Gilly. Id. | Gilly. | Verleuw , Henri, à Châtelineau. |
| 2 1 2 2 1 1 | 9 Farciennes. Id. Id. Id. Id. Id. | Farciennes. | Dumont , Alexis, à Wanfercée-Baulet |

| NUMÉROS DES CIRCONSCRIPTIONS | DÉSIGNATION DES CHARBONNAGES | |
|------------------------------------|--|--|
| | NOMS | LOCALITÉS |
| DEUXIÈME INSPECTION | | |
| Sixième arrondissement | | |
| 1 | Charbonnages de la province de Namur. | de Tamines à Namur . de Namur à Andenne . |
| Septième arrondissement | | |
| 1 | Marihayé | Seraing |
| | Nouvelle-Montagne | Flémalle-Grande |
| | Halbosart | Les Awirs |
| | Ben | Villers-le-Bouillet |
| | Bois de Gives | Ben-Ahin |
| | Malsemaine | Id. |
| | Sart d'Avette et Bois des Moines | Antheit |
| | | Horion-Hozémont |
| 2 | Kessales-Artistes | Flémalle-Grande |
| | | Jemeppe |
| | Concorde | Id. |
| | Corbeau-au-Berleur | Mons |
| | Arbre-Saint-Michel | Grâce-Berleur |
| | | Mons |
| 3 | Bonnier | Grâce-Berleur |
| | Gosson-Lagasse | Montegnée |
| | | Saint-Nicolas |
| | Horloz | Tilleur |

| OMBRE | CONSEILS | CHEFS-LIEUX | NOMS |
|----------|-----------------------------|------------------|--------------|
| SIÈGES | DEL'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL | DES | ET |
| FRACTION | COMPÉTENTS | CIRCONSCRIPTIONS | RÉSIDENCES |
| | | | DES DÉLÉGUÉS |

GÉNÉRALE (NAMUR-LIÈGE)

Namur (Namur)

| | | | | |
|---|----|-----------|-----------|----------------------------------|
| } | 13 | Auvelais. | Auvelais. | Sprumont, Camille, à Arsimont |
| | | — | | |

Liège (Liège)

| | | | | |
|---|---|----------|-----------------|---|
| } | 9 | Seraing. | Flémalle-Grande | Staelens, Léonard, à Flémalle-Haute. |
| | | Jemeppe. | | |
| | | Id. | | |
| | | — | | |
| | | Huy. | | |
| | | Id. | | |
| | | Id. | | |
| | | — | | |

| | | | | |
|---|---|------------|----------|--------------------------------------|
| } | 8 | Jemeppe. | Jemeppe. | Mannoy, Albert, à Flémalle-Grande |
| | | Id. | | |
| | | Id. | | |
| | | Id. | | |
| | | Montegnée. | | |
| | | Jemeppe. | | |

| | | | | |
|---|---|------------|------------|-----------------------------|
| } | 5 | Montegnée. | Montegnée. | Wasseige, Joseph, à Ans. |
| | | Id. | | |
| | | Jemeppe. | | |
| | | Tilleur. | | |

| NUMÉROS DES CIRCONSCRIPTIONS | DÉSIGNATION DES CHARBONNAGES | |
|------------------------------------|--------------------------------------|--|
| | NOMS | LOCALITÉS |
| Huitième a | | |
| 1 | La Haye | Liège Saint-Nicolas |
| | Selessin-Val-Benoît | Liège Ougrée |
| | Angleur | Angleur |
| | | |
| 2 | Espérance et Bonne-Fortune | Montegnée Ans |
| | Bonne Fin-Banneux | Liège Id. |
| | Patience et Beaujone | Glain Ans |
| | Ans | Id. |
| | | |
| 3 | Grande-Bacnure | Liège |
| | Petite-Bacnure | Herstal |
| | Belle-Vue et Bien-Venue | Id. |
| | Batterie | Liège |
| | Espérance | Herstal Id. |
| | Abhoos et Bonne Foi-Hareng | Milmort |
| | Bicquet-Gorée | Oupeye |

| NOMBRE | CONSEILS | CHEFS-LIEUX | NOMS |
|-----------|------------------------------|------------------|--------------|
| SIÈGES | DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL | DES | ET |
| RÉACTIONS | COMPÉTENTS | CIRCONSCRIPTIONS | RÉSIDENCES |
| | | | DES DÉLÉGUÉS |

