SERVICE DES ACCIDENTS MINIERS ET DU GRISOU

LES ACCIDENTS SURVENUS

DANS LES CHARBONNAGES

pendant l'année 1922



Les accidents survenus dans les puits et cheminées d'exploitation.

INTRODUCTION

Les accidents dont les causes et circonstances sont, en des relations résumées, exposées ci-après, sont ceux qui se sont produits dans les puits, tourets ou descenderies servant d'accès aux travaux souterrains, dans les puits intérieurs ainsi que dans les cheminées d'exploitation.

Ils ont été classés en diverses catégories, suivant les circonstances dans lesquelles ils se sont produits, et conformément au tableau XIV de la « Statistique des Industries Extractives et Métallurgiques et des Appareils à Vapeur en Belgique » publiée chaque année.

Le nombre des accidents de chaque catégorie, ainsi que les nombres des victimes sont indiqués dans le tableau suivant:

NATURE DES ACCIDENTS			Série	Nombre de accidents	Nombre de tués	Nombre de blessés
Accidents survenus dans les puits, tourets ou descenderies servant d'accès aux travaux souterrains	à l'occasion de la translation des ouvriers	par câbles, cages, cuffats, etc	A	4	4	—
		par les échelles.	B	—	—	—
		par les fahrkunst	C	—	—	—
	par éboulements, chutes de pierres ou de corps durs.		D	4	4	—
	dans d'autres circonstances		E	5	3	2
Accidents survenus dans les puits intérieurs et cheminées d'exploitation	par l'emploi des	câbles.	F	2	1	2
		échelles	G	—	—	—
	dans d'autres circonstances		H	11	11	—
Accidents survenus à la recette de la surface par le fait de la circulation ou de la manœuvre des cages et des cuffats.			I	—	—	—
		TOTAUX.	—	26	23	4

Les relations qui vont suivre ont été rédigées par MM. les Ingénieurs en chef-Directeurs des Mines L. Lebens, C. Niederau et G. Raven.

RÉSUMÉS

SERIE A

N° 1. — *Centre. — 3e arrondissement. — Charbonnages Réunis de Ressaix, Leval, Péronnes, Ste-Aldegonde et Houssu. — Siège nos 9-10, à Haine-St-Paul. — Puits n° 10. — Profondeur de 787m,50. — 29 avril 1922, à 16 1/2 heures. — Un tué. — P.-V. Ingénieur principal P. Defalque.*

Un repasseur de puits qui avait pris place sur le toit d'une cage, ayant détaché prématurément sa ceinture de sûreté, a été projeté dans le puits, à la suite d'un choc imprimé à la cage.

Résumé

On était occupé à épuiser les eaux qu'on avait laissé monter dans le puits n° 10 — profond de 820 mètres — jusqu'à la communication établie à la cote de 700 mètres, entre ce puits et le puits n° 9.

L'épuisement s'effectuait à l'aide d'une petite pompe mue par moteur à air comprimé, montée sur truck, d'un poids total d'environ 200 kilogrammes, et que l'on installait momentanément sur un plancher. La pompe était descendue, tous les 7 à 8 mètres, au fur et à mesure de la vidange du puits, à l'aide d'une cage à un étage utilisant le guidonnage en bois établi et circulant dans un des compartiments d'extraction du puits, le long de la cloison du compartiment aux échelles.

Entre la cage et les poutrelles auxquelles cette cloison était fixée, restait un vide de 0m,15 à 0m,16.

La cage était manœuvrée par un treuil à air comprimé, installé dans l'ancien accrochage à 700 mètres. Ce treuil était muni d'un frein à bande agissant sur une poulie faisant corps avec le tambour, frein maintenu normalement ouvert par un contrepoids et se fermant par le pied, à l'aide d'une pédale; une vis permettait, en outre, de le caler dans la position de fermeture. La tension de la bande pouvait être réglée par un dispositif comprenant une tige filetée avec deux écrous (figure 1).

Au moment de l'accident, on descendait la pompe d'un plancher établi à la profondeur de 780 mètres, sur un autre plancher situé à 787m,50, la tête d'eau étant à 787m,85.

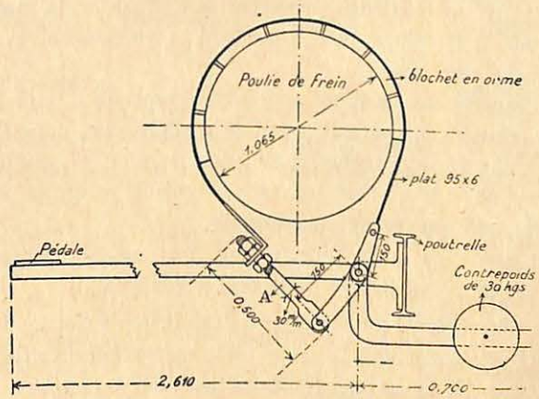


FIG. 1.

Après avoir déconnecté la pompe des conduites d'aspiration et de refoulement, deux repasseurs de puits posèrent l'appareil sur le toit de la cage, prirent place à ses côtés et accrochèrent la chaîne de leur ceinture de sûreté aux chaînes de suspension de la cage au câble. Ils étaient éclairés par deux lampes électriques portatives de mine, qu'ils avaient également suspendues aux chaînes de la cage.

Ayant reçu le signal de mise en marche, le mécanicien du treuil opéra la descente en agissant uniquement sur le frein.

Alors qu'ils n'étaient pas encore arrivés au niveau du plancher de 787m,50, les deux ouvriers détachèrent leur ceinture de sûreté des chaînes de la cage. Lorsque le toit de cette dernière atteignit le dit plancher, l'un des ouvriers passa sur celui-ci, tandis que l'autre s'apprêtait à y pousser la pompe.

Cependant, la cage dépassa le plancher de 0m,25, puis brusquement se mit à remonter.

Il se produisit une secousse, sous laquelle le second des deux ouvriers tomba entre la cage et la cloison du compartiment aux échelles.

L'arrêt de la cage fut immédiatement demandé, mais le mécanicien ne donna pas suite aux signaux qui lui furent faits. La cage poursuivit son ascension jusque 700 mètres et l'ouvrier tomba dans le puits où il trouva la mort.

Il s'était produit ce qui suit : Lors de l'arrivée de la cage au niveau de 787m,50, la tige filetée du frein du treuil se brisa sous l'effort exercé sur la pédale par le mécanicien. Celui-ci voyant la cage continuer à descendre, renversa la marche de la machine en agissant sur le levier de la distribution et en ouvrant le modérateur; la cage remonta.

Le machiniste essaya alors à plusieurs reprises d'immobiliser le treuil en fermant progressivement le modérateur, mais sans toucher au levier de changement de marche. Il n'y parvint pas et c'est ainsi que la cage continua son ascension jusqu'au niveau de 700 mètres, malgré les signaux donnés.

L'arrêt put être enfin obtenu par un ouvrier étranger qui engagea un morceau de fer dans les engrenages.

La tige de réglage du frein qui s'est brisée présentait un diamètre de 25 millimètres à fond de filet. La section de rupture était lisse et terne sur la moitié de sa surface; sur le restant, elle présentait une texture à grain très fin, mais terne également, sauf sur quelques millimètres carrés où l'aspect était brillant.

L'Ingénieur qui a procédé à l'enquête a fait exécuter, en sa présence, des expériences, la pompe étant placée sur le toit de la cage.

Il a été possible de maintenir la cage sans l'aide du frein à n'importe quelle profondeur, de deux façons :

1° avec le levier de changement de marche dans la position propre à la remonte et en ouvrant, de temps en temps, quelque peu, puis refermant de suite le modérateur;

2° avec le modérateur ouvert dans une certaine mesure et le levier de changement de marche amené par tâtonnement dans une position voisine de son point mort.

—

A la réunion du Comité d'arrondissement, l'Ingénieur verbalisant a émis l'avis qu'il convenait d'engager la direction du charbonnage à apprendre à tous les machinistes les diverses manœuvres à exécuter en cas d'avarie aux appareils qu'ils sont chargés de conduire.

Il a recherché la fatigue à laquelle était soumise la pièce qui s'est brisée, en tablant sur les données ci-dessous :

Diamètre du tambour du treuil . . .	0m,850
Diamètre de la poulie du frein . . .	1m,065
Poids de la cage	600 k.
Poids du câble déroulé, 1 k. 6 × 90,50 .	144 k. 800
Poids de la pompe	200 k.
Poids de deux hommes, 75 k. × 2. . .	150 k.
Poids total.	1.094 k. 800

A l'arrêt, pour maintenir la cage immobile, il fallait, dit-il, que le couple du frein fût égal au couple de la tension du câble sur le tambour.

X représentant l'effort tangentiel du frein sur la jante de la poulie, on a :

$$X^k \times \frac{1^m,065}{2} = 1094^m,08 \times \frac{0^m,850}{2};$$

d'où $X = 874$ kgs.

La fatigue de la tige de réglage était donc de :

$$\frac{874^k}{\frac{\pi \times 25^2}{4}} = 1^k,8 \text{ par mm}^2.$$

Cet Ingénieur a conclu en ces termes :

« Pour arrêter la cage qui descendait, il fallait produire sur la » pédale du frein un effort occasionnant dans la tige de réglage » une fatigue qui tînt compte de la force vive à éteindre; mais » celle-ci était peu importante, attendu que la vitesse de la cage » était très faible. Quoi qu'il en soit, la pièce brisée était normalement en état de résister avec un coefficient de sécurité élevé, » aux efforts auxquels ele était soumise. Il a donc fallu l'existence » d'une cassure antérieure, dans sa structure, pour qu'elle se » brise.

» A mon avis, le défaut existant ne pouvait être remarqué » avant la rupture, même par un examen attentif de la pièce, la » fêlure aparaissant seulement au fond du filet de la vis. »

Un autre Ingénieur a émis au sujet du bris de la tige de réglage les considérations suivantes :

« La partie lisse et terne de la section de cassure de la tige correspond à un bris partiel, antérieur à l'accident, de la tige filetée; la texture grenue de cette cassure primitive a été polie par le frottement. Rien ne démontre, à la simple inspection oculaire, que le métal présente, à cet endroit, un défaut de texture.

Par suite de l'existence de ce bris antérieur, la résistance de la tige a été réduite de plus de la moitié, et d'après les calculs développés ci-après, la tige a donc dû subir les efforts supérieurs à 4 k., 6 par millimètre carré, chiffre correspondant à une tension axiale exercée par le ruban du frein.

La section réduite de la tige a été soumise à une fatigue supplémentaire résultant :

1° de la tendance au cisaillement par le serrage des écrous;

2° du mouvement fléchissant produit par le replis de la bande enserrée entre les écrous;

3° des vibrations produites par le fonctionnement même du treuil.

Le dispositif d'attache de la bande et de la tige devrait être agencé de façon à éviter cette flexion supplémentaire.

Je démontre plus loin qu'en modifiant l'enroulement du câble sur le tambour, on parvient à soumettre la tige à un effort beaucoup moindre que celui qu'elle supportait.

Il y aurait lieu d'examiner si l'automaticité du frein prévue par l'article 29 du règlement de police n'est pas ici d'application.

Les tensions T et t dans chacune des brides du ruban sont données par le système d'équation ci-après, satisfaisant à l'équilibre statique :

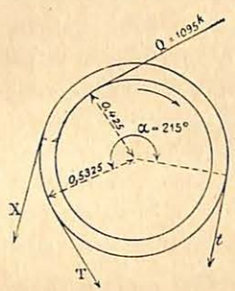


FIG. 2.

$$\frac{T}{t} = e^{f\alpha} \text{ et } T - t = X$$

équations dans lesquelles :

$$X = \frac{1.095 \times 0.425}{0,5325} = 874 \text{ k.}$$

e = base des log. népériens = 2,718.

f = coefficient du frottement de bois contre fer = 0,4.

α = arc embrassé par le ruban en radiants $= \frac{215}{360} \times 2\pi = 3,75$

$$\text{d'où } T = \frac{e^{f\alpha}}{e^{f\alpha} - 1} \times X = \frac{\overline{2,718}^{1,50}}{\overline{2,718}^{1,50} - 1} \times 874 =$$

$$\frac{4,48}{3,48} \times 874 = 1125 \text{ k.}$$

T = 1125 k.; traction maximum par millimètre carré sur la tige

$$\frac{1125^k}{490} = 2^k,3.$$

t = 251 k.; traction maximum par millimètre carré sur ruban

$$\frac{1125^k}{95 \times 6} = 1^k,97.$$

Ce calcul ne tient pas compte de l'épaisseur des blochets; cette épaisseur engendre un couple de la force tangentielle de frottement accélérateur ou retardateur suivant le sens de la tendance au mouvement. Le bras de levier de ce couple est faible vis-à-vis des autres bras de levier, et le couple peut être négligé.

Action sur la pédale suivant le sens de la rotation produite par la charge Q :

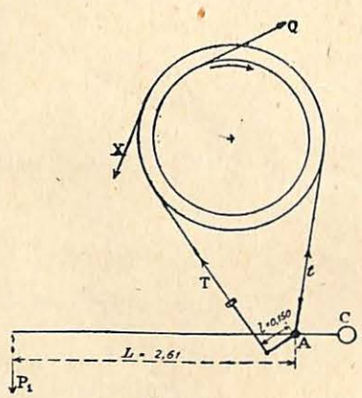


Fig. 3.

La tension t est équilibrée par la réaction de l'axe A :

$$P_1 = \frac{T \times l}{L} = \frac{1125 \times 0{,}150}{2{,}61} = 65 \text{ k.}$$

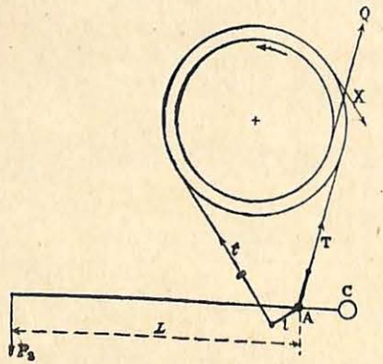


Fig. 4.

La tension T est équilibrée par la réaction de l'axe A :

$$P_2 = \frac{t \times l}{L} = \frac{251 \times 0{,}150}{2{,}61} = 14^{k},4.$$

Le poids du levier L est supposé être équilibré par l'action du contrepoids C.

Remarque. — Sur la figure 4 est représentée une disposition d'enroulement du câble supportant la charge Q correspondant mieux à des conditions voisines de l'automaticité du frein; l'effort sur la pédale est moindre et la tension maximum T ne s'exerce pas sur la tige filetée qui présente des points faibles à fond de filet, au voisinage des têtes d'écrous. En plus de l'effort de traction, la tige est soumise à un moment fléchissant par le repliement de la bande entre les écrous. Il y aurait lieu d'effectuer la liaison entre la bande de frein et la tige filetée par un assemblage mieux approprié amenant la direction de l'effort suivant l'axe des deux pièces sans l'intervention d'un couple de flexion.

On peut par exemple réunir les deux pièces par un étrier adapté à une vis en deux parties, de pas inverses, logées dans un écrou de Prony, de manière à réaliser aisément la tension de l'assemblage analogue au tendeur des attaches de wagons. »

N° 2. — *Mons. — 2e arrondissement. — Charbonnage des Produits. — Siège n° 25, à Flénu. — Puits d'extraction. — Profondeur de 650 mètres. — 9 juin 1922, vers 22 heures. — Un blessé mortellement. — P. V. Ingénieur principal C. Niederau.*

Une cage qui remontait à la surface a déraillé et heurté une poutre d'un accrochage intermédiaire. Un des ouvriers qui se trouvaient dans la cage a été blessé; il a succombé dans la suite à une pneumonie d'origine traumatique.

Résumé

Dans le puits dont il s'agit, circulent des cages à trois compartiments pouvant recevoir chacun deux chariots disposés de front; elles sont guidées sur les longs côtés par des guides en bois.

A l'époque de l'accident, certaines traverses auxquelles les guides étaient fixés, étaient encore calées dans la maçonnerie de revêtement à l'aide de coins en bois. On était occupé à remplacer ce système de calage par un « resserrage » en maçonnerie.

Au cours de la montée du personnel, la cage Sud marchant normalement à faible vitesse, dérailla vers la profondeur de 656 mètres, puis, 6 mètres plus haut, s'arrêta après avoir heurté une poutre de l'accrochage existant à ce niveau.

Un palefrenier qui se trouvait dans le compartiment inférieur fut blessé au bras et à la jambe gauches; il succomba dix-huit jours plus tard, à la suite d'une pneumonie consécutive à l'accident.

Immédiatement après l'accident, le premier moment d'émoi passé, le chef-porion de nuit qui faisait partie de l'équipe regagnant la surface, sortit de la cage, grimpa sur le toit de celle-ci et constata qu'une des chaînettes de suspension de la cage était raccourcie, parce que le maillon supérieur s'était introduit dans l'anneau principal de 230/150 millimètres de diamètre reliant les quatre chaînes à la patte du câble.

Il fut constaté également, dans la suite, qu'au niveau de 656 mètres deux traverses médianes superposées du guidonnage, encore potelées dans la maçonnerie des parois à l'aide de coins en bois, étaient décalées du côté levant.

Au cours de la visite du puits, faite la veille, rien d'anormal n'avait été constaté.

—

Pour éviter le retour d'accident de ce genre, l'Ingénieur verbalisant a invité la Direction : 1° à terminer le plus tôt possible le remplacement, en cours, des cales en bois des traverses du guidonnage par des encastrements en maçonnerie; 2° à pourvoir les anneaux collecteurs des chaînettes de suspension des cages d'un dispositif efficace pour empêcher les maillons de ces chaînettes d'y pénétrer, ou bien à allonger ces chaînettes en vue d'éviter que les dits anneaux ne descendent sur le toit de la cage et ne s'y mêlent aux chaînettes pendant les repos sur taquets.

N° 3. — *Charleroi. — 4e arrondissement. — Charbonnage de Monceau-Fontaine, Martinet et Marchienne. — Siége n° 18, à Marchienne-au-Pont. — Nouveau puits d'extraction en creusement. — Profondeur de 912 mètres. — 24 octobre 1922, vers 2 heures. — Un tué. — P.-V. Ingénieur H. Dandois.*

Un chef-porion est tombé au fond d'un puits en creusement, par une échancrure d'un palier, les clapets d'un palier sous-jacent ayant été laissés ouverts.

Résumé

L'accident s'est produit à la recette de 912 mètres du nouveau puits d'extraction, creusé jusqu'à la profondeur de 1287 mètres.

A la recette susdite était installé un plancher présentant pour le passage du cuffat, une ouverture normalement fermée par une trappe de 2 mètres de longueur sur $2^m,10$ de largeur, fixée par des charnières à un sommier horizontal.

Toutefois, lorsque la trappe était abaissée, il subsistait de chaque côté, pour les câbles-guides du cuffat, une ouverture de $0^m,28 \times 0^m,82$ de section.

A $2^m,50$ sous ce plancher, il s'en trouvait un second comportant une ouverture fermée par deux clapets manœuvrables par chaînes et contrepoids du niveau de 912 mètres.

L'accident s'est produit dans les circonstances suivantes :

Après s'être rendu au fond du puits pour relever le plancher de travail, un chef-porion remontait avec deux hiercheurs dans le cuffat affecté à l'exhaure.

Le taqueur, posté à 912 mètres, ferma la trappe du plancher dès que le cuffat eût dépassé celui-ci, puis, par une galerie existant à ce niveau, se rendit avec l'un des hiercheurs vers le puits de retour d'air pour préparer du béton.

Le chef-porion et le second hiercheur montèrent sur le cuffat pour en décrocher les chaînettes, afin de le remplacer par le cuffat à béton dont le fond est mobile.

L'opération terminée, le hiercheur sauta du cuffat et fit quelques pas pour se diriger vers le puits de retour d'air, mais, entendant du bruit, il se retourna et fut très étonné de ne plus voir le chef-porion; il aperçut alors le « béguin » de celui-ci près du câble-guide Sud.

Le cadavre du chef-porion fut retrouvé au fond du puits.

Le taqueur, qui effectuait sa première journée à cet endroit, n'avait pas fermé les clapets du plancher inférieur dont il ignorait l'existence, le chef-porion ne lui ayant donné aucun ordre à ce sujet.

L'hypothèse a été émise que le chef-porion a glissé dans l'échancrure laissée libre pour le passage du câble-guide Sud, puis est tombé dans le puits par l'ouverture du plancher inférieur dont les clapets étaient ouverts.

—

L'un des témoins ayant déclaré que certains ouvriers avaient l'habitude de sauter du cuffat, avant la fermeture de la trappe, M. l'Ingénieur en chef-Directeur de l'arrondissement et l'Ingénieur verbalisant ont pensé que peut-être le chef-porion avait agi de la sorte.

—

L'Ingénieur verbalisant a demandé à la direction de réduire fortement les échancrures de passage des câbles-guides en fixant aux sommiers voisins une pièce de bois de dimensions suffisantes.

N° 4. — *Liége. — 7e arrondissement. — Charbonnage de Marihaye. — Siége de Flémalle, à Flémalle-Grande. — Puits d'extraction. — Accrochage de 645 mètres. — 16 décembre 1922, vers 17 1/2 heures. — Un tué. — P.-V. Ingénieur R. Masson.*

Un ouvrier a été tué en sortant d'une cage, avant l'arrêt de celle-ci.

Résumé

L'envoyage inférieur, à 645 mètres, comporte deux recettes permettant le décagement simultané de deux des quatre paliers des cages d'extraction.

Pendant la translation du personnel, quatre ouvriers prennent place sur chacun des trois paliers inférieurs et six sur le palier supérieur. Les compartiments sont alors fermés à l'aide de portes démontables avec loquet à l'extérieur.

A la recette inférieure se trouvent des taquets à soulèvement. Le préposé à la manœuvre des taquets avait coutume de laisser les taquets abaissés, en calant leur levier à l'aide d'une broche, pour recevoir le trait suivant.

A la fin de la descente du poste du jour, quatre ouvriers prirent place sur chacun des deux paliers inférieurs de l'une des cages.

Cette cage s'approcha très lentement de l'accrochage inférieur où le préposé aux taquets, croyant ceux-ci abaissés, se tenait à quelques mètres du puits.

Lorsque le fond de la cage arriva à hauteur de la recette inférieure, l'un des ouvriers du palier inférieur souleva le loquet, poussa la porte vers l'extérieur et voulut sortir de la cage avant l'arrêt de celle-ci. Mais le préposé avait oublié d'effacer les taquets et la cage continua de descendre, écrasant l'ouvrier contre les taquets de la recette.

La cage s'arrêta et la victime fut immédiatement dégagée. Elle avait cessé de vivre.

SERIE D

N° 1. — *Charleroi. — 5e arrondissement. — Charbonnage du Grand Mambourg. — Siége Résolu, à Montigny-sur-Sambre. — Puits d'extraction. — Profondeur de 535 mètres. — 21 janvier 1922, vers 15 heures. — Un blessé mortellement. — P.-V. Ingénieur J. Pieters.*

Cinq ouvriers regagnaient la surface, quand le toit de la cage dans laquelle ils avaient pris place, fut défoncé par la chute d'un pan de maçonnerie et l'un des ouvriers fut mortellement blessé.

Résumé

A l'étage de 615 mètres du puits d'extraction, cinq ouvriers avaient pris place dans le compartiment supérieur de la cage nord, pour regagner la surface.

La cage était parvenue au niveau de 535 mètres, quand elle fut atteinte par des matériaux provenant d'un pan de maçonnerie tombé de la partie supérieure du puits.

Le toit de la cage, constitué par deux tôles de 5 millimètres d'épaisseur, fut défoncé et un des ouvriers fut blessé mortellement à la voûte du crâne.

La visite du puits fit découvrir dans la maçonnerie de revêtement, à la profondeur de 16 mètres sous le niveau de la recette du jour, une brèche de $2^m,50$ de largeur, $0^m,90$ de hauteur et $0^m,25$ de profondeur maximum, portant des traces de cassures fraîches; de plus, sur les solives du guidonnage se trouvaient des débris de briques.

D'après les témoignages recueillis, avant l'accident, à l'endroit de la brèche en question, la maçonnerie était déjà quelque peu entamée; toutefois, la visite du puits effectuée la nuit précédente n'avait fait reconnaître aucune cause de danger.

Les repasseurs de puits ont fait observer que des désagrégations superficielles de la maçonnerie se produisent parfois en l'espace d'un jour par les alternatives de gelée et de dégel, et qu'il se peut qu'une cassure ait existé, dont la présence n'a pas été révélée au son, sous le choc de l'outil, lors de la visite.

N° 2. — *Mons. — 1er arrondissement. — Charbonnage du Grand-Bouillon. — Siége n° 1, à Pâturages. — Puits n° 2. — Profondeur de 859 mètres. — 24 mai 1922, à 16 1/4 heures. — Un tué. — P.-V. Ingénieur principal G. Sottiaux.*

Au pied d'une passe en bétonnage, un bouveleur a été tué par la chute d'une pierre.

Résumé

Le puits n° 2, en creusement sous l'étage de 625 mètres, avait atteint la profondeur de 883 mètres. Il était garni d'un revêtement en béton de 625 à 838 mètres. On était occupé au bétonnage de la dernière passe de 883-838 mètres.

Ce travail, exécuté en montant, était déjà effectué jusqu'au niveau de 859 mètres.

Entre les profondeurs de 859 et 838 mètres, le revêtement des parois consistait en cadres en bois distants de 0m,90 à 1 mètre, retenant des planches verticales jointives s'appliquant contre la roche par l'intermédiaire d'un ganissage en fagots.

Deux paliers, avec clapets, fermaient le puits hermétiquement, respectivement à 625 et 645 mètres; un troisième palier, avec ouverture garnie d'entonnoirs pour le passage des deux cuffats, était établi au niveau de 800 mètres.

Les cuffats n'étaient guidés que jusqu'à ce dernier plancher.

Un plancher de travail, pour le bétonnage, existait à la cote de 859 mètres.

Peu avant l'accident, une couronne de dalles en ciment tenant lieu de coffrage pour le bétonnage, ayant été placée à 859 mètres, on avait laissé descendre un fil à plomb pour en vérifier la position.

Sur le plancher de protection du niveau de 800 mètres, un ouvrier remontait le fil à plomb à l'aide d'un treuil à mains. Un maçon et un bouveleur se tenaient sur le plancher de travail à 859 mètres; le maçon essayait de réparer une dalle brisée, le bouveleur l'éclairait.

Tout à coup, le bouveleur fut atteint par une pierre qui traversa son casque en acier et lui défonça le crâne.

Cette pierre, qui fut retrouvée, mesurait 150 × 100 × 80 millimètres, était taillée en biseau de deux côtés et pesait environ 1 kilog.

Au moment de l'accident, les clapets des paliers de 625 et 645 mètres étaient fermés et les deux cuffats, vides, étaient immobilisés au-dessus du palier de 800 mètres.

Il n'a pas été possible de déterminer d'où la pierre est tombée.

Le revêtement en béton établi au-dessus du niveau de 838 mètres ne présentait aucune solution de continuité. Entre les profondeurs de 838 et 859 mètres, quelques planches s'étaient déplacées et laissaient des vides de 0m,05 à 0m,10 de largeur, qui mettaient les fagots à découvert, mais non le terrain.

Aucune cause de danger n'avait été découverte au cours de quatre visites du puits — dont une minutieuse — faites ce jour-là, avant l'accident, par des ouvriers, des surveillants et le conducteur des travaux.

Après l'accident, on ne trouva pas de pierres sur les cadres de boisage.

Enfin, aucun ouvrier n'a entendu la chute de la pierre.

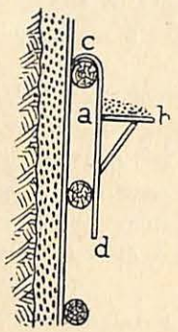
—

L'Ingénieur verbalisant a émis les considérations suivantes :

« Il est nécessaire de compléter les moyens de protection pendant la construction du revêtement comme pendant le fonçage. Un plancher complet, couvrant toute la section du puits, offre trop de difficultés de construction pour qu'il puisse suivre de près les avancements, qui sont, dans le cas actuel, de 1 mètre par jour en fonçage et de 2m,25 en bétonnage.

» Il y a donc lieu de recourir à l'emploi de petits hourds, édifiés sur toute la circonférence du puits, sur une largeur de 0m,50 à 0m,75, et à moins de 3 mètres au-dessus des ouvriers. Mais les hourds en bois ne sont pas pratiques, parce que leurs montages et démontages suivant les avancements et leurs réparations après le tir des mines occasionnent une perte de temps considérable.

» Je préconise donc, dans les cas d'avancements rapides et dans » les cas d'emploi de cuffats de grandes dimensions qui empêchent



» de laisser en place les hourds construits pendant la durée du fonçage, l'utilisation de » hourds légers, d'un maniement facile et » pouvant être déplacés fréquemment. On » pourrait employer à cet effet des éléments » juxtaposés formés d'un hourd *ab* horizontal » ou un peu incliné vers la paroi (voir croquis » ci-contre), muni de deux crochets de suspension *cd* et ayant la longueur d'une pièce de » boisage (1m,40) ou de deux pièces du boisage; ce hourd serait construit en tôles » légères et recouvert d'un toit de fascines destiné à amortir le choc des pierres. »

—

Au Comité d'arrondissement, deux des membres, dont le Président, ont estimé que le plancher établi à la profondeur de 800 mètres aurait dû être descendu tout au moins au niveau de 838 mètres, partie inférieure de la passe précédemment bétonnée.

M. l'Ingénieur en chef-Directeur de l'arrondissement a, de plus, émis l'avis que de petits hourds de protection des ouvriers auraient dû être rétablis en montant tout autour de la section libre du puits, à peu de hauteur au-dessus du plancher de bétonnage, à des endroits où ils n'auraient pu être atteints par les cuffats, lesquels n'étaient pas guidés sous le plancher supérieur de protection, et cela conformément à des instructions qu'il avait données précédemment.

—

M. l'Inspecteur général a fait remarquer que cet accident montre l'utilité qu'il y aurait d'employer pour le maçonnage ou le bétonnage des puits, des planchers volants à deux étages, sur l'inférieur desquels se trouveraient les maçons ou bétonneurs. Ce procédé, a-t-il ajouté, ne paraît pas avoir eu d'application dans le Borinage; il offre cependant des garanties de sûreté et de rapidité de travail que ne donnent pas les planchers fixes trop souvent démontés et remontés pour rester en bon état.

N° 3. — *Mons. — 1er arrondissement. — Charbonnage de Ciply. — Siége n° 2, à Asquillies. — Puits n° 3. — Profondeur de 222 mètres. — 26 juillet 1922, vers 12 heures. — Un tué. — P.-V. Ingénieur A. Dupret.*

Au fond d'un puits en creusement, un ouvrier a été tué par deux planches qui se sont détachées d'une cloison.

Résumé

Le puits n° 3, en creusement, avait atteint la profondeur de 222 mètres; le revêtement en maçonnerie était confectionné et les échelles définitives étaient placées jusqu'au niveau de 200 mètres. Plus bas, le compartiment aux échelles provisoires était ménagé dans un segment du puits; il était limité par une cloison formée de quatre cours de planches de 0m,25 de largeur, 25 millimètres d'épaisseur et 2m,50 de longueur; ces planches étaient clouées sur des traverses potelées dans le terrain. La cloison était montée jusqu'à 8 mètres du fond du puits. Le dernier plancher de protection des ouvriers était établi à la profondeur de 209 mètres.

Au moment de l'accident, un cuffat, dans lequel avait pris place un porion, descendait.

Alors qu'il se trouvait approximativement à la profondeur de 205 mètres, le signal d'arrêt fut donné.

Un chargeur, au fond du puits, se disposait à recevoir le cuffat, quand il fut tué par deux planches qui s'étaient détachées de la partie inférieure de la cloison.

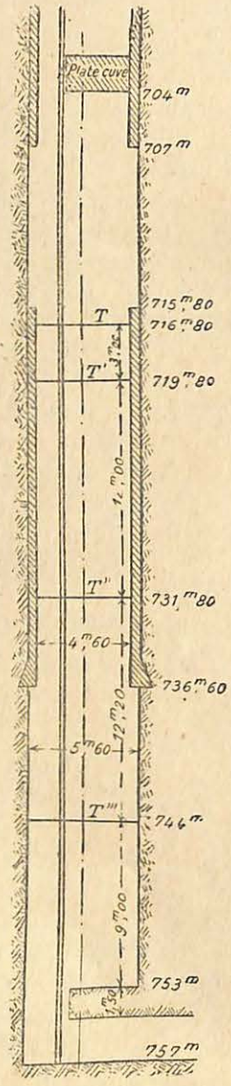
Ces deux planches avaient été fixées deux jours auparavant par des clous de 80 millimètres de longueur, traversant deux épaisseurs de planches, alors qu'ordinairement on faisait usage de clous de 100, 120 et 150 millimètres de longueur. L'une de ces planches était maintenue par quatre clous et l'autre par trois clous.

La cloison avait été visitée quelques heures avant l'accident, après le dernier tir de mines, par un porion accompagné d'un ouvrier.

La visite journalière du puits avait été faite la veille entre 19 et 22 heures, par un porion.

N° 4. — *Liége. — 7e arrondissement. — Charbonnage du Horloz. — Siége de Tilleur. — Puits d'extraction. — Etage de 707 mètres. — 11 décembre 1922, vers 15 1/2 heures. — Un blessé martellement. — P.-V. Ingénieur M. Guérin.*

Un recarreur a été atteint, au fond d'une avaleresse, par les débris du plancher des maçons, lequel s'est effondré sous un éboulement de la paroi du puits.



Résumé

L'avaleresse du puits n° 1, de 707 à 757 mètres, représentée par le croquis ci-contre, a été commencée par un entrepreneur qui a abandonné le travail, puis continuée par un autre entrepreneur qui a laissé se produire un éboulement important vers 730 mètres. La direction de la mine a recruté alors une équipe de maçons et d'avaleurs qui achève le puits.

Les avaleurs terminent le recarrage sous 753 mètres.

Les maçons poursuivent en même temps la passe de maçonnerie partie de 736m,60. Ils travaillent sur un plancher complet f composé de deux poutres de chêne (hamindes), encastrées dans la maçonnerie, qui supportent sept perches de sapin (coheutes), ayant deux faces planes disposées de niveau, sur lesquelles sont cloués des madriers de sapin. Les deux hamindes s'appuient sur une poutre de partibure située à peu près suivant un diamètre de la section du puits. Deux paliers semblables T' et T'' se trouvent à 3 et 15 mètres sous le premier. Sous la maçonnerie, existe encore un palier T'''.

Le revêtement provisoire se compose de cadres polygonaux, en bois, de neuf pièces, distants de 1 mètre et reliés entre eux par des tirants en fer avec épaulements et écrous. La paroi est garnie de planches jointives.

La maçonnerie était arrivée au niveau de 715m,80. Afin de pouvoir la continuer, les maçons étaient occupés à démonter le cadre placé à 715m,50. Le sixième élément de ce cadre, situé au Sud, plancher qui se mit à

fléchir et s'effondra du côté Sud-Ouest. Sous les chocs des pierres et des matériaux, les planchers T', T'' et T''' cèdèrent aussi en partie.

Les maçons se sauvèrent par les échelles.

Les trois avaleurs prenaient leur repas au fond de l'avaleresse. L'un d'eux se précipita vers l'échelle et resta indemne. Les deux autres se dirigèrent vers la paroi opposée au bouxhtay qui a servi à creuser l'avaleresse, c'est-à-dire vers la région la plus dangereuse. L'un d'eux fut blessé légèrement, mais l'autre fut grièvement atteint et succomba le lendemain.

Les maçons ont déclaré qu'il n'y avait, sur le plancher, qu'une berlaine vide et quelques paquets de veloutes, et que l'éboulement a fourni tout au plus trois berlaines de pierres.

L'éboulement s'est produit sur 3 mètres de largeur, 20 à 40 centimètres de profondeur et depuis la maçonnerie jusqu'au cadre non encore démonté. L'excavation avait, comme paroi de fond, sur les deux tiers de son étendue, un clivage bien net.

En T, deux coheutes et la moitié Sud-Ouest du plancher avaient disparu.

En T', une coheute était tombée, une autre était croquée et la partie Sud-Ouest du plancher était effondrée.

En T'', deux coheutes avaient disparu deux étaient brisées et de nombreux madriers étaient arrachés, surtout au Sud-Ouest.

En T''', les deux hamindes étaient brisées et tombées.

—

Il résulte des calculs de l'Ingénieur verbalisant que le plancher T était assez solide pour résister à la charge statique qu'il avait à supporter et qui n'atteignait jamais 2.000 kg., mais qu'il ne pouvait pas résister à un éboulement comme celui qui s'est produit.

Le calcul montre qu'un plancher, capable de résister à pareil éboulement, serait très lourd. Il serait d'une construction difficile et dangereuse.

—

Le Comité d'arrondissement a estimé que le renforcement du plancher de travail, de telle façon qu'il puisse résister à un éboulement important, n'est pas à préconiser à cause du poids excessif qui en résulterait et du danger que présenterait le montage. Toutefois, un renforcement modéré, par augmentation du nombre

des coheutes, est à conseiller afin que le plancher soit capable de résister à un éboulement moins considérable.

—

La direction de la mine a porté le nombre des coheutes de 7 à 10 et a fait placer des « chandelles » entre les hamindes et les partibures quand le plancher ne repose pas directement sur l'une de ces pièces de bois.

SERIE E

N° 1. — *Charleroi. — 4e arrondissement. — Charbonnages Réunis de Charleroi. — Siége n° 2 (Sacré-Français), à Lodelinsart. — Puits d'extraction. — Etage de 712 mètres. — 17 janvier 1922, à 14 1/2 heures. — Un blessé grièvement. — P.-V. Ingénieur L. Legrand.*

Alors qu'il retirait une berlaine vide de la cage, un encaisseur a eu le bras gauche serré entre cette berlaine et un sommier de l'accrochage, la cage ayant été relevée intempestivement.

Résumé

L'accident s'est produit à l'envoyage de 712 mètres, lequel ne comprend qu'un seul niveau.

A cet envoyage, les berlaines sont introduites dans les cages du côté levant; elles en sont retirées du côté couchant.

Une cage venait d'être descendue et reposait sur les taquets par son palier supérieur.

Un encaisseur qui s'était avancé pour décager les berlaines vides, maintenait levée par un crochet la barrière-étrier du compartiment correspondant de la cage et tirait de la main droite un wagonnet vide, pendant que du côté opposé les envoyeurs poussaient dans la cage les véhicules pleins.

La partie antérieure du wagonnet vide était à peine sortie de la cage que celle-ci fut brusquement relevée de 1m,50.

L'encaisseur eut le bras gauche écrasé entre le bord du wagonnet, soulevé avec la cage, et un sommier horizontal fixé à une hauteur de 1m,70 au-dessus des taques de la recette.

Les préposés à l'accrochage ont certifié n'avoir donné aucun signal.

Le chef-tireur de la surface, qui transmettait les signaux au machiniste, a reconnu que le timbre n'avait pas tinté; mais, qu'ayant vu s'agiter le cordon, il avait supposé que les ouvriers du fond sonnaient « manœuvre » et avait fait exécuter celle-ci.

De plus, il a prétendu avoir réclamé à plusieurs reprises au sujet du mauvais fonctionnement de la sonnette, alors que tous les témoins de l'accident ont affirmé que cette dernière était en bon état tant avant qu'après l'accident.

N° 2. — *Charleroi. — 4e arrondissement. — Charbonnage de Marcinelle-Nord. — Siége n° 11, à Marcinelle. — Puits de retour d'air. — Profondeur de 440 mètres. — 11 avril 1922, vers 23 heures. — Un tué. — P.-V. Ingénieur L. Hardy.*

En prenant mesure pour l'emplacement d'une potelle à creuser dans la maçonnerie d'un puits, un ouvrier a fait une chute mortelle.

Résumé

Deux repasseurs de puits étaient chargés de poser dans le puits de retour d'air des solives supplémentaires entre les solives existantes, en vue de renforcer le guidonnage.

Pour effectuer ce travail, ils avaient placé au plancher de la cage une rallonge constituée par une tôle à charnières maintenue par chaîne et s'avançant de 0m,60 environ en dehors de la cage, soit jusqu'à 0m,30 à 0m,60 des parois en maçonnerie, suivant les endroits.

La cage avait été arrêté vers 440 mètres, à environ 1m,50 au-dessus d'une traverse, et la rallonge avait été abaissée.

Afin de déterminer l'emplacement d'une potelle à creuser, un des ouvriers se pencha sur la face d'encagement ouverte, pour laisser descendre son mètre jusqu'à la solive inférieure; il glissa et disparut dans le puits où il fut retrouvé à la profondeur de 805 mètres, à l'état de cadavre.

Le compagnon de la victime a prétendu que la ceinture de sûreté que cette dernière portait était restée accrochée à la cage.

Les témoins qui se trouvaient aux étages inférieurs ont affirmé avoir vu deux ceintures fixées à la cage quand celle-ci est descendue après l'accident.

La ceinture, indiquée comme ayant appartenu à la victime, a été examinée par l'Ingénieur chargé de l'enquête; celui-ci a constaté qu'elle n'avait pas été soumise à un choc et qu'elle paraissait n'avoir pas été employée depuis longtemps.

N° 3. — *Liége. — 7e arrondissement. — Charbonnage du Horloz. — Siége Braconier, à St-Nicolas. — Puits d'extraction. — Etage de 438 mètres. — 24 juin 1922, vers 7 1/2 heures. — Un tué. — P.-V. Ingénieur M. Guérin.*

Un ouvrier est tombé dans un puits avec un berlaine qu'il y poussait.

Résumé

A la profondeur de 438 mètres, le service des deux cages du puits d'extraction se fait par le chargeage Est où se tiennent les accrocheurs. A l'Ouest, le puits n'est accessible que par le compartiment Sud. Le chargeage Ouest, long de 6 mètres, possède, au Sud, une seule voie ferrée qui aboutit à des taques d'où partent des voies vers la salle des pompes et le pahage.

Au trait du matin, deux des ouvriers occupés à des travaux au pahage les nommés J. et D., descendirent à 438 mètres par la cage Nord d'où ils sortirent du côté Est. Au trait suivant, le surveillant N. et l'ouvrier L. sortirent de la cage Sud du côté Ouest, après avoir entr'ouvert l'unique barrière du chargeage Ouest.

Avant de quitter ce chargeage, N. donna à L. l'ordre d'encager une berlaine pleine qui se trouvait sur la voie, près des taques, et il appela pour l'aider l'ouvrier D. qui se déshabillait à quelque distance.

Quand D. revint au chargeage, il ne vit pas L., ni la berlaine et il constata que la barrière du puits était ouverte, maintenue par un bois.

Les accrocheurs de l'Est, qui travaillaient dans leur chargeage, avaient entendu un bruit de chute dans le puits.

L. était tombé sur le toit de la cage Sud qui venait d'arriver à l'étage inférieur, à 493 mètres. Sa berlaine s'était coincée un peu plus haut, entre les conducteurs.

La victime connaissait bien les manœuvres au puits. Elle se faisait toujours aider pour encager une berlaine.

N° 4. — *Charleroi. — 5e arrondissement. — Charbonnage d'Aiseau-Oignies. — Siége n° 4, à Aiseau. — Puits d'extraction. — Etage de 150 mètres. — 8 novembre 1922, à 14 1/2 heures. — Un blessé grièvement. — P.-V. Ingénieur G. Pâques.*

La barrière d'une cage, en retombant intempestivement, a blessé à la main droite un chef-taqueur qui poussait une berlaine dans la cage.

Résumé

Les cages du puits d'extraction sont pourvues de barrières en forme d'étrier, qui, pendant les manœuvres d'encagement et de décagement des berlaines, sont mantenues relevées à l'aide d'un crochet fixé au palier sus-jacent.

A l'envoyage de 150 mètres, un chef-taqueur, aidé du chef-porion, poussait dans la cage un wagonnet plein, quand le bord latéral de celui-ci heurta un des pivots de la barrière relevée. Sous le choc, cette dernière se dégagea du crochet de retenue et retomba brusquement sur la main droite du chef-taqueur, laquelle était posée sur le bord d'arrière du chariot.

N° 5. — *Namur. — 6e arrondissement. — Charbonnage de Ham-sur-Sambre, Arsimont et Mornimont, Franière et Deminche. — Siége St-Albert, à Ham-sur-Sambre. — Puits d'extraction. — Etage de 200 mètres. — 22 novembre 1922, à 19 heures. — Un tué. — P.-V. Ingénieur R. Prémont.*

Un accrocheur est tombé dans un puits avec la berlaine qu'il croyait pousser dans la cage.

Résumé

Le chargeage à 200 mètres de profondeur, qui ne sert qu'à la descente de bois et à la remonte de pierres, se compose d'une galerie courbe avec simple voie ferrée aboutissant, en rampe légère, au compartiment Est du puits.

Cette galerie contient trois portes d'aérage placées à $1^m,70$, $4^m,60$ et $9^m,50$ du puits. Au delà de la troisième porte, existe un évitement à deux voies.

Il n'y a pas de taquets à 200 mètres. Le machiniste y présente la cage Est en la faisant monter et descendre légèrement pour per-

mettre à l'accrocheur de mettre en place un crochet, fixé à une chaîne, qui immobilise la cage.

L'encageur T et le hiercheur W, de l'étage de 274 mètres, viennent chaque jour, pendant une heure, assurer le service à 200 mètres.

Avant l'accident, cinq manœuvres avaient été effectuées par T aidé de W, puis trois par T seul, W s'occupant de garer des berlaines dans l'évitement. T vint ensuite chercher un wagonnet chargé et ne reparut plus.

Comme le machiniste avait présenté vainement la cage Est à 200 mètres, il signala le fait au chef-porion qui descendit à ce niveau, trouva la barrière du compartiment Est ainsi que la première porte ouvertes et les deux autres fermées. Le hiercheur W était inquiet de la disparition de son compagnon.

On découvrit le cadavre de T au fond du puits, sur son wagonnet de pierres. Sa lampe, brisée, était près de lui.

On ne peut expliquer l'accident que de la manière suivante : T aura oublié qu'il venait d'encager une berlaine et de donner le signal du départ au machiniste, et il sera revenu au puits, où il croyait trouver la cage, en poussant devant lui une seconde berlaine.

SERIE F

N° 1. — *Charleroi. — 5e arrondissement. — Charbonnage du Gouffre. — Siége n° 8, à Châtelineau. — Etage de 570 mètres. — Puits intérieur. — 24 juin 1922, à 10 heures. — Deux blessés. — P.-V. Ingénieur J. Pieters.*

Deux ouvriers avaient pris place dans une cage d'une balance automatique, afin de raccourcir le câble en agissant sur le tendeur reliant la dite cage au câble; la cage se détacha du câble et tomba d'une hauteur de 3m,60, entraînant les deux ouvriers.

Résumé

A l'étage de 570 mètres, l'accrochage du puits d'extraction comportait deux niveaux d'encagement distants de 3m,60, réunis entre eux par un puits intérieur renfermant une balance automatique à deux cages.

La liaison de chacune de ces cages à la patte du câble était assurée par un tendeur composé d'un écrou double et de deux vis de Prony à filetages inverses avec contre-écrou, dispositif permettant de régler la longueur du câble.

Ayant constaté un allongement du câble, les encaisseurs firent sortir le wagonnet vide de la cage Nord de la balance, laquelle se trouvait à la recette supérieure, puis s'introduisirent dans cette cage pour agir sur le tendeur afin de raccourcir le câble.

Un des ouvriers a prétendu qu'il avait à peine touché au tendeur que l'écrou se détacha de la vis supérieure et que la cage tomba au fond de la balance. L'autre ouvrier a déclaré que son compagnon avait fait tourner l'écrou au moyen d'une pince, sans toutefois pouvoir préciser dans quel sens, ni de combien de tours.

Les deux hommes furent blessés, l'un grièvement.

—

L'auteur du procès-verbal a estimé que les ouvriers avaient commis une imprudence en se plaçant dans la cage sans nécessité, car on pouvait atteindre le tendeur de l'extérieur.

Si, a-t-il ajouté, les ouvriers avaient voulu agir sur le tendeur en se tenant à l'intérieur de la cage, parce que le travail était plus commode à exécuter de cette manière, ils auraient dû ou bien placer un support sous la cage ou, encore, ce qui eût été plus simple, opérer sur la cage du fond.

—

Le Comité d'arrondissement a émis l'avis qu'il serait utile de placer des goupilles ou des clavettes à l'extrémité des vis de Prony pour en limiter la course et empêcher ainsi qu'elles ne sortent de l'écrou en cas de rotation spontanée de celui-ci ou de manœuvre maladroite.

—

M. l'Ingénieur en chef-Directeur de l'arrondissement a écrit dans ce sens à la direction du charbonnage.

N° 2. — *Liége. — 7e arrondissement. — Charbonnage du Horloz. — Siége Braconier, à St-Nicolas. — Etage de 220 mètres. — Puits intérieur. — 3 novembre 1922, vers 2 1/2 heures. — Un tué. — P.-V. Ingénieur M. Guérin.*

Le câble d'une balance automatique à contrepoids s'est rompu, alors qu'un ouvrier avait pris place dans la cage.

Résumé

Le bouxhtay réunissant les niveaux de 145 et 205 mètres, contient des échelles ainsi qu'une balance à une cage, avec contrepoids, qui dessert un étage intermédiaire à 175 mètres.

Les ouvriers P et D avaient chargé deux rails dans la cage à 205 mètres. Le surveillant V, resté à 145 mètres pour manœuvrer le frein, fit monter la cage à 175 mètres où les deux ouvriers se rendirent par les échelles. Ils déchargèrent les rails et D transporta l'un de ceux-ci à quelque distance de la balance près de laquelle P resta seul. En revenant, D ne trouva plus P. La barrière de la balance était fermée à 175 mètres; le câble était brisé.

V. déclare qu'après déchargement des rails, il fit monter la cage à 145 mètres, y chargea une berlaine pleine et ouvrit le frein. Lorsque la cage arriva à 175 mètres, on sonna l'arrêt. V arrêta la cage brusquement, croyant à un accident. Puis on sonna le départ et la cage reprit sa course à vitesse normale. A mi-distance entre 175 et 205 mètres, le câble se rompit.

V et D descendirent à 205 mètres où ils trouvèrent le cadavre de P sur la berlaine de pierres contenue dans la cage.

Le cordon de sonnette est facilement accessible de la cage à 175 mètres.

Le surveillant L, qui visite le câble deux fois par semaine, y avait trouvé 12 fils brisés le 31 octobre précédent.

Le câble était en service depuis novembre 1921. Il était formé de 6 torons de 8 fils de 2 millimètres de diamètre. La charge de rupture, à l'état neuf, avait été de 20.500 kg. Après l'accident, on a prélevé, pour essais, deux échantillons : l'un, au milieu, et l'autre près de l'endroit de la rupture, à 3 mètres du contrepoids. Aux essais, le premier s'est rompu sous 14.000 kg., le second, sous 19.400 kg.

Des essais sur les fils, aux mêmes endroits, ont donné les résultats suivants :

Au milieu du câble :

à la flexion : 6 fois 0,1 à 8 flexions, en moyenne 4,9;
à la torsion : 23 fois 0,1 à 14 torsions, en moyenne 2,0;

Près de la rupture :

à la flexion : 32 fois 0,1 à 7 flexions, en moyenne 1,2;
à la torsion : 19 fois 0,1 à 19 torsions, en moyenne 7,7.

Le câble pèse 1 k., 2 par mètre, la cage pèse 460 kg. et la berlaine de pierres 1.300 kg.

Le câble avait donc un coefficient de sécurité de 10,1 à l'état neuf. Au moment où il s'est rompu, ce coefficient était de 6,8 au milieu et de 9,2 à la section de rupture.

—

L'Ingénieur verbalisant a fait remarquer que ce cas constitue un nouvel exemple du fait, bien connu, d'un câble métallique ne montrant que quelques fils brisés à l'examen extérieur, donnant des charges de rupture élevées sur section entière, et qui, cependant, est bon à jeter aux mitrailles.

SERIE H

N° 1. — *Liége. — 8e arrondissement. — Charbonnage de La Haye. — Siége Piron, à St-Nicolas-lez-Liége. — Etage de 408 mètres. — Puits intérieur. — 6 janvier 1922, vers 14 heures. — Un tué. — P.-V. Ingénieur principal A. Delrée.*

Un traîneur est tombé dans une balance avec la berlaine pleine qu'il y poussait.

Résumé

Un bouxhtay, de 375 à 408 mètres, est divisé en deux compartiments dont l'un renferme des échelles et l'autre une balance à une cage avec contrepoids. La bacnure, partant du sommet, est en courbe accentuée; à 12 mètres de la balance, s'y raccorde un bout de galerie en cul-de-sac, qui sert d'évitement et où une berlaine vide est constamment tenue en réserve.

Les traîneurs P et T assurent le service au sommet du bouxhtay, le premier jusqu'à l'évitement, le second au delà de celui-ci. Le conducteur de chevaux D est préposé à la base.

T déclare que le jour de l'accident, vers 14 heures, en arrivant à l'évitement, P prit sa berlaine pleine, comme d'habitude, et se dirigea vers la balance. Pénétrant dans l'évitement, T constata que celui-ci ne contenait que la berlaine de réserve et il se dirigea immédiatement à la suite de P pour lui demander des explications à ce sujet. Mais il ne vit plus son compagnon, ni la berlaine pleine. La barrière de la balance était ouverte et calée; une lampe électrique pendait à l'entrée de la balance.

P était tombé dans la balance avec sa berlaine et s'était tué sur le coup. La berlaine pleine avait écrasé la cage qui se trouvait à la base et contenait une berlaine vide.

D déclare qu'après avoir encagé cette dernière, il avait donné un coup de sonnette signalant à P qu'il pouvait faire la manœuvre. L'accident se produisit quelques instants après.

La victime était préposée au service des balances depuis plusieurs années.

A partir de l'évitement, la voie est d'abord en rampe légère, puis en pente faible vers la balance.

La barrière du sommet se compose de planches verticales clouées sur deux traverses horizontales qui portent les charnières. Elle avait été placée l'avant-veille du jour de l'accident, en remplacement d'une autre, détériorée, et devait être réajustée incessamment. Amenée dans la position d'ouverture ou de fermeture et abandonnée à elle-même, elle se déplaçait et s'arrêtait à peu près à mi-course. On la calait pendant les manœuvres.

—

Au Comité d'arrondissement, le Président a signalé qu'aux charbonnages de l'Espérance et Bonne-Fortune, un verrou spécial, de forme courbe, bloque la voie d'accès à la balance lorsque la cage n'est pas au sommet.

Le Comité a été d'avis qu'il serait désirable de recourir partout à un dispositif de ce genre ou à tout autre constituant un enclenchement empêchant d'ouvrir la barrière quand la cage n'est pas au niveau de l'envoyage.

N° 2. — *Liége. — 8e arrondissement. — Charbonnage de La Haye. — Siége St-Gilles, à Liége. — Etage de 800 mètres. — Puits intérieur. — 24 janvier 1922, vers 2 1/2 heures. — Un blessé mortellement. — P.-V. Ingénieur E. Dessalle.*

L'ouvrier de service au pied d'une balance, a été blessé par la chute d'un bloc de fer qui est tombé du contrepoids de la balance.

Résumé

Un bouxhtay, de 23m,70 de hauteur, est divisé en trois compartiments dont un pour les échelles et deux pour une balance à une cage et contrepoids.

Le contrepoids, qui consiste en une masse de fonte de 1m,25 de hauteur et 60 × 23 centimètres de section, comporte, au centre, sur toute son épaisseur, un vide de 40 centimètres de hauteur et 29 centimètres de largeur, sous lequel existe, dans la masse de fonte, une cavité de 24 centimètres de hauteur et 25 × 16 centimètres de section. Lors du réglage de la balance, on a placé, dans cette cavité, une surcharge composée de deux blocs de fer superposés. Le bloc inférieur, de 18 centimètres de hauteur et 13 × 9 centimètres de section, a été mis debout, tandis que le bloc supérieur, de 9 centimètres de hauteur et 20 × 10 centimètres de section, a été posé à plat.

Les guides du contrepoids se rapprochent à leur partie supérieure et une pièce de bois empêche le contrepoids d'atteindre la poulie.

Le 24 janvier, le bosseyeur V avait d'abord assuré seul le service de cette balance. Il encageait les chariots au sommet, les faisait descendre, gagnait le pied de la balance par les échelles, retirait le chariot plein de la cage, introduisait dans celle-ci un chariot vide, qu'il faisait ensuite remonter.

Il avait remarqué que le plancher de la cage restait à quelques centimètres au-dessus du niveau de la recette inférieure. Afin de supprimer cette différence de niveau, il arrêtait la cage à quelque distance du fond, puis la laissait tomber brusquement de façon à comprimer le sol.

Vers 2 heures, le traîneur L alla aider V. Une première manœuvre se passa sans incident. A la fin de la seconde, qu'il exécuta comme indiqué plus haut, V entendit du bruit, suivi d'un cri partant de la base de la balance. Il s'y rendit et trouva L, tombé dans le chargeage, la jambe gauche ensanglantée. Un bloc de fer l'avait atteint à la jambe gauche au moment où il se disposait à repousser, du pied, la berlaine de la cage pour soulever plus facilement la barrière.

La victime, qui avait une fracture compliquée et comminutive de la cuisse gauche, avec choc traumatique, mourut le même jour.

C'est le bloc supérieur de la surcharge du contrepoids qui a causé l'accident. La veille, un surveillant, en resserrant les mains-courantes du contrepoids, avait constaté que ce bloc dépassait la cavité de 4 centimètres environ, mais n'avait attaché aucune importance à ce fait.

Au sommet de la balance, un boulon qui dépassait une partibure en bois, portait des traces de chocs et, sur le contrepoids, on voyait une usure correspondante. La pièce de bois était elle-même pliée et cassée.

Cette balance fonctionne depuis 4 ans; son dispositif de réglage est celui d'autres balances du même siége.

D'après les calculs de l'Ingénieur verbalisant, l'accident a pu se produire si le freineur a laissé tomber la cage de 4 mètres de hauteur. Dans ce cas, le contrepoids, arrivant au sommet, a sa marche suffisamment ralentie par le serrage des guides, et les chocs pour que les blocs puissent le devancer, par inertie, et sortir de leur logement.

—

Le Comité d'arrondissement a estimé que les masses additionnelles des contrepoids d'équilibre des balances doivent être fixés parfaitement à ceux-ci.

—

M. l'Ingénieur en chef-Directeur de l'arrondissement a fait savoir à l'Ingénieur en chef du charbonnage : 1° que la pratique consistant à laisser tomber la cage d'une certaine hauteur, est inadmissible et doit être sévèrement défendue; 2° qu'il convient de veiller à ce que le réglage exact du câble la rende inutile; 3° qu'il y a lieu, en vue d'éviter la chute des masses additionnelles, de les fixer solidement dans les contrepoids des balances, soit au moyen de cales ou de goupilles, soit, ce qui est préférable, au moyen de boulons.

N° 3. — *Centre. — 2e arrondissement. — Charbonnage de Strépy et Thieu. — Siége St-Henri, à Thieu. — Etage de 300 mètres. — Puits intérieur. — 18 février 1922, à 3 heures. — Un tué. — P.-V. Ingénieur R. Hoppe.*

Un ouvrier, entraîné par un wagonnet plein, a fait une chute mortelle dans un puits intérieur.

Résumé

Un burquin dont l'équipement comportait une balance à deux cages, réunissait les niveaux de 300 et 340 mètres. A la recette de 300 mètres, l'orifice de chacun des deux compartiments était pourvu d'une barrière à glissière, se déplaçant latéralement.

Un raccommodeur préposé pendant la nuit aux manœuvres de cette recette, est tombé au fond du burquin, en même temps qu'un chariot chargé de terres que, vraisemblablement il a poussé dans le compartiment levant, tandis que dans le compartiment couchant, la cage contenant un wagonnet vide, se trouvait à la dite recette, avec les deux barrières ramenées devant elle.

L'accident n'a pas eu de témoin immédiat.

Les lieux étaient éclairés par des lampes électriques portatives.

—

Au Comité d'arrondissement, l'Ingénieur verbalisant a fait remarquer que la victime s'est complètement méprise sur l'ordre de succession des manœuvres qu'elle avait à effectuer : elle a poussé vers le burquin un chariot plein, alors qu'elle avait à décager préalablement un chariot vide; de plus, elle s'est trompée de compartiment en se dirigeant vers le levant alors que la cage se trouvait au couchant.

Cet Ingénieur a proposé les mesures suivantes :

1° Renforcement de l'éclairage de l'accrochage. Placement sur la cage d'un feu rouge;

2° Réduction de la hauteur des portes, laquelle, dans le cas envisagé, était de $2^{m},40$.

Il a émis l'avis que pendant la manœuvre du wagonnet, la devanture des puits intérieurs ne devrait être découverte que de l'ouverture nécessaire au passage du chariot; il a signalé que les barrières à guillotine, soulevées par le toit de la cage, constituaient une excellente solution. Il a ajouté qu'à son sens, les fermetures qui existaient au sommet du burquin où s'est produit l'accident, pouvaient être conservées à la condition d'être complétées par une barre horizontale fixée à demeure, en travers de la devanture, à 15 centimètres au plus au-dessus du bord supérieur des wagonnets.

Les autres membres du Comité ont approuvé l'emploi de barrières automatiques, déjà en usage dans nombre de charbonnages et donnant toute satisfaction. Ils ont estimé que la tringle horizontale préconisée par l'Ingénieur verbalisant serait inefficace en cas de distraction de l'ouvrier pour l'empêcher d'être entraîné par le chariot et être ainsi précipité dans le vide ou lancé avec une violence dangereuse contre cette barre en métal.

Un des membres du Comité a rappelé qu'au charbonnage du Levant du Flénu, les recettes des balances sont fermées non seule-

ment par des portes à charnières, mais encore par une traverse verticale en fer plat que soulève la cage à son arrivée à la recette; il a fait observer que ce dispositif suffit pour empêcher un accident du genre de celui survenu à Thieu et a l'avantage d'être plus simple et plus robuste que les portes à guillotine.

M. l'Ingénieur en chef-Directeur a invité les directeur-gérants des divers charbonnages de l'arrondissement à faire munir de barrières automatiques la recette supérieure de tous les puits intérieurs armés en balance.

N° 4. — *Limbourg. — 10e arrondissement. — Charbonnage de Winterslag. — Siége de Winterslag, à Genck. — Etage de 540 mètres. — Puits intérieur. — 24 février 1922, à 5 heures. — Un tué. — P.-V. Ingénieur A. Meyers.*

Un ouvrier est tombé dans un puits intérieur avec la berlaine qu'il y poussait.

Résumé

Le burquin n° 1, de 540 à 593 mètres, comporte un chargeage intermédiaire à 580 mètres et renferme deux cages actionnées par un treuil. On n'utilise que la cage n° 2, la cage n° 1 servant de contrepoids. Au sommet, il y a deux barrières pivotantes : la barrière *ab* du compartiment n° 1 s'appuie contre un montant central *b;* la barrière *bc* du compartiment n° 2 s'apuie contre la barrière *ab* quand elle est fermée, mais peut se rabattre du côté du puits quand celle-ci est ouverte.

Le chargeage supérieur est garni de deux voies ferrées V_1 et V_2 en ligne droite sur 12 mètres et se réunissant ensuite en une seule voie, en courbe, qui se raccorde à un bouveau.

Une berlaine de pierres venait d'être remontée de 580 à 540 mètres par la cage n° 2. Le machiniste et le hiercheur, de service au sommet, la tirèrent de la cage et la poussèrent sur la voie V_2 où elle dérailla. Avant de la remettre sur rails, le machiniste fit, contrairement à son habitude, redescendre la cage n° 2, à vide, à 580 mètres, estimant qu'il y avait assez de berlaines vides à cet étage. Lorsque la berlaine de pierres fut remise sur rails, le hiercheur la conduisit au bouveau et le machiniste alla, comme de coutume, prendre une berlaine vide sur la voie V_1, la recula jusqu'à l'aiguillage, puis la poussa jusqu'au burquin. Le wagonnet

tomba dans le puits et s'écrasa sur la cage n° 2, arrêtée à 580 mètres; le machiniste le suivit et se tua.

On trouva la barrière *ab* fermée et la barrière *bc* ouverte vers le chargeage. L'entrée du burquin était éclairée par deux lampes électriques.

—

Le Comité d'arrondissement a été d'avis que l'emploi de barrières à fermeture automatique serait de nature à éviter des méprises du genre de celle qui s'est produite dans cet accident.

N° 5. — *Charleroi. — 4e arrondissement. — Charbonnage de Grand Conty et Spinois. — Siége Spinois, à Gosselies. — Etage de 192 mètres. — Puits intérieur. — 7 avril 1922, vers midi et demi. — Un blessé mortellement. — P.-V. Ingénieur L. Hardy.*

Un hiercheur est tombé dans un puits intérieur avec une berlaine vide qu'il a poussée par mégarde.

Résumé

Un burquin de 13 mètres de hauteur, renfermant une balance à deux cages, était fermé à la recette supérieure par des barrières roulantes.

L'orifice de chaque compartiment s'ouvrait en poussant la barrière correspondante devant la barrière obturant le compartiment voisin.

Un hiercheur occupé à la dite recette venait de faire descendre un wagonnet plein par la cage du compartiment couchant, quand il a été entraîné dans ce compartiment par un wagonnet vide; la cage du compartiment levant — laquelle était vide — se trouvait alors arrêtée à ce niveau.

—

L'auteur du procès-verbal a émis l'avis que l'ouvrier s'était trompé de compartiment et avait été victime de sa distraction, celle-ci d'autant plus grande que le wagonnet qu'il manœuvrait était vide.

N° 6. — *Limbourg. — 10e arrondissement. — Charbonnage de Winterslag. — Siége de Winterslag, à Genck. — Etage de 540 mètres. — Puits intérieur. — 11 mai 1922, vers 16 heures. — Un tué. — P.-V. Ingénieur A. Meyers.*

Un ouvrier est tombé dans un puits intérieur avec la berlaine qu'il y poussait.

Résumé

Cet accident s'est produit dans le burquin n° 1 où est survenu l'accident du 24 février 1922.

A la suite de celui-ci, au sommet du burquin, la barrière pivotante du compartiment n° 1 a été fixée, et, au compartiment n° 2, a été placée une seconde barrière formée d'un rail équilibré, de 2m,20 de longueur, avec pivot près de son extrémité supérieure. Celle-ci, quand le rail est relevé, vient se placer sous le toit de la cage et forme arrêt. Le machiniste doit soulever ce rail avant la manœuvre des wagonnets et l'abaisser avant la descente de la cage.

Peu avant l'accident, des ajusteurs avaient pris place dans la cage n° 2 et s'étaient fait descendre au niveau de 555 mètres pour y exécuter une réparation. Celle-ci terminée, ils sonnèrent « plus bas » et la cage s'arrêta à l'étage de 580 mètres. Un ajusteur était encore dans la cage, quand un wagonnet rempli de bois tomba dans le burquin, heurta la cage n° 2 et alla se poser sur des pièces de bois placées dans l'autre compartiment.

L'ajusteur fut blessé légèrement. Près de la berlaine tombée, on trouva le machiniste qui expira sans avoir repris connaissance.

Au moment de l'accident, le hiercheur, qui assure le service entre le chargeage à 540 mètres et un bouveau voisin, se trouvait à une vingtaine de mètres du burquin. Il a vu le machiniste quitter ses leviers après la descente de la cage, relever le rail barrant le compartiment n° 2 et venir prendre une berlaine chargée de bois qui stationnait à une dizaine de mètres du burquin. Il entendit ensuite un cri et vit disparaître dans le puits la berlaine suivie du machiniste.

Après l'accident, on a trouvé le rail soulevé et la barrière ouverte.

L'entrée du burquin était éclairée par deux lampes.

—

La seconde barrière, installée après l'accident du 24 février 1922, doit nécessairement être fermée par l'encageur, pour permettre la descente de la cage, mais elle a le défaut de pouvoir être manœuvrée quand la cage est au fond.

—

Le Comité d'arrondissement a été d'avis que, seul, l'emploi de barrières à fermeture complètement automatique, est de nature à éviter des méprises du genre de celle qui s'est produite dans cet accident.

N° 7. — *Liége. — 7e arrondissement. — Charbonnage du Horloz. — Siége de Tilleur. — Etage de 354 mètres. — Puits intérieur. — 21 juin 1922, vers 18 heures. — Un tué. — P.-V. Ingénieur M. Guérin.*

Un ouvrier, qui recarrait un puits intérieur, est tombé dans celui-ci.

Résumé

Un bouxhtay, de 37 mètres de hauteur, est subdivisé en trois compartiments réservés respectivement aux échelles, à la cage et au contrepoids d'une balance.

Un réparateur de puits et un manœuvre étaient occupés à remplacer le boisage qui avait souffert des poussées du terrain. Le travail, entrepris à partir du sommet, était arrivé à la profondeur de 12 mètres. Les ouvriers se plaçaient sur un plancher s'appuyant sur la cage immobilisée et sur les anciens cadres du bouxhtay. Les déblais tombaient sur ce plancher et étaient chargés ensuite dans la berlaine que renfermait la cage. Il y avait un plancher de protection à 2 mètres au-dessus des ouvriers.

Un nouveau cadre venait d'être établi à 57 centimètres au-dessus de la cage. Le manœuvre nettoyait le plancher de travail afin de pouvoir le démonter, tandis que le réparateur achevait un nouveau plancher de protection appuyé sur le nouveau cadre. Il avait un pied sur une échelle et l'autre sur un « court bois » d'un ancien cadre situé sous le nouveau. En voulant saisir une planche, il perdit pied et tomba sur un palier partiel du compartiment aux échelles situé à 3m,50 environ sous le palier de travail. Il glissa sur ce palier partiel qui était couvert de terre de recarrage et de

boue, arracha une filière et tomba au fond du compartiment central, en se tuant.

La filière, de 12 centimètres de largeur et 2 centimètres d'épaisseur, était bien saine. Elle était clouée sur les partibures du côté du compartiment central. Les filières sont distantes de 20 centimètres environ les unes des autres.

Pour l'exécution de travaux de ce genre, il n'était pas d'usage d'employer des ceintures de sûreté qui constitueraient une entrave.

N° 8. — *Charleroi. — 5e arrondissement. — Charbonnage du Gouffre. — Siège n° 8, à Châtelineau. — Etage de 570 mètres. — Puits intérieur. — 8 septembre 1922, vers 2 heures. — Un blessé mortellement. — P.-V. Ingénieur J. Pieters.*

Un ouvrier est tombé dans un puits intérieur, en même temps qu'un chariot vide.

Résumé

L'approfondissement du puits d'extraction se pratiquait sous stot naturel.

Les produits de ce travail étaient remontés au niveau de 570 mètres par un burquin de 20 mètres de hauteur, desservi par deux cages nord et sud, actionnées par un treuil à air comprimé.

Le machiniste préposé au treuil était chargé également de la manœuvre des wagonnets à la recette supérieure du burquin.

A cette recette, l'orifice de chacun des compartiments du burquin était fermé par une barrière pivotante.

Le jour de l'accident, l'extraction se faisait par une seule cage — celle du compartiment sud —, l'autre cage servant de contrepoids.

A un moment donné, la cage sud ayant été descendue au fond du burquin, l'ouvrier préposé en retira un chariot vide, puis y introduisit un chariot plein. Après avoir donné le signal de remonte, il s'éloigna. Quelques instants après, un wagonnet vide ainsi que le machiniste tombèrent dans le compartiment sud.

Après l'accident, la barrière du compartiment sud, à la recette supérieure, a été trouvée ouverte.

N° 9. — *Mons. — 1er arrondissement. — Charbonnage de Ciply. — Siège n° 1, à Ciply. — Etage de 1005 mètres. — Puits intérieur. — 22 novembre 1922. — Un blessé mortellement. — P.-V. Ingénieur A. Dupret.*

Un ouvrier occupé au fond d'un puits intérieur a été tué par la chute d'une pierre.

Résumé

Un puits intérieur reliait entre eux les niveaux de 972 et 1005 mètres. Une petite cage sans toit, de 1m,40 de hauteur, s'y déplaçait, manœuvrée par un treuil installé au niveau de 972 mètres. Ce puits intérieur était pourvu d'un revêtement en maçonnerie sur 26 mètres de hauteur, soit jusqu'à 7 mètres de son sommet.

Dans la partie non encore maçonnée, les terrains, en bancs horizontaux, étaient garnis de planches de 0m,25 de largeur et 20 millimètres d'épaisseur, distantes de 40 millimètres à 80 millimètres les unes des autres et retenues par des cadres en fer U.

Le puits comprenait un compartiment aux échelles, limité par une cloison en planches, celles-ci laissant entre elles des vides de 0m,05 à 0m,10 de largeur; les échelles étaient inclinées avec paliers de repos tous les six mètres.

Trois planchers étaient montés dans ce puits intérieur : un, au sommet du revêtement en maçonnerie, les deux autres plus bas. Le plancher supérieur comportait un panneau mobile que soulevait la cage; ce panneau mobile était percé d'un orifice de 0m,45 sur 0m,35 permettant le passage de la poulie de mouflage de la cage. Les planchers inférieurs présentaient une ouverture pour la circulation de la cage.

On poursuivait la confection du revêtement en maçonnerie.

Peu avant l'accident, deux ouvriers avaient enlevé le cadre en fer inférieur du revêtement en planches; le pied des planches se trouvait alors à 0m,10 à 0m,20 au-dessus du plancher supérieur, lequel s'appuyait sur la maçonnerie par l'intermédiaire de traverses en bois.

Au cours de l'enlèvement du cadre, il ne s'était rien produit d'anormal; aucune pierre ne s'était détachée; aucune planche du garnissage n'avait été enlevée.

Les éléments du cadre ayant été chargés dans une berlaine furent descendus au niveau de 1005 mètres.

Les deux ouvriers restés sur le plancher supérieur avaient suspendu le travail pour prendre leur repas.

A la base du puits, un ouvrier grimpa sur le cadre supérieur de la cage. Il se préparait à retirer de celle-ci les éléments du cadre de soutènement, quand il fut atteint à la tête par une pierre qui, d'après les témoins, se serait détachée de la paroi, immédiatement au-dessus de la maçonnerie, dans l'intervalle, correspondant à l'épaisseur des traverses, compris entre la maçonnerie et le plancher.

Des ouvriers affirment qu'à ce moment-là, les trois planchers étaient complets et fermaient même le compartiment aux échelles.

Une demi-heure avant l'accident, un porion avait visité le puits. Les deux planchers inférieurs étaient alors convenablement montés, mais n'obturaient pas le compartiment des échelles; le plancher supérieur était en montage, mais presque terminé.

La pierre tombée était de forme à peu près cubique, de 0m,10 à 0m,13 de côté et pesait environ 3 kilogs. L'endroit précis d'où elle s'est détachée n'a pu être déterminé.

—

L'Ingénieur verbalisant a estimé que la pierre était tombée par le compartiment des échelles.

—

Au Comité d'arrondissement, un des membres a émis l'avis que la pierre n'était pas tombée par le compartiment des échelles, mais bien par l'ouverture laissée dans les deux planchers inférieurs pour le passage de la cage.

Il a fait remarquer que ces ouvertures auraient dû être entourées d'un coffrage ou tout au moins d'un garde-corps avec plinthe de butée, et que l'ouverture de 0m30 × 0m,45 du panneau mobile du plancher de maçonnage aurait dû être fermé par un clapet, à soulever par le mouflage de la cage.

Le Président a estimé que le revêtement des parois devait être jointif dans tous les enfoncements.

N° 10. — *Charleroi. — 5e arrondissement. — Charbonnage du Gouffre. — Siège n° 8, à Châtelineau. — Etage de 570 mètres. — Puits intérieur. — 28 novembre 1922, vers 4 heures. — Un tué. — P.-V. Ingénieur J. Pieters.*

Un ouvrier est tombé dans un puits intérieur en même temps qu'un chariot vide.

Résumé

Cet accident est absolument identique à celui qui s'est produit au même endroit le 8 septembre 1922.

—

Le Comité d'arrondissement, tout en reconnaissant l'avantage des barrières automatiques, a estimé qu'en l'espèce, des barrières pivotantes étaient suffisantes vu le peu de durée des installations.

N° 11. — *Charleroi. — 4e arrondissement. — Charbonnage de Monceau-Fontaine, Martinet et Marchienne. — Siége n° 8, à Forchies. — Etage de 655 mètres. — 1er décembre 1922, à 11 heures. — Un tué. — P.-V. Ingénieur H. Dandois.*

Un ouvrier a été trouvé asphyxié, engagé dans la trémie d'une cheminée à charbon, qu'il a voulu vraisemblablement désancrer par le bas.

Résumé

Dans la couche B, on exécutait un montage à simple voie, lequel, au moment de l'accident, avait atteint la longueur de 55 mètres. Il présentait un inclinaison de 35°, réduite toutefois à 25° sur 1m,50 de longueur, directement en amont de la voie.

Ce montage comportait trois compartiments : celui du levant occupé par les tuyaux d'aérage; celui du milieu réservé à la circulation du personnel et celui du couchant utilisé comme cheminée d'évacuation des produits. Dans ce dernier compartiment, des tôles étaient placées sur le mur; des planches, clouées aux étançons de soutènement sur 0m,60 de hauteur, le limitaient vers l'est, laissant ainsi au toit une partie non cloisonnée de 0m,30 de hauteur; toutefois, sur une longueur de 1 mètre à partir de la voie, la cloison était établie jusqu'au toit de la couche pour former trémie de chargement. Le charbon était retenu au bas de la trémie par une planche amovible, deux autres planches de 0m,15 à 0m,30 de largeur étaient fixées contre le toit respectivement à 0m,70 et à 1m,50 en amont de la précédente, pour régulariser la descente du charbon.

Un hiercheur, rompu aux travaux de la mine, qui avait été désigné pour remplacer le chargeur habituel au pied du montage et conduire les rames au puits, a été retrouvé mort, asphyxié, dans la trémie.

D'après les témoins, la planche obturatrice de la trémie était enlevée et le cadavre, dont les pieds apparaissaient dans la voie, était calé contre la deuxième planche par du charbon. Un wagonnet à moitié rempli se trouvait sous la trémie; le compartiment contenait quatre à cinq chariots de charbon.

Il faisait humide au pied de la cheminée et le charbon était très friable.

Le désancrage de la trémie s'effectuait d'ordinaire du compartiment médian, à l'aide d'une « sclimbe ».

MÉMOIRES

LA

Carbonisation à basse température

EN ANGLETERRE

PAR

CHARLES DEMEURE

Ingénieur au Corps des Mines, à Mons.

Introduction.

Les résultats financiers des entreprises de carbonisation à basse température, en Angleterre et aux Etats-Unis, n'ont pas été, jusqu'à ce jour, extrêmement encourageants. Ils ne diminuent en rien, toutefois, l'intérêt capital du problème, ni l'importance économique qu'offrirait une solution qui serait réellement commerciale.

Nul ne conteste l'utilité, et bientôt la nécessité, d'une transformation au moins partielle de la houille en combustibles liquides. La crise charbonnière actuelle, dont l'un des causes est la supplantation du charbon, en de nombreux usages, par les huiles minérales, a ouvert sur ce point les yeux aux plus incrédules. Elle ne constitue, d'ailleurs, qu'un aspect passager, et non le plus redoutable, de la question, car dans peu d'années les réserves du monde en huiles minérales seront épuisées, si l'on ne prévient, à bref délai, le gaspillage effréné qui s'en effectue.

Deux sortes de procédés permettent de convertir la houille en combustibles liquides: la berginisation, qui réalise sa liquéfaction à peu près complète ; et la carbonisation à basse température, dont le rendement en huiles est beaucoup moindre, tout en étant notablement supérieur à celui de la carbonisation à haute température (1). Les avantages de la carbonisation à basse température sur la berginisation sont, tout d'abord son coût beaucoup moins élevé, et ensuite le fait de conserver précisément une partie importante du charbon sous forme de combustible solide, qui reste nécessaire pour de nombreux usages domestiques et industriels. Cette seconde considération explique la préférence, quasi-exclusive, que lui ont accordée des pays comme l'Angleterre.

Deux faits interviennent, dans ce pays, pour donner à la carbonisation à basse température une importance nationale. C'est, d'abord, l'énorme consommation de combustible liquide que fait sa marine. D'après les rapports du « Lloyds Register », 48,4 % (en tonnes) des navires marchands classés pendant l'année 1922-1923 sont mûs par le pétrole ; et dans la marine de guerre, la substitution de l'huile au charbon est presque complète. Cette situation place le Royaume-Uni dans une dépendance, gênante en cas de guerre, vis-à-vis des fournisseurs étrangers. Elle prive, en outre, son industrie charbonnière d'un de ses meilleurs clients d'autrefois — perte vivement sentie en ces temps de crise et de chômage — et la presse anglaise fait ressortir, avec amertume, que

(1) Ce dernier point est établi depuis de nombreuses années par les expériences du professeur Vivian B. Lewes, qui a dressé des tableaux des rendements en goudron d'un même charbon, carbonisé à différentes températures. On y voit que ces rendements croissent de *9* gallons à *23* gallons à la tonne, lorsque la température de carbonisation diminue de *900°* à *400°* centigrades. (Wellington et Cooper, « Low Temperature Carbonisation, p. 30.)

chaque grand navire brûlant du pétrole prive continuellement d'ouvrage 100 à 150 mineurs.

C'est, ensuite, l'extraction presque exclusive de charbon gras — dont l'emploi comme combustible domestique ou industriel produit, dans les agglomérations urbaines, une atmosphère caractéristique — et malsaine — de suie et de fumée. Des associations, telles que la « Smoke Abatement League of Great-Britain », se sont formées, dans le but de rechercher, et d'imposer ensuite à l'opinion publique, les remèdes propres à conjurer une situation aussi néfaste à l'hygiène. L'emploi de foyers fumivores leur a paru à la fois inefficace et difficile à faire admettre par le consommateur anglais, et c'est vers l'adoption de combustibles sans fumée que tendent principalement leurs efforts.

Or, les charbons maigres ou anthraciteux sont relativement rares en Angleterre. D'autre part, des combustibles entièrement dépourvus de matières volatiles, comme le coke produit par la carbonisation à haute température, n'ont guère de chances d'être admis, à l'heure actuelle, par la grande majorité du public anglais, qui exige un charbon pouvant s'allumer et brûler facilement dans des foyers ouverts. D'où la nécessité de lui offrir un combustible débarrassé de la plupart de ses matières volatiles pour éviter la production de fumée, mais en tenant encore un certain pourcentage (7 à 10 %), et possédant une structure poreuse spéciale qui facilite son ignition. Ce combustible sans fumée, c'est le semi-coke, produit de la carbonisation du charbon à basse température.

Les premiers essais des inventeurs (Parker, Beilby, Maclaurin, etc.) s'orientèrent d'abord presque exclusivement vers l'obtention de ce produit (« Smokeless fuel ») ; et cela, dès l'année *1906*. En *1912*, la consommation croissante d'huile minérale par la marine de

guerre et la nécessité de rendre le pays indépendant, à ce point de vue, des fournisseurs étrangers, amenèrent la « Royal Commission on Fuel and Engines for the Navy », présidée par Lord Fisher, à étudier à son tour la carbonisation à basse température, comme un moyen d'augmenter la proportion d'huile combustible que l'on pouvait retirer du charbon. Les recherches furent poursuivies dès lors dans les deux directions, et, en *1917*, le Gouvernement anglais, dans le but de coordonner les efforts privés et de leur donner une nouvelle impulsion, créa un Institut de Recherches sur les Combustibles, le « Fuel Research Board », dont la direction fut confiée, au début, à Sir George Beilby, et ensuite au Dr Lander. Sous la conduite de ces ingénieurs éminents, le « Fuel Research Board » effectua un travail considérable, tant dans le domaine des recherches de laboratoire que dans celui de l'expérimentation industrielle. Cependant, des sociétés privées s'étaient fondées, dont la première en date fut la « Low Temperature Carbonisation Ltd », créée pour exploiter les brevets de Parker: des usines furent érigées, dont quelques-unes sont en marche à l'heure actuelle.

Cette combinaison d'efforts à la fois officiels et privés a fait atteindre en Angleterre, à la carbonisation à basse température, un état de développement très avancé et qui, sans être définitif, constitue néanmoins, dès à présent, un excellent champ d'études pour l'observateur étranger, désireux de favoriser l'implantation de cette industrie dans son pays.

Autorisé par l'Administration des Mines de Belgique à me rendre en Angleterre pour effectuer cette étude, j'ai voulu me mettre en rapport, pour commencer, avec la Direction du « Fuel Research Board », et visiter la Station de Recherches qu'elle a créée à East-Greenwich. J'ai visité ensuite les usines de carbonisation qui fonc-

tionnent actuellement en Angleterre, et je me suis efforcé d'étudier, principalement, leurs rendements réels en produits divers et leurs résultats commerciaux. Il m'a été souvent impossible d'obtenir, sur ce dernier point, les renseignements précis que je désirais, les usines venant à peine d'être mises en marche, ou même étant encore en cours d'agrandissement ou d'achèvement: et j'ai dû me borner, dans ces cas, à étudier, d'une façon aussi « critique » que possible, les résultats commerciaux que l'on peut raisonnablement *escompter* de l'application du procédé employé.

Les usines que j'ai visitées peuvent être divisées en deux classes, suivant que la carbonisation y est effectuée par chauffage interne ou par chauffage externe de la cornue. La division de mon rapport sera donc la suivante:

— Chapitre I. Le « Fuel Research Board ». Visite de la Sation de Recherches d'East-Greenwich.

— Chapitre II. Procédés de carbonisation à chauffage interne:

§ I. Fours fixes:

1. Usine Maclaurin, à Dalmarnock (près Glasgow;
2. Usine de la « Midland Coal Products Ltd » à Netherfield (près Nottingham) ;

§ II. Fours rotatifs:

Usine de la « Sensible Heat Distillation Ltd » à Barnsley.

— Chapitre III. Procédés de carbonisation à chauffage externe:

§ I. Fours fixes:

a) Horizontaux = four du « Fuel Research Board »;

b) Verticaux:

1. Usine Illingworth, à Pontypridd (près Cardiff) ;
2. Procédé Hird, à Bradford ;
3. Pour mémoire : Usine de la « Low Temperature Carbonisation Ltd, à Barnsley (actuellement arrêtée) ;

§ II. Fours rotatifs.

Usine Hutchins, à Middlewich.

— Chapitre IV. Conclusions.

CHAPITRE Ier.

Le « Fuel Research Board ».

Cet organisme a été créé en 1917 par le « Committee of the Privy Council for Scientific and Industrial Research ». Son directeur actuel est le Dr Lander. Ses bureaux sont situés à Londres, dans le quartier des offices gouvernementaux (16. Old Queen Street, Westminster). Il possède, en outre, une vaste « Station de Recherches » (comprenant laboratoires et usine) à East-Greenwich.

I. — But du « Fuel Research Board ».

Le but assigné au « Fuel Research Board » par ses fondateurs est double :

1° Faire l'étude et la classification des couches de charbon des différents districts miniers du Royaume-Uni.

Dans ce but, le charbon de chaque couche est soumis, non seulement à des analyses physiques et chimiques, mais aussi à des essais et traitements divers (carbonisation, gazéification, etc.) qui s'effectuent à petite et à grande échelle, et qui permettent de déterminer les produits que l'on peut tirer de chaque espèce de charbon en le soumettant à tel ou tel traitement industriel.

Ce travail a été effectué, déjà, sur un certain nombre de couches importantes du pays ;

2° Etudier les problèmes de la transformation du charbon, à l'effet d'obtenir économiquement les combustibles liquides et le combustible sans fumée.

La nécessité d'obtenir à la fois ces deux espèces de produits contraint le « Fuel Research Board » à négliger presque complètement l'étude de la berginisation, pour porter le gros de ses efforts sur la carbonisation à basse température.

Le travail accompli dans ce domaine par le « Fuel Research Board » est déjà très important, ainsi qu'en témoignent les nombreux rapports qu'il a publiés, tant sur des points de détail que sur des questions d'ensemble. Ce travail comprend à la fois:

a) Des expériences de laboratoire et des essais industriels effectués à la Station même d'East-Greenwich;

b) Des essais d'usines privées, suivant une initiative extrêmement heureuse du Dr Lander, prise par lui depuis l'année 1924.

II. — Description de la Station de Recherches d'East-Greenwich.

L'usine et les laboratoires du « Fuel Research Board » ont été installés à East-Greenwich (River Way, Blackwall Lane), en un endroit heureusement choisi, à proximité d'une des principales usines à gaz de la banlieue de Londres.

A. — Laboratoires.

Etablis dans un bâtiment spécial (séparé de l'usine), ils sont munis d'appareils, dans lesquels le charbon est soumis aux analyses physiques et chimiques habituelles; et, en outre, à des essais à petite échelle de carbonisation à basse température, et bientôt de berginisation.

Essai de carbonisation à basse température.

Afin que les résultats obtenus dans cet essai de laboratoire soient applicables aux opérations industrielles, il faut disposer d'un appareil où la carbonisation s'effectue dans les mêmes conditions que dans les fours d'usine où elle doit s'opérer en grand.

D'où la nécessité de posséder deux appareils, suivant que la carbonisation doit s'opérer par chauffage externe ou par chauffage interne.

1. Appareil de carbonisation par chauffage externe.

Cet appareil, imaginé par le « Fuel Research Board », est représenté fig. 1. Le charbon à carboniser est enfermé

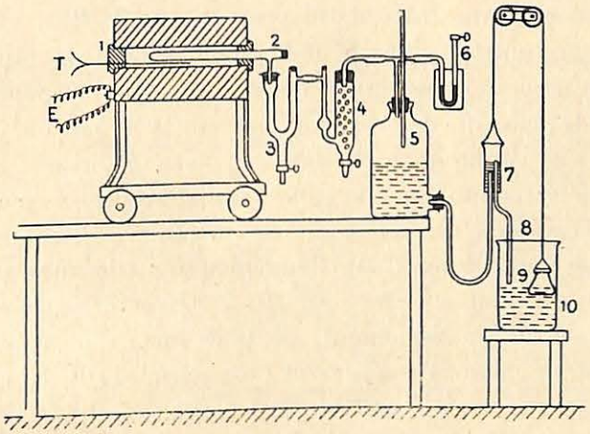


Fig 1. — **Appareil de carbonisation à basse température par chauffage externe.** (Modèle du « Fuel Researeh Board »).

dans un tube de silice *2*, chauffé dans le four électrique *1*. *E* est l'arrivée du courant électrique pour le chauffage du four, et *T* un pyromètre thermo-électrique dont la soudure chaude est placée en face du milieu du tube en silice faisant office de cornue.

Le tube en silice a une longueur de *30* centimètres et un diamètre de *2* centimètres. Il est chauffé uniformément par le four, dans lequel il est engagé sur une longueur d'au moins *15* centimètres.

Les gaz produits par la carbonisation traversent:

— Un condenseur *3*, muni d'un récepteur pour produits liquides;

— Un tube *4*, rempli de perles de verre baignant dans l'acide sulfurique, pour l'absorption de l'ammoniaque;

— Un collecteur de gaz *5*, rempli, soit d'un mélange

d'eau et de glycérine, soit d'une solution de chlorure de magnésium, soit d'eau saturée à l'aide de gaz obtenu dans une expérience antérieure. La pression du gaz dans ce collecteur est mesurée par un manomètre *6*. Elle est maintenue constante, grâce au dispositif *7*, *8*, *9*, *10*.

Le gaz entrant dans le collecteur refoule du liquide, par un tube en caoutchouc, dans le réservoir suspendu *7*. Le trop-plein de ce réservoir est envoyé, par un autre tube en caoutchouc *8*, dans un vase *10* ayant même section horizontale que le collecteur *5*. Dans ce vase flotte un contrepoids *9*, rendu solidaire du réservoir suspendu *7* par une corde passant sur deux poulies. A mesure que le niveau du liquide s'élève en *10*, le réservoir suspendu *7* s'abaisse automatiquement, de telle sorte que le niveau du liquide, dans ce réservoir, est maintenu à la même hauteur que dans le collecteur *5* (ou à une différence de hauteur constante, fixée initialement). On voit donc que la pression demeure constante en *5*, et égale à celle fixée au début de l'expérience en réglant la position initiale du réservoir suspendu.

Corrélation entre les résultats de l'essai de laboratoire et ceux d'une opération industrielle.

Cette corrélation est discutée dans le Rapport du « Fuel Research Board » pour les années 1920-1921 (Second Section: « Low Temperature Carbonisation »).

Elle est à peu près parfaite pour ce qui concerne les rendements en semi-coke, gaz, liqueur ammoniacale et sulfate d'ammoniaque. En ce qui concerne les rendements en huiles, ceux obtenus dans la carbonisation industrielle sont inférieurs de 40 p. c. à ceux obtenus dans l'essai de laboratoire où les vapeurs de distillation du charbon sont soustraites immédiatement à l'action de la chaleur et condensées; tandis que, dans les fours industriels, ces vapeurs restent forcément en contact,

pendant un certain temps, avec des surfaces chaudes, et sont, par suite, soumises partiellement au cracking. Le tableau des résultats obtenus, en laboratoire et en usine, pour des charbons provenant de différentes couches, sera donné plus loin.

2. Appareil de carbonisation par chauffage interne.

Les résultats obtenus à l'aide de l'appareil décrit ci-dessus ne sont naturellement applicables qu'aux fours où la carbonisation s'opère par chauffage externe. Afin d'étudier également les résultats que l'on peut attendre d'une carbonisation par chauffage interne, le « Fuel Research Board » a fait l'acquisition d'un appareil établi à cet effet par la « Sensible Heat Distillation Ltd » (une des Sociétés anglaises de carbonisation à basse température, dont les installations seront étudiées au Chapitre II de ce mémoire).

Cet appareil comprend (fig. 2) une cornue verticale *1*

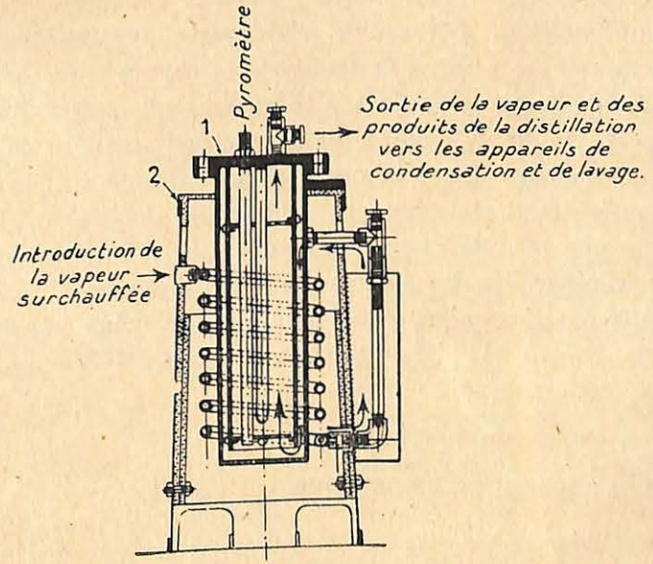


FIG. 2. — **Appareil de carbonisation à basse température par chauffage interne.** (Modèle de la « Sensible Heat Distillation Ltd »).

en tôle, à double paroi, placée à l'intérieur d'un récipient tronconique *2*, également en tôle, mais avec revêtement calorifuge intérieur. Le charbon à carboniser est placé à l'intérieur de la cornue *1*. Le fluide chauffant, qui peut être soit du gaz de gazogène, soit plus simplement de la vapeur surchauffée à très haute température, circule tout d'abord dans un serpentin qui entoure la cornue, puis est admis entre les deux parois de celle-ci, et passe ensuite à l'intérieur où il traverse la masse de charbon à carboniser. Il se charge des gaz et vapeurs provenant de la distillation de ce charbon, et quitte enfin la cornue pour se diriger vers un système de condenseurs et d'épurateurs non figuré sur le dessin mais analogue en principe à celui de l'appareil précédent.

Les résultats obtenus à l'aide de cet appareil concordent avec ceux que donnent les fours industriels, sauf en ce qui concerne la richesse du gaz après épuration. En effet, la vapeur surchauffée, employée comme fluide chauffant dans l'essai de laboratoire, est entièrement condensée peu après sa sortie de la cornue; les gaz de distillation sont dès lors débarrassés de leur véhicule inerte, ce qui augmente énormément leur pouvoir calorifique par mètre cube. Dans les fours industriels, le fluide chauffant est généralement du gaz de gazogène, dilué dans une grande masse d'azote qu'il est impossible de séparer par la suite: on n'y recueille donc que du gaz à *1.800* calories/mètre cube, alors que le même charbon, dans l'essai de laboratoire, avait donné du gaz à *6.200* calories/mètre cube.

3. Appareil de berginisation.

Cet appareil est en montage.

B. — Usine de Carbonisation.

Cette usine comprend:

1. *Une salle de réception et de broyage du charbon.* Ce broyage s'effectue dans des désintégrateurs à barres, du type « à double cage »;

2. *Une installation de briquetage;* comprenant:

a) une presse ordinaire, opérant le briquetage par pression après mélange avec un liant (brai);

b) une presse Sutcliffe-Evans, opérant le briquetage en l'absence de tout liant, par le seul effet de la pression agissant à haute température (1). Cette température doit être suffisamment élevée (300° à 400° centigrades) pour réaliser un commencement de fusion de certains constituants du charbon. La pression est de 2 tonnes par pouce carré;

3. *Un four de carbonisation à basse température par chauffage externe, du type horizontal,* dessiné par Sir George Beilby.

Ce four comprend neuf cornues horizontales en acier *1* (v. fig. 3) placées dans une chambre de combustion *2* en briques réfractaires. Chaque cornue a 9 pieds de long et 2 1/2 pieds de large: elle est constituée de tôles d'acier doux de 3/8'' d'épaisseur. La chambre de combustion a elle-même 30 pieds de long, 8 pieds de large et en moyenne 4 pieds de haut, ce qui lui donne une capacité d'environ 860 pieds cubes.

(1) Dans le procédé Sutcliffe-Evans tel qu'il a été conçu par ses auteurs, le briquetage s'opère *à froid,* mais à très haute pression (8 à 10 tonnes par mètre carré): le charbon est d'abord broyé très fin, puis mélangé à *20* à *25* % de poussier de coke, afin d'obtenir un mélange non-expansible à la température de carbonisation.

Les briquettes ovoïdes obtenues par ce procédé peuvent être carbonisées dans toute espèce de four à haute ou à basse température.

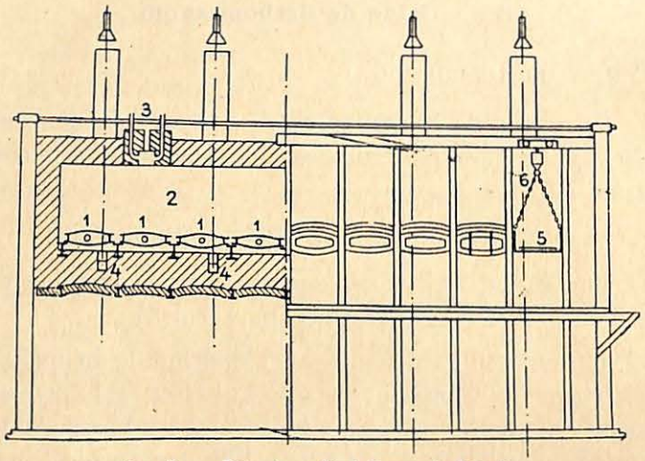


Fig. 3. — **Four du « Fuel Research Board ».**

L'air et le gaz de chauffage sont amenés par des ajutages *3* ménagés dans la voûte de la chambre: ils brûlent sous cette voûte, dont la température est maintenue à *600°*, et qui rayonne la chaleur reçue vers les cornues. Les gaz brûlés descendent d'ailleurs eux-mêmes sur les cornues qu'ils chauffent par leur contact, puis sont évacués par les carneaux *4*.

Le charbon à carboniser n'est pas déposé sur le fond même des cornues, mais sur des plateaux en acier *5* (deux par cornue) reposant sur ce fond. Ces plateaux, chargés de charbon, sont amenés en face des cornues par un berceau mobile *6*, puis glissés à l'intérieur des cornues, lesquelles sont ensuite refermées par des autoclaves. Les gaz et vapeurs de distillation du charbon sont recueillis par des orifices ménagés à l'arrière des cornues et qui débouchent dans une conduite commune, laquelle emmène les gaz vers les condenseurs et épurateurs habituels, puis finalement vers un gazomètre.

Ces fours ont un mauvais rendement commercial, à cause de la discontinuité des opérations et de la main-

d'œuvre abondante nécessitée pour le chargement et le déchargement. Ils se sont révélés excellents comme fours d'expérience et ont permis d'obtenir des données exactes sur les rendements et sur les qualités des produits de la carbonisation à basse température. Certaines de ces données seront reproduites plus loin.

Un type de four à plateaux, plus perfectionné, a été essayé par le « Fuel Research Board », sans que les résultats en aient été satisfaisants: il est aujourd'hui abandonné;

4. *Quatre fours verticaux* (cornues d'usine à gaz, du type « Glover-West »), d'une capacité de 2 1/2 tonnes de charbon par jour, et qui servent à la fois pour les essais de carbonisation à haute température et pour ceux à basse température en cornues verticales. Les résultats de ces derniers essais ont fait l'objet d'une publication spéciale du Fuel Research Board (1);

5. *Un gazomètre*, raccordé à l'usine à gaz voisine, à laquelle le « Fuel Research Board » fournit, en vertu d'un arrangement, le gaz qui provient de ses expériences de carbonisation à haute et à basse température;

6. *Une installation de traitement des goudrons, par le procédé Lessing*. Ce procédé, dont la description schématique est donnée fig. *4*, consiste à traiter le goudron par de l'essence de pétrole, libre de tous hydrocarbures aromatiques, laquelle précipite le brai et dissout les huiles contenues dans le goudron obtenu par carbonisation à basse température. Cette opération s'effectue dans une cuve de dissolution *C*, à une température d'environ *100°* supérieure au point de fusion du brai qui peut dès lors s'écouler par le bas de la cuve, et inférieure au point d'ébullition du solvant.

(1) Preliminary Experiments in the Low Temperature Carbonisation of Coal in Vertical Retorts » (Fuel Research Board, Technical Paper n° 7, H. M. Stationery Office).

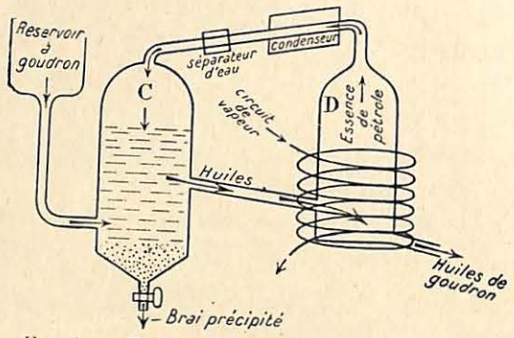


FIG. 4 — **Traitement du goudron par dissolution.**
(Procédé Lessing)

La solution d'huiles dans l'essence s'écoule dans une cuve de distillation *D*, chauffée par un serpentin parcouru par de la vapeur. L'essence est distillée et renvoyée à la cuve de dissolution après passage dans un condenseur et un séparateur d'eau. Les huiles sont recueillies au bas de la cuve *D*.

Les rendements en huiles et en brai obtenus par le procédé Lessing sont complètement différents de ceux obtenus par la distillation ordinaire du goudron. C'est ainsi qu'un même goudron qui donnait 44,2 % de brai à la distillation, n'en donna plus que 16,9 % à la dissolution Lessing, avec un rendement en huiles brutes de 80,7 %. Toutefois, l'expérience faite de ce procédé par le « Fuel Research Board » ne lui permet pas encore de dire s'il est commercialement praticable ;

7. *Un atelier de construction et de réparation des divers appareils utilisés à la Station.*

III. — Résultats des expériences du « Fuel Research Board ».

Ces expériences ont permis d'établir des données dignes de confiance sur toutes les conditions techniques du problème de la carbonisation à basse température.

De nombreuses publications (1) ont mis ces données à la portée des personnes que la chose intéresse ; d'autre part, le Dr Lander a publié un ouvrage remarquable qui constitue peut-être le meilleur traité paru jusqu'à ce jour sur l'ensemble de la question (2).

Nous nous bornerons à donner ici (tableau I) le tableau de quelques rendements en produits divers, obtenus à la Station d'East-Greenwich par des expériences de carbonisation à basse température, effectuées dans l'appareil de laboratoire à chauffage externe et dans le four horizontal de l'usine.

Les charbons traités étaient ceux des couches Langley Brights (Tupton Seam), Dalton Main, Mitchell Main et Ellistown Main, tenant de 5 à 7 % d'humidité, de 30 à 35 % de matières volatiles, de 50 à 58 p. c. de carbone fixe et de 4 à 10 p. c. de cendres.

La température de carbonisation était d'environ *600°*.

Les résultats obtenus peuvent être considérés comme *moyens* pour une gamme très étendue de charbons anglais. Ils permettent d'apprécier combien les rendements revendiqués par certaines firmes sont parfois fantaisistes.

On se rappellera, pour la lecture du tableau I, que :

1 tonne anglaise = 20 cwt. = 1016 kg. 684 ;

1 cwt. = 112 lbs. = 50 kg. 80.

1 lb. = 453 gr. 5926.

1 gallon = 4 lit. 5348.

1 pied cube = $\overline{0^m,305}^3$ = 0 mètre cube 0282.

1 B. T. U. (British Thermal Unit.) = 0.2515 gdes calories.

1 B. T. U. par pied cube = 8,92 grandes calories par mètre cube.

(1) La liste de ces publications est trop longue pour être donnée ici : elle peut être obtenue, ainsi que les publications elles-mêmes, au H. M. Stationery Office, Imperial House, Kingsway, London WC2.

(2) « Low Temperature Carbonisation » by Lander and Mc Kay (Londres, Ernest Benn Ltd, 8, Bouverie Street, EC4), ouvrage paru en *1924*.

TABLEAU I.

Produits obtenus par la carbonisation à basse température de divers charbons, dans l'appareil de laboratoire à chauffage externe, et dans le four horizontal.

CHARBON TRAITÉ	Langley Brights (Tupton Seam)	Dalton Main (Hards) Type 1	Dalton Main (Hards) Type 2	Mitchell Main (Gas Nuts)	Ellistown Main (Breeze)	60 % Mitchell Main et 40 % Ellist. Main	Rendements Moyens des 6 Charbons.
Poids de charbon sec	1 tonne (angl.)	1 tonne (angl.)	1 tonne (angl.)	1 tonne (angl.)	1 tonne (angl.)	1 tonne (angl.)	1 tonne (angl.)
Semi-coke :							
Appareil de laboratoire	14,66 cwt.	14,83 cwt.	15,38 cwt.	15,38 cwt.	14,61 cwt.	15,11 cwt.	15 cwt.
Four horizontal	14,76 cwt.	14,86 cwt.	15,77 cwt.	15,72 cwt.	15,22 cwt.	15 34 cwt.	15,27 cwt.
Goudron (p. sp. 1,033) :							
Appareil de laboratoire	28,2 gall.	30,4 gall.	25,0 gall.	26,8 gall.	21,5 gall.	25,2 gall.	26,17 gall.
Four horizontal.	16,5 gall.	17.0 gall.	14,0 gall	16,25 gall.	12,9 gall	15,55 gall.	15,35 gall.
Liqueur ammoniacale :							
Appareil de laboratoire	12,3 gall.	8,4 gall.	10,1 gall	7,85 gall.	17,9 gall.	11,2 gall	11,29 gall.
Four horizontal.	17,15 gall.	11,55 gall.	11,7 gall.	6,95 gall.	17,1 gall.	14,5 gall.	13,16 gall.
Sulfate d'ammoniaque :							
Appareil de laboratoire	—	4,35 lbs.	4,80 lbs.	4,80 lbs	9,6 lbs.	7,0 lbs.	6,11 lbs.
Four horizontal	—	3,6 lbs.	4,18 lbs.	2,73 lbs.	8,45 lbs.	6,1 lbs.	5,02 lbs.
Gaz (à 960 B. T. U. par pied cube) :							
Appareil de laboratoire	3770 pieds cubes	3770 p. c.	3370 p. c.	3510 p. c.	3450 p. c.	3480 p. c.	3558 p. c.
Four horizontal	3600 pieds cubes	3770 p. c.	3150 p. c.	3480 p. c.	3240 p. c.	3210 p. c.	3408 p. c.

On voit, d'après ces expériences, que l'on peut tabler sur un rendement moyen en huiles de goudron de *15,35* gallons à la tonne de charbon. Le Dr Lander conseille d'adopter, dans les estimations préalables à l'établissement d'une usine, le chiffre plus réduit de *14,5* gallons.

L'essence de moteur, extraite à la fois de ces *14,5* gallons d'huiles de goudron et des gaz de distillation du charbon, atteint en moyenne *3* à *4 gallons* par tonne de charbon traitée (soit de *1* à *1,34* % du poids de charbon traité).

IV. — Essais d'usines de Carbonisation à basse température.

Cette initiative, dont l'importance et l'originalité n'échapperont à personne, est due au Dr Lander, qui l'a prise pour remédier à une situation qui menaçait d'être funeste à l'industrie de la carbonisation à basse température en Angleterre.

En effet, le public anglais, après l'engouement du début, finissait par marquer une certaine défaveur à des entreprises, dont plusieurs avaient abouti à des échecs industriels, après avoir lancé des prospectus exagérés, faisant état de rendements tout à fait fantaisistes. Il importait de faire renaître sa confiance, en lui permettant d'établir une discrimination entre les entreprises saines et les autres.

A cet effet, le « Fuel Research Board » se tient maintenant à la disposition de toute Société possédant une usine de carbonisation à basse température, pour en faire l'essai, à sa demande, aux frais de l'Etat.

La Société doit établir toutefois, au préalable, qu'elle possède une installation suffisamment importante, et donnant d'assez bons résultats, pour faire l'objet d'un essai

industriel sérieux. De plus, en adressant sa demande au « Fuel Research Board », elle doit souscrire à certaines conditions-types, relatives aux modalités de l'essai.

Celui-ci est effectué par un état-major d'ingénieurs et de techniciens, envoyé par le « Fuel Research Board » et auquel la Société remet, pendant la durée de l'essai, la conduite de l'usine. La Société fournit, de plus, le personnel ouvrier et les matières à traiter: elle se fait représenter, pendant l'essai, par un de ses dirigeants.

L'état-major envoyé par le F. R. B. fait fonctionner l'usine pendant quelques jours, en notant les entrées de matières, les produits obtenus, les températures de travail et en général toutes les conditions de marche. Il établit ensuite, d'après ces données:

1. Un bilan des matières consommées et produites, avec les rendements en semi-coke, goudron, ammoniaque et gaz;
2. Un bilan thermique du procédé;
3. Un compte-rendu des installations de l'usine, de sa production, du personnel y employé, etc.

Bref, il réunit, en un rapport, les éléments nécessaires à l'établissement du bilan commercial du procédé, sans dresser toutefois ce dernier, au moins jusqu'à présent.

Deux de ces essais d'usines ont été effectués à ce jour: celui de l'usine de Barnsley, appartenant à la « Low Temperature Carbonisation Ltd » (du 22 au 24 juillet 1924) et celui de l'usine de Netherfield, appartenant à la « Midland Coal Products Ltd » (du 20 au 23 janvier 1925) (1).

***

Le Dr Lander a proposé à son gouvernement de pousser plus loin l'intervention, ou plutôt l'aide, de

(1) Les rapports de ces essais ont été publiés et peuvent être obtenus au H. M. Stationery Office (Imperial House, Kingsway, London WC2).

l'Etat. D'après un projet qu'il a soumis à l'approbation des autorités, toute Société possédant une usine de carbonisation suffisamment importante, et acceptant de se soumettre à l'essai du « Fuel Research Board » ainsi qu'à toutes investigations complémentaires jugées utiles par lui, pourrait solliciter une subvention des pouvoirs publics. Cette subvention serait pratiquée sous la forme d'une augmentation de capital, prise ferme par l'Etat, et dont l'importance pourrait atteindre celle du capital déjà versé. Les titres détenus par l'Etat lui confèreraient les droits ordinaires des actionnaires, mais seraient cependant rachetables ultérieurement par la Société, en cas de prospérité.

Le Dr Lander estime qu'une telle intervention serait extrêmement efficace pour faire traverser à l'industrie anglaise de la carbonisation à basse température, la difficile période des débuts, et lui faire atteindre rapidement le degré de développement nécessaire au pays.

***

En terminant, je désire remercier vivement le Dr Lander de l'amabilité avec laquelle il a bien voulu me permettre de visiter ses installations d'East-Greenwich, ainsi que de l'obligeance qu'il a mise à me renseigner sur l'industrie anglaise de la carbonisation à basse température, au cours des entretiens que j'ai eu le très grand plaisir d'avoir avec lui.

CHAPITRE II.

Procédés de carbonisation à chauffage interne

§ 1. — FOURS FIXES

1. — L'usine Maclaurin de Dalmarnock.

Cette usine, pouvant traiter 100 tonnes de charbon par jour (en 5 fours de 20 tonnes), a été construite pour le compte de la Ville de Glasgow. J'ai assisté à sa mise en marche, laquelle s'est effectuée, les 15 juin 1925 et jours suivants, sous la direction de l'inventeur, M. Robert Maclaurin. Les constructeurs de l'usine sont MM. Blair, Campbell et Mc Lean Ltd (Woodville Street, Govan, Glasgow) ; cette firme a comme directeur, pour tout ce qui concerne les questions de carbonisation, M. John W. Mitchley. Les plans de l'usine ont été établis par eux, en collaboration avec les dirigeants des usines à gaz de la ville : MM. John W. Mac Lusky, Directeur Général; Edison Stones, Directeur Général Adjoint; Harrison, Ingénieur en Chef, et Frazer, Directeur de l'Usine de Dalmarnock.

I. — Historique et description du procédé.

L'inventeur, M. Robert Maclaurin, est un des pionniers de la carbonisation à basse température en Angleterre. Ses premières recherches, effectuées avec Sir George Beilby, remontent à l'année 1906. En 1913, il fit breveter le procédé qui porte son nom: il construisit ensuite une usine d'essai à Port-Dundas, puis un four industriel de 20 tonnes par jour à Grangemouth.

La description de l'usine de Grangemouth, ainsi que du procédé Maclaurin lui-même, a été donnée par moi dans cette Revue, d'après un travail de M. A. Guyot van der Ham (1). Cette usine donna des résultats satisfaisants, qui furent contrôlés par un essai officiel, effectué par les ingénieurs de la ville de Glasgow. A la suite de cet essai, la ville de Glasgow décida l'érection d'une usine Maclaurin de 100 tonnes par jour à Dalmarnock.

II. — Description de l'usine de Dalmarnock.

1. Choix de l'emplacement.

Ce choix a une importance capitale dans le cas d'une usine de carbonisation à chauffage interne, qui dispose d'énormes quantités de gaz à pouvoir calorifique relativement bas, ne pouvant, par suite, être transporté au loin, et ne convenant que pour des usages industriels (chauffage de fours, production d'énergie dans une centrale électrique, etc.).

La nouvelle usine Maclaurin a été établie à proximité de l'usine à gaz de Dalmarnock, appartenant également à la ville de Glasgow. Le gaz provenant des fours Maclaurin est utilisé, dans sa presque totalité, pour le chauffage d'une des batteries de cornues verticales de cette usine ; et l'on projette, dès à présent, de doubler et même de tripler l'installation de carbonisation à basse température, afin de disposer des quantités de gaz nécessaires pour chauffer également les autres batteries de cornues de l'usine à gaz de ville.

2. Réception et triage du charbon.

Le charbon provient des mines voisines de Glasgow. Sa teneur en matières volatiles doit être comprise entre 25

(1) « La fabrication du coke par le procédé Maclaurin », notice par Ch. Demeure (*Annales des Mines de Belgique*, 1924, 3e livraison, p. 721).

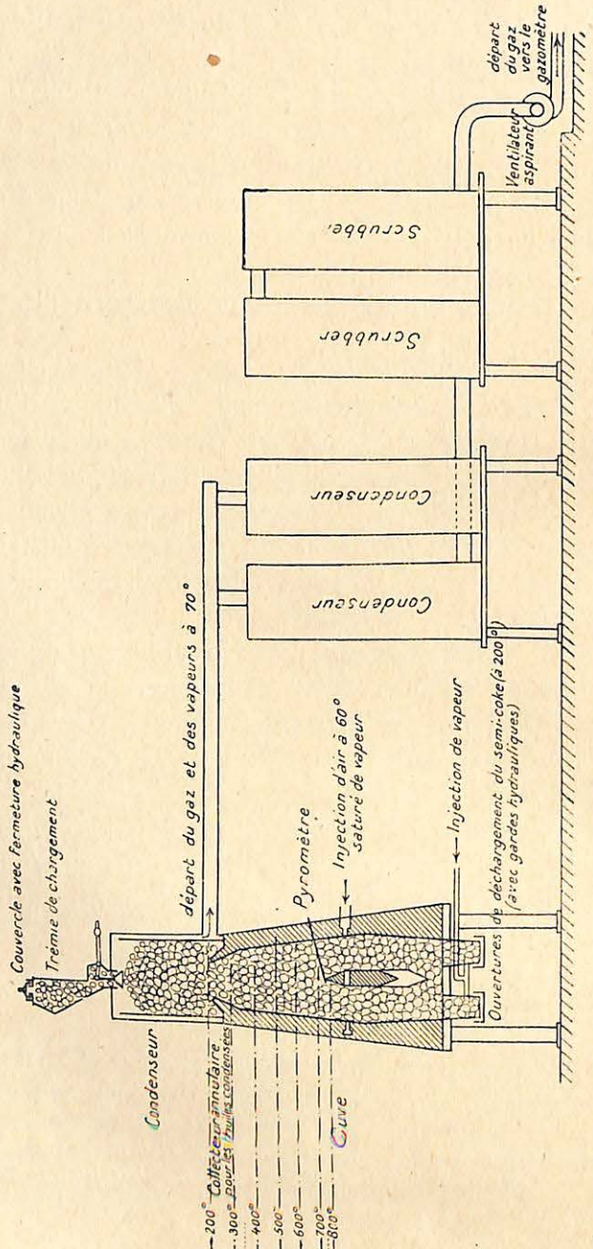


FIG. 5. — **Schéma du four Maclaurin de Dalmarnock et des installations de condensation et d'épuration des gaz**

et *40* % ; la préférence est accordée aux charbons à faible pouvoir cokéfiant (compris entre *8* et *16*) qui ne pourraient donner de bon coke métallurgique dans les fours à chambres ordinaires. La teneur en cendres ne doit pas être supérieure à *10* %, et la proportion de fin (0-12 millimètres) contenu dans le charbon doit être au plus de *20* % : le procédé Maclaurin exige, en effet, que l'on traite du charbon en morceaux d'une certaine dimension.

La dimension préférée est celle des « treble nuts » (correspondant à peu près à notre 50/80) : des morceaux de dimension plus élevée peuvent être traités dans le four, mais la durée de la carbonisation s'en trouve augmentée, vu le temps supplémentaire que demande la transmission de la chaleur jusqu'au cœur de ces morceaux.

Le charbon est amené par wagons venant des mines, jusqu'à un grand culbuteur qui vide le contenu des wagons sur une grille. Les morceaux trop gros pour passer entre les barreaux de la grille sont brisés au marteau.

Le charbon qui a traversé la grille tombe dans une trémie de chargement, qui le dépose sur un transporteur-élévateur, lequel l'amène finalement jusque dans des réservoirs placés au-dessus des fours. Ces réservoirs ont une contenance de 200 tonnes, correspondant à la marche de l'usine pendant deux jours: ce qui permet de ne pas manipuler de charbon le dimanche.

Des réservoirs, le charbon tombe, par des portes avec fermeture hydraulique, dans des trémies de chargement, contenant chacune une tonne; et de là dans les fours eux-mêmes, par l'abaissement de cloches coniques, analogues à celles des hauts fourneaux ou des gazogènes (v. fig. 5).

3. Carbonisation du charbon.

Le four Maclaurin est constitué d'une cuve, surmontée d'un condenseur (fig. 5).

Le profil intérieur de la cuve est semblable à celui d'un haut fourneau, mais la section horizontale est carrée, et le revêtement réfractaire est contenu dans une enveloppe en tôle, affectant la forme d'une pyramide quadrangulaire tronquée, et reposant sur des colonnes. Le condenseur est en tôle, à double paroi: il est muni à la base d'un collecteur annulaire pour les huiles condensées, et d'un orifice pour le départ du gaz et des vapeurs.

La hauteur totale, comprise entre la base des trémies de chargement et les orifices de déchargement du semi-coke, est de 36 pieds (11 mètres) ; et la largeur intérieure maxima (en dessous des orifices d'injection d'air) est de 8 pieds (2^m,44).

L'épaisseur du revêtement réfractaire est de *18* pouces (*45 cm.*) dans la partie supérieure de la cuve. Ce revêtement est constitué, à l'intérieur, de briques silico-alumineuses de première qualité, et à l'extérieur, de briques spéciales, non-conductrices de la chaleur.

Le four est séparé en deux compartiments, à sa partie inférieure, par une cloison centrale en briques réfractaires, qui sert à diviser la masse descendante de semi-coke et à la diriger vers les ouvertures de déchargement.

La chaleur nécessaire à la carbonisation est fournie par la combustion d'une partie du semi-coke produit, brûlant dans la cuve elle-même. A cet effet, l'on injecte, par des orifices ménagés dans la paroi du four et dans la cloison centrale, de l'air à *60°*, saturé de vapeur d'eau. Le gaz produit s'élève dans la cuve, chauffant et carbonisant sur son passage le charbon et se chargeant des matières volatiles contenues dans celui-ci.

La répartition des températures dans le four est donnée fig. 5. La zone de dégagement des huiles est comprise entre les températures de *500°* et *200°*: celle de dégagement de l'ammoniaque entre les températures de *750°* et *330°*. La carbonisation à basse température s'effectue entre les températures de *600°* et *200°*. De *600°* à *800°*, le charbon subit un commencement de carbonisation à haute température: les produits volatils dégagés dans cette zone se mêlent à ceux de la carbonisation à basse température des zones supérieures, et c'est pourquoi le goudron Maclaurin est un mélange de goudron à basse température et de goudron à haute température; c'est pourquoi, aussi, le semi-coke Maclaurin ne contient plus que *3* à *4* % de matières volatiles; c'est pourquoi, enfin, ce procédé donne une certaine quantité d'ammoniaque.

En dessous de la zone de combustion, le semi-coke est refroidi par de la vapeur d'eau, injectée à la base même de la cuve (près des orifices de déchargement): il est déchargé, à une température de *200°*, par quatre orifices munis de fermetures hydrauliques.

Le chargement du charbon (1 tonne à la fois) et le déchargement du semi-coke (550 kgs) s'opèrent toutes les heures. Il faut compter *20* heures entre le moment où le charbon est introduit dans le condenseur, et celui où le même charbon arrive dans la zone de combustion (en face des orifices d'injection d'air) ; et ce n'est qu'au bout de *25* ou *30* heures que s'opère son déchargement sous forme de semi-coke. Le charbon descend donc d'environ *1* pied, et sa température s'élève d'environ *35°* par heure. On voit que la carbonisation s'opère d'une façon lente et progressive.

4. Produits obtenus. Produit solide: le semi-coke.

— Rendement moyen = 55 % (en poids) pour des charbons contenant de 6 à 10 % d'humidité, 30 à 35 % de matières volatiles et 6 à 9 % de cendres.

— Rendement exact, obtenu lors de l'essai officiel de l'usine de Grangemouth. Il sera donné plus loin.

Le semi-coke déchargé tombe dans des bennes de forme spéciale, qui sont poussées à la main vers un élévateur, lequel les fait monter au sommet du magasin à coke. Elles y sont déversées dans des cribles Whitehall, qui classent le semi-coke en trois catégories:

Semi-coke domestique . .	(> 1" ou 25 m/m).
Semi-coke de forge . . .	(< 1" et > 1/2" ou 12 m/m).
Menu et poussier. . . .	(< 1/2").

Chacune de ces trois catégories tombe dans un réservoir spécial. La contenance totale des trois réservoirs est de 110 tonnes, correspondant à la production de deux journées, ce qui permet de ne pas faire d'expéditions de semi-coke le dimanche. Ces réservoirs sont placés sur la voie ferrée, de façon que les wagons puissent être amenés directement sous leurs trémies et chargés ainsi par gravité.

Le semi-coke Maclaurin conserve la structure stratifiée des morceaux de charbon dont il provient: il est d'une couleur gris-noir, et possède une grande dureté. L'analyse du semi-coke obtenu lors de l'essai officiel de l'usine de Grangemouth sera donnée plus loin.

Le semi-coke Maclaurin convient parfaitement comme combustible domestique, à cause de sa grande facilité d'ignition, due à son caractère poreux.

5. Produits gazeux. Le gaz Maclaurin.

— Rendement minimum, garanti pour l'usine de Dalmarnock, de gaz après condensation et épuration dans les scrubbers = 25.000 pieds cubes par tonne de charbon, avec un pouvoir calorifique de 240 B. T. U. par pied cube à 5 % près (le charbon répondant aux spécifications indiquées plus haut). Soit *705* mètres cubes de gaz, à *2.140* calories/mètre cube, par tonne de charbon.

— Le rendement exact, obtenu lors de l'essai officiel de l'usine de Grangemouth, sera donné plus loin, ainsi que l'analyse du gaz.

Le gaz Maclaurin est un produit complexe, résultant des opérations diverses qui s'accomplissent dans le four.

a) Décomposition de la vapeur d'eau, injectée à la base du four pour refroidir le semi-coke. Cette décomposition produit du gaz à l'eau, dont le pouvoir calorifique est d'environ 300 B. T. U. par pied cube (2,670 calories par mètre cube).

b) Production de gaz mixte de gazogène, dans la zone de combustion où l'on injecte de l'air saturé de vapeur d'eau. Le pouvoir calorifique de ce gaz est d'environ 150 B. T. U. par pied cube (1.335 calories par mètre cube).

c) Dégagement d'ammoniaque dans les zones chaudes du four (v. plus haut).

d) Distillation du charbon dans la zone de carbonisation à basse température, et spécialement dans la zone de dégagement des huiles. Cette distillation donne un gaz chargé de vapeurs d'huiles et dont le pouvoir calorifique est très élevé (700 à 800 B. T. U. par pied cube, soit 6.250 à 7.150 calories par mètre cube), mais dont le volume est relativement petit.

Le pouvoir calorifique résultant, de ces gaz après mélange, est d'environ 240 B. T. U. par pied cube (2.140 calories par mètre cube).

Le gaz sort de la double paroi du condenseur à une température d'environ 70°. Il passe ensuite à travers deux condenseurs tubulaires Blair pouvant fonctionner en parallèle ou en série, et s'y débarrasse d'une partie des huiles et des vapeurs ammoniacales qu'il contient.

Il traverse alors deux scrubbers centrifuges Maclaurin, pouvant également être mis en parallèle ou en série, et où il est purifié, par aspersion, de ses dernières traces d'huile et d'ammoniaque. Il est, enfin, aspiré par un ventilateur centrifuge, qui le refoule dans un gazomètre.

Le gaz est utilisé, dans sa presque totalité, pour le chauffage d'une batterie de cornues verticales de l'usine à gaz de ville de Dalmarnock. Une faible partie du gaz Maclaurin (*12* à *13* % environ) est employée, toutefois, au chauffage d'une chaudière Bonecourt, produisant 1.630 kgs de vapeur par heure. Cette vapeur actionne une machine horizontale à piston de 100 HP, qui produit la force motrice (mécanique ou électrique) nécessaire pour l'usine de carbonisation à basse température. La vapeur d'échappement de cette machine est injectée à la base des fours Maclaurin pour le refroidissement du semi-coke et la production de gaz à l'eau ; la quantité de vapeur nécessaire à cet usage est de *220* à *230* kgs par tonne de charbon traitée.

Cette disposition, ainsi que d'autres dispositions similaires que nous examinerons plus loin, montrent que l'usine de Dalmarnock a été étudiée en vue d'une utilisation rationnelle des chaleurs perdues.

6. *Produits liquides. Huiles de goudron et liqueur ammoniacale.*

— Rendements moyens :

a) Huiles de goudron: *14* à *20* gallons (*63* à *90* litres) par tonne de charbon traitée. Poids spécifique: 1,032.

b) Sulfate d'ammoniaque : *17* à *30* lbs (*7 kgs,7* a *13 kgs,6*) par tonne de charbon.

— Rendements exacts lors de l'essai officiel, et analyses: v. plus loin.

Les produits liquides se déposent déjà, en partie, dans le collecteur annulaire placé à la base du condenseur qui

surmonte le four (fig. 5). Ils sont toutefois repris par le courant sortant de gaz et de vapeurs, qui les entraîne sous forme de brouillard.

Un second dépôt, définitif cette fois, a lieu dans les condenseurs tubulaires (fig. 5). Le gaz y est refroidi par un faisceau tubulaire parcouru par un courant d'eau. L'eau de circulation, portée par cette opération à une température de *60°* à *70°* centigrades, est envoyée dans un saturateur où elle rencontre l'air qui va être injecté dans les fours, et où elle réchauffe et sature cet air, tout en se refroidissant elle-même à son contact: elle est ensuite reprise par une pompe qui la renvoie dans le faisceau tubulaire des condenseurs. Le mélange de liqueur et d'huiles condensées dans ces appareils est envoyé dans un tank de dépôt, où s'opère leur séparation par ordre de densité.

Un troisième et dernier dépôt des produits liquides contenus dans le gaz s'effectue dans les scrubbers. Le gaz y est aspergé de liqueur sulfurique, laquelle lui enlève les dernières traces d'ammoniaque qu'il contient: en même temps, ce qui reste d'huile est condensé. La liqueur chargée d'huile et d'ammoniaque est recueillie au bas des scrubbers, d'où elle est envoyée dans des réservoirs (dont l'excès s'écoule continuellement dans le tank de dépôt mentionné ci-dessus), et finalement reprise par des pompes qui la refoulent à nouveau à la tête des scrubbers, après addition de la quantité voulue d'H_2SO_4.

La séparation des huiles et de la liqueur ammoniacale, provenant des condenseurs ou des scrubbers, s'effectue dans le tank de dépôt par différence de densité. L'huile et la liqueur y sont reprises ensuite chacune par une pompe spéciale, et refoulées dans des tanks d'emmagasinage séparés. L'usine ne possède pas d'installations de traitement de ces produits, qui sont vendus à l'état brut.

L'huile contient principalement des phénols; elle renferme aussi de la paraffine, de la cire de paraffine, des oléfines et quelques composés aromatiques. Elle ne contient ni pétrole, ni benzène, ni naphtaline, ni anthracène. Son point d'ébullition est assez élevé, ce qui explique qu'une grande partie de cette huile se dépose déjà dans le condenseur placé au-dessus du four.

La liqueur ammoniacale diffère complètement de celle obtenue dans les usines à gaz. Elle ne contient ni ferro-, ni sulfo-cyanures, mais renferme une proportion considérable de phénols polyhydriques, desquels on peut extraire facilement trois sortes de couleurs: une couleur noire, une couleur brune et une couleur verte, cette dernière présentant une grande analogie avec le vert de résorcine.

7. Précautions prises en vue d'assurer une marche continue de l'usine.

Outre la précaution, déjà mentionnée, de doubler la capacité des réservoirs à charbon et à semi-coke, d'autres mesures ont été prises en vue de remédier à l'arrêt, toujours possible, d'un des organes essentiels de l'usine.

Tous ces organes ont été doublés (ventilateurs aspirants pour le gaz, ventilateurs soufflants pour l'air, condenseurs, scrubbers, etc.).

Il a été prévu un excès considérable de force motrice (tant mécanique qu'électrique) engendrée à l'aide d'une partie du gaz des fours. En temps normal, l'excès de courant produit par la génératrice sera utilisé pour les besoins de l'usine à gaz de ville de Dalmarnock.

En outre, et afin de parer à un arrêt de la machine à vapeur, on a installé un moteur de secours, actionné à l'aide de courant électrique provenant du réseau de la ville.

Il y a lieu de remarquer enfin que l'arrêt temporaire d'un des fours n'entraînerait pas une diminution de la

quantité de gaz qui doit être fournie aux batteries de cornues: en effet, chaque four peut être poussé de manière à doubler sa production de gaz.

III. - Rendements de l'usine en produits divers.

L'usine de Dalmarnock venant d'être mise en marche, on n'a pu en faire encore aucun essai officiel, mais on possède les résultats de l'essai effectué sur l'usine de Grangemouth par les ingénieurs de la ville de Glasgow.

Cette usine comprend un four de 20 tonnes, à peu près identique à ceux de Dalmarnock. L'essai porta sur une quantité de charbon de 82,5 tonnes, et ses résultats, concordant parfaitement avec les chiffres indiqués par M. Maclaurin, déterminèrent la Ville de Glasgow à faire construire l'usine de Dalmarnock.

1. Charbon traité.

= 82,5 tonnes de charbon de la couche « Carron Lower Coxrod », dont l'analyse a donné les résultats suivants:

Matières volatiles . . .	30,5 %
Humidité	7,7 %
Carbone fixe.	53,7 %
Cendres	8,1 %
Total . . .	100,00 %

Teneur en soufre : 0,65 %.

Proportion de gros: 70 %.

Pouvoir calorifique : 12.500 B. T. U. par lb ou 6.875 cal. par kg.

Pouvoir cokéfiant: 13.

2. *Rendement en semi-coke: 548 kgs*, se répartissant comme suit :

— Morceaux	> 1"	=	73,5 %
— Id.	< 1" et > 1/2"	=	10,56 »
— Id.	< 1/2" et > 1/4"	=	6,92 »
— Fin et poussier	(< 1/4")	=	9,02 »
	Total	=	100,00 %

Analyse du semi-coke:

	Morceaux > 1"	Morceaux < 1" et > ½"	Morceaux < ½" et > ¼"	Fin et poussier < ¼"
Humidité	2,3	2,95	3,55	5,10
Matières volatiles . .	3,00	3,30	3,50	3,30
Carbone fixe . . .	81,20	78,25	71,95	58,20
Cendres	13,50	15,50	21,00	33,40
Total. . .	100,00	100,00	100,00	100,00
Teneur en surface . .	0.44 %	—	—	—
Poids spécifique ,	1,11	—	—	—
Pouvoir calorifique (B. T. U. par lb) . .	12.600	12.196	11.283	9.203
Pouvoir calorifique (calories par kg.) . .	7.000	6.760	6.260	5.120

3. *Rendement en huiles de goudron: 15,60* gallons ou *71* litres de goudron anhydre, d'un poids spécifique = 1.032, et d'un pouvoir calorifique de *16.600* B. T. U. par lb.

Essai de distillation du goudron:

	Humidité. . .	=	1,70 %
Huiles légères	0° — 120°C	=	0,64 »
	120° — 230°	=	5,47 »
	230° — 270°	=	14,14 »
	270° — 320°	=	16,08 »
	320° — 345°	=	9,96 »
	Brai . . .	=	48,50 »
	Pertes. . .	=	3.51 »
	Total	=	100,00 »

4. *Rendement en sulfate d'ammoniaque : 17,3* lbs ou *7 kg,84.*

5. *Rendement en gaz: 27.731* pieds cubes à *247* B.T.U. par pied cube, ou *784* mètres cubes à *2.200* calories par mètre cube.

Analyse du gaz:

CO_2	=	6.0
CO	=	15,9
CH_4	=	12,4
$C_n H_m$	=	1,0
O_2	=	0,4
H_2	=	16,8
N_2	=	47,5
Total	=	100,00

IV. — Rendement thermique du procédé Maclaurin.

Le bilan thermique de l'usine de Grangemouth, calculé d'après les résultats de l'essai officiel qui vient d'être relaté, s'établit comme suit, pour une tonne de charbon traité :

1. *Chaleurs apportées.*

1 tonne de charbon « Carron Lower Coxrod » à 6.875 calories par kg. . . . . = *6.875.000* C.

2. *Chaleurs recouvrées dans les produits obtenus.*

a) Semi-coke (morceaux > 1") $= \frac{548 \times 73{,}5}{100} =$
= 403 kgs. à 7.000 calories par kg. . . . 2.825.000 C.

b) Semi-coke (morc. 1/2" — 1") $= \frac{548 \times 10{,}56}{100} =$
= 57,9 kgs à 6.760 calories par kg. . . . 392.000 C.

c) Semi-coke (morc. 1/4" — 1/2") $= \frac{548 \times 6{,}92}{100} =$
= 38,6 kgs à 6.260 calories par kg. . . . 241.000 C.

d) Semi-coke (fin 0 — 1/4") $= \frac{548 \times 9{,}02}{100} =$
= 49,3 kgs à 5.120 calories par kg. . . . 252.000 C.

e) Goudron anhydre : 71 litres, de poids spécifique = 1.052, soit 73,4 kgs à 9210 calories par kg. 675.000 C.

f) Gaz = 784 m³ à 2.200 calories par m³. . . . 1.723.000 C.

Total. . . . 6.108.000 C.

3. *Chaleurs perdues* = 6.875.000 C. — 6.108.000 C. = 767.000 C. par tonne de charbon.

Rendement thermique de l'usine de Grangemouth =

$$= \frac{6.108.000}{6.875.000} = 88{,}9\ \%.$$

V. — Résultats Commerciaux.

1. — Marché et prix des matières et des produits.

Le charbon traité à l'usine de Dalmarnock et répondant aux spécifications ci-dessus, revient en moyenne à *1* liv. st. la tonne rendue usine.

Les prix des produits sont beaucoup plus difficiles à établir. L'usine de Dalmarnock a été mise en service au cours de ma visite, et aucun marché n'était passé pour la vente du *semi-coke* à produire. La cour de l'usine était d'ailleurs encombrée de coke d'usine à gaz, que l'on ne parvenait pas à vendre par suite de la crise. D'autre part, l'usine de Grangemouth est fermée depuis 1923 : sa marche était d'ailleurs assez irrégulière, et les prix pratiqués pour la vente occasionnelle de ses produits ne pourraient plus s'appliquer actuellement, surtout pour une production importante et continue.

Dans ces conditions, force nous est de nous contenter de simples estimations, basées sur les prix pratiqués normalement pour d'autres combustibles similaires.

Les dirigeants de l'usine de Dalmarnock estiment pouvoir vendre le semi-coke domestique (morceaux > 1") à raison de *34* shillings la tonne départ usine. Il convient de remarquer qu'une usine établie près de Nottingham (1), et qui exploite un procédé de carbonisation analogue, vend couramment son semi-coke à raison de 35 sh. la tonne départ usine.

Les morceaux 1/2"-1" seraient vendus à *24 sh. 6 d.* la tonne : les 1/4"-1/2" à *10 sh. 6 d.*, et le fin et poussier 0"-1/4" à *5 sh. 6 d.*

Le *goudron anhydre* sera vendu facilement à 5 pence le gallon, prix inférieur à celui obtenu par la « Midland

(1) « The Midland Coal Products Ltd », à Netherfield. Cette usine sera étudiée dans la suite de ce mémoire.

Coal Products Ltd ». Le *sulfate d'ammoniaque* trouve actuellement marché à *0,75* pence la livre (lb).

Le gaz est consommé sur place, pour le chauffage d'une batterie de cornues verticales de l'usine à gaz. Pour déterminer le prix auquel il convient de le faire figurer dans un bilan estimatif, M. Maclaurin a calculé son équivalence avec du charbon à *20* sh. la tonne au point de vue du chauffage d'une batterie de chaudières, et il est arrivé à un prix de *1,8* pence à *2,3* pence par « therm » (1 therm = 100.000 B. T. U. = 25.150 calories). Comme il 'agit d'un gaz à *247* B. T. U. par pied cube (ou 2.200 calories par mètre cube), on voit que ce prix, établi sur une base calorifique, correspond à un prix « en volume » de 4,44 pence les 1.000 pieds cubes (ou 0,157 pence le mètre cube).

Il convient de remarquer que la « Midland Coal Products Ltd » vend actuellement un gaz absolument analogue à raison de *2* pence par therm.

Néanmoins, dans le bilan estimatif qui va suivre, nous comptons, par prudence, le gaz à un prix de *1* penny par therm.

2. — Frais d'exploitation (main-d'œuvre et personnel dirigeant) de l'usine de Dalmarnock.

L'usine étant en marche continue (travail de 7 jours par semaine à 3 postes par jour), ces frais s'établissent comme suit, par tonne de charbon traitée (l'usine traite 100 tonnes par jour ou 36.500 tonnes par an) :

	Liv. st.	Shill.	Pence
	—	—	—
Contre-maîtres : *1* par poste, soit *3* par jour, à 5 L. par semaine = 15 £ par semaine = 780 liv. st. par an, soit par tonne : $\frac{780 \text{ £}}{36.500}$ = ...	0	0	5,14
Mécaniciens : *1* par poste, soit *3* par jour, à 12 sh. 6 d. par jour = 37 sh. 6 d. par jour 683 liv. st. 17 sh. par an, soit par tonne : $\frac{683 \text{ £ } 17 \text{ sh.}}{36.500}$ = . . .	0	0	4,50
Chargement et déchargement des fours = 7 hommes par jour, à 9 sh. par jour = 63 sh. par jour = 1150 £ par an, soit par tonne : $\frac{1150 \text{ £}}{36.500}$ = . . .	0	0	7,56
Manutention du charbon et du coke = 1 homme par poste, soit 3 hommes par jour, à 9 sh. par jour = 27 sh. par jour = 493 £ par an, soit par tonne : $\frac{493 \text{ £}}{36.500}$ = ...	0	0	3,24
Chimiste dirigeant l'usine = 450 £ par an, soit par tonne : $\frac{450 \text{ £}}{36.500}$ = . .	0	0	2,96
Assistant-chimiste = 200 £ par an, soit par tonne : $\frac{200 \text{ £}}{36.500}$ = ...	0	0	1,32
Total par tonne. . .	0	2	0,72

3. — Autres frais.

	Liv. st.	Shill.	Pence
— a) *Intérêt et amortissement du capital.* Le coût de l'usine, fixé à *40.000* £ dans les devis initiaux, a été fortement dépassé, comme il est de règle ! (*65.000* £ m'a-t-on dit). En comptant *10* % d'intérêt et d'amortissement (ce qui est peu) on arrive à *6.500* £ par an, soit par tonne $\frac{6.500\ £}{36.500}$ . .	0	3	5,71
— b) Droits de brevet, impôts et taxes = *2.737* £ par an, soit par tonne = $\frac{2.737\ £}{36.500}$ = ...	0	1	6
— c) Réparations, magasins, frais généraux = *2.065* liv. st. par an, soit par tonne $\frac{2\ 065\ £}{36.500}$ = ...	0	1	1,57

4. — Bilan commercial de l'usine de Dalmarnock. par tonne de charbon traitée.

A) *Dépenses et frais divers.*

— Matière : 1 tonne de charbon à 1 £	1	0	0,00
— Frais d'exploitation (main-d'œuvre et personnel)	0	2	0,72
— Intérêt et amortissement du capital	0	3	6,71
— Droits de brevet, impôts et taxes .	0	1	6
— Réparations, magasins, frais généraux	0	1	1,57
Total. . .	1	8	3,00

	Liv. st.	Shill.	Pence
B) *Recettes.*			
— Semi-coke = 548 kgs, dont :			
— 403 kgs de morceaux > 1" à 34 sh. la tonne	0	13	8
— 57,9 kgs de morceaux 1/2" — 1" à 24 sh 6 d. la tonne.	0	1	5
— 38,6 kgs de morceaux 1/4" - 1/2" à 10 sh. 6 d. la tonne	0	0	4
— 49,3 kgs de morceaux 0" - 1/4" à 5 sh. 6 d. la tonne	0	0	3
— Goudron anhydre = 15,6 gallons à 5 d le gallon.	0	6	6
— Sulfate d'ammoniaque = 17,3 lbs. à 0 d. 75 la lb.	0	1	1
— Gaz = 27.731 pieds cubes à 247 B.T.U. par pied cube=6.850.000 B. T. U. = 68,5 therms, dont *12* à *13* % (8,5 therms environ) sont employés au chauffage de la chaudière. Restent *60* therms à 1 d. par therm.	0	5	0
Total. . .	1	8	3.00

On voit que, dans les circonstances actuelles, l'usine parvient simplement à équilibrer ses recettes et ses dépenses, et encore n'a-t-il été compté que *10* % pour l'intérêt et l'amortissement du capital.

Les résultats seraient nettement bénéficiaires dans le cas d'une usine plus puissante. Ainsi, dans le cas d'une usine de 300 tonnes par jour, les frais d'exploitation (main-d'œuvre et personnel) sont ramenés de *2 sh. 0 d.,72* à *1 sh. 3 d.,61*; d'autre part, le coût de l'usine.

pourrait être estimé seulement à *109.500* livres sterling, ce qui permettrait de compter *15* % pour l'intérêt et l'amortissement du capital et de ramener cependant ce poste du bilan de *3 sh. 6 d.,71* à *3 sh.* à la tonne.

Il convient de remarquer aussi que le prix de vente du gaz a été estimé très bas (1 d. par therm).

VI. — Conclusion.

Le procédé Maclaurin présente des particularités intéressantes au point de vue technique, et un rendement thermique satisfaisant. L'usine de Dalmarnock a été bien conçue et bien organisée, tant par l'inventeur que par les constructeurs.

Au point de vue commercial, le procédé Maclaurin offre le désavantage de ne pouvoir traiter que du charbon classé (50-80) : il ne permet donc pas l'utilisation des charbon de faible valeur marchande. *Il conviendrait parfaitement pour l'installation d'une usine de carbonisation à basse température, annexée à une cokerie.* En effet, les cokeries utilisent des « fines à coke » qui contiennent une proportion assez élevée de morceaux, que l'on doit broyer avant passage dans les fours. Il serait plus rationnel d'effectuer le triage de ces fines, et de ne retenir pour la cokéfaction que le menu, les morceaux étant réservés pour la carbonisation à basse température.

D'autre part, le gaz Maclaurin produit par celle-ci servirait au chauffage des fours de l'usine à coke, et l'on aurait ainsi l'emploi rémunérateur des grandes quantités de gaz à faible pouvoir calorifique que donne le procédé Maclaurin.

Je remercie vivement M. Maclaurin de l'amabilité avec laquelle il m'a fait visiter l'usine qu'il a conçue : je dois aussi adresser tous mes remerciements à MM. Mac Lusky, Stones et Frazer, qui ont bien voulu autoriser et faciliter

par tous moyens la visite de cette usine, et qui m'ont permis d'assister à sa mise en marche. Je suis également très reconnaissant à M. Mitchley, directeur de la maison Blair, des renseignements et documents qu'il m'a communiqués sur l'usine construite par sa firme et sous sa direction toute spéciale.

---

2. — L'usine de la « Midland Coal Products Ltd » à Netherfield.

La « Midland Coal Products Ltd » a comme Manager M. Charles Ingman, et comme Ingénieur M. J. E. Truzzell.

Elle possède une usine de 100 tonnes/jour, en 4 fours de 25 tonnes, dans les « Colwick Estates », à Netherfield près Nottingham. Les « Colwick Estates » sont un lot de vastes terrains industriels, desservis par la rivière navigable Trent, et par les voies ferrées de la « London and North Eastern Railway », et de la « London Midland and Scottish ». La Société qui a entrepris de valoriser ces terrains (« Nottingham Colwick Estates Ltd ») a comme président Sir Ernest Jardine, qui est en même temps Managing Director de la « Midland Coal Products Ltd ».

I. — Choix de l'emplacement.

Ce choix — dont nous ne saurions trop souligner l'importance lorsqu'il s'agit d'une usine de carbonisation a chauffage interne — a été déterminé, dans le cas de la «Midland Coal Products Ltd», par le fait qu'une puissante Centrale électrique devait être érigée dans les « Colwick

Estates » pour desservir la ville de Nottingham et ses environs. Un contrat fut passé avec cette Centrale, pour la fourniture de tout le gaz produit par la « Midland Coal Products Ltd ». Malheureusement, la municipalité de Nottingham refusa, au dernier moment, son accord, et la Centrale ne put être érigée suivant les vues primitives. On put, toutefois, établir une Centrale plus petite, destinée à desservir les usines créées ou à créer dans les « Colwick Estates ». Cette Centrale est, actuellement, le seul consommateur du gaz produit par la « Midland C. P. » : elle possède deux moteurs à gaz « National » de 750 HP et va leur en adjoindre un troisième de 1.500 HP.

La « Midland Coal Products Ltd » se trouve, de ce chef, momentanément limitée dans son développement. Elle ne peut, en effet, songer à accroître davantage ses installations de carbonisation, malgré les excellents résultats commerciaux obtenus, parce qu'elle est déjà forcée, à l'heure actuelle, de brûler à l'air libre une partie notable du gaz qu'elle produit. Elle escompte, toutefois, un développement prochain de la Centrale pour répondre aux besoins croissants des usines des Estates: elle espère aussi pouvoir vendre directement des quantités importantes de gaz à plusieurs de ces usines, pour le chauffage de leurs fours.

II. — Description du procédé.

Il est analogue au procédé Maclaurin, dont il diffère toutefois par certains points.

a) Une première différence — essentielle au point de vue des résultats commerciaux — est que l'on traite exclusivement, ici, du charbon fin et du poussier, grâce à un lavage et à un briquetage préalables.

Le but des fondateurs de cette affaire a été de pouvoir utiliser le poussier à 30-40 % de cendres, provenant du bassin houiller de Nottingham, et qui est pratiquement invendable à l'heure actuelle.

b) Une seconde différence consiste dans la suppression du condenseur qui surmonte le four Maclaurin. Il semblerait que cette suppression est de nature à diminuer le rendement thermique, puisque les gaz quittent dès lors le four à une température plus élevée et que, par conséquent, la perte par chaleur sensible emportée par ces gaz est plus forte. En fait, le rendement thermique de ce four est, comme nous le verrons plus loin, supérieur à celui du four Maclaurin.

1. Lavage. — Il s'effectue à la mine même (Butterley Coal Company Ltd, à Kirkby, près Nottingham) en vertu d'un accord spécial. L'appareil choisi a été le rhéolaveur France, qui permet de ramener la teneur en cendres de 30 % à 5 %, et qui, en même temps, réduit au minimum les pertes de charbon grâce à un système de relavage des résidus.

Analyse du poussier 0-1/2'', après lavage et séchage à l'air (analyse effectuée lors de l'essai de l'usine par le « Fuel Research Board ») :

Humidité.	9,57
Matières volatiles	32,48
Carbone fixe.	52,58
Cendres	5,37
Total . . .	100,00

2. Briquetage. — Il s'effectue à l'usine de Colwick, mais parfois, vu l'insuffisance de l'installation de briquetage actuelle, on est forcé de recourir à celle de la mine, qui est d'ailleurs identique, sauf que les dimensions des agglomérés produits sont plus grandes. Les agglomérés fabriqués à Colwick sont des ovoïdes de 2 1/2 onces

de Colwick. Le mélange est broyé dans un désintégrateur à barres (type double-cage) ; il passe ensuite à travers un tamis à mailles de 1/10 de pouce, puis est envoyé au réchauffeur-mélangeur, où il est porté à une température de 300° par l'action de vapeur surchauffée circulant dans des serpentins ; il subit alors un dernier brassage dans un broyeur et est refroidi à 60°/70° avant de passer à la presse rotative Yeadon (presse à rouleaux munis d'empreintes ovoïdes).

Analyse des agglomérés de Colwick (effectuée lors de l'essai de l'usine par le « Fuel Research Board) :

Humidité	14,13
Matières volatiles. . . .	34,75
Carbone fixe	46,35
Cendres.	4,77
Total. . .	100,00

3. Carbonisation. — Les agglomérés sont élevés, par un ascenseur à raclettes *1* (v. fig. 7), au-dessus du niveau supérieur des fours. Elles tombent dans une trémie *2*, et de là, par l'intermédiaire d'un chenal mobile *3*, dans l'un ou l'autre des quatre fours *4*.

Ces fours, dont le type et les dimensions sont donnés par la fig. 6, sont en tôle, avec revêtement intérieur en briques de Ganister (briques réfractaires silico-alumineuses) dans la partie supérieure (cône droit) et water-jacket dans la partie inférieure (cône renversé).

Le chargement des agglomérés s'effectue par un sas *S*, muni d'une trappe à la partie supérieure et d'un « cup and cone » à la partie inférieure.

Le fonctionnement du four est le même que celui du four Maclaurin. L'injection d'air et de vapeur s'effectue à la base du cône droit, avec injection supplémentaire de

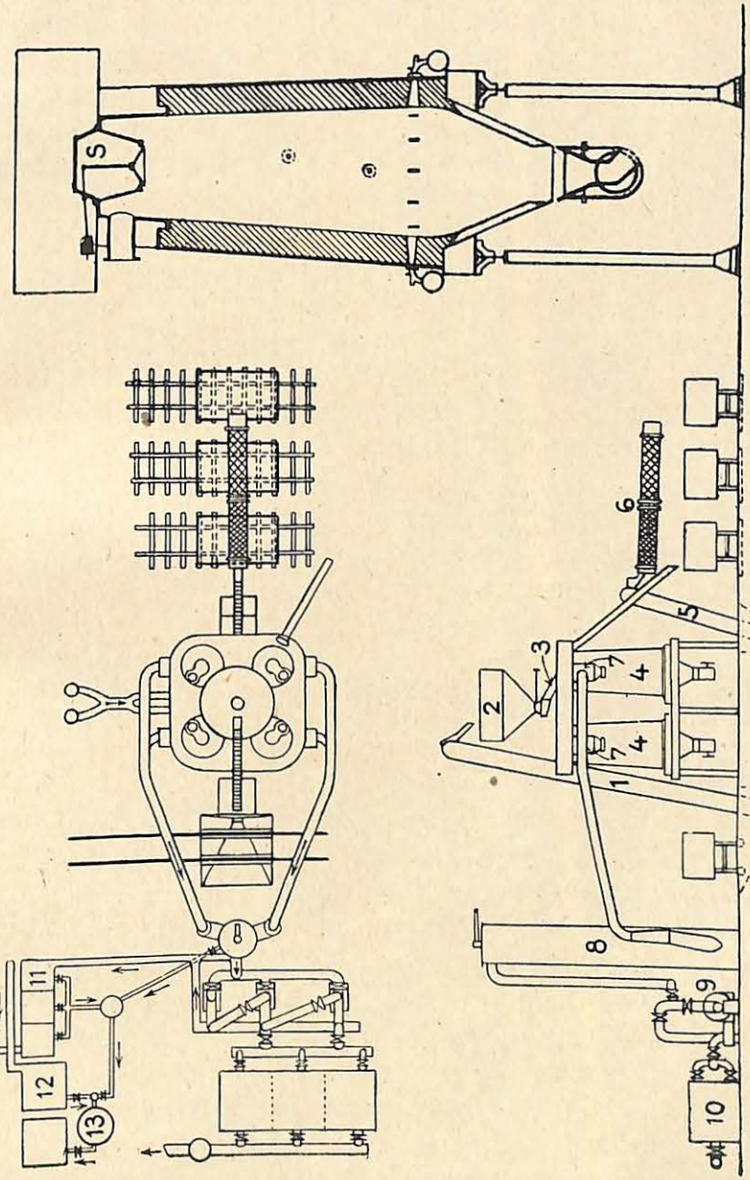


Fig. 6.

Fig. 8.

Fig. 7

vapeur au bas du cône renversé pour refroidir le semi-coke avant son déchargement.

La quantité totale de vapeur injectée dans les fours est de 200 lbs = 91 kgs par tonne de charbon traitée.

Cette vapeur est fournie par des chaudières chauffées avec les gaz d'échappement des moteurs de la Centrale électrique qui utilise le gaz de la « Midland Coal Products Ltd ».

D'après estimations faites lors de l'essai de l'usine par le « Fuel Research Board », la température serait de *200°* centigrades à la tête du four: elle croîtrait jusque *1.200°* à la base du cône droit (zone des tuyères), puis décroîtrait jusque *600°* au bas du cône renversé. Le semi-coke est déchargé à cette température de *600°* et les gaz quittent le haut du four à une température moyenne de *200°*.

Le déchargement du semi-coke s'opère au bas du cône renversé, par une valve tournante baignant dans l'eau (fermeture hydraulique étanche).

III. — Produits obtenus.

1. Semi-coke. — Rendement moyen : *7,5* cwt ou *381* kgs par tonne de charbon.

Parmi les boulets ovoïdes carbonisés, *60* % en moyenne ont conservé leur forme initiale (par suite de la continuité avec laquelle s'opère leur descente dans le four) ; *30* % sont divisés en deux ou en quatre, et les *10* % restants sortent à l'état de menu.

Après une extinction rapide à l'eau (le semi-coke sort à peine à la température du rouge-sombre), ces produits sont repris par un ascenseur à raclettes *5* (v. fig. 7) qui les conduit à un tambour-trieur *6*. Les boulets intacts (au-dessus de 1 1/2 pouce) et les morceaux (de 1/2 à 1 1/2) tombent dans des wagons pour être expédiés aux

consommateurs. Le menu (en dessous de 1/2 pouce) tombe également dans un wagon, mais est ramené à l'usine de briquetage, où il est mélangé à du charbon brut et à du brai et repassé ensuite à la presse afin de rentrer dans le cycle de la fabrication.

Au cours de l'essai effectué en janvier 1925 par le Fuel Research Board, la proportion de gros indiquée ci-dessus ne fut pas atteinte et les chiffres suivants furent obtenus :

	Gros > 1 1/2 (boulets restés entiers)	Morceaux (1/2 à 1 1/2)	Menu (< 1/2)
Pour les boulets fabriqués à Colwick	37,4 %	45,8 %	16,8 %
Pour les boulets fabriqués à Kirkby	46,7 %	41,8 %	11,5 %

Ce déchet considérable fut attribué par le Dr Lander à un mauvais briquetage, résultant lui-même du fait que, par suite du temps extrêmement pluvieux, le charbon n'avait pu être préalablement séché à l'air.

Analyse du semi-coke (d'après le rapport du « Fuel Research Board ») :

A) *Analyse élémentaire :*

	Gros (> 1 1/2)	Morceaux (1 1/2 à 1/2)	Menu (< 1/2)
Humidité	2,10	1,63	3,30
Matières volatiles .	2,18	1,45	15,00
Carbone fixe . . .	86,44	83,87	65,10
Cendres	9,28	13,05	16,60
Total . . .	100,00	100,00	100,00

Pouvoir calorifique : 7.050 cal. 6.750 cal. 6.275 cal.

B) *Analyse complète (sur coke sec) :*

	Mélange de gros et de morceaux dans la proportion de 1/1	Menu
	—	—
Carbone	86,19	75,40
Hydrogène. . . .	0,58	2,34
Soufre	0,91	0,98
Azote	0,82	1,13
Oxygène	0,03	2,97
Cendres.	11,47	17,18
Total . . .	100,00	100,00

Les boulets de semi-coke sont denses et durs, et présentent, à la cassure, un grin fin gris-sombre. En raison de leur dureté et de leur faible teneur en matières volatiles, ils ne peuvent convenir comme combustible pour les foyers ouverts si répandus en Angleterre, car ils sont trop difficiles à enflammer et exigent un tirage trop fort pour continuer à brûler. Mais ils conviennent parfaitement dans les poêles, et « a fortiori » dans les foyers de chauffage central. Ils supportent bien le transport, en raison de leur dureté.

2. Gaz. — Rendement moyen: *53.500* pieds cubes ou *1.510* mètres cubes par tonne de charbon.

Au sortir des fours, le gaz traverse d'abord de petits récipients à chicanes avec garde hydraulique (7). Il est envoyé, ensuite, dans un laveur statique Lymn (8), simple tour de 45 pieds de haut, 6 pieds de diamètre, munie à l'intérieur d'une série de chicanes horizontales sur lesquelles ruisselle l'eau introduite par le sommet de la tour. Le gaz amené par le bas de la tour, s'y refroidit de 220° à 20° et s'y débarrasse des huiles lourdes de goudron.

Pour l'enlèvement des huiles légères de goudron, le gaz passe ensuite à travers deux laveurs dynamiques (9) — ventilateurs centrifuges avec injection d'eau par les ouïes — mis en série.

Il traverse, enfin, un scrubber (10) rempli de laine de bois, où il est débarrassé des dernières traces d'huile qu'il contient.

Analyse (moyenne) du gaz épuré:

CO_2	1,0	%
O_2	0	»
CO	28,7	»
H_2	15,0	»
CH_4	5,1	»
N_2	50,2	»
Total. . .	100,00	»

Pouvoir calorifique (d'après le calorimètre automatique-enregistreur de la Centrale électrique qui utilise le gaz) : 204,6 « British Thermal Units » par pied cube, soit *1.829* calories par mètre cube.

— Température de combustion de ce gaz (ou température théorique de la flamme obtenue en brûlant ce gaz) : *1.800°* centigrades.

— Ce gaz convient donc parfaitement pour le chauffage des fours. Il convient aussi pour la production de vapeur et pour l'utilisation dans les moteurs à combustion interne : ce sont d'ailleurs ses usages actuels à Colwick.

3. Goudron et huiles. — Rendement moyen: *20* gallons ou *90,8* litres par tonne de charbon.

Leur récolte s'effectue, principalement :

a) au bas du laveur statique Lymn pour les huiles lourdes de goudron;

b) dans les laveurs dynamiques (ventilateurs centrifuges) pour les huiles légères, qui y sont recueillies sous forme d'émulsion aqueuse. Cette émulsion est refoulée dans un « tank de séparation » (11) d'où elle est renvoyée dans un réservoir (12) muni de serpentins de vapeur vive. La chaleur dégagée par ces serpentins désagrège l'émulsion et le goudron séparé retourne au « tank de séparation » (fig. 8).

Elle s'effectue aussi, mais en faible quantité, dans les récipients à chicane traversés par les gaz à leur sortie des fours, et dans le scrubber à laine de bois.

Le goudron séparé de l'eau est envoyé dans le tank surélevé (13) où il est emmagasiné en attendant de partir pour l'usine de distillation.

La « Midland Coal Products Ltd » effectue elle-même la distillation du goudron qu'elle produit, dans une installation continue du système Hird. Cette distillation donne en moyenne, pour *20* gallons de goudron :

8 gallons d'huile (36,3 litres) ;

140 livres de brai (63,5 kgs). Cette quantité est nécessaire à l'usine pour le briquetage préliminaire à la carbonisation.

Résultats de la distillation effectuée lors de l'essai de l'usine par le « Fuel Research Board »:

Goudron : 21 gallons par tonne de charbon.

Friction distillée < 170° C	Huiles	1,1 %	Poids sp.	1,076
» de 170° à 230° C	Huiles	3,9 %	»	0,860
» 230° à 270°	Huiles	4,1 %	»	0,950
» 270° à 360°	Huiles	26,9 %	»	0,990
Brai		63,2 %	»	1,030
Perte		0,8 %		
Total		100,00		

On remarquera que le rendement en huiles distillées en dessous de *270°* est peu élevé (9,1 %). C'est à peu près le quart du rendement que donne un goudron de carbonisation à basse température obtenu par chauffage *externe*.

Les huiles sont riches en crésols et peuvent être vendues comme telles.

La « Midland Coal Products Ltd » a créé également une usine pour la fabrication des couleurs à base de bitume. Ces couleurs, constituées de 99 % de bitume pur, mélangés à 1 % de pigment colorant, sont très résistantes. Les nuances vendues actuellement sont: noir, rouge, brun, gris et vert. Vingt tonnes de ces couleurs ont été vendues en 1924.

4. Liqueur ammoniacale. — Recueillie dans le laveur statique de Lymn, cette liqueur est trop diluée (0,06 once d'ammoniaque par gallon) pour que la récupération de l'ammoniaque soit possible.

En essayant de condenser cette liqueur à la sortie des fours, on est arrivé à recueillir, par tonne de charbon, 10,5 gallons de liqueur à 0,81 % de NH_3. — Quantité trop faible pour que sa récupération soit intéressante.

IV. — Rendement Thermique.

Le bilan thermique *moyen* de la marche de l'usine s'établit comme suit, par tonne anglaise de charbon traitée :

1. Chaleur apportée . 1 tonne d'agglomérés à *12* % d'humidité, en moyenne, soit : *17,6* cwt d'agglomérés secs, ou: 17,6 × 112 = *1.970* lbs d'agglomérés secs.

— Pouvoir calorifique des agglomérés secs: 13.500 B. T. U. par lb (ou 7,500 calories par kg.).

— D'où la chaleur apportée par tonne d'agglomérés: 1.970 × 13.500 = 26.500.000 B. T. U. = *265* therms (1 therm = 100.000 B. T. U.).

2. Chaleurs recouvrées dans les produits obtenus :

— Semi-coke: *7,5* cwt à *12.500* B. T. U. par lb	105	therms
— Gaz: 53.500 pieds cubes à *200* B. T. U. par pied cube	107	»
— Goudron et huiles (de 1,1 poids sp.): 20 gallons à *16.000* B. T. U. par lb . . .	35	»
Total . . .	*247*	therms

$$\textit{Rendement thermique} = \frac{247}{265} = 93{,}2\ \%$$

Il convient de remarquer que ce rendement thermique de *93,2* % est encore inférieur à celui qui a été trouvé par le « Fuel Research Board » au cours de l'essai qu'il a fait de l'usine en janvier 1925. Ce rendement était de *94,5* % d'après le rapport officiel du Dr Lander.

Les pertes de *6,8* %, ou *18* therms, se répartissent comme suit:

3. Chaleurs perdues:

— Chaleur sensible du gaz quittant les fours à 200° C.	3,3	therms
— Chaleur sensible du semi-coke quittant les fours à 500° C.	2,3	»
— Pertes par rayonnement extérieur des fours.	1,325	»
— Pertes de gaz	3,000	»
— Pertes de poussière	1,325	»
— Pertes de goudron	3,000	»
— Pertes d'eau	3,750	»
Total . . .	18,000	therms

V. — Résultats commerciaux.

1. — Marché et prix des matières et des produits.

Charbon. — Dans les estimations qui vont suivre, la Midland Coal Products Ltd compte le poussier lavé comme lui revenant à *12* sh. la tonne rendue en son usine, ce qui est supérieur au prix actuel.

Brai. — On considérera que le brai produit par l'usine de distillation du goudron est insuffisant pour le briquetage, et qu'il faut acheter en plus à l'extérieur une certaine quantité (25 %) du brai nécessaire.

Le prix du brai est fort variable: ce produit n'a pas actuellement de marché fixe. A Nottingham, on m'a donné le chiffre de *2* liv. st. la tonne. Nous prendrons un chiffre de 2 liv. st. 1/2, soit 50 sh. la tonne.

Semi-coke. — La « Midland Coal Products Ltd » a pu placer aisément sa production de l'année passée (production réduite de 100 tonnes par semaine) comme combustible domestique pour poêles et chauffages centraux, ainsi que pour petits gazogènes.

Elle a, actuellement, des demandes de ce combustible pour 100 tonnes par jour. Les prix cotés sont en général de 30 % supérieurs à ceux pratiqués pour le coke d'usine à gaz : ils sont en ce moment de 35 sh. la tonne départ usine.

Les agents de vente de la « Midland Coal Products Ltd » espèrent supplanter facilement, à ce prix, l'anthracite comme combustible domestique, dans les villes de Nottingham, Sheffield, Bradford, etc.

Huiles de goudron. — Ces huiles trouvent facilement marché au prix de *6* liv. st. à 8 liv. st. la tonne.

Ce prix est d'ailleurs faible, si l'on tient compte de ce que les huiles légères provenant de la distillation à haute

température (fours à coke) se vendent à *13* pence le gallon, soit de *13* à *14* liv. st. la tonne.

Gaz. — Il est vendu à la centrale de Colwick au prix de 4 pence les 1.000 pieds cubes, soit à raison de 2 pence par « therm ». Cette centrale ne peut, malheureusement, absorber qu'une partie de la production de gaz des « Midland Coal Products Ltd ».

2. — Bilan d'une usine capable de produire 100 tonnes de briquettes de semi-coke par jour.

Ce bilan a été établi par la « Midland Coal Products Ltd », qui se propose de porter sa production journalière à *100* tonnes pour faire face aux demandes de semi-coke qu'elle reçoit, dès qu'elle aura trouvé un débouché pour son gaz.

En tablant, par prudence, sur un rendement en semi-coke de 7 cwt (au lieu de 7,5 cwt) par tonne (20 cwt) d'agglomérés traités, on voit que l'usine à créer devra être à même de traiter $\frac{20 \times 100}{7} = 286$ tonnes d'agglomérés par jour, ce qui exigerait *12* fours identiques à ceux existant actuellement et qui sont de *25* tonnes par jour. En fait, pour parer à une diminution de rendement ou même à un arrêt de plusieurs de ces fours, la Société estime nécessaire d'en posséder *15*, et c'est sur cette base qu'elle fait ses calculs.

D'autre part, pour obtenir les *286* tonnes d'agglomérés à traiter (fabriqués avec 8 % de brai comme agglomérant), il faut employer, par jour, $\frac{286 \times 92}{100} = 263$ tonnes de poussier lavé à 5 % de cendres, et, par suite, environ *360* tonnes de poussier brut à 30 % de cendres.

1. Frais de premier établissement:

— Lavoir à charbon (du type « à rhéolaveurs ») permettant de laver 360 tonnes de 0-1/2'' par jour . . .	7.000 liv. st
— Usine de briquetage (pour 263 tonnes de poussier lavé par jour)	10.000 »
— 15 fours de 25 t./jour avec équipement complet	15.000 »
— Installations de lavage et d'épuration des gaz	8.000 »
— Usine de distillation du goudron .	5.000 »
— Batterie de chaudières pour produire la vapeur nécessaire à la carbonisation	3.000 »
— Transporteurs, convoyeurs, cribles à semi-coke	2.000 »
— Fondations, divers et imprévus .	10.000 »
Total . . .	60.000 liv. st.

Les frais d'installation de l'usine *complète*, depuis le lavoir à charbon jusqu'aux appareils de distillation du goudron inclus, sont donc, par tonne de charbon lavé traitée par jour, $\frac{60.000}{263} = 228$ liv. st. et $\frac{60.000}{360} =$ 167 liv. st. par tonne de charbon brut.

2. Frais d'exploitation de l'usine, en supposant une marche continue (*7* jours par semaine et *3* postes de 8 heures par jour):

A) *Main-d'œuvre:*

— Chargement et déchargement des fours: *10* hommes par poste, soit par jour .	30 hommes
— Lavage et épuration des gaz : 1 par poste, soit par jour	3 »
— Lavoir à charbon et usine de briquetage: *6* hommes par poste, soit par jour .	18 »
— Usine de distillation du goudron : 1 homme par poste, soit par jour . . .	3 »
— Ajusteurs: 1 homme par poste, soit par jour	3 »
— Manœuvres: 2 hommes par poste, soit par jour	6 »
Total . . .	*63* hommes

Salaire moyen: *3* liv. st. par homme et par semaine (de 7 jours).

Dépense par semaine: 63 × 3 = *189* liv. st.

B) *Frais généraux:*

— Intérêt et amortissement du capital: 10 % de 60.000 liv. st., soit 6.000 liv. st. par an, et par semaine (environ) . . .	120 liv. st.
— Force motrice (par semaine) . .	100 »
— Entretien, traitements du personnel dirigeant et employés.	50 »
Dépense par semaine . . .	*270* liv. st.

3. Bilan commercial de la marche de l'usine, sur la base d'une semaine:

A) *Dépenses:*

— Poussier lavé à 12 sh. la tonne: 7 × 263 = 1.840 tonnes, soit	1.104 liv. st.
— 8 % de brai à 50 sh. la tonne : $\frac{1.840 \times 92}{8}$ = 16 tonnes, soit	400 »
— Main-d'œuvre (v. ci-dessus) . .	189 »
— Frais généraux (v. ci-dessus) . .	270 »
Total . . .	*1,963* liv. st.

B) *Recettes:*

— Semi-coke: 7 × 100 = 700 tonnes à *35* sh. par tonne	1.225 liv. st.
— Huiles: 36,3 litres par tonne de briquettes traitées; soit, pour 2.000 tonnes de briquettes traitées par semaine, environ *60* tonnes d'huile à *6* liv. st. la tonne .	480 »
— Brai: 63,5 kgs par tonne de briquettes traitées; soit, par semaine, environ *120* tonnes de brai à *50* sh	300 »
— Gaz: 53.500 pieds cubes par tonne de briquettes traitées; soit, par semaine, 107.000.000 pieds cubes de gaz à environ 200 B. T. U. (1.829 cal. par mètre cube). Ce gaz est compté pour zéro dans le bilan parce que la Société n'en a pas encore l'écoulement	0 »
Total . . .	*2.005* liv. st.

Le bénéfice par semaine, sans compter la vente du gaz, serait donc: 2.005 — 1.963 = *42* liv. st., soit par an: 42 × 52 = *2.180* liv. st.; soit 3,6 % du capital investi de 60.000 liv. st.

— En fait, il sera prudent de considérer que, sans la vente du gaz, on parvient simplement à équilibrer les recettes et les dépenses.

— *C'est donc la vente du gaz qui doit constituer le bénéfice de l'affaire.* Or, les quantités à écouler en sont énormes, et la question est de savoir si l'on pourra maintenir le prix de *4* pence les 1.000 pieds cubes, actuellement payé par la Centrale électrique des « Colwick Estates ». (Ce prix assurerait un bénéfice de 4 × 107.000 = 428.000 pence ou 35.700 sh., ou *1.785* liv. st. par semaine; soit *93.000* liv. st. par an pour un capital investi de 60.000 liv. st. !)

VI. — Conclusion.

Des considérations qui précèdent (et auxquelles je désire ajouter l'impression favorable que m'ont laissée ma visite de l'usine — parfaitement organisée — et mes conversations avec les dirigeants), je crois pouvoir conclure que la « Midland Coal Products Ltd » travaille suivant des bases saines, et qui deviendront extrêmement profitables le jour où, par suite du développement de l'industrie dans les « Colwick Estates », cette Société pourra écouler sur place des quantités importantes de gaz.

J'ajouterai que l'application de ce procédé me paraît devoir donner des résultats commerciaux intéressants, si l'on peut trouver, pour l'usine à établir, un emplacement qui réponde aux deux conditions suivantes:

1° Proximité immédiate de charbonnages produisant des quantités importantes de poussier à haute teneur en

matières volatiles — afin d'obtenir *à très bon compte* la matière première. Cette condition peut être réalisée facilement dans le Borinage, par exemple:

2° Proximité immédiate de gros consommateurs de gaz industriel (grandes centrales électriques au gaz, fours métallurgiques, fours de verrerie, de céramique, etc.), afin d'écouler dans de bonnes conditions ce gaz que l'on produit en quantités énormes.

En terminant, je tiens à remercier MM. Charles Ingman et J. E. Truzzell, respectivement Manager et Ingénieur de la « Midland Coal Products Ltd », de l'obligeance avec laquelle ils m'ont permis de visiter leurs installations, et de l'amabilité qu'ils ont mise à me fournir tous les renseignements que je leur ai demandés sur la marche de leur usine.

(*A suivre*).

LES

GISEMENTS HOUILLERS

DE LA BELGIQUE

PAR

ARMAND RENIER

Ingénieur en Chef-Directeur des Mines
Chef du Service géologique de Belgique
Chargé de cours à l'Université de Liége.

(11me Suite) (1)

ANNEXE III.

2me Supplément à la liste bibliographique.

(Arrêté au 1er janvier 1926.)

Le lecteur sait les raisons qui militent en faveur de mises à jour périodiques de cet instrument de travail, d'un emploi quotidien pour nombre de chercheurs, qu'est la bibliographie. Ce seul rappel suffit à justifier la publication de ce second supplément.

Les devoirs plus urgents qu'a imposés à l'auteur l'organisation de la XIIIe Session du Congrès géologique international, y compris la publication des Comptes Ren-

(1) Voir chapitres I-V, *Annales des Mines de Belgique*, t. XVIII, pp. 755-779
Id. VI-VII *id.* t. XIX, pp. 3-36
Id. VIII *id.* t. XX, pp. 227-258.
Id. IX *id.* t. XX, pp. 433-540.
Id. X-XI (*pars*), pl. V-VI *id.* t. XX, pp. 871-975
Id. XII (*pars*) *id.* t. XXII, pp. 427-490.
Id. XVII *id.* t. XXIV, pp. 959-978.
Id. XVIII-XXIII, pl. IX, *id.* t. XXII, pp. 49-183.
Id. XXIV *id.* t. XXI, pp. 923-951.
Annexe I. Liste bibliographique *id.* t. XXI, pp. 423-680.
Id. II. Supplément à la liste bibliog. *id.* t. XXIII, pp. 981-1002.

dus, l'ont détourné pendant quelque temps des études que réclame le parachèvement des chapitres XI à XVI du présent travail. On a l'espoir que leur publication pourra être reprise à bref délai.

Cette liste est dressée d'après les mêmes principes que les deux précédentes. Le lecteur voudra bien se reporter à la première d'entre elles pour l'explication des détails et notamment des abréviations.

Asselberghs, E., 1924. — Note sur la faille de Pincemaille des morts-terrains dévoniens du Hainaut. — *A. S. S. B.*, t. XLIII, doc. et compt.-rend., pp. 350-357.

Barrois, Ch. 1924. — Nouvelle carte paléontologique du bassin du Nord, par MM. Ch. Barrois, P. Bertrand, P. Pruvost. — *Revue Industrie Minérale*, n° 86 (15 juillet), pp. 353-360, 1 pl.

(Echelles nouvelles; coupures stratigraphiques; tectonique.)

Barrois, Ch., Bertrand, P. et Pruvost, P., 1925. — Rapport sur les tournées effectuées en 1923 dans le Bassin Houiller du Nord. — *Bull. Carte Géol. France*, t. XXVIII (1923-1924), pp. 153-161.

(Relations internationales de stratigraphie.)

Bataille, L., 1925. — Observations sur le Dévonien inférieur du bord nord du Bassin de Dinant, entre le ruisseau des Estinnes et Wihéries. — *A. S. G. B.*, t. XLVII, pp. M 17-37, pl. II.

(Couchant de Mons-Centre: Massif du Midi, Faille du Midi.)

Bellière, M., 1924. — Compte rendu de la Session extraordinaire de la Société Géologique de Belgique tenue à Namur du 22 au 24 septembre 1923. — *A. S. G. B.*, t. XLVI, pp. B 293-308.

(Massif silurien de Sambre-Meuse: Faille du Midi)

Bellière, M., 1925*a*. — (A propos des végétaux à structure conservée du Houiller belge). — *B.S.B.G.*, t. XXXIV, p. 32.

1925*b*. — Contribution à l'étude lithologique de l'assise de Chokier. — *Congr. géol. intern. Comptes rendus XIII^e Session. Belgique, 1922*, pp. 1201-1229, pl. XXI-XXVI.

Bellière, M. et Harsée, H., 1924. — Contribution à l'étude stratigraphique du terrain houiller du Bassin de Charleroi. — *A. M. B.*, t. XXV, pp. 347-365.

Bertrand, P., 1924. — Succession régulière des zones végétales dans les bassins houillers français. — *Congr. géol. intern. Comptes rendus XIII^e Session*, pp. 599-608 pl. III.

(Relations internationales de stratigraphie.)

Bertrand, P., Barrois, Ch. et Pruvost, P. — Voir Barrois, Ch., Bertrand, P., et Pruvost, P.

Briquet, A., 1922. — Le Néogène du Nord de la Belgique et des Pays-Bas et ses relations stratigraphiques. — *B. S. B. G.*, t. XXXII, pp. 69-91.

1924. — Carte tectonique de l'Artois et des régions voisines.— *Comptes rendus XIII^e Session Congr. géol. intern.*, pp. 387-421, pl. I.

(Mouvements posthumes.)

Carte Générale des Concessions Houillères, Edition 1922, 1923. — (Notice), *B. S. B. G.*, t. XXXIII, p. 50.

Capiau, H. 1923. — The New Coalfields of Campine. — *Iron Coal Trade Review*, t. 106, pp. 904-905, analyse *in Glückauf* 1923, p. 786.

Charles, Fl 1925. — La nature des phtanites de Souvret-Visé. — *A. S. G. B.*, t. XLIX, pp. B 167-172.

Connerade, E., 1923.—L'Etude scientifique du charbon en vue de la recherche de matières premières nouvelles pour l'industrie. — *A. M. B.*, t. XXIV, pp. 335-411 et 627-701.

(pp. 677-701: Etude des charbons belges. Charbons gras du Couchant de Mons.)

Cornet, F.-L., 1915. — Etudes industrielles et géologiques sur le bassin houiller du Centre. — *Journal du Centre* (La Louvière), 13 août-26 décembre 1925. (Publié sous la signature A. Z.)

Cornet, J., 1923*a*. — Géologie, t. IV. — Mons, Leich.

1923*b*. — Etudes sur la structure du Bassin crétacique du Hainaut. — *A. S. G. B.*, t. XLV, pp. M 43-122, pl. III, IV et V.

1923*c*. —(Echantillons de l'ancienne fosse de Sirault, conservés dans les collections César Plumat). — *A. S. G. B.*, t. XLVI, p. B 32.

(Toit veine du Nord. *Prod. carbonanius;* Calcaire à crinoïdes.)

1923*d*. — (Echantillons de cylindres de sidérose des Charbonnages d'Hensies-Pommerœul). — *A. S. G. B.* t. XLVI, p. B 157.

1923*e*. — Le Cénomanien entre Mons et l'Escaut. — *A. S. G. B.*, t. XLVI, pp. M 21-66.

(Mouvements posthumes.)

1923*f*. — Le Cénomanien dans la région de Péronnes lez-Binche. — *A. S. G. B.*, t. XLVI, pp. B 254-261.

(Altération du Houiller durant émersion poststéphanienne; distinction difficile du Wealdien.)

1923*g*. — Esquisse géologique des bassins houillers belges. — *Mém. Soc. Ing. Civ., t.* LXXVI, livr. 10/12, pp. 1094-1101; compte rendu *in Glückauf* 1924, p. 256.

1924*a*. — Faille à jeu multiple et alternatif dans le Crétacique à Cuesmes.— *A. S. G. B.*, t. XLVII, pp. B 150-158.

1924*b*. — Failles de la Carrière Caillaux à Ciply. — *A. S. G. B.*, t. XLVII, pp. B 204-211.

(Mouvements posthumes.)

1924*c*. — (Puits naturel à l'étage de 480 mètres du puits d'Harchies des Charbonnages de Bernissart). — *A. S. G. B.*, t. XLVII, p. B 212.

(Cuve de Pommerœul. — Cuve de Bernissart.)

Cornet, J., 1925*a*. — La faille des Herbières. — *A. S. G. B.*, t. XLVIII, pp. B 73-86.

1925*b*. — La Haine, l'Escaut et le Dôme du Mélantois. — *A. S. G. B.*, t. XLVIII, pp. 105-113.

(Mouvements posthumes.)

1925*c*. — Note sur la Cuve de Pommerœul. — *A. S. G. B.*, t. XLVIII, pp. B 151-157.

1925*d*. — L'extension du Wealdien dans le district du Centre. — *A. S. G. B.*, t. XLVIII, pp. B 186-193.

(Puits naturel.)

1925*e*. — Compte rendu sommaire de l'Excursion de la Société Belge de Géologie, à Binche, le 8 juillet 1923. — *B. S. B. G.*, t. XXXI, pp. 198-203.

(Faille du Midi; Lambeau de poussée.)

Cornet, J. et Stevens, Ch., 1923*a*. — Etudes sur les formations postpaléozoïques du bassin de la Haine. — Relief du Socle paléozoïque. — 2e livraison. — Feuilles: Jurbize, Obourg, Le Rœulx, Seneffe, Mons, Givry, Binche, Morlanwelz. — Bruxelles, Institut cartographique militaire.

1923*b*. — (Présentation de la minute de la seconde partie de leur carte sur le Relief du Socle paléozoïque du Bassin de la Haine.) — *A. S. G. B.*, t. XLVI, p. B 137.

1923*c*. — Relief du Socle paléozoïque du Bassin de la Haine. — 2e partie (Présentation). — *B. S. B. G.*, t. XXXIII (proc.-verb.), p. 17.

Defize, F.-Ch. 1923.— Le Gisement houiller au voisinage de la faille eifélienne dans la concession d'Ougrée. — *Congr. Géol. Internat. Compte rendu XIIIe Session*, pp. 485-487.

Delafond, F., 1923. — Tectonique des bassins houillers du Nord de la France. — *Bull. Serv. Carte Géol. France*, no 148, t. XXVI, 1922-1923, pp. 1-26, pl. I.

(Couchant de Mons, Faille de Quiévrechain.)

Delecourt, J., 1925. — Le synclinal de Roubaix et l'anticlinal de Tournai. — *A. S. G. B.*, t. XLIX, pp. B 133-138.

(Mouvements posthumes.)

Delépine, G., 1922. — Notes complémentaires sur la faune du Calcaire carbonifère à Visé et à Florennes (Belgique). — *A. S. S. B.*, t. XLII, docum. et compt. rend., pp. 156-160.

(Limite inférieure du Houiller.)

1925. — Faune marine du district d'Epen. — *In* Jongmans, W. 1925.

Delmer, A., 1923. — L'industrie charbonnière en Belgique. — *La vie technique, industrielle, agricole et coloniale*, Numéro spécial : La Belgique, pp. 42-48.

Demaret, L., 1921. — Charbonnnages Unis de l'Ouest de Mons. Sondage de Thulin. — *A. M. B.*, t. XXII, pp. 1205-1910, pl. V.

Demeure de Lespaul, A., 1923. — La situation des Charbonnages du Bassin Houiller du Nord de la Belgique. — *A. M. B.*, t. XXIV, pp. 269-333.

Denuit, F., 1923*a*. — Stratigraphie du faisceau de Châtelet dans le Centre et ses trois niveaux marins aux Charbonnages de Mariemont-Bascoup. — *R. U. M.*, 6e série, t. XVI, pp. 399-409, pl. I-V. (*Congrès scient. intern. géologie*, Liége, pp. 39-49, pl. I-V.)

1923*b*. — (Remarques sur le travail de M. Lykiardopoulo : « La Tectonique du bassin houiller de la Basse-Sambre ».) — *Congr. scientif. Liége 1922, Sect. géol.*, pp. 126-127.

1924. — Deux gîtes nouveaux du niveau marin de Quaregnon ou de la veine Duchesse aux Charbonnages de Mariemont-Bascoup. Raccord stratigraphique des quatre massifs exploités dans ces Charbonnages. — *A. S. G. B.*, t. XLVII, pp. B 176-177.

Denuit, F., 1925. — Les quatre faisceaux du Bassin du Centre à Mariemont et leurs dérangements caractéristiques. — *A. S. G. B.*, t. XLVIII, pp. B 157-160.

de Dorlodot, H., 1919. — Feuille Hastière Lavaux-Dinant. — *C. G. B.*, n° 175.

de Dorlodot, J., 1922*b*. Sur un Psaronius du Westphalien de la Belgique. — *A. S. S. B.*, t. XLII, doc. et compt. rend., pp. 164-166.

1922*c*. — Un spécimen nouveau d'Arachnide du Westphalien de la Belgique. — *B. S. B. G.*, t. XXXII, p. 65.

1922*d*. — Le niveau marin sous la Veine Laye à Bois-Duchesse, au Charbonnage de Noël-Sart-Culpart, à Gilly. — *B. S. B. G.*, t. XXXII, p. 66.

1923*e*. — Observations sur les lits à faune marine du Westphalien de la Belgique. — *A. S. G. B.*, t. XLII, doc. et compt. rend., pp. 373-376.

Fontaine, N., 1923. — Essais de tir à l'ébranlement au siége n° 4 des Charbonnages de Marcinelle-Nord. — *Bull. techn. Ass. Ing., Louvain*, t. XLIX.

Fourmarier, P., 1923*a*. — Sur la présence d'une faille antécrétacée dans la vallée de la Berwinne, au Nord de Dalhem. — *A. S. G. B.*, t. XLVI, pp. B 189-193.

1923*b*. — Un sol de végétation dans le calcaire viséen supérieur de la vallée du Hoyoux. — *A. S. G. B.*, t. XLVI, pp. B 205-206.

1923*c*. — Le Cénomanien entre Mons et l'Escaut, par J. Cornet. Rapport de , premier rapporteur. — *A. S. G. B.*, t. XLVI, pp. M 67-68.

(Mouvements posthumes.)

1923*d*. — Le calcaire du Thier de Ramet, à Ramet lez-Liége. — *A. S. G. B.*, t. XLVI, pp. B 247-250.

1923*e*. — L'extension méridionale de la fenêtre de Theux. — *B. A. R. B.*, 5e S., t. IX, pp. 340-345.

Fourmarier, P., 1923*f*. — L'évaluation de l'importance des phénomènes de charriage en Belgique et dans les régions voisines. — *Congr. géol. intern. Compt. rend., XIII^e Session*, pp. 507-516.

1923*g*. — Le clivage schisteux dans les terrains paléozoïques de la Belgique. — *Congr. géol. intern. Compt. rend., XIII^e Session*, pp. 517-530.

1924. — La faille de Champalle. — *A. S. G. B.*, t. XLVIII, pp. B 32-35.

1925*a*. — La faille eifélienne dans le ravin d'Engihoul. — *A. S. G. B.*, t. XLVIII, pp. B (projet).

1925*b*. — Quelques indications géologiques pour servir d'introduction à la conférence de M. R. Lecomte sur « La mise à fruit du bassin houiller de la Campine ». — *Ass. franç. avanc. Sciences, XLVIII^e Session. Compte rendu*, pp. 53-57.

1925*c*. — Les dernières ondulations du sol de la Belgique et les terrasses de la Meuse. — *Ass. franç. avanc. Sciences. Compte rendu, XLVIII^e Session*, p. 389.

1925*d*. — Quelques observations sur la tectonique du Houiller du Pays de Herve. — *A. S. G. B.*, t. XLIX, pp. B (projet).

Fourmarier, P. et **Legraye, M., 1925** — Les courbes isoanthraciteuses dans le bassin de Liége. — *Ass. franç. Avanc. Sciences. Compt. rend., XLVIII^e Sess.*, p. 397.

Fourmarier, P. et **Lohest, M., 1924.** — Remarques sur la discordance de stratification entre le Westphalien et le Dinantien à la bordure méridionale du massif silurien du Brabant. — *Congr. géol. intern. Compt. rend., XIII^e Session*, pp. 631-634.

Fraipont, Ch. et **Leclercq, S., 1924.** — Migration de la matière et transformation du Lignite en Houille. A propos des nodules de la couche Bouxharmont. — *A. S. G. B.*, t. XLVII, pp. B 215-219.

François, Ch., 1922. — Sur quelques déterminations de l'intensité de la pesanteur en Belgique. — *B. S. B. G.*, t. XXXII, pp. 52-53.

1923. — Recherches sur l'intensité de la pesanteur en Belgique. Observations effectuées en 1921-1922. — *Annales Observ. royal Belgique*, 3^e^ série, t. I.

1925. — Recherches sur l'intensité de la pesanteur en Belgique. Observations effectuées en 1923-1924. — *Annales Observ. royal Belgique*, 3^e^ série, t. II.

Gothan, W., 1922. — Uber die Hörizontierung des Carbons der westlichen paralischen Becken, soweit die Schichten unter Sonnenschein-Stenaye in Betracht Kommen (Auf Grund der Flora). — *Jahrb. preuss. Geol. Landsanstalt für 1921*, t. XLII, pp. 300-306.

(Relations internationales de stratigraphie.)

Gothan, W. et **Wunstorf, W., 1925.** — Ein Beitrag zur Kenntniss der Aachener Oberkarbons. — *Glückauf*, t. LXI, pp. 1073-1084.

Hallez, L., 1925. — Note sur le bassin houiller du Nord de la Belgique. — *P. I. E. M.*, année 1924, pp. 627-640, 1 pl.

Harsée, H., 1923. — (Présentation de *Mariopteris muricata* de la couche Grand Buisson). — *A. S. G. B.*, t. XLVI, p. B 157.

Harsée, H. et **Bellière, M.** — Voir M. Bellière et H. Harsée.

Harzé, E., 1904*b*. — Découverte de grotte. — *A. S. G. B.*, t. XXXI, pp. M 161-166.

(Puits naturels.)

Humblet, E., 1924. — Contribution à l'étude des failles du gisement houiller de Herve. — *A.S.G.B.*, t. XLVII, pp. M 9-15, pl. I.

Jacquemin, P., 1925. — Le Gedinnien d'Hermalle-sous-Huy. — *A. S. G. B.*, t. LVIII, pp. B 200-203.

(Faille eifélienne.)

de Jaer, M., 1923. — Notes sur l'exploitation de la houille dans l'ancien Pays de Liége. — *A. M. B.*, t. XXIV, pp. 413-505.

Jongmans, W. J., 1925. — Geologische en Paleontologische Beschrijving van het Karboon der Omgeving van Epen (Limb.).— *Natuurhistorisch Maandblad*, t. XIV, pp. 55-83, pl. I-XIV (29 mai 1925) ; *Mededeel. nr 1 van het Geologisch Bureau voor het Nederlandsche Mijngebiet.*

Kaisin, F., 1924*a*. — Géologie (Revue des recueils périodiques : Un lambeau de poussée à Belgrade ; les puits naturels du terrain houiller ; le sondage de Wijvenheide en Campine). — *R. Q. S.*, 4e S., t. V, pp. 459-476.

1924*b*. — Quelques observations de tectonique sur la bordure du synclinal houiller d'Anhée. — *A. S. S. B.*, t. XLIV, doc. et compt. rend., pp. 88-90.

1925*a*. — L'Ardenne, pays de Nappes. — *R. Q. S.*, 4e S., t. VII, pp. 5-32.

1925*b*. — Sur l'amortissement en profondeur des grandes failles de charriage. — *A. S. S. B.*, t. XLIV, doc. et compt. rend., pp. 246-249.

1925*c*. — La coupe de la citadelle de Namur. — *B. S. B. G.*, t. XXXII, pp. 93-101, pl. V.

1925*d*. — Les roches du Dinantien de Belgique. — *Congr. géol. intern. Compt. rend., XIIIe Sess. Belgique 1922*, pp. 1237-1269, pl. XXVII-XXXII.

von **Klebelsberg. R., 1912**. — Die marine Fauna der Ostrauer Schichten. — *Jahrb. Kaiser Köningl. Geolog. Reichsanst.*, t. LXII, 1912, pp. 462-556, pl. XIX-XXIII.

(Relations internationales de Stratigraphie.)

Kukuk. P., 1923. — Eine neue marine Leitschicht in der obern Mager- Kohlengruppe der Ruhrkohlenablagerung. — *Glückauf*, n° 27.

(Tableau synoptique relat. stratigr. intern.)

Lechat, V., 1908. — Charbonnage de Gosson. Reconnaissance de la faille St-Gilles. — *A. M. B.*, t. XIII, pp. 551-552.

Leclercq, S , 1924. — Observations nouvelles sur la structure anatomique de quelques végétaux du Houiller belge. — *Bull. Clas. Scienc. Acad. Roy. Belg.*, 5e s., t. X, 1924, pp. 352-354.

1925*a*. — Introduction à l'étude anatomique des végétaux houillers de Belgique. — *A. S. G. B.*, t. XLVIII, pp. B 97-98.

1925*b*. — Premières observations sur la structure anatomique des végétaux du Houiller belge. — *Ass. franç. avanc. Sciences. Compte rend., XLVIIIe Sess.*, p. 391.

1925*c*. — Les végétaux à structure conservée du Charbonnage de Wérister. — *B. S. B. G.*, t. XXXII, p. 31.

1925*d*. — Introduction à l'Etude anatomique des végétaux houillers de Belgique : Les Coal balls de la Couche Bouxharmont des Charbonnages de Wérister. — *Mém. in-4° Soc. Géol. Belgique*, année 1924-1925.

Leclercq, S. et **Fraipont, Ch**. — Voir Fraipont, Ch. et Leclercq, S.

Legraye M., 1925. — Les relations entre le Dinantien et le Westphalien en Belgique. — *Acad. Roy. Belgique, Clas. Sciences, Mém. in-4°*, 2e S., t. VI, fasc. 5.

Legraye, M. et **Fourmarier, P.** — Voir Fourmarier, P. et Legraye, M.

Leriche, M., 1924. — Eléments de Géologie, 2e édition. — Bruxelles. M. Lamertin.

Lohest, M , 1923. — (Remarques à propos de la Communication de M. Fourmarier sur « un sol de végétation dans le Calcaire Viséen supérieur de la vallée du Hoyoux ».) — *A. S. G. B.*, t. XLVI, pp. B 206-207.

1924. — Introduction à l'étude de la géologie. La vie de l'écorce terrestre.— *Mém. Soc. Roy. Sciences*, Liége, 3e S., t. XII.

Lohest, M. et **Fourmarier, P.** —Voir Fourmarier, P. et Lohest, M.

Lohest, M. et **Rassenfosse, A., 1923.** — Sur le passage des argiles aux phyllades. — *A. S. G. B.*, t. LIV, pp. B 37-41.

(Lithologie.)

Lykiardopoulo, N. A., 1923. — La tectonique du bassin houiller de la Basse-Sambre. — *Congr. scientif. intern.*, Liége, 1922, Sect. géolog., pp. 119-126, 2 pl. (9 fig.), et *R. U. M.*, 6e s., t. XIX, pp. 235-242, pl.

Paeckelman, W., 1922. — Uber das Oberdevon und Untercarbon des Südflügels der Herzkamper Mulde auf Blatt Elberfeld. — *Jahrb. Preuss. Geol. Landesanst. für 1921*, t. XLII, pp. 257-300.

(Relations idternationales de stratigraphie.)

Pruvost, P., 1922*c*. — Description d'un crustacé syncaride nouveau (Palaeocaris Van der Grachti nov. sp.) de l'assise de Chokier à Woensdrecht (Pays-Bas). — *A. S. S. B.*, t. XLII, doc. et compt. rend., pp. 147-150.

1922*d*. — Description d'un fossile nouveau (Scapellites Cottoni nov. gen. et sp.) du Westphalien supérieur du Couchant de Mons. — *A. S. S. B.*, t. XLII, doc. et compt. rend., pp. 150-155, 1 pl.

1924. — Les divisions paléontologiques dans le terrain houiller de l'Europe occidentale, d'après les caractères de la faune limnique. — *Congr. géol. internat., compt. rend. XIIIe Sess.*, pp. 639-653, pl. V.

1925. — Un euryptéride nouveau du terrain houiller de Charleroi. — *A. S. G. N.*, t. XLVIII, pp. 143-151, pl. I.

Pruvost, P., Barrois, Ch., et **Bertrand, P** — Voir Barrois, Ch., Bertrand, P. et Pruvost, P.

Racheneur, 1922*f*. — Contribution à l'étude de la Stratigraphie du massif westphalien du Borinage. — *P. I. E. M.*, 1922, pp. 304-422, pl. IX-X.

Racheneur, F., 1923*a*. — (Echantillons du niveau marin du puits n° 10 de Grisœul.) — *A. S. G. B.*, t. XLVI, pp. B 31.

1923*b*. — (Présentation de charbon œillé du Charbonnage de Ciply.) — A.S.G.B., t. XLVI, p. B 168.

1923*c*. — Recherches sur la variation de la teneur en soufre des charbons dans le bassin westphalien du Couchant de Mons. Contribution à l'étude de la teneur en phosphore des charbons. — *P. I. E. M.*, pp. 263-277.

1923*d*. — (Présentation d'un échantillon du toit de la veine sous la couche Bouleau au puits n° 7 du Charbonnage de Crachet Picquery.) — *A. S. G. B.*, t. XLVI, p. B 209.

(Mur avec *Stigmaria* et *Anhracomya.)*

1924. — La formation de la houille et les bassins houillers belges. — *Bull. Natural. Mons et Borinage*, t. V, fasc. III, pp. 38-39.

1925. — Excursion du 8 mars 1925. — *Bull. Natural. Mons et Borinage*, t. VII, pp. 15-16.

(Listes de fossiles Bray et Levant de Mons.)

Rassenfosse, A. et **Lohest, M.**— Voir Lohest, M. et Rassenfosse, A.

Renier, A., 1923*a*. — Quelques points remarquables du massif de Theux sur la planchette Limbourg. — *B. S. B. G.*, t. XXXII, pp. 105-115.

1923*b*. — Deux cas typiques de puits naturels aveugles du terrain houiller belge. — *A. S. S. B.*, t. XLIII, doc. et compt. rend., pp. 120-122.

1924*a*. — Les Gisements houillers de la Belgique. Ch. XVII. Puits naturels. — *A. M. B.*, t. XXIV, pp. 959-978.

1924*b*. — Données nouvelles sur la Constitution du Gisement houiller du Limbourg néerlandais. — *A. M. B.*, t. XXV, pp. 187-196.

1924*c*. — Sur la découverte de l'extension entre Thiervaux et la Bouquette (Heusy-Verviers) du noyau de calcaires dévoniens du synclinal de Forstbach (Eschweiler). — *A. S. S. B.*, t. XLIII, doc. et compt. rend., pp. 357-363.

(Tectonique générale: Allure de la faille de Theux.)

Renier, A., 1925*a*. — N° 102. — Sondage de Tout Vent. — *A. M. B.*, t. XXVI, pp. 95-114.

1925*b*. — Les tremblements de terre envisagés comme les manifestations les plus récentes des phénomènes de plissement en Belgique. — *Ass. franç. Sciences, C. R., XLVIII^e Session*, p. 382.

1925*c*. — Quelques remarques sur les Bothrodendrées. — *Ass. franç. avanc. Sciences, C. R., XLVIII^e Session*, p. 392.

1925*d*. — Visite à la Houillère de Winterslag. Visite au puits de la Reine des Charbonnages de Limbourg-Meuse. — *B. S. B. G.*, t. XXXI, pp. 245-268, pl. VII.

1925*e*. — (A propos des nodules dolomitiques avec végétaux à structure conservée du houiller belge.) — *B. S. B. G.*, t. XXXIV, p. 30.

Reumont, L. et Verdeyen, J., 1924. — La Géologie de la Campine. — *Revue de l'Ecole polytechnique* (de l'Université libre de Bruxelles). Bruxelles, 4^e année, pp. 286-297 et 304-317, 1 pl. hors texte.

Ruelle, H., 1923. — Gisement et dégagement du grisou. — *Congr. scientif. internat., Liége, 1922, Sect. Géolog.*, pp. 71-103.

Salée, A., 1925. — Les couches à Dibunophyllum du Calcaire carbonifère de la Belgique. — *A. S. S. B.*, t. XLIV, doc. et compt. rend., pp. 240-245.
(Relations du Houiller et du Calcaire carbonifère.)

Schmitz, G. et Stainier, X., 1923. — Sondage n° 90 (Gelieren-Bosch). Concession Genck Sutendael. — *A. M. B.*, t. XXIV, pp. 729-762.

Schoep, A., 1925. — Sur une Kaolinite brune des sphérosidérites pétrolifères de Fontaine-l'Evêque et sur la coloration artificielle de ce minéral. — *B. S. B. G.*, t. XXXIV, pp. 13-19.

Schulz Briesen, 1904. — Nochmals das Kohlenbecken der Campine — *Glückauf, t. XL*, n° 25, pp. 722-724.

Stainier, X., 1921*d*. — Cavités dans le Calcaire carbonifère sous la faille du Midi. — *B. S. B. G.*, t. XXXI, Bull., pp. 9-18.

1922*f*. — Nouveaux niveaux marins du houiller de la Campine. — *B. S. B. G., t.* XXXII, pp. 100-102.

1922*g*. — Sur les formations résultant de l'altération du Calcaire carbonifère. — *B. S. B. G.*, t. XXXI (1921), proc.-verb., pp. 123-133.
(Lithologie de l'assise de Chokier.)

1922*h* — Les veines de combustible du sommet du Calcaire carbonifère. — *A. S. S. B.*, t. XLII, doc. et compt. rend., pp. 180-200.

1923*a*. — Matériaux pour l'étude du Bassin de Namur. Première partie. Structure et stratigraphie du bassin houiller de Huy. — *B. S. B. G.*, t. XXXII, pp. 162-212, pl. II.

1923*b*. — Le lambeau de poussée de Belgrade (Namur). — *B. S. B. G.*, t. XXXIII, pp. 67-71.

1924*a*. — Sur l'origine de certaines anomalies du degré géothermique en Belgique. — *A. M. B.*, t. XXIV, pp. 979-992, 1 pl.

1924*b*. — Sondage n° 104 de Blaugies-Fonteny. — *A. M. B.*, t. XXIV, pp. 1049-1062.

1924*c*. — Résumé de nos connaissances sur la Géologie de la Campine. — *A. M. B.*, t. XXV, pp. 163-185.

1924*d*. — Un conglomérat du Charbonnage de la Violette à Jupille. — *A. S. S. B.*, t. XLIII, doc. et compt. rend., pp. 367-375.

1924*e*. — La faille de St-Marc. — *A. S. S. B.*, t. XLIV, doc. et compt. rend., pp. 102-110.

1925*a*. — Un cas de modification chimique de charbon par une faille. — *A. M. B.*, t. XXVI, pp. 75-88.

Stainier, X., 1925*b*. — Sondage n° 91. (Houthaelen-Meulenberg). Concession Houthaelen. — *A. M. B.*, t. XXVI, pp. 139-172.

1925*c*. — Nodules dolomitiques avec végétaux à structure conservée du houiller belge. — *B. S. B. G.*, t. XXXIV, pp. 26-30.

1925*d*. — La faille du Midi et le Dévonien inférieur à Elouges.— *B. S. B. G.*, t. XXXIV, pp. 66-74.

1925*e*. — Le pseudo-cannel de la veine Anglaise du bassin de Charleroi. — *A. S. S. B.*, t. XLIV, doc. et compt. rend., pp. 527-534.

Stainier, X. et **Schmitz, G.** — Voir Schmitz, G. et Stainier, X.

Stevens, Ch., 1925*a*. — Un dérangement remarquable d'une couche de houille à Winterslag (Campine belge). — *A. S. G. B.*, t. LVIII, pp. B (projet).

1925*b*. — Visite au siége de Voort des Charbonnages d'Helchteren et Zolder.— *B. S. B. G.*, t. XXXI, pp. 209-229, pl. V.

Stevens, Ch. et **Cornet, J.** — Voir Cornet, J. et Stevens Ch.

Stille, H., 1924. — Grundfragen der Vergleichen den Tektonik. — Berlin. Borntraeger.

(Mouvements posthumes, pp. 352-353.)

Tesch, P., 1924. — Verslag over de Onderzoekingen der Rijksopsporing van Delfstoffen gedurende het Tijdvak 1920-1923. Supplement op het Eindverslag der Rijksopsporing van Delfstoffen in Nederland 1903-1916. — 'S Gravenhage. Algemeene Landsbouwdrukkerij.

Touwaide, M. et R., 1924. — Notes sur les failles de la Campine. —*A. S. G. B.*, t. XLVIII, pp. B 58-62.

(Winterslag exclusivement.)

Touaide, R. et **M.** — Voir Touwaide, M. et R.

Van Hasselt, P., 1925. — Constatations géologiques à Namur et dans les environs immédiats. Esquisse de la structure générale du gisement houiller de la région. — *P. I. E. M.*, année 1924, pp. 617-625, 7 pl.

Verdeyen, J. et **Reumont, L.** — Voir Reumont, L. et Verdeyen, J.

Vrancken, J, 1922*b*.— Le bassin houiller du Nord de la Belgique. Situation au 30 juin 1922.— *A.M.B.*, t. XXIII, pp. 847-876.

1923*a*. — Le bassin houiller du Nord de la Belgique. Situation au 31 décembre 1922. — *A. M. B.*, t. XXIV, pp. 147-166.

1923*b*. — Le bassin houiller du Nord de la Belgique. Situation au 30 juin 1923. — *A.M.B.*, t. XXIV, pp. 703-762.

1924*a*. — Le bassin houiller du Nord de la Belgique. Situation au 31 décembre 1923. — *A. M. B.*, t. XXV, pp. 211-232.

1924*b*. — Le bassin houiller du Nord de la Belgique. Situation au 30 juin 1924. — *A. M. B.*, t. XXV, pp. 663-685.

1925*a*. — Le bassin houiller du Nord de la Belgique. Situation au 31 décembre 1924. — *A. M. B.*, t. XXVI, pp. 115-138.

1925 *b*. — Le bassin houiller du Nord de la Belgique. Situation au 30 juin 1925.— *A. M. B.*, t. XXVI, pp. 961-985.

Wunstorf, W. et **Gothan, W.** — Voir Gothan, W et Wunstorf, W.

Anonyme (A. Z.), 1865. — Etudes industrielles et géologiques sur le bassin houiller du Centre. — *Journal du Centre* (La Louvière), 13 août-26 décembre 1925.

(Articles dûs à F. L. Cornet.)

Anonyme. — Société anonyme du Charbonnage de Marchienne, à Marchienne-au-Pont. — Charleroi, J. Delacre-Misonne.

Anonyme, 1905. — Société anonyme du Charbonnage du Boubier, à Châtelet. — Charleroi, Fern. Reytter.

CARTE GÉNÉRALE

ET

Abornements des Concessions minières

DU

BASSIN DE LA CAMPINE

PAR

M. DEHALU

Professeur à l'Université de Liége.

—

(*8me Suite*)

(1) Voir *Annales des Mines de Belgique*, t XXII, 1re et 2e livraisons. — Tome XXIII, 1re, 2e et 4e livraisons. — Tome XXVI, 1re, 2e et 3e livraisons.

Concession des Liégeois

Triangulation vers l'angle N.-E.

TABLEAU A.

Triangles	Angles	Valeurs mesurées	Valeurs compensées	Directions	Longueurs
III - IX - S Gr	III	15°53' 17"	15°53' 23"	III-S Gr	6097,45
	IX	32 46 30	32 46 36	IX-S Gr	3083,66
	S Gr	131 19 55	131 20 01	—	—
III - VIII - S Gr	III	46°28' 56"	46°29 02"	III-S Gr	6097,61
	VIII	26 36 22	26 36 28	VIII-S Gr	9872,89
	S Gr	106 54 25	106 54 30	—	—
VIII - IX - SGr	VIII	10° 13' 49"	10° 13' 50"	VIII-S Gr	9872,77
	IX	145 20 41	145 20 41	IX-S Gr	3083,68
	S Gr	24 25 28	24 25 29		
S Gr - Ch. Dumont - 180	S Gr	93° 51' 14"	—	Ch. D-180	9478,11
	180	78 29 11	—	S Gr-180	1266,20
S Gr - ô Opglabeek - 180	S Gr	105° 11' 15"	—	S Gr-180	1266.19
	180	55 12 24	—	ô Op.-180	3641.70
S Gr - 180 - 179	S Gr	62°51' 42"	62°51' 40"	S Gr-179	1192,35
	179	61 22 59	61 22 57	180 - 179	1283,59
	180	55 45 25	55 45 23	—	—
S Gr - 179 - 181	S Gr	53°31' 53"	53°32' 09"	S Gr-181	877,75
	179	46 27 42	46 27 58	179 - 181	973,72
	181	79 59 38	79 59 53	—	—

TABLEAU B.

Directions	Longueurs	Azimuts vrais	COORDONNÉES Partielles x	Partielles y	Totales X	Totales Y	Points
III - S Gr	6097,53	307° 11' 20"	+ 3685,62	— 4857,58	74546,39	87415,45	S Gr
VIII - S Gr	9872,83	54 05 45	+ 5789,73	+ 7996,98	,13	,30	
IX - S Gr	3083,67	78 31 18	+ 613,64	+ 3022,00	,29	,43	
Ch. D - S Gr	9308,44	34° 24' 32"	+ 7679,70	+ 5260,15	74546,12	87415,50	S Gr
ô Opgl.-S Gr	3098,85	45 44 33	+ 2162,64	+ 2219,43	,16	,49	
Ch. D - 180	9478,11	42° 04' 07"	+ 7036,01	+ 6350,52	73902,43	88505,97	180
ô Opgl. - 180	3641,70	65 20 54	+ 1518,95	+ 3309,80	,47	,86	
S Gr - 180	1266,19	120 33 18	— 643,69	+ 1090,37	,58	,76	
180 - 179	1283,59	244° 47' 55"	— 546,55	— 1161,41	73355,95	87344,48	179
S Gr - 179	1192,35	183 24 58	— 1190,23	— 71,05	6,04	,34	
179 - 181	973,72	49° 52' 56"	+ 627,43	+ 744,62	73983 38	88089,10	181
S Gr - 181	877,75	129 52 49	— 562,80	+ 673,57	,47	8,96	

Compensations

1° Pour S Gr :

	Δ X	Δ Y
III.	+ 0,14	— 0,25
VIII	— 0.23	+ 0,44
IX.	— 0,52	— 0,58
Δ X	— 0,20	Δ Y — 0,13

2° Pour 179, 180, 188 :

Ch.Dumont . . .	— 0,41	— 0,10
ô Opglabeek . .	— 0,15	— 0,11
S Gc	— 0,20	— 0,13
Δ X	— 0,25	Δ Y — 0.11

Triangulation à la limite ouest

TABLEAU A

Triangles	Angles	Valeurs mesurées	Valeurs compensées	Directions	Longueurs
VIII - IX - SG	VIII	40° 48' 30"	40° 48' 36"	VIII - SG	5170,10
	IX	45 58 18	45 58 24	IX - SG	4699,39
	SG	93 12 54	93 13 00	—	—
VIII - IX - C	VIII	11° 36' 39"	11° 36' 50"	VIII - C	6024,82
	IX	43 30 20	43 30 31	IX - C	1761,73
	C	124 52 28	124 52 39	—	—
VIII - SG - C	VIII	29° 11' 51'	29° 11' 56"	VIII - SG	5169,98
	SG	91 44 18	91 44 23	SG - C	2940,52
	C	59 03 36	59 03 41	—	—
SG - C - 159	SG	59° 03' 06"	59° 03' 21"	SG - 159	1116,90
	C	22 02 08	22 02 24	C - 159	2552,75
	159	98 54 00	98 54 15	—	—
IX - C - 159	IX	10° 43' 02"	10° 43' 14"	C - 159	2552,18
	C	161 53 55	161 54 07	IX - 159	4262,03
	159	7 22 27	7 22 39		
IX - SG - 159	IX	13° 11' 02"	13° 10' 58"	IX - 159	4262,47
	SG	60 31 41	60 31 38	SG - 159	1116,65
	159	106 17 27	106 17 24		
SG - 159 - 158	SG	96° 15' 16"	96° 15' 10"	159 - 158	1806,08
	159	45 49 18	45 49 11	SG - 158	1302,98
	158	37 55 46	37 55 39		
SG - 159 - 161	SG	64° 15' 08"	64° 15' 06	SG - 161	1751,93
	159	77 17 50	77 17 49	159 - 161	1617,58
	161	38 27 06	38 27 05		

Triangles	Angles	Valeurs mesurées	Valeurs compensées	Directions	Longueurs
SG - 158 - 161	SG	32° 00' 08"	32° 00' 00"	158 - 161	946,19
	158	101 08 18	101 08 08	SG - 161	1751,92
	161	46 52 02	46 51 52		
158 - 159 - 161	158	63° 12' 32"	63° 12' 28"	158 - 161	946,14
	159	31 28 32	31 28 28	159 - 158	1806,06
	161	85 19 08	85 19 04	—	—
158 - 161 - 160	158	54° 48' 15"	54° 48' 16"	158 - 160	1300,51
	161	79 31 09	79 31 10	161 - 160	1080,79
	160	45 40 32	45 40 34	—	—
160 - 161 - 163	160	40° 45' 01"	40° 45' 03"	161 - 163	800,06
	161	77 23 07	77 23 10	160 - 163	1196,05.
	163	61 51 45	61 51 47	161 - 163	800,03 mes.
163 - 160 - 162	163	42° 24' 30"	42° 24' 25"	160 - 162	858,91
	160	67 41 37	67 41 32	163 - 162	1178,29
	162	69 54 09	69 54 03	—	—
160 - 161 - 164 (1)	160	69° 03' 05"	—	161 - 164	1293,42
	161	59 39 13	—	160 - 164	1195,20
163 - 161 - 164	163	137° 37' 47"	—	161 - 164	1293,31
	161	17 43 54	—	163 - 164	584,48
163 - 160 - 164	163	75° 46' 02"	—	160 - 164	1195,20
	160	28 18 20	—	163 - 164	584,68
VIII - SG - 164	SG	29° 00' 09"	—	VIII - 164	2911,74
	VIII	30 24 50	—	SG - 164	3040,23
160 - 162 - 164	160	39° 23' 18"	—	160 - 164	1195,20
	162	94 53 03	—	162 - 164	761,20

(1) 164 = Chapelle d'Eikenberg.

Triangles	Angles	Valeurs mesurées	Valeurs compensées	Directions	Longueurs
163 - 162 - 164	163	33° 21' 32"	—	162 - 164	761,20
	162	24 58 54	—	163 - 164	584,62
163 - 160 - 165	163	122° 39' 30"	122° 39' 27"	160 - 165	1335,01
	160	8 22 53	8 22 50	163 - 165	231,11
	165	48 57 46	48 57 43	163 - 165	230,96 mes.
162 - 166 - 164	162	53° 47' 21"	—	166 - 164	1504,34
	166	24 05 46	—	162 - 166	1822,94
162 - 168 - 164	162	50° 54' 35"	—	164 - 168	1423,68
	168	24 31 07	—	162 - 168	1775,27
162 - 166 - 168	162	2° 52' 45"	2° 52' 58"	166 - 168	102,20
	166	60 52 33	60 52 46	166 - 162	1822,75
	168	116 14 04	116 14 16	—	—
164 - 168 - 166	168	140° 45' 10"	—	164 - 168	1423,67
	166	36 46 47	—	166 - 168	102,37
166 - 167 - 168	166	126° 42' 15"	—	167 - 168	1303,58
	168	49 52 38	—	166 - 168	101,65
				166 - 168	102,06 mes
VIII - 167 - 168	VIII	45° 27' 24"	45 27 20	168 - 167	1366,77
	168	48 31 56	48 31 52	164 - 167	1436,98
	167	86 00 52	86 00 48	—	—
VIII - 167 - 169	VIII	35° 22' 55"	35° 22' 58"	167 - 169	834,84
	169	94 40 42	94 40 45	164 - 169	1103,46
	167	49 56 14	49 56 17	—	—
VIII - 164 - 168	VIII	24° 49' 12"	—	164 - 168	1423,50
	168	120 50 15	—	VIII - 168	1913,08

TABLEAU B.

Directions	Longueurs	Azimuts vrais	COORDONNÉES				Points
			Partielles		Totales		
			x	y	X	Y	
VIII - SG	5170,04	3° 03' 19"	+ 5162,69	+ 275,56	73919,09	79693,88	SG
IX- SG	4699,39	269 50 19	— 13,19	— 4699,37	,46	4,06	
VIII- C	6021,82	32° 15' 10"	+ 5095,20	+ 3215,18	73851,60	82633,50	C
IX - C	1761,73	267 22 26	— 80,72	— 1759,88	,93	,55	
SG - C	2940,52	91 18 56	— 67,51	+ 2939,75	,77	,72	
SG - 158	1302,98	246° 37' 17"	— 517,03	— 1196,01	73402,25	78487,96	158
SG - 161	1751,93	214° 37' 15"	— 1441,72	— 995,35	72477,56	78698,62	161
158 - 161	946,17	167 45 25	— 924,65	+ 200,64	,60	,60	
161 - 159	1617,58	73° 04' 23"	+ 470,96	+ 1547,50	72948,54	80246,11	159
158 - 159	1806,08	104 32 56	— 453,70	+ 1748,17	,55	,13	
158 - 160	1300,51	222° 33' 41"	— 957,90	— 879,64	72444,35	77618,32	160
161 - 160	1080,79	268 14 15	— 33,24	— 1080,28	,34	,33	
161 - 163	800,06	190° 51' 05"	— 785,76	— 150,58	71691,84	78547,99	163
160 - 163	1196,05	128 59 18	— 752,51	+ 929,66	,82	8,03	
160 - 164	1195,20	157° 17' 30"	— 1102,55	+ 461,40	71341,80	78079,73	164
161 - 164	1293,36	208 35 00	— 1135,73	— 618,79	,75	79,82	
163 - 164	584,60	233 13 18	— 350,05	— 468,24	,78	79,77	
SG - 164	3040,23	212° 03' 28"	— 2576,63	— 1613,68	2,65	80,29	
VIII - 164	2911,74	332 38 29	+ 2586,05	— 1338,11	2,45	80,21	
162 - 164	761,20	111 33 50	— 279,77	+ 707,92	1,81	79,72	
163 - 162	1178,29	266° 34' 53"	— 70,26	— 1176,19	71621,57	77371,82	162
160 - 162	858,91	196 40 50	— 822,77	— 246,54	,58	,79	

Ch. Eikenberg

Directions	Longueurs	Azimuts vrais	COORDONNÉES Partielles $x = l \cos \alpha$	Partielles $y = l \sin \alpha$	Totales X	Totales Y	Points
160 - 165	1335,01	137° 22' 08"	— 982,21	+ 904,17	71462,14	78522,50	165
163 - 165	231,11	186 19 51	— 229,70	— 25,48	,13	,53	
164 - 168	1423,59	186° 59' 09"	— 1413,02	— 173,14	69929 14	77906,86	168
162 - 168	1775,27	162 28 19	— 1692,84	+ 534,66	8,73	,46	
VIII - 168	1913,08	307 49 17	+ 1173.10	— 1511,19	9,50	7,13	
164 - 166	1504,34	189° 26' 57"	— 1483,93	— 246,97	69858,23	77833,03	166
162 - 166	1822,85	165 21 11	— 1763,61	+ 460,93	7,96	2,73	
168 - 166	102,07	226 13 50	— 70,61	+ 73,71	8,52	3.11	
168 - 167	1366,77	176° 21' 10"	— 1361,00	+ 86,94	68565,13	77993,76	167
VIII - 167	1436,98	262 21 57	— 190.90	— 1424,24	,50	4.08	
166 - 167	1303,58	172 56 05	— 1293,68	+ 160,34	4,56	3,30	
VIII - 169	1103,46	226° 58' 59"	— 752,80	— 806,80	68003,60	78611,52	169
167 - 169	834,84	132 18 14	— 561,90	+ 617,44	,16	,15	

Compen ation

IX	— 0,52	— 0,58
VIII	— 0,23	+ 0,44
	— 0,38	— 0,07

Cheminement de 165 vers 166

Un cheminement a été effectué entre les points 165 et 166 en vue de rattacher à la triangulation précédente le point I, intersection des chemins de Zonhoven à Meeuwen et de Genck à Meeuwen, qui est un point de concession.

Les calculs ont été effectués en partant des coordonnées connues de 165 et de l'orientalion donnée en ce point par la triangulation. Pour le point I une nouvelle valeur a été obtenue en partant du point 166.

Directions	Longueurs	Azimuts vrais	COORDONNÉES Partielles x	Partielles y	Totales X	Totales Y	Points
165 - I	778,30	165° 14' 24"	— 752.65	+ 198,29	70709,49	78720,81	I
I - 166	1230,00	226 12 52	— 851,11	— 887,98	69858,38	77832,83	166
166 - 168	102,06	46 14 26	+ 70,59	+ 73,71	60928,97	77906,54	168
166 - I	1230,00	46° 14' 26"	+ 850,71	+ 888,37	70708,95	78721,33	I

Valeurs définitives

I)

Cheminement en partant de	165 . .	70709,49	78720,81
	166 . .	70708.95	78721,33
	I. . . .	70709,22	78721,07

166)

Valeur fournie par la triangulation . .	69858,24	77832,96
Valeur fournie par le cheminement . .	,38	,83
166. . . .	69858,31	77832,90

168)

Valeur fournie par la triangulation . .	69929,13	77906,82
Valeur fournie par le cheminement . .	8,97	,54
168. . . .	69929,05	77906,68

Compensation

ΔX — 0.38 ΔY — 0.07

Cheminement le long de la route de Genck à Meeuven

Directions	Longueurs	Azimuts vrais	COORDONNÉES Partielles x	Partielles y	Totales X	Totales Y	Points
169 - 170	328,05	143° 02' 41"	— 262,15	+ 197,22	67740,85	78808,49	170
170 - 171	131,79	156 48 05	— 121,13	+ 51,91	67619,72	78860,40	171
171 - 172	75,32	184 29 16	— 75,09	— 5,89	67544,63	78854,51	172
172 - 173	353,72	161 40 44	— 335,79	+ 111,19	67208,84	78965,70	173
93 - 177	121,99	337 30 49	+ 112,72	— 46,66	65769,56	79177,88	177
177 - 176	144,09	326 06 43	+ 119,61	— 80,34	65889,17	79097,54	176
176 - 175	48,68	315 51 55	+ 34,94	— 33,90	65924,11	79063,64	175
175 - 174	126,55	338 42 31	+ 117,91	— 45,95	66042,02	79017,69	174
174 - 173	1168,10	357 31 21	+ 1167,01	— 50,49	67209,03	78967,20	173

Valeurs compensées

Cette compensation a été faite par la répartition proportionnelle de l'écart de fermeture en X et Y.

173	67208.94	78966.45
174	66041.94	79017.09
175	65924.05	79063.19
176	65889.13	79097.24
177	65769.54	79177.73
172	67544.69	78855.08
171	67619.76	78860.78
170	67740.87	78808.68

Positions des Puits

L'emplacement des puits a été déterminé par une triangulation reliant les points connus VIII, SL, 178 aux repères *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *g*, des puits.

TABLEAU A.

Triangles	Angles	Valeurs mesurées	Valeurs compensées	Directions	Longueurs
VIII - SL - 178	VIII	79° 34' 32"	79° 34' 16"	VIII - 178	464,52
	SL	38 45 21	38 45 05	SL - 178	729,86
	178	61 40 56	61 40 39	—	—
24 - SL - 178	SL	94° 51' 03"	94° 50' 57"	SL - 178	729,70
	24	34 20 00	34 19 54	24 - 178	1289,20
	178	50 49 15	50 49 09	—	—
SL - 178 - *c*	178	71°53' 12"	—	SL - *c*	725,73
	c	72 52 12	—	178 - *c*	440,62
SL - 178 - *e*	178	84°02' 23"	—	SL - *e*	792,20
	e	66 21 55	—	178 - *e*	393,37
178 - *c* - *e*	178	12° 09' 11"	12° 09' 15"	178 - *e*	393,35
	c	55 53 36	55 53 40	*c* - *e*	[100,02]
	e	111 57 01	111 57 05	*c*-*e*	100 mesuré
SL - *c* - *e*	*c*	128° 45' 48"		SL - *c*	725,70
				c - *e*	[100,05]
	e	45 35 07		*c* - *e*	100 mesuré

TABLEAU B

Directions	Distances	Azimuts vrais	COORDONNÉES Partielles x	Partielles y	Totales X	Totales Y	Points
VIII - 178	464,52	333° 17' 07"	+ 414,94	— 208,82	69170,95	79209,67	178
SL - 178	729,78	271 36 28	+ 20,48	— 729,49	,86	,47	
24 - 178	1289,20	322 25 37	+ 1021,79	— 786,12	,87	,54	

Directions	Longueurs	Azimuts vrais	COORDONNÉES Partielles x	Partielles y	Totales X	Totales Y	Points
SL - c	725,72	236° 21' 51"	— 401,99	— 604,22	68748,39	79334,74	c
178 - c	440,62	163 29 40	— 422,46	+ 125,18	,43	,74	
SL - e	792,20	242° 09' 52"	— 371,74	— 699,56	68778,64	79239,40	e
178 - e	393,36	175 38 53	— 392,23	+ 29,85	,66	,41	
c - e	100.00	287 36 01	+ 30,24	— 95,32	,65	,42	
c - d	70,71	332° 36' 01"	+ 62,78	— 32,54	68811,19	79302,20	d
c - b	70,71	62° 36' 01"	+ 32,54	+ 62,78	68780,95	79297,52	b
c - a	100,00	17° 36' 01"	+ 95,32	+ 30,24	68843,73	79364,98	a
e - g	100,00	17° 36' 01"	+ 95,32	+ 30,24	68873,97	79269,65	g
e - f	70,71	332° 36' 01"	+ 62.78	— 32,54	68841,43	79206,87	f
c - P_1	50,00	17° 36' 01"	+ 47,66	+ 15,12	68796,07	79349,86	P_1
b - P_1	50,00	287 36 01	+ 15,12	— 47,66	,07	,86	
a - P_1	50,00	197 36 01	— 47,66	— 15,12	,07	,86	
e - P_2	50,00	17° 36' 01"	+ 47,66	+ 15,12	68826,31	79254,53	P_2
d - P_2	50,00	287 36 01	+ 15,12	— 47,66	,31	,54	
f - P_2	50,00	107 36 01	— 15,12	+ 47,66	,31	,53	
g - P_2	50,00	197 36 01	— 47,66	— 15,12	,31	,53	

N. B. — Les coordonnées de ce tableau ont été compensées en partant des corrections :

SL	— 0,55	— 0,11
VIII	— 0,23	+ 0,44

Limites et abornements

LIMITE SUD.

Extrait de l'arrêté du 25 octobre 1906.

Au Sud, par la limite Nord de la concession André Dumont sous Asch, du point A' au point H et du point H au point G angle Nord-Ouest de la dite concession, puis par une ligne droite tirée du point G sur le point F_2 situé sur l'axe du chemin de Genck à Meeuwen à 1.940 mètres (distance mesurée en ligne droite), au Nord de l'intersection de ce chemin avec celui de Genck à Zonhoven, prolongée de 1,120 mètres jusqu'en L'.

Les points A', H et G sont les mêmes que ceux de l'arrêté du 1er août 1903 de la concession André Dumont sous Asch.

Détermination du point F_2. — Ce point est voisin du point 172 dont nous avons calculé les coordonnées. L'axe de la route dans ce voisinage peut être représenté par une des trois équations suivantes, le point 108, intersection des chemins de Genck à Meeuwen et de Genck à Zonhoven, étant pris comme origine.

Axe de la route entre :

172 et 172 — 10 m.	$1,37\,X + 10,07\,Y + 1166,41 = 0$
172 + 10 m. et 172 + 20 m.	$0,78\,X - 9,90\,Y - 5202,76 = 0$
172 et 172 + 10 m.	$1,45\,X + 7,83\,Y + 176,93 = 0$

Chacune de ces équations combinées avec l'équation du cercle de rayon égal à 1940 mètres et dont le centre coïncide avec le point 108, origine des coordonnées :

$$X^2 + Y^2 = 1940^2 = 3.763.600$$

fournit les solutions suivantes :

X	Y
+ 1903,46	— 374,70
+ 1903,29	— 375,59
+ 1993,39	— 375,10

En réalité le point F_2 tombe entre les profils 172 et 172 + 10 m. de la route ; il faudrait donc prendre :

X + 1903,39 Y — 375,10

La moyenne des deux autres valeurs donne :

+ 1903,37 — 375,10

et la moyene générale :

$+ 1903,38 \qquad - 375,10$

Ces résultats étant très concordants, nous prendrons le dernier on trouve alors :

108	65648,07	79231,65
	+ 1903,38	— 375,10
F_2	67551,45	78856,55

Détermination du point L'. — Les coordonnées de ce point ont été déduites de celles de G et F_2.

Abornement. — Une borne B_2 a été placée exactement en L' dont la position sur le terrain a été fixée par rattachement au point de concession C = B, de Winterslag et à un point auxiliaire *a* déterminé par relèvement sur les trois points connus : VIII, Cheminée Dumont et Cheminée Winterslag (W_1)

Calcul des coordonnées de *a*

Données		Calculs	
p	48° 54' 23"	A+p	148° 56' 52"
p'	56 25 42	α	55 22 02
α	55 22 02	γ	93 34 50
β	68 20 09		
Σ	18 22 06		
R	198 22 06		
X*a*	67137.21	Y*a*	77818 23

Calcul des coordonnées de L' et B_2

TABLEAU B.

Directions	Longueurs	Azimuts vrais	COORDONNÉES Partielles x	Partielles y	Totales Y	Totales X	Points
GF_2 - L'	1120,00	251° 15' 09"	— 359,97	— 1060,58	67191,48	77795,97	L'
a - B_2	58,73	337 48 20	— 54,38	— 22,18	,59	77796,05	B_2
c- B_2	194,05	352 47 42	— 192,52	— 24,34	,50	5,98	

Limite Ouest

Extrait de l'arrêté du 25 octobre 1906 :

A l'ouest, par une ligne droite tirée du point L' sur le point K' situé sur l'axe du chemin de Zonhoven à Meeuwen à 1230 mètres à l'ouest (distance mesurée en ligne droite) de l'intersection I de ce chemin avec celui de Genck à Meeuwen, droite prolongée de 1970 m. vers le nord jusqu'au point F'.

Détermination du point I. Ce point a été déterminé par deux cheminements partant des points 165 et 166. Les calculs ont été donnés.

Détermination du point K'. Ce point se trouve dans le voisinage du point 166 auquel il a été directement rattaché.

Abornement. Une borne B_3 a été placée en face de K' sur l'accotement sud du chemin à 6m,69 de K'.

Calcul des coordonnées de K' et B_3.

TABLEAU B.

Directions	Longueurs (Moyennes)	Azimuts vrais	COORDONNÉES Partielles $x = l \cos \alpha$	Partielles $y = l \sin \alpha$	Totales X	Totales Y	Points
166 - K'	2,00	312° 33' 48"	+ 1,35	— 1,47	69859,28	77831,36	K'
166 - B_3	5,03	144 18 35	— 4,06	+ 2,92	69853.87	77835,75	B_3

Détermination du point F'. Ce point a été déterminé à l'aide des coordonnées de L' et K'.

Abornement. Une borne B_4 a été placée en F' dont la position a été fixée sur le terrain au moyen du triangle 160-163-B_3. Ses éléments sont calculés ci-après.

Calcul des coordonnées de F' et B_4

Directions	Longueurs	Azimuts vrais	COORDONNÉES Partielles x	Partielles y	Totales X	Totales Y	Points
L' K' - F'	1970,00	0°45' 36"	+1969,82	+ 26,13	71829,10	77857,49	F'
164 - B_4	703,95	281°16 30	+ 137,64	—690,36	,09	,58	B_4
160 - B_4	659,92	158 43 45	— 614,96	+239.40	,00	,65	

Limite Nord

Extrait de l'arrêté du 25 octobre 1906.

« *Au Nord*, par une ligne droite tirée du point F' sur le point E situé sur le chemin de Genck à Meeuwen à 1.600 mètres au Nord de l'intersection I de ce chemin avec celui de Zonhoven (distance mesurée en ligne droite) et prolongée de 3,310 mètres vers l'Est dans la même direction jusqu'au point D, puis par une ligne droite tirée du point D vers le point C commun aux limites des communes de Gruitrode, Opglabeek et Wijshagen, puis de ce point C par une ligne droite tirée vers le point B commun aux limites des communes d'Opoeteren, Gruitrode et Opglabeek, et arrêtée en B' à 600 m. à l'Ouest de ce point B. »

Détermination du point E. — Ce point se trouve sur l'axe de la route de Genck à Meeuwen entre les points *a* et *b* dont les coordonnées sont calculées ci-après.

Abornement du point E. — Une borne B_5 a été placée en E ; sa position a été fixée sur le terrain au moyen du triangle 161-163-E.

Calcul des coordonnées de a, b et B_5

Directions	Longueurs (Moyennes)	Azimuts vrais	COORDONNÉES				Points
			Partielles		Totales		
			$x = l \cos \alpha$	$y = l \sin \alpha$	X	Y	
161 - a'	140,00	190° 51' 05"	— 137,50	— 26,36	72339,70	78672,18	a'
161 - b'	160,00	190 51 05	— 157,14	— 30,12	72320,06	78668,42	b'
a' - a	15,99	100 51 05	— 3,01	+ 15,70	72336,69	78687,88	a
b' - b	16,32	100 51 05	— 3,07	+ 16,03	72316,99	78684,45	b
163 - B_5	631,54	12 20 32	+ 616,94	+ 134,99	72308,39	78682,93	B_5
161 - B_5	169,53	185 17 00	— 168,81	— 15.61	72308,39	78682,93	»

Calcul des coordonnées de E

Le point est à l'intersection de la droite *ab* et du cercle de rayon de 1.600 mètres et de centre I dont les équations sont :

Equation de la droite *ab* :

$$\frac{X - 1627,85}{- 19,70} = \frac{Y + 33,12}{- 3,43}$$

$$- 3,43\ X + 19,70\ Y + 6235,9805 = 0$$

Equation du cercle :

$$X^2 + Y^2 = 2.560.000$$

La résolution de ces deux équations donne :

	X = 1599 55	Y = — 38,07
I	70708.84	78721,00
E	72308.39	78682.93

Détermination du point D. — Les coordonnées du point D ont été déduites de celles de E et F'.

Abornement. — Une borne B_6 a été placée en D ; sa position a été déterminée par le triangle IX-C-B_6.

Calcul des coordonnées de D et B_6

Directions	Distances	Azimuts vrais	COORDONNÉES				Point
			Partielles		Totales		
			$x = l \cos \alpha$	$y = l \cos \alpha$	X	Y	
F'E - D	3310,00	59° 51' 30"	+ 1662,08	+ 2862,44	73970,47	81545,37	D
C - B_6	1094,44	276 15 03	+ 119 16	— 1087.94	.55	.58	B_6

Détermination du point C. — Les coordonnées de ce point ont été obtenues par triangulation.

Abornement. — Une borne B_7 a été placée exactement au point C.

Détermination du point B. — Ce point a été rattaché directement au point 181 de la triangulation vers l'angle N-E.

Détermination du point B'. — Les coordonnées de ce point ont été déduites de celles de C et B.

Abornement. — Une borne B_8 a été placée exactement en B' ; sa position a été fixée sur le terrain à l'aide du triangle 179-181-B_8.

Calcul des coordonnées de B, B' et Bs

Directions	Distances	Azimuts vrais	COORDONNÉES Partielles x	Partielles y	Totales X	Totales Y	Points
181 - B	4,60	4° 22' 45"	+ 4,59	+ 0,35	73987,77	88089,27	B
B'C - B'	600,00	268 34 05	— 14,99	— 599,81	73972,78	87489,46	B'
179 - B'	633,84	13 14 19	+ 617,00	+ 145,15	73972,75	87489,45	Bs

LIMITE EST.

Extrait de l'arrêté du 25 octobre 1906 :

« *A l'Est,* par une ligne droite tirée de B' vers A', angle Nord-Est de la concession André Dumont, sous Asch, point de dèpart.

Détermination de A'. — Voir précédemment.

Extension de la concession

Extrait de l'arrêté du 3 novembre 1910 :

« *Au nord,* du point L, situé au sommet de l'angle Sud Ouest de la concession des Liégeois, par la limite Sud de cette concession jusqu'à sa rencontre avec la limite Ouest de la concession André Dumont, sous Asch, point G ;

A l'Est, du point G, par la limite Ouest de cette dernière concession jusqu'au point A situé à 485 mètres au Sud du point G ;

Au Sud, du point A, intersection de la limite Nord de l'extension de la concession de Genck-Sutendael accordée par l'arrêté royal du 31 juillet 1909, avec la limite Ouest de la concession André Dumont sous Asch, jusqu'au point C, sommet de l'angle Nord-Ouest de l'extension de concession précitée ;

A l'Ouest, du dit point C, par une ligne droite tirée sur le point L, point de départ.

Détermination des points A et C. — Les points A et C sont les mêmes que ceux de l'extension de la concession de Genck-Sutendael d'après l'arrêté du 31 juillet 1909.

Concession de Zolder

Triangulation vers l'angle N.-E.

TABLEAU A

Triangles	Angles	Valeurs mesurées	Valeurs compensées	Directions	Longueurs
XI - XII - 253	XII	45° 16' 52"	—	XI - 253	1920,81
	253	67 58 23	—	XII - 253	2483,60
XI - XII - 254	XII	90° 38' 59"	—	XI - 254	3816,13
	254	41 02 32	—	XII - 254	2849,80
XII - 253 - 254	XII	45° 22' 07"	45° 22' 06"	XII - 254	2849,68
	253	76 38 30	76 38 30	253 - 254	2084,33
	254	57 59 25	57 59 24	—	—
XI - 253 254	253	144° 36' 53"	—	XI - 254	3815,73
	254	16 56 52	—	253 - 254	2084,03
253 - 254 - 255	253	13° 22' 46"	13° 22' 45"	253 - 255	3378,25
	254	146 58 16	146 58 15	254 - 255	1434,15
	255	19 39 00	19 39 00		
253 - 255 - 256	253	2° 12' 40"	2° 12' 42"	253 - 256	3234,19
	255	40 26 10	40 26 12	255 - 256	192,43
	256	137 21 05	137 21 06		192,53 mes
255 - 256 - 257	255	49° 12' 43"		256 - 257	173,71
	257	57 04 02		255 - 257	220,23
256 - 257 - 258	257	74 46' 38"		256 - 258	225,52
	258	48 00 26		257 - 258	196,49
257 - 258 - 259	257	86° 04' 02"	86 04' 06"	257 - 259	214,68
	258	49 40 43	49 40 43	258 - 259	280,91
	259	44 15 11	44 15 11		

Triangles	Angles	Valeurs mesurées	Valeurs compensées	Directions	Longueurs
258 - 259 - 260	258	57°36' 59"	57°37' 22"	259 - 260	241,12
	259	42 40 05	42 40 28	258 - 260	193,53
	260	79 41 46	79 42 10		
259 - 260 - 261	259	111°17' 53"	111°18' 10"	260 - 261	381,84
	260	32 39 16	32 39 33	259 - 261	221,14
	261	36 02 00	36 02 17		
257 - 259 - 262	259	149°40' 09"		257 - 262	406,22
	262	15 28 43		259 - 262	206,19
259 - 261 - 262	259	48°33' 10"	48°33' 28"	261 - 262	176,25
	261	61 17 23	61 17 41	259 - 262	206,22
	262	70 08 32	70 08 51		
261 - 262 - 263	261	47°32' 53"	47°32' 51"	262 - 263	450,96
	262	115 41 33	115 41 31	261 - 263	550,77
	263	16 45 40	16 45 38		
262 - 263 - 264	262	31° 10' 45"	31° 10' 46"	263 - 264	247,43
	263	78 09 32	78 09 32	262 - 264	467,75
	264	70 39 42	70 39 42		
259 - 262 - 264	262	154°39' 21"		259 - 264	660,03
	294	7 41 07		262 - 264	467,74

TABLEAU B.

Directions	Longueurs	Azimuts vrais	COORDONNÉES				Points
			Partielles		Totales		
			x	y	X	Y	
XI - 253	19 0,81	306° 11' 10"	+ 1134,07	— 1550,29	67729,71	72434,68	253
XII - 253	2483,60	238 12 47	— 1308,27	— 2111,09	,72	,67	
XI - 254	3815,93	324° 37' 26"	+ 3111,40	— 2209,20	69707,04	71775,77	254
XII - 254	2849,74	283 34 54	+ 669,21	— 2770,05	,20	,71	
253 - 254	2084,18	341 31 17	+ 1977,30	— 658,86	,01	,81	
253 - 255	3378,25	328° 11' 32"	+ 2870,91	— 1780,58	70600,62	70654,09	255
254 - 255	1434,15	308 32 32	+ 893,61	— 1121,72	,69	,04	
253 - 256	3234,19	325° 58' 50"	+ 2680,65	— 1809,45	70410,36	70625,22	256
255 - 256	192,56	168 37 44	— 190,38	— 28,89	,27	,18	
255 - 257	2.0,23	237° 50' 27"	— 117,22	— 186,44	70483,43	70467,63	257
256 - 257	173,71	294 54 29	+ 73,16	— 157,55	,48	,65	
256 - 258	225,52	237° 41' 33"	— 120,53	— 190,61	70289,79	70434,59	258
257 - 258	196,49	189 41 07	— 193,69	— 33,06	,76	,58	
257 - 259	214,68	275° 45' 13"	+ 21,52	— 213,60	70504,97	70254,04	259
258 - 259	280,91	320 00 24	+ 215,21	— 180,54	,98	,04	
259 - 260	241,12	182° 40' 52"	— 240,86	— 11,28	70264,12	70242,76	260
258 - 260	193,53	262 23 02	— 25,65	— 191,82	,12	,77	
260 - 261	381,84	330° 01' 19"	+ 330,76	— 190,79	70594,88	70051,98	261
259 - 261	221,14	293 59 02	+ 89,89	— 202,05	,87	,99	
257 - 262	406,22	260° 54' 05"	— 64,24	— 401,11	70419,21	70066,53	262
259 - 262	206,21	245 25 28	— 85,76	— 187,53	,22	,51	
261 - 262	176,25	175 16 43	— 175,65	+ 14,51	,23	,50	

Directions	Longueurs	Azimuts vrais	COORDONNÉES Partielles x	Partielles y	Totales X	Totales Y	Points	
261 - 263	550,77	222° 49' 34"	— 403,95	— 374,40	70190,93	69677,59	263	
262 - 263	450,96	239 35 12	— 228,29	— 388,91	,93	,60		
262 - 264	467,75	270° 45' 59"	+ 6,26	— 467,71	70425,48	69598,80	264	
263 - 264	247,43	341 25 40	+ 234,54	— 78,81	,47	,79		
259 - 264	660,03	263 04 54	— 79,50	— 655,22	,48	,82		
264 - 265	57,47	287° 05' 51"	+ 16,90	— 54,93	70442,38	69543,87	265	
265 - 266	169,85	222 34 00	— 125,09	— 114,89	70317,29	69428,98	266	Cheminent
266 - 267	190,40	237 51 32	— 101,29	— 161,22	70216,00	69267,76	267	
267 - 268	315,98	244 37 00	— 135,45	— 285,48	70080,55	68982,28	268	
268 - 269	65,63	251 37 55	— 20,68	— 62,28	70059,87	68920.00	269	

Triangulation vers l'angle S.-E.

TABLEAU A.

Triangles	Angles	Valeurs mesurées	Valeurs compensées	Directions	Longueurs
XI - SA_4 - 277	XI	9° 27' 28"	9° 27' 30"	XI - 277	3100,40
	SA_4	31 49 33	31 49 37	SA_4 - 277	966,12
	277	138 42 49	138 42 53	—	—
XII - SA_4 - 277	XII	9°04' 38"	—	XII - 277	5039,05
	SA_4	55 22 56	—	SA_4 - 277	966,01
XI - 277 - 278	XI	75° 33' 55"	75° 33' 53"	XI - 278	3131,42
	277	52 35 08	52 35 08	277 - 278	3818,08
	278	51 51 00	51 50 59	—	—

Triangles	Angles	Valeurs mesurées	Valeurs compensées	Directions	Longueurs
XI - 277 - 279	XI	88° 11' 24"	88° 11' 28"	277 - 219	4326,38
	277	46 03 38	46 03 42	XI - 279	3116,92
	279	45 44 46	45 44 50	—	—
XI - 278 - 279	XI	12°37' 30"	—	278 - 279	687,16
	279	84 53 30	—	XI - 279	3116,88
277 - 278 - 279	277	6°31' 30"	—	277 - 278	3818,00
	279	39 08 44	—	278 - 279	687,26
278 - 279 - 280	279	114°40 20"	—	278 - 280	2128,94
	280	17 03 26	—	279 - 280	1748,43
278 - 279 - 281	279	117°46' 36"	—	278 - 281	2178,16
	281	16 12 27	—	279 - 281	1771,37
278 - 280 - 281	278	2° 15' 05"	2° 14' 41"	280 - 281	97,72
	280	119 11 35	119 11 11	278 - 281	2178,28
	281	58 34 32	58 34 08	—	—
279 - 280 - 281	279	3° 06' 17"	3° 05' 49"	279 - 280	1748,21
	280	102 08 08	102 07 40	280 - 281	97,88
	281	74 46 59	74 46 31	—	—
281 - 282 - 283	281	33° 08' 32"	33° 08' 35"	282 - 283	219,90 mes.
	282	50 20 35	50 20 38	281 - 283	309,66
	283	96 30 45	96 30 47	281 - 282	399,61
280 - 282 - 283	280	30° 05' 16"	30° 05' 17"	283 - 280	389,87
	282	62 43 37	62 43 38	282 - 280	438,10
	283	87 11 04	87 11 05	—	—
280 - 281 - 282	280	60°49' 42"	60°49' 54"	282 - 280	438,15
	281	106 46 38	106 46 51	281 - 280	98,15
	282	12 23 02	12 23 15	—	—

Triangles	Angles	Valeurs mesurées	Valeurs compensées	Directions	Longueurs
280 - 281 - 283	280	30°44' 36"	30°44' 40"	283 - 281	309,59
	281	139 55 10	139 55 24	280 - 281	98,20
	283	9 19 42	9 19 56	—	—

TABLEAU B

Directions	Longueurs (Moyennes)	Azimuts vrais	COORDONNÉES Partielles $x = l \cos \alpha$	Partielles $y = l \sin \alpha$	Totales X	Totales Y	Points
XI - 277	3100,40	146° 37' 11"	— 2396,46	+ 1967,09	64199,18	75952,08	277
XII - 277	5039,05	163 47 37	— 4838,81	+ 1406,37	,18	,13	
SA4 - 277	966,06	279 20 04	+ 156,69	— 953,27	,33	,24	
277 - 278	3818,04	268° 02' 01"	— 131,01	— 3815,79	64068,22	72136,36	278
XI - 278	3131,42	216 11 04	— 2527,43	— 1848,75	,21	,22	
XI - 279	3116,90	228° 48 37"	— 2052,62	— 2315,57	61543,02	71639,40	279
277 - 279	4326,38	274 33 20	+ 343,84	— 4312,70	,07	,45	
278 - 279	687,21	313 42 08	+ 474,80	— 496,81	,02	,48	
278 - 280	2128,94	265° 25' 55"	— 169,56	— 2122,18	63898,66	70014,11	280
279 - 280	1748,32	248 22 13	— 644,44	— 1625,21	,60	,23	
278 - 281	2178,22	267° 40' 54"	— 88,11	— 2176,44	63980,11	69959,85	281
279 - 281	1771,37	251 28 45	— 562,67	— 1679,63	,35	,85	
280 - 281	97,98	326 15 00	+ 81,47	— 54,43	,10	,74	
281 - 282	399,61	253°01'50"	— 116,63	— 382,21	63863,56	69577,60	282
280 - 282	438,12	265 25 06	— 35,00	— 436,72	,63	,45	
281 - 283	309,62	286° 10' 24"	+ 86,24	— 297,37	64066,43	69662,44	283
280 - 283	389,87	295 30 17	+ 167,87	— 351,88	,50	,29	
282 - 283	219,90	22 41 20	+ 202,88	+ 84,82	,48	,34	

Triangulation et cheminement vers G.

TABLEAU A

Triangles	Angles	Valeurs mesurées	Valeurs compensées	Directions	Longueurs
XV - ô Helchteren - 284	XV	68°00' 42"	—	XV-284	6959,87
	284	75 01 47	—	ô H_1 -284	10733,87
XV - ô Heusden - 284	XV	41° 43' 05"	—	XV-284	6959,97
	284	37 49 19	—	ô H_2 284	4709,89

TABLEAU B

Directions	Longueurs	Azimuts vrais	COORDONNÉES Partielles x	Partielles y	Totales X	Totales Y	Points
XV - 284	6959,87	153°03'32"	— 6204,53	+3153,34	66342,75	63154,82	284
ô H_1 - 284	10733,87	238 05 19	— 7170,02	—7987,92	,75	,80	
XV - 284	6959,97	153 03 56	— 6204,99	+3162,66	,29	,14	
ô H_2 - 284	4709,89	190 53 15	— 4625,11	— 889,61	,29	,14	
284 - 285	113,75	72°03'08"	+ 35,05	+ 108,21	66377,57	63262,69	285
285 - 286	80,74	133 22 02	— 55,44	+ 58,70	66322,13	63321,39	286
286 - 287_1	142,01	121 07 47	— 73,41	+ 121,56	66248,72	63442,95	287_1
287_1 - 287_2	103,80	162 31 49	— 99,01	+ 31,16	66149,71	63474,11	287_2

Triangulation et cheminement vers F.

TABLEAU A

Triangles	Angles	Valeurs mesurées	Valeurs composées	Directions	Longueurs
XV - ô Heusden - 298	XV	52° 41' 19"	—	XV - 298	5382,02 poids 2
	298	51 26 36	—	ô H - 298	4414,19
XV - ô Genebosch - 298	XV	7°06' 50"	—	XV - 298	5381,72
	298	21 39 00	—	ô G - 298	1385,04
ô Viverselle - 298 - 299	298	45°26' 50"	—	ô V - 299	486,54
	299	90 30 54	—	298 - 299	474,71
SB - ô Viverseil - 299	SB	9°54' 35"	—	SB - 299	1493,93
	299	21 54 30	—	ô V - 299	487,65

TABLEAU B

Directions	Distances	Azimuts vrais	COORDONNÉES Partielles x	Partielles y	Totales X	Totales Y	Points
XV - 298	5381,9.	164° 02' 02"	— 5174,31	+ 1480,40	76372,97	61481,88	298
ô H - 298	4414,29	215 28 46	— 3594,58	— 2562,04	2,82	1,71	
ô G - 298	1385,04	142 22 53	— 1097,48	+ 845,43	3,16	1,97	
298 - 299	477,71	197° 46' 25"	— 452,05	— 144,91	66920,91	61336,94	299
ô V - 299	887,10	288 17 10	+ 152,83	— 462,50	1,17	6,44	
SB - 299	1493,93	310 12 12	+ 964,33	— 1141,00	1,61	5,73	
299 - 300	31,75	147° 25' 12"	— 26,75	+ 17,10	66894,48	61353,47	300
300 - 301	26,67	231 44 23	— 16,51	— 20,94	66877,97	61332,53	301

TABLEAU B

Directions	Longueurs	Azimuts vrais	COORDONNÉES Partielles x	Partielles y	Totales X	Totales Y	Points
XV - 298	5381,92	164°02'02"	—5174,31	+1480,40	67372,97	61481,88	298
ô H - 298	4414,19	215 28 46	—3594,58	—2562,04	2,82	1,71	
ô G - 298	1385,04	142 22 53	—1097,08	+ 845,43	3,16	1,97	
298 - 299	471,71	197°46'25"	— 152,05	— 144,91	66920,91	61336,94	299
ô V - 299	487,10	288 17 10	+ 152,83	— 462,50	1,17	6,44	
SB - 299	1493,93	310 12 12	+ 964,33	—1141,00	1,61	5,73	
299 - 300	31,75	147° 25' 12"	— 26,75	+ 17 10	66894,48	61353,47	300
300 - 301	26,67	231 44 23	— 16,51	— 20,94	66877,97	61332,53	301

Triangulation et Cheminement vers l'angle E.

TABLEAU A.

Triangles	Angles	Valeurs mesurées	Valeurs compensées	Directions	Longueurs
XV - ô Heusden - 212	XV	17°06' 28"	—	XV - 212	2428,74
	212	143 24 12	—	ô H - 212	2141,46
ô Heusden - 212 - 213	212	134°27' 16"	—	ô H - 213	2166,87
	213	44 51 54	—	212 - 213	36,05
XV - 213 - 214	213	72°11' 49"	—	XV - 214	2401,04
	214	105 57 15	—	213 - 214	81,36
213 - 214 - 215	213	85°02' 52"	85°02' 44"	113 - 115	174,48
	214	69 04 28	69 04 20	213 - 214	81,54
	215	25 53 04	25 52 56	—	81,58 mes.
ô Heusden - 217 - 218	217	61° 56' 37"	—	ô H - 217	1487,83
	218	104 25 34	—	ô H - 218	1355,73

TABLEAU B

Directions	Longueurs	Azimuts vrais	COORDONNÉES Totales Y	Totales X	Partielles y	Partielles x	Points
XV - 212	2428,74	128° 27' 18"	—1510,43	+1901,94	71036,85	61903,42	212
ô II - 212	2141,46	271 51 30	— 69,44	- 2140,33	,84	,42	
212 - 213	33,44	226° 18 48"	— 23,10	— 24,18	71013,75	61979,24	213
XV - 213	2424,67	129 10 57	—1:31,89	+1879.45	5,39	0,93	
ô H - 213	2166,87	271 10 40	+ 44,54	—2166,41	1,94	7,34	
XV - 214	2401,01	131°01'43"	—1576,13	+1811,30	70969,31	61810,86	214
213 - 214	81;49	236 58 58	— 44,40	— 68,33	[70971.15]	[61812,78]	
214 - 215	186,10	126° 03' 18"	— 109,53	+ 150,45	70859,78	61961,31	215
213 - 215	174,48	151 56 14	— 153,97	+ 82.08	,74	,27	
215 - 216	302,59	126° 02' 50"	— 178,06	+ 244,65	70681,70	62205,94	216
216 - 217	620,78	126 07 01	— 365,91	+ 501,48	70315,79	62707,42	217
217 - 218	352,03	125 52 26	— 212,15	+ 293.36	70103,64	63000,78	218
217 ô H	1487,83	63° 55' 49"	+ 653,82	+1336,46	[70969,64	64043,88]	ô Heusden
218 - ô H	1355,73	50 18 00	+ 866,00	+1043,10	,61	,88	contrôle

Concession de Helchteren.

Triangulation à la limite Est.

TABLEAU A

Triangles	Angles	Valeurs mesurées	Valeurs compensées	Directions	Longueurs
IX - XIII - 246	XIII	49° 42' 28"		IX - 246	9210,40
	246	81 32 03		XIII - 246	9079,74
VIII - XIII - 246	VIII	28°42' 33"	28°42' 30"	VIII - 246	6025,60
	XIII	18 35 24	18 35 22	XIII - 246	9079.50
	246	132 42 11	132 42 08		
VIII - 246 - B3	246	102° 13' 24"		XIII - B3	6621,27
	B3	62 47 58		246 - B3	1750,95
VIII - 246 - 247	246	132° 12' 39"		VIII - 247	7313,36
	247	37 36 29		246 - 247	1745,31
VIII - 246 - 248	246	167°08' 48"		VIII - 248	7323.84
	248	10 36 50		246 - 248	1325,88
XIII - 246 - 248	246	60°14' 02"		XIII - 248	8500,12
	248	111 59 29		246 - 248	1324,64
246 - B3 - 247	246	29° 59' 14"	29° 59' 19"	B3 - 247	904,46
	B3	74 37 50	74 37 55	346 - 247	1744,84
	247	75 22 40	75 22 46		
246 - 247 - 248	246	34°51' 10"	34°51' 10"	246 - 248	1325,23
	247	49 02 02	49 02 03	247 - 248	1002,95
	248	96 06 46	96 06 47		
246 - 248 - 249	246	41°06' 58"	41°06' 56"	246 - 249	1474,74
	248	77 32 42	77 32 41	248 - 249	993,14
	249	61 20 24	61 20 23		

Triangles	Angles	Valeurs mesurées	Valeurs compensées	Directions	Longueurs
248 - 249 - 250	248	39°44' 20"	39°44' 18"	249 - 250	656,91
	249	65 08 07	65°08' 06"	248 - 250	932,31
	250	75 07 37	75°07 36"		
249 - 250 - 251	249	44°48' 16"	44°48' 25"	249 - 251	1203,51
	250	103 04 18	103 04 27	250 - 251	870,71
	251	32 06 59	32 07 08		
250 - 251 - 252	250	12°24' 43"	12°24' 53"	250 - 252	613,63
	251	25 55 07	25 55 18	251 - 252	301,79
	252	141 39 38	141 39 49	251 - 252	301,75 mes.

TABLEAU B.

Directions	Longueurs	Azimuts vrais	COORDONNÉES Partielles x	Partielles y	Totales X	Totales Y	Points
XIII - 246	9079,62	183° 09' 24"	— 9065 84	— 499,98	73080,16	75222,12	246
IX - 246	9210,40	264 41 30	— 852 10	— 9170,90	,03	1,95	
VIII - 246	6025,60	315 51 29	+ 4324,07	— 4196,46	,24	2,30	
246 - B_3	1150,80	238° 04' 53"	— 925,67	— 1486,08	72154,47	73736,04	B_3
VIII - B_3	6620,69	300 52 48	+ 3398,01	— 5682,17	,16	,59	
246 - 247	1744,92	268° 04' 15"	— 58,74	— 1743,93	73021,40	73478,19	247
VIII - 247	7312,71	305 40 37	+ 4264,88	— 5940,25	,05	,51	
B_3 - 247	904,38	313 27 08	+ 866,92	— 257,58	,24	,74	
246 - 248	1325,12	302° 55' 24"	+ 720,22	— 1112,30	73800,36	74109,88	248
VIII-248	7323,20	313 32 07	+ 5044,23	— 5308,96	0,40	9,80	
XIII - 248	8499,05	190 55 53	— 8344,84	— 1611,70	1,16	10,40	
247 - 248	1002,87	39 02 19	+ 778,94	+ 631,65	0,17	10,13	

Directions	Largeurs	Azimuts vrais	COORDONNÉES Partielles x	Partielles y	Totales X	Totales Y	Points
246 - 249	1474,60	344° 02' 21"	+ 1417,77	— 405,42	74497,91	74816,70	249
248 - 249	993,04	45 22 43	+ 697,53	+ 706,81	8,05	,86	
248 - 250	932,22	5° 38' 28"	+ 927,71	+ 91,63	74728,23	74201,68	250
249 - 250	656,84	290 30 52	+ 230,19	— 615,19	,17	,59	
249 - 251	1203,39	335° 19' 17"	+1093,48	— 502,45	75591,46	74314,33	251
250 - 251	870,62	7 26 25	+ 863,29	+ 112,74	,49	,37	
250 - 252	613,57	355° 01' 32"	+ 611,26	— 53,20	75339,46	74148,43	252
251 - 252	301,75	213 21 43	— 252,03	— 165,94	,44	,41	

Triangulation et Cheminements à la limite Nord.

TABLEAU A

Triangles	Angles	Valeurs mesurées	Valeurs compensées	Directions	Longueurs
XIII - XV - 232	XV	14°27' 30"	—	XIII - 232	7264,99
	232	140 43 36	—	XV - 232	12211,96
XV - XVII - 232	XV	33° 24' 05"	—	XV - 232	12212,49
	232	73 22 42	—	XVII - 232	7021,97
XV XVI - 232	XV	53°14' 14"	—	XV - 232	12212,10
	232	39 56 34	—	XVI - 232	9798,45
XIII - 232 - 239	232	42°48' 38"	—	XIII - 239	6571,79
	239	131 17 58	—	232 - 239	992,35
242 - 243 - 244	243	92° 05" 07"	—	242 - 243	31,57
	244	36 54 28	—	242 - 244	52,54
	—	—	—	242 - 244	52-54 mesuré

TABLEAU B

Directions	Distances	Azimuts vrais	COORDONNÉES Partiell s x	Partiell s y	Totales X	Totales Y	Points
XV - 232	12212,18	73° 03' 01"	+3560,25	+11681,70	76107,53	71683,18	232
XIII - 232	7264,99	213 46 40	—6038,66	— 4039,14	,34	2,96	
XVII - 232	7021,97	146 25 45	—5850,73	+ 3882,92	,50	3,52	
XVI - 232	9798,45	112 59 33	—3827,40	+ 9020,02	,60	3,16	
XIII - 239	6571,69	207°53' 20"	—5808,43	— 3073,96	76337,57	72648,14	239
232 - 239	992,35	76 35 22	+ 230,15	+ 965,29	,64	,49	
239 - 240	632,37	207° 51' 42"	— 612,11	— 323,57	75725,49	72324,75	240
240 - 241	112,95	180 31 29	— 112,95	-- 1,03	75612,54	72323,72	241
241 - 243	202,59	148 10 10	— 172,12	+ 106,85	75440,42	72430,57	243
241 - 242	171,02	148 10 10	— 145,30	+ 90,20	75467,24	72413,92	242
243 - 244	40,86	256 05 03	— 22,80	— 33,91	75417,62	72396,66	244
242 - 244	52,54	199 10 35	— 49,62	— 17,26	,62	,66	—
243 - 245	96,13	52 01 36	+ 59,17	+ 75,78	75499,58	72506,35	245
SW - 233	297,32	147° 27' 21"	— 250,63	+ 159,94	75383,70	70875,09	233
233 - 234	272,95	200 21 11	— 255,91	— 94,93	75127,79	70780,16	234
234 - 236	401,98	206 15 23	— 360,51	— 177,83	74767,28	70602,33	236
236 - 238	899,24	211 04 12	— 770,23	— 464,08	73997,05	70138,25	238

Triangulation vers l'angle N-W

TABLEAU A

Triangles	Angles	Valeurs mesurées	Valeurs compensées	Directions	Longueurs
XV-ô Beverloo-209	XV	77° 55' 17"	—	XV - 209	5759,82
	209	41 06 03	—	ô B - 209	6441,10
XV-Ch. Beeringen-209	XV	78° 04' 25"	—	XV - 209	5759,06
	209	22 30 53	—	Ch.B- 209	5732,34
209 - 210 - 211	209	99° 29' 40"	99° 29' 52"	210 - 209	145,39 mes
	210	66 35 59	66 36 12	210 - 211	596,97
	211	13 53 44	13 53 56	209 - 211	555,50
				—	555,75 mes.

TABLEAU B

Directions	Distances	Azimuts vrais	COORDONNÉES Partielles x	Partielles y	Totales X	Totales Y	Points
XV - 209	5759,82	72°53' 13"	+ 1694,87	+5504,81	74242,15	65506,29	209
ô B - 209	6441,10	113 59 16	— 2618,58	+5884,79	2,15	6,27	
XV - 209	5759,96	72 53 13	+ 1694,65	+5504,08	1,93	5,56	
Ch.B - 209	5732,34	95 24 05	— 539,60	+5706,89	1,98	5,56	
209 - 210	145,39	224° 13' 41"	— 104,18	—101,42	74137,87	65404,50	210
209 - 211	555,50	323°43' 33"	+ 447,85	— 328,64	74689,90	65177,28	211
210 - 211	596,97	337 37 29	+ 552,03	— 227,23	,90	,27	

Positions des Puits

Le centre du puits n° II a été déterminé au moyen de visées issues de XV, SB et SV. A cet effet, on avait placé au milieu de la toiture de la tour de sondage installée au-dessus du puits n° II un drapeau dont la base de la hampe était utilisée comme signal. On a tenu compte dans le calcul du décentrement de ce signal et de P_{11}.

On a déterminé ensuite la position du puits n° I et des quatre bornes désignées par *a*. *b*, *c* et 230 situées dans l'alignement des centres des deux puits, en orientant directement cet alignement et en chainant les distances de ces points au centre de P_{11}.

La borne *a*, est placée à égale distance du centre des deux puits, soit exactement à 45 mètres et la borne 230 est destinée à servir de station d'orientation pour les levés ultérieurs.

Nous donnons d'abord la détermination de l'orientement de l'alignement *b*, P_{11}, *a*, P_1, 230, *c*.

Station en b

Date : 25 juillet 1913.

Visées de l'alignement

Avant	204° 39′ 27″
Après	204 40 55
Moyenne	204 40 11

Observations du soleil

Position	Heures	Cercle vertical	Cercle horizontal
CD	9h18m17s	312° 20′ 22″	51° 30′ 55″
CG	9 22 45	228 26 40	232 54 17
CD	9 25 02	311 28 23	53 30 07
CG	9 28 49	229 12 15	224 43 50
CD	9 31 20	310 40 57	55 24 53
CG	9 34 31	229 54 26	236 29 40
CD	9 37 05	311 58 54	57 11 56
CG	9 41 50	230 47 23	238 49 02

Latitude : φ = 51° 02′ 30″ Longitude Est-Greenwich : 0h21m19s
Déclinaison δ = + 19° 46′ 07″4

Calcul des distances zénitales doubles

	312° 20′ 22″	311° 28′ 23″	310° 40′ 57″	309° 58′ 54″
	228 26 40	229 12 15	229 54 26	230 47 23
	83 53 42	82 16 08	80 46 31	79 11 31
Z_a	41 56 51	41 08 04	40 23 16	39 35 45
Réfraction r	+ 52	+ 51	+ 50	+ 48
Parallaxe π	— 5	— 5	— 5	— 5
Z	41 57 38	41 08 50	40 24 00	89 36 28

Formule : $\cos A = \frac{\sin \varphi \cos Z}{\sin Z \cos \varphi} - \frac{\sin \delta}{\sin Z \cos \varphi}$

lg sin φ	9.89076	9.89076	9.89076	9.89076
lg cos Z	9.87134	9.87681	9.88169	9.88674
et lg sin Z	0.17482	0.17177	0.18834	0,19550
et lg cos φ	0.20152	0.20152	0.20152	0.20152
lg *a*	0.13844	0.15086	0.16231	0.17452
lg sin α	9.52920	9.52920	9.52920	9.52920
et lg sin Z cos φ	0.37634	0.38329	0.38986	0.39702
lg *b*	9.90554	9.91259	9.91906	9.92622
lg *a*/*b*	0.23290	0.23837	0.24325	0.24830
lg *a*	0.13844	0.15086	0.16231	0.17452
lg soustr.	0.38187	0.37428	0.36770	0.36106
lg cos A	9.75627	9.77658	9.79461	9.81346
A	55° 11′ 10″	53° 17′ 07″	51° 27′ 08″	49° 23′ 45″
Cercle horizontal	52 12 36	54 06 59	55 57 17	58 00 27
	107 23 46	107 24 06	107 24 25	107 24 14

Trace du méridien	107° 24′ 08″	
Alignement	204 40 11	
Azimut de l'alignement	97 16 03	à partir du Sud
	277 16 03	à partir du Nord
Convergence des méridiens	— 44 36	57′ 66 × sin 50° 43′ 15″
Azimut *b*-*c*	276° 31′ 27″	par rapport au méridien de Bruxelle

Triangulation et Cheminement

TABLEAU A

Triangles	Angles	Valeurs mesurées	Valeurs compensées	Directions	Longueurs
XV - SV - PII	XV	7° 53' 23"	—	XV - PII	7412,89
	SV	111 12 55	—	SV - PII	1091,52
XV - SB - PII	XV	63° 08' 01"	—	XV - PII	7413,28
	SB	60 50 36	—	SB - PII	7572,63

TABLEAU B

Directions	Distances	Azimuts vrais	COORDONNÉES Partielles x	Partielles y	Totales X	Totales Y	Points
XV - PII	7413,08	96°16' 53"	— 811,08	+ 7368,58	71736,14(1)	67370,26(1)	PII
SB - PII	7572,63	40 15 27	+ 5779,04	+ 4893,69	,26(1)	,62(1)	
SV - PII	1091,52	157 10 38	— 1006,06	+ 423,38	,06(1)	,06(1)	
PII - *b*	407,18	96°31' 27"	— 46,26	+ 405,54	71689,89	67775,85	*b*
PII - *a*	45,00	276 31 27	+ 5,11	— 44,71	71741,26	67325,60	*a*
PII - PI	90,00	276 31 27	+ 10,22	— 89,42	71746,37	67280,89	PI
a - 230	293,97	276 31 27	+ 33,40	— 292,07	71774,66	67033,53	230
230 - *c*	414,57	276 31 27	+ 47,10	— 411,89	71821,76	66621,64	*c*

(1) Ces valeurs ont été corrigées de la réduction au centre du signal : $\Delta X = -0,06$, $\Delta Y = +0,20$.

Limites et abornements.

A. — *Concession de Zolder.*

LIMITE EST.

Extrait de l'arrêté du 25 octobre 1906 :

« *A l'Est*, par une ligne droite A B, tirée du point A, borne n° 44 de la route de Hasselt à Bois-le-Duc, sur ce point B, intersection de l'axe de la route de Houthaelen avec l'axe du chemin de fer de Hasselt à Eindhoven, puis par l'axe de ce chemin de fer du point B au point C, situé à 525 mètres au Nord de la borne kilométrique n° 12, distance mesurée en ligne droite ; »

Détermination du point A. — Ce point a été rattaché directement à la triangulation vers l'angle S E.

Abornement. — Une borne B_{10} a été placée en face de A, sur l'accotement Ouest de la route.

Calcul des coordonnées de A et B.

Directions	Longueurs	Azimuts vrais	COORDONNÉES Partielles x	Partielles y	Totales X	Totales Y	Points
283 - A	359,11	22° 46' 06"	+ 331,13	+ 138,98	64397,60	69801,34	A
A - B_{10}	12,90	292 16 00	+ 4,89	— 11,94	64402,49	69789,40	B_{10}

Détermination des points B et C. — Ces points ont été déterminés par un cheminement rattaché à la triangulation vers l'angle N-E.

Abornements. — Une borne B_1 a été placée au sud est de B sur l'accotement sud de la route de Houthaelen et une autre borne B_2 à l'est du point C.

Calcul des coordonnées de B, C, B_1 et B_2.

Directions	Longueurs	Azimuts vrais	COORDONNÉES Partielles x	Partielles y	Totales X	Totales Y	Points	
268 - A S-E	42,05	51°13' 16"	+ 26,34	+ 32,78	70106,89	69015.06	A S-E	Maison Lambotte
268 - A S-W	29,00	45 07 34	+ 20,46	+ 20,55	70101,01	69002,83	A S W	
268 - A N-W	33,95	28 20 42	+ 29.88	+ 16,12	70110,43	68998,40	A N-W	
268 - B_1	30,13	241°36' 16"	— 14,38	— 26,50	70066,22	68955,78	B_1	
269 - B_1	36,33	79 55 21	+ 6,36	+ 35,77	70066,23	68955,77		
B_1 - 270	58,09	0°28' 16"	+ 58,09	+ 0,48	70124.31	68956,26	270	
269 - 270	73,93	29 21 53	+ 64,63	+ 36,25	,50	.25		
269 - B	31,13	71°37' 41"	+ 9,81	+ 29,54	70069,68	68949,54	B	
270 - B	55,02	186 59 39	— 54,61	— 6,70	70069,79	,55	—	
B - 271	297,80	11 01 11	— 292,31	— 56,91	70362,04	69006,46	271	
271 - 271_2	524,97	11 50 29	+ 513,80	+ 107,73	70875,84	69114,19	271_2	
271_2 - B_2	4,82	281 04 48	+ 0,93	— 4,73	70876,77	69109,46	B_2	
271 - b_{12}	5,92	102 01 50	— 1,23	+ 5,79	70360,81	69012,25	b_{12}	
271 - 271_3	2,28	101 59 40	— 0,08	+ 2,28	70361,96	69008,74	271_3	
271_3 - C	525,00	11 35 50	+ 514,28	+ 105,54	70876,24	69114,28	C	

LIMITES NORD.

Extrait de l'arrêté du 25 octobre 1906 :

« *Au Nord*, par une ligne droite CD, tirée du point C sur le point D, clocher de Heusden, puis par une seconde ligne droite DE, tirée du point D sur le point E, borne n° 53 de la route de Beeringen à Hasselt. »

Détermination du point D — Le point D est le clocher de Heusden dont les coordonnées sont :

70967,40 64043,75

Détermination du point E. — Ce point a été rattaché directement au cheminement vers l'angle N-W.

Abornement. — Une borne $B_{7\,bis}$ a été placée en face de E sur l'accotement Sud de la route de Beeringen à Hasselt.

Calcul des coordonnées de E et B_7 bis.

Directions	Longueurs	Azimuts vrais	COORDONNEES Partielles x	Partielles y	Totales X	Totales Y	Points	
218 - E	18,98	101°52' 40"	— 3,90	+ 18,57	70099,74	63019,35	E	
218 - $B_{7\,bis}$	18,19	140 16 02	— 13,99	+ 11,63	70089,65	63012,41	$B_{7\,bis}$	
218 - 219	100,00	49° 33' 44"	+ 64,86	+ 76,11	70168,50	63076,89	219	
218 - 220	50,00	229 45 22	— 32,30	— 38,17	70071,34	62962,61	220	
218 - A N-W	33,15	30° 01' 29"	+ 28,70	+ 16,59	70132,34	63017,37	A N-W	Maison Driesen
218 - A S-W	31,44	43 02 50	+ 22.98	+ 21,46	70126,62	63022,24	A S-W	
218 A S-E	48,36	45 22 22	+ 33,97	+ 34,42	70137,61	63035,20	A S-E	
218 - A S-E	30.62	234° 38' 21"	— 17,72	— 24,97	70085,92	62975,81	A S-E	Maison Servaes
218 - A N-E	10,79	275 26 47	+ 1,02	— 10,74	70104,66	62990,04	A N-E	
218 - A N-W	17,48	287 26 57	+ 5,24	— 16,68	70108,88	6298410,	A N-W	

LIMITE OUEST.

Extrait de l'arrêté du 25 octobre 1906.

« *Au Sud.* par une ligne droite EF, tirée du point E sur le point F, intersection de l'axe du pont n° 18 avec l'axe du canal d'embranchement vers Hasselt. »

Détermination du point F. — Ce point a été relié directement au cheminement vers le point F.

Abornement. — Une borne B_8 a eté installée au N-E du point F.

Calcul des coordonnées de F et B_8

Directions	Longueurs	Azimuts vrais	COORDONNEES Partielles x	Partielles y	Totales X	Totales Y	Points
301 - F	29,93	255° 02' 31"	— 7,73	— 28,92	66870,24	61303,61	F
301 - B_8	11,72	275 35 01	+ 1,14	— 11,66	66879,11	61320,87	B_8

LIMITE SUD.

Extrait de l'arrêté du 25 octobre 1906 :

« *Au Sud*, par une ligne droite FG, tirée du point F sur le point G, borne n° 11 de la route de Zolder, et par une seconde ligne droite GA, tirée du point G défini ci dessus sur le point A, point de départ.

Détermination du point G. — La position de ce point a été fixée au moyen du cheminement vers le point G.

Abornement. — Une borne B_9 a été placée en face de G sur l'accotement W de la route de Zolder à Bolderberg.

Calcul des coordonnées de G et B_9

Directions	Longueurs	Azimuts vrais	COORDONNEES Partielles x	Partielles y	Totales X	Totales Y	Points
287_2 - G	6,28	71° 28' 38"	+ 1,99	+ 5,95	66151,70	63480,06	G
G - B_9	6,66	251 28 38	— 2,12	— 6,32	66149,58	63473,74	B_9

B. — Concession de Helchteren.

LIMITE SUD.

Extrait de l'arrêté du 25 octobre 1906 :

« *Au Sud*, par une ligne droite tirée du point A, intersection du chemin de Houthaelen à Meeuwen avec le chemin de Kelgterhof sur le point B, borne n° 51 de la route de Hasselt à Bois-le-Duc, puis par une ligne droite tirée du point B sur le point C situé sur l'axe du chemin de fer de Hasselt à Eindhoven à 525 mètres au Nord de

la borne kilométrique n° 12; enfin, par une ligne droite tirée du point C sur le point D, clocher de l'église de Heusden. »

Détermination du point A. — La position du point a d'abord été fixée sur le terrain puis rattachée directement au sommet B_3 de la triangulation à la limite Est.

Abornement. — Une borne B_3 a été placée au Sud de A en un sommet de la triangulation précitée. Ses coordonnées ont été calculées.

Calcul des coordonnées de A

Directions	Longueurs	Azimuts vrais	COORDONNÉES Partielles x	Partielles y	Totales X	Totales Y	Points
B_3 - A	7,74	1° 11' 00"	+ 7,74	+ 0,17	72162,06	73736,49	A

Détermination du point B. — Ce point a été relié par cheminement à la triangulation vers l'angle N.-E. de Zolder.

Abornement. — Une borne B_2*bis* a été placée en face de B sur l'accotement Ouest de la route de Zonhoven à Houthaelen.

Calcul des coordonnées de B et B_{2bis}

Directions	Longueurs	Azimuts vrais	COORDONNÉES Partielles x	Partielles y	Totales X	Totales Y	Points
225 - 255_2	681,56	8° 50' 17"	+ 673,47	+ 104,72	71274,12	70758,79	255_2
255_2 - B	1,24	98 50 17	— 0,19	+ 1,23	71273,93	70760,02	B
255_2 - B_{2bis}	11,86	278 50 17	+ 1,82	— 11,72	71275,94	70747,07	B_{2bis}

Détermination du point C. — Ce point est identique au point C de Zolder déjà déterminé

Détermination du point D — Ce point est le même que le point D de Zolder.

LIMITE OUEST.

Extrait de l'arrêté du 25 octobre 1906 :

« *A l'ouest*, par une ligne DE de 3,950 mètres (1) de longueur et dont la direction fait un angle de 30 degrés avec celle d'une ligne droite tirée du clocher de l'église de Heusden sur celui de l'église de Coursel. »

Détermination du point E. – Les coordonnées du point E ont d'abord été calculées et sa position sur le terrain a été déterminée au moyen de la triangulation vers l'angle N-W, à laquelle elle a été directement rattachée.

Abornement. — Une borne B_7 a été placée exactement au point E.

Calcul des coordonnées de E et B_7

Directions	Distances	Azimuts vrais	COORDONNÉES Partielles x	Partielles y	Totales X	Totales Y	Points
DE	3950,00	16°02' 12"	+ 3796,28	+ 1091,20	74763,68	65134,95	E
211 - B_7	85,42	330 02 47	+ 74,01	— 42,65	74763,91	65134,63	B_7

LIMITES NORD ET EST.

Extrait de l'arrêté du 25 octobre 1906 :

Au Nord, par une ligne droite tirée du point E, défini ci dessus, sur le point F situé sur l'axe du chemin de fer de Hasselt à Eindhoven à son intersection avec la route de Helchteren, puis par une ligne FH suivant l'axe de la voie ferrée jusqu'au point H, borne kilomètrique n° 17, ensuite par une ligne droite tirée du point H sur le point I, bifurcation du chemin de Peer avec celui de Sonnis et prolongée dans la même direction sur une longueur de 1.330 m. (2) du point I au point K.

A l'Est, par une ligne droite tirée du point K ainsi déterminé sur le point A, point de départ.

(1) Le texte de l'arrêté porte par erreur 3,940 mètres.
(2) » » » 1,300 mètres.

Détermination des points F et H. — Ces points ont été déterminés à l'aide du cheminement rattaché au signal métallique de Witten (S-W) et calculé précédemment. L'axe du chemin de fer représentant la limite entre F et H a été obtenu graphiquement.

Abornements. — Une borne B_5 a été placée en face de H au N-W de la voie ferrée et une autre B_6 à l'Ouest du point F.

Calcul des coordonnées F, H, B_5 et B_6

Directions	Longueurs (Moyennes)	Azimuts vrais	COORDONNÉES Partielles $x = l \cos \alpha$	Partielles $y = l \sin \alpha$	Totales X	Totales Y	Points
234 - 235	136,30	206°15' 23"	— 122,24	— 60,30	75005,55	70719,86	235
235 - b_{17}	3,61	116 15 23	— 1,60	+ 3,24	75003,95	70723,10	b_{17}
235 - H	0,21	116 15 23	— 0,09	+ 0,19	75005,46	70720,05	H
235 - B_5	6,57	296 15 23	+ 2,91	— 5,89	75008,46	70713,97	B_5
238 - B_6	1,96	301 04 12	+ 1,01	— 1,68	73998,06	70136,57	B_6
238 - 237	4,65	31 04 12	+ 3,98	+ 2,40	74001,03	70140,65	237
238 - F	Valeurs graphiques		+ 2,00	+ 6,00	73999,05	70144,25	F

Détermination du point I — La position de ce point a été relevée au moyen de la triangulation et du cheminement à la limite Nord. L'axe du chemin de Peer est sensiblement la droite 244-242 et celui du chemin de Sonnis a été obtenu en calculant comme ci après les coordonnées de deux de ces points x et y. Les coordonnées du point I ont été obtenues en résolvant les équations des deux droites 244-242 et $x\ y$.

Abornement. — Une borne $B_{1\,bis}$ a été placée en face de I sur l'accotement Sud du chemin de Sonnis.

Calcul des coordonnées de $B_{4\,bis}$ et des points x et y.

Directions	Longueurs	Azimuts vrais	COORDONNÉES Partielles x	Partielles y	Totales X	Totales Y	Points
244 - $B_{4\,bis}$	5,11	73°31'00"	+ 1,45	+ 4,90	75419,07	72401,56	$B_{4\,bis}$
244 - x_1	50,00	239°24'03"	— 25,45	— 43,04	75392,17	72353,62	x_1
x_1 - x	4,00	329 24 08	+ 3,44	— 2,04	75395,61	72351,58	x
244 - y_1	100,00	239 24 08	+ 50,90	— 86,07	75366,72	72310,59	y_1
y_1 - y	4,00	329 24 08	+ 3,44	— 2,04	75380,16	72308,55	y

Calcul des coordonnées du point I

Ce point se trouve à l'intersection des deux droites 242-244 et $x\,y$ dont les équations sont :

$$X - 75417{,}62 = \frac{49{,}62}{17{,}26}(Y - 72396{,}66)$$

et

$$X - 75370{,}16 = \frac{25{,}45}{43{,}03}(Y - 72308{,}55)$$

La résolution de ces deux équations donne les coordonnées de I. On trouve ainsi :

I 75423,42 72398,67

Détermination du point K. — Les coordonnées du point K ont d'abord été calculées et sa position sur le terrain a été fixée par rattachement direct à la triangulation à la limite Est.

Abornement. — Une borne B_4 a été placée au point K

Calcul de K et B_4

Directions	Longueurs	Azimuts vrais	COORDONNÉES Partielles x	Partielles y	Totales Y	Totales X	Points
I - K	1330,00	76°01'06"	+ 321,38	— 1290,59	75744,63	73689,39	K
251 - B_4	669,29	282 31 00	+ 145,05	— 653,38	75736,52	73660,97	B_4

Concession de Beeringen-Coursel

Une disposition avantageuse des clochers et un terrain suffisamment découvert ont permis de fixer les positions des sommets d'angles des limites par un petit nombre de points auxiliaires dont un ou plusieurs étaient raltachés directement aux signaux connus.

Nous donnons d'abord le calcul des positions des points auxiliaires.

Rattachement du sommet B

Les coordonnées du point 206 ont été calculées au moyen du triangle XV Ch^e B - 206 et celles du point 207 par relèvement sur les trois points connus XV, XVI et Ch^e B.

1. Calcul du triangle XV - Ch^e B - 206.

TABLEAU A

Triangle	Angles	Valeurs mesurées	Direction	Longueurs
XV - Ch B - 206	XV	60°00'45"	XV - 206	6244,46
	206	20 46 17	Ch. B - 206	5479,27

TABLEAU B

Directions	Longueurs	Azimuts vrais	COORDONNÉES Partielles x	Partielles y	Totales X	Totales Y	Points
XV - 206	6244,96	54 49' 33"	+ 3597,20	+ 5104,25	76144,48	65105,73	206
Ch. B - 206	5479,27	75 35 38	+ 1362,90	+ 5307,06	,48	,73	

2. Relèvement sur les trois points XV, XVI et Ch^e B.

	Données		Calculs
180—(α+β)	145° 44′ 50″	180—(A+p)	46° 57′ 20″
p	73 01 47	α	29 03 59
p′	21 18 47	γ	76 01 18
Σ	240 05 26		
R	119 54 34		
	(206) 76142.40		65107.18
Moyenne :	(206) 76143,44		65106,45

Cheminement 206 - 207 - 208

TABLEAU B

Directions	Longueurs	Azimuts vrais	COORDONNÉES Partielles $x = l \cos \alpha$	Partielles $y = l \sin \alpha$	Totales X	Totales Y	Points
206 - 207	343,23	157°02′ 15″	— 316,03	+ 133,90	75827,41	65240,35	207
207 - 208	211,89	170 05 08	— 208,73	+ 31,48	75618,68	64276,83	208

Rattachement du sommet C

On a calculé les coordonnées du point auxiliaire 201 par relèvement sur les quatre points XVI, ♁ Heppen, Cheminée Beeringen et ♁ Beverloo ; celles du point 202 par relèvement sur les trois points XV, XVI, ♁ Heppen et par cheminement à partir de 201 ; enfin celles des points 203, 204 et borne n° 75 par cheminement à partir de 201 et 202.

Calcul des coordonnées du point 201

1. Relèvement sur les points : XVI, ♁ Heppen et Cheminée Beeringen.

	Données		Calculs
180—α	104° 34′ 48″	A	13° 41′ 02″
β	4 56 49	180—α	104 34 48
p	62 44 20	p	62 44 20
p′	173 00 03	—	180 00 00
Σ	345 16 00	γ	1 00 10
R	14 44 00		

(suite Tableau B ci-dessous)

2. Relèvement sur les points : XVI, ♁ Heppen et ♁ Beverloo.

	Données		Calculs
180—α	104° 34′ 84″	A	13° 41′ 10″
β	13 08 32	180—α	104 34 48
p	62 44 20	p	62 44 20
p′	160 40 40	—	180 00 00
Σ	341 08 20	γ	1 00 18
R	18 51 40		

(suite Tableau B ci-dessous)

Calcul des coordonnées du point 202

1. Par relèvement sur les points : XV, XVI et ♁ Heppen.

	Données		Calculs
180—α	104° 34′ 48″	A	13° 08′ 46″
β	1 35 34	p	61 38 08
p	61 38 08	180—α	104 34 48
p′	178 56 31		179 21 42
	346 45 01	γ	0 38 18

(suite Tableau B ci-dessous)

2. Par cheminement : voir tableau B ci-dessous.

TABLEAU B

Directions	Longueurs	Azimuts vrais	COORDONNÉES Partielles x	Partielles y	Totales X	Totales Y	Points
Relèvement sur 3 points			— 680,23	+ 11,91	78611,23	60200,93	201
» »			— 680,34	+ 11,93	,12	,95	
Relèvement sur 3 points			— 660,71	— 7,36	78630,75	60181,66	202
201 - 202	27,30	315°09' 53"	+ 19,36	— 19,25	,53	,69	
202 - 203	52,94	354° 59' 13"	+ 52,74	— 4,63	78683,38	60177,04	203
203 - 204	87,20	258 22 00	— 17,58	— 85,41	78665,80	60091,63	204
204 - *b*75	33,53	204 08 30	— 30,60	— 13,71	78635,20	60077,92	*b*75

Rattachement du point D

On a calculé les coordonnées du point 199 par relèvement sur les trois points connus : ♁ Beverloo, ♁ Pael et ♁ Oostham ; celle du point 200 par relèvement sur les trois points connus : ♁ Beverloo, Cheminée de Beeringen et ♁ Oostham et par cheminement 199 200.

Calcul des coordonnées de 199

Relèvement sur les points : ♁ Beverloo, ♁ Pael et ♁ Oostham.

Données		Calculs	
α+β	28° 50' 48"	α—180	182° 14' 51"
p	72 34 39	— A	91 52 46
p'	45 23 34	— *p*	72 34 39
	146 49 01	γ	17 47 26
R	213 10 59		

(suite Tableau B ci dessous)

Calculs des coordonnées de 200

Relèvemont sur les points : ♁ Oostham, ♁ Beverloo et Cheminée de Beeringen.

Données		Calculs	
α—β	33° 57' 46"	A	54° 34' 18"
p	103 02 34	α	38 50 02
p'	11 08 28	*p*	103 02 34
	148 08 48		196 26 53
R	211 51 12	γ	16 20 53

(suite Tableau ci-dessous)

TABLEAU B

Directions	Longueurs (Moyennes)	Azimuts vrais	COORDONNÉES Partielles $x = l \cos \alpha$	Partielles $y = l \sin \alpha$	Totales X	Totales Y	Points
Relèvement sur 3 points			+ 7147,50	+ 2293,51	78652,29	58684,83	199
Relèvement sur 3 points			+ 3999,43	— 1180,74	78781,01	58617,93	200
199 - 200	145,52	332°26' 31"	+ 129,01	— 67,32	,30	,51	

Rattachement du point E

La position du point auxiliaire 194 a été déterminée par relèvement sur les quatre points connus : XVI, Pael ♁ Beverloo et Cheminée de Beeringen.

Calcul des coordonnées de 194

1. Relèvement sur les trois points connus : XVI, Cheminée Beeringen et ♁ Pael.

Données		Calculs	
180-β	133° 52' 52"	A	21° 13' 23"
α	29 04 01	α	29 04 01
p	46 29 24	*p*	46 29 24
p'	90 50 32		96 46 48
	300 16 49	γ	83 13 12
R	59 43 11		

Cheminée Beeringen	74781,58	59798.67
	+ 347,43	— 2922,35
194	75129,01	56876,32

SERVICE GÉOLOGIQUE DE BELGIQUE

2. Relèvement sur les trois points connus : ô Beverloo, ô Pael et Ch^e Beeringen.

Données			Calculs	
180—(α+β)	129° 00′ 36″		A	62° 37′ 35″
p	39 01 10		p	39 01 09
p'	90 50 32			101 38 44
	258 52 18		180 − (A+p)	78 21 16
R	101 07 42		α	4 52 16
			γ	83 13 32
Ch^e B		74781,58		59798,67
		+ 347,19		— 2922,73
194		75128,77		56875,94
Moyenne : 194		75128,89		56876,13

NOTE

INFLUENCE GÉOTHERMIQUE

D'UNE

FAILLE EN CAMPINE

PAR

X. STAINIER

Professeur à l'Université de Gand.

Dans le travail où j'ai montré qu'une de nos grandes failles de refoulement du Hainaut joue encore de nos jours et de ce fait influence le degré géothermique aux alentours (1), j'annonçais que je comptais rechercher si les failles de Campine présentaient le même phénomène. Je disais aussi que le charbonnage de Winterslag avait gracieusement consenti à pratiquer les mesures nécessaires pour élucider le problème.

Les circonstances ont retardé l'étude, mais celle-ci a donné déjà des résultats qui méritent d'être publiés.

Comme on le sait, le Bassin houiller de Campine est découpé par un certain nombre de failles toutes normales dont le rejet, actuellement connu, varie de 0 à 130 mètres. Or, le degré géothermique est exceptionnellement élevé en Campine. Aussitôt que j'ai reconnu l'élévation de température que la présence d'une faille encore en mouvement, dans le Hainaut, pouvait occasionner, je me suis demandé si l'on ne pouvait pas expliquer, une partie au moins de cette température élevée de la Campine par la présence des nombreuses failles normales qu'on y connaît déjà. Depuis longtemps déjà, on sait que, dans le prolongement oriental du bassin de Campine, au voisinage de la Meuse, dans le Limbourg hollandais et dans le bassin d'Aix-la-Chapelle, des failles normales congénères ont encore rejoué bien des fois, durant toutes les époques posthouillères jusqu'à l'époque actuelle.

(1) Sur l'origine de certaines anomalies du degré géothermique en Belgique. *Ann. des Mines de Belg.*, t. XXIV, 1923, p. 979.

Influence géothermique d'une faille en Campine.

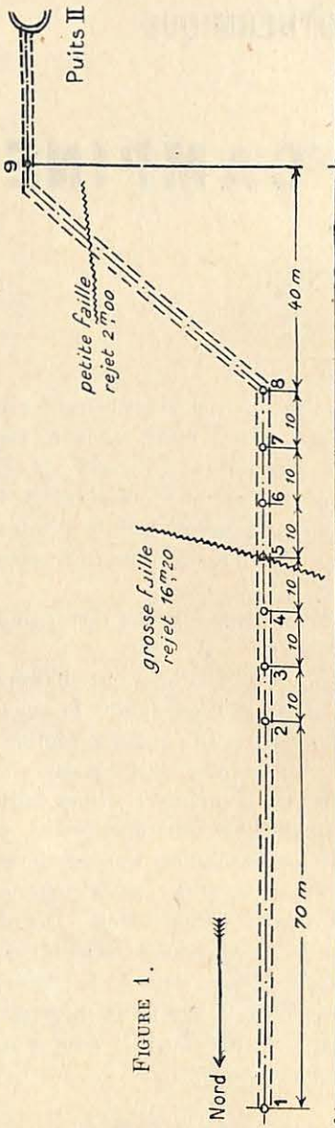


FIGURE 1.

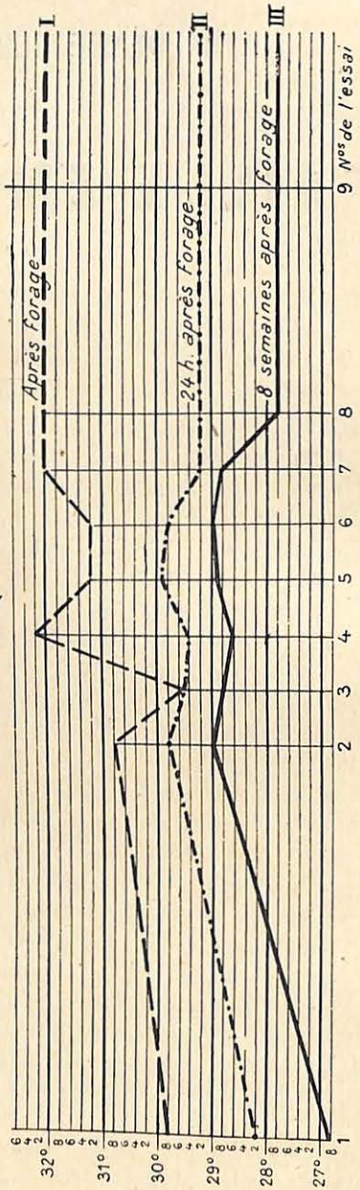


FIGURE 2.

Enfin, les travaux d'exploitation du nouveau bassin de Campine ont montré que les terrains y sont dans un état particulier d'instabilité et il s'y manifeste des poussées et des mouvements comme si l'ensemble était encore en voie de réajustement tectonique et comme si les compartiments, limités par des failles normales, se tassaient encore.

On comprendra de suite la haute portée théorique et pratique qu'il y aurait à élucider tous ces problèmes. Il faudra pour cela de nombreuses recherches et mesures thermométriques suivant un programme d'ensemble.

Les faits que nous allons signaler constituent le premier apport pour notre documentation.

Au charbonnage de Winterslag, on savait, par des travaux antérieurs, que des failles normales existent aux environs du puits et que l'on devrait traverser ces failles lors du creusement du bouveau de retour d'air, vers le Nord, à l'étage de 650 mètres. C'est dans ce bouveau, qu'après entente sur le programme des recherches, M. Dufrasne, directeur du charbonnage, a bien voulu faire prendre des mesures thermométriques suivant les méthodes en usage, au moyen de thermomètres spéciaux fournis par le Service géologique de Belgique.

La figure 1 de la planche ci-jointe indique la position des trous qui ont été spécialement forés, dans le bouveau, pour servir aux mesures thermométriques. Comme on le voit, d'après ce plan, le bouveau a d'abord traversé une petite faille normale, fortement inclinée à l'Est et produisant une descente de $2^m,50$ de la lèvre est de la faille. Plus loin, il a traversé une faille plus importante, bien connue, dirigée O-N-O, fortement inclinée au N-N-E et produisant une descente de $16^m,20$ de la lèvre nord de la faille. Ces deux failles sont des joints bien nets et les strates, au voisinage, parfaitement horizontales dans le sens N-S, ne subissent pas la moindre inflexion au voisinage du plan de faille (1). Les deux failles convergeant vers le N-E délimitent donc un compartiment resté en saillie et limité au Nord et à l'Est par des compartiments

(1) Entre le puits et la petite faille, le bouveau est creusé dans le mur d'une veinette et $0^m,20$ (n° 15) et un peu au-dessus de la veine n° 16. Le terrain est schisteux. Entre la petite faille et la grosse faille, le bouveau est dans le schiste qui forme le toit immédiat de la veine n° 16. Au Nord de la grosse faille, le bouveau est dans le psammite qui forme le toit de la veine n° 13.

descendus. Un forage a été pratiqué dans le joint même de la grosse faille et trois forages ont été placés, de 10 en 10 mètres, de part et d'autre de la faille. Comme point de comparaison, un forage a été placé à 100 mètres au Nord de la faille, donc à une distance suffisante, semble-t-il, pour que l'influence de la faille ne puisse plus se faire sentir. On aurait voulu mettre un trou à la même distance au Midi de la faille, mais, vu la proximité du puits, on a été obligé de le placer seulement à 70 mètres de la faille, dans la crainte qu'à une distance plus grande, les résultats ne soient faussés par l'influence réfrigérante du puits. On remarquera aussi que ce dernier forage est au delà de la petite faille N-S dont l'influence sur les mesures n'a pas été étudiée avec précision.

Ceci étant, voici le diagramme dressé au charbonnage et résumant les chiffres obtenus dans les observations thermométriques (fig. 2 de la planche).

Dans ce diagramme, trois courbes sont données résultant de trois séries d'observations, que M. Dufrasne a eu l'heureuse idée de pratiquer. Les lectures faites immédiatement après le forage des trous sont sujettes à présenter des inégalités résultant de plusieurs circonstances d'ordre technologique, inégalités capables de se répercuter sur les résultats des mesures. C'est vraisemblablement à ces inégalités qu'il faut attribuer l'allure irrégulière de la courbe déduite des observations faite immédiatement après le forage des trous. La descente de température au forage n° 3 est tout particulièrement inexplicable.

Afin de voir l'influence que ces inégalités pouvaient avoir sur la courbe des résultats, deux autres séries de mesures furent prises dans tous les trous, l'une 24 heures après le forage, l'autre huit semaines après le forage.

La première chose qui frappe, c'est l'irrégularité de la courbe 1 (températures prises de suite après forage) comparée avec la régularité des deux autres courbes. Dans l'ensemble, la première courbe marque bien, comme les deux autres, une montée de la température à l'approche de la grosse faille. Mais cette première courbe trahit des sautes de température inexplicables.

Par contre, les deux autres courbes montrent, de façon bien nette, l'élévation de température dans la région de la grosse faille, le maximum, une augmentation de 2°,2, correspondant avec le passage même de la faille, vers Sud, la température diminue et finit par ne plus être influencée par la distance à partir de la

grosse faille. Elle reste à environ 1° au-dessus. On peut expliquer ce fait de deux façons. Ce pourrait être parce que le forage au Midi de la faille (n° 9) n'est qu'à 70 mètres de la faille, alors que le sondage au Nord (n° 1) en est écarté de 100 mètres. Le fait qu'au Midi de la faille les forages à 30 mètres (n° 8) et à 70 mètres (n° 9) accusent la même température, prouve que cette explication est sans fondement.

L'explication la plus vraisemblable est que la région au Midi de la grosse faille est influencée par la présence de la petite faille qui passe entre les forages 8 et 9. Si, en effet, ette faille est, elle aussi, en mouvement, elle peut expliquer pourquoi la température n'a plus baissé en s'éloignant de la grosse faille du n° 8 au n° 9. Ce dernier forage n'est, en effet, qu'à 11 mètres de la petite faille.

En examinant les courbes 2 et 3, on constate que l'on ne peut pas déterminer la limite de la zone affectée par l'influence thermique de la faille, faute de forages intermédiaires entre les n^{os} 1 et 2 d'une part et entre les n^{os} 8 et 9 de l'autre, mais on peut dire que la zone influenée a au moins 30 mètres d'épaisseur de part et d'autre de la faille.

La température reconnue au forage n° 9 montre que l'influence réfrigérante du puits, quoique celui-ci date déjà de plusieurs années, ne s'est pas étendue au forage n° 9 qui n'est distant du puits que de 23 mètres.

L'étude des courbes 2 et 3 montre qu'elles sont beaucoup plus simples et plus régulières que la courbe 1. Il semblerait donc qu'au bout de 24 heures, les influences locales ou particulières qui peuvent fausser la température prise dans un forage aussitôt qu'il vient d'être terminé, il semble, dis-je, que ces influences ont cessé de devenir perceptibles. Si cette explication est vraie, si elle est appuyée par de nouvelles observations, on pourra en déduire d'utiles indications pour la technique et l'interprétation des mesures géothermiques. Il serait, en effet, dans ce cas, préférable de ne pas faire les mesures immédiatement après la terminaison du forage ou tout au moins il serait nécessaire de ne pas se contenter de cette mesure, mais il faudrait en faire d'autres, plus tard.

Comme dans beaucoup de cas, celui que nous étudions est du nombre, on n'a pas nécessairement besoin de posséder les températures absolues, mais bien le ou les rapports entre les températures, et puisque le parallélisme des courbes 2 et 3 montre que le temps n'altère pas ces rapports, alors il est bon de savoir que si

des circonstances empêchent de prendre immédiatement note des températures, on peut reporter à plus tard, même jusque huit semaines après, les observations, à condition, naturellement, de mettre le même intervalle, pour tous les forages, entre leur achèvement et les mesures.

L'irrégularité de la courbe 1 ne permet guère de la comparer aux deux autres, mais, par contre, le parallélisme des courbes 2 et 3 permet d'en tirer un chiffre très intéressant, c'est l'action réfrigérante que la présence du bouveau exerce sur les roches houillères, formant ses parois, jusqu'à la profondeur atteinte par les forages. Dans ce cas-ci, le refroidissement a été d'environ un degré centigrade en huit semaines moins un jour. Il sera intéressant, lorsque de nouvelles observations seront faites, de prendre un nombre suffisant de séries de mesures pour que l'on puisse déterminer la forme de la courbe suivant laquelle la température baisse dans les parois d'un bouveau, en fonction du temps.

Pour nous résumer, nous dirons que les circonstances spéciales dans lesquelles se sont faites les observations de Winterslag ne permettent pas de tirer des conclusions formelles concernant l'influence thermique des failles de Campine. Il aurait fallu que l'on put opérer dans une région où n'existerait qu'une seule faille et à l'écart de tout travail perturbateur, conditions assez difficiles à trouver, en Campine.

Dans ce cas, si la faille influence la géothermie, on devrait trouver une courbe symétrique avec les maxima dans la région de la faille.

Enfin, il faudrait aussi multiplier les recherches, pour plus de certitude.

D'autres problèmes se posent encore, en Campine, au cas où l'influence thermique des failles viendrait à y être démontrée.

Dans un travail récent (sous presse), j'ai montré qu'il existe en Campine deux espèces de failles. Les unes ne montrent aucun reployement des strates au voisinage du plan de cassure. Les autres montrent des reployements souvent très importants. Le mécanisme qui a déteminé cette différence ne peut manquer d'influencer aussi différemment les phénomènes thermiques que nous examinons ici. Il sera donc intéressant, lors des recherches futures, de tenir en mémoire cette différence et de faire une double série de recherches, une pour chaque type de faille.

Dans le travail précité, je me suis demandé s'il y avait une relation entre ces deux types de failles et les deux directions principales entre lesquelles se partagent les failles actuellement connues en Campine.

A ce point de vue, je dirai que la grosse faille de Winterslag, que nous venons d'étudier, appartient à la catégorie des failles sans reployement et à direction N-O. C'est aussi, à peu près, la direction des failles à mouvements récents du Limbourg hollandais et d'Aix-la-Chapelle.

RAPPORTS ADMINISTRATIFS

MINES

EXTRAIT D'UN RAPPORT

DE

M. E. LIBOTTE

Ingénieur en chef-Directeur du 3me arrondissement des Mines, à Charleroi.

SUR LES TRAVAUX DU 2me SEMESTRE 1923.

Charbonnages de La Louvière et Sars-Longchamps.

Nouvelle machine d'extraction du siége n° 9-10.

Cette machine a été construite par l'Aktiengesellschaft Isselburger Hutte, à Isselburg.

Elle est horizontale, à deux cylindres conjugués avec manivelles calées à 90 degrés sur l'arbre de la poulie Koepe.

Les bâtis sont en fonte et les cylindres y sont assemblés par boulons. Des couronnes appropriées permettent, après assemblage, de masquer ces boulons.

Les cylindres sont sans enveloppe de vapeur, mais prévus pour de la vapeur surchauffée à 300 degrés. Les fonds sont à circulation de vapeur.

Les pistons sont coulés d'une seule pièce, en fonte creuse. Ils sont garnis de cercles multiples en fonte douce, constamment pressés contre la paroi du cylindre par des ressorts spéciaux.

Tiges, contre-tiges, bielles, manivelles et arbre sont forgés, en acier Martin-Siemens. Les crosses sont en acier coulé, avec patins en fonte. Les boutons et chevilles sont meulés cone et d'un retrait facile.

Le graissage est prévu à l'huile pour les boutons, têtes de bielle, paliers et arbre; à l'huile et à la graisse pour la bielle et les tringlages.

La distribution se fait par soupapes, tant à l'admission qu'à l'émission, avec manchons à cames. Chaque souspape a sa came

propre, pour chaque sens de marche. Des cames spéciales, prévues pour une faible levée des soupapes d'admission, permettent d'assurer facilement la marche lente nécessaire aux visites de câbles et de puits. Les soupapes d'admission sont en outre pourvues de petites soupapes de sûreté destinées à empêcher une compression trop élevée à la fin de l'émission et à réduire les effets nuisibles de l'espace mort.

Cette distribution est sous le contrôle d'un appareil dont le fonctionnement est expliqué dans une note qui suit et qui a pour but de limiter constamment la vitesse à un maximum que l'on s'est fixé, de réduire automatiquement la vitesse, lorsque la cage approche de la recette