Liège (Liège)

| | | | |
|----|--|----------|------------------------------------|
| 7 | Liège. Jemeppe. Liège. Seraing. Chênée. | Liège. | Malcorps, Henri, à Angleur. |
| 10 | Montegnée. Id. Liège. Id. Montegnée. Id. Id. | Glain. | Lardinois, Jean, à Ans |
| 8 | Liège. Herstal. Id. Liège. Herstal. Id. Id. Id. | Herstal. | Martens, Louis-Joseph, à Vottem |

| NUMÉROS DES CIRCONSCRIPTIONS | DÉSIGNATION DES CHARBONNAGES | |
|------------------------------------|---|-------------------------|
| | NOMS | LOCALITÉS |
| Neuvième a | | |
| 1 | Cockerill | Seraing |
| | Six-Bonniers | Id. |
| | Ougrée | Ougrée |
| 2 | Wandre | Wandre |
| | Wérister | Romsée |
| | Steppes | Fléron |
| | Trou-Souris, Houlleux-Homvent | Romsée |
| | Cowette-Rufin | Beyne-Heusay |
| | Lonette | Grivegnée |
| | Quatre-Jean. | Beyne-Heusay. |
| 3 | Hasard-Fléron | Rétinne |
| | Micheroux | Queue-du-Bois |
| | Crahay | Micheroux |
| | Herve-Wergifosse | Fléron |
| | Minerie | Soumagne |
| | | Id. |
| | Xhendelesse | |
| | Battice | |
| | Id. | |

| NOMBRE | CONSEILS | CHEFS-LIEUX | NOMS |
|--------------|------------------------------|------------------|------------------|
| DES SIÈGES | DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL | DES | ET RÉSIDENCES |
| D'EXTRACTION | COMPÉTENTS | CIRCONSCRIPTIONS | DES DÉLÉGUÉS |

ement (Liège).

| | | | |
|--|--|---------------|---|
| 3 1 1 | 5 Seraing. Id. Id. | Seraing. | Schmitz, Pierre-Joseph, à Seraing. |
| 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 | 9 Fléron. Id. Id. Id. Id. — Fléron. Id. Id. | Beyne-Heusay. | Lallemand, Jean-Joseph, à Romsée. |
| 1 1 1 1 3 1 1 | 9 Fléron. Id. Id. Id. Id. Id. Id. | Micheroux. | Dubois, Henri-Joseph, à Soumagne (Wergifosse). |

MÉMOIRES

PAGES

Notice sur les Charbonnages de Kaiping (Petchili-Chine) Vandertaelen 265

EXTRAITS DE RAPPORTS SEMESTRIELS

1^{er} Arrondissement (2^{me} semestre 1903). — Charbonnage de Blaton à Bernissart; siège d'Harchies : Foncement par le procédé Poetsch. — Charbonnage du Nord du Rieu-du-Cœur : Triage et épierrage à sec des charbons. — Charbonnage de l'Espérance à Baudour : Creusement de tunnels inclinés. — Charbonnage des Chevalières et Midi de Dour : Installation d'une balance hydraulique. — Installations électriques du Charbonnage du Grand-Hornu, à Hornu. A. Marcette 293

8^e Arrondissement (2^e semestre 1903). — Charbonnages de l'Est de Liège; siège Homvent : Epuration préalable des eaux d'alimentation des chaudières par le bouilleur-décanteur Lemaire L. Willem 311

NOTES DIVERSES

La houille dans l'empire du Japon E. Lozé. 319

Les charbons des territoires du Nord-Ouest de l'Amérique du Nord. — Le Transsibérien. — Le havage mécanique en Angleterre. — Accidents mortels dans les houillères de l'Amérique du Nord (décade 1892-1901 et année 1902) Id. 341

Recherches en vue de l'amélioration des explosifs de sûreté J. Daniel 361

Note sur un accident survenu dans la manufacture de la *Cotton Powder Co*, à Faversham. Id. 366

Les explosifs et leur emploi dans les mines de houille, par M. le Professeur HEISE. (Note bibliographique). 369

Etude sur l'emploi de l'air comprimé à haute tension pour le transport souterrain, par MM. SOHIER et MASSART. (Note bibliographique) 371

RÈGLEMENTATION DES MINES, etc., à l'étranger.

Angleterre. — Ordonnances du 24 avril, du 5 septembre et du 10 décembre 1903, sur l'emploi des explosifs dans les mines 373

Angleterre. — Rapport du « Departmental Committee » sur l'emploi de l'électricité dans les mines 377

LE BASSIN HOULLER DU NORD DE LA BELGIQUE

Mémoires, notes et documents

Des relations génétiques entre les différents bassins houillers belges . . . X. Stainier 411

Coupes des sondages de la Campine (suite). 451

STATISTIQUE

Tableau des mines de houille en activité dans le Royaume de Belgique pendant l'année 1903 : noms, situation, puits, classement, noms et résidence des directeurs; production en 1903 455

Consommation de bois dans les mines de houille de Belgique en 1892, 1898 et 1902 . . 494

Mines de houille : Renseignements statistiques (période 1850-1902). 495

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

Personnel :

Arrêté ministériel du 6 février 1904 déterminant la composition des neuf directions d'arrondissement des mines 503

Corps des Ingénieurs des Mines. Situation au 1^{er} mars 1904 509

Répartition du personnel du service des mines : Noms et lieux de résidence des fonctionnaires au 1^{er} mars 1904. 513

Tableau indiquant par circonscription les noms et lieux de résidence des délégués à l'inspection des mines 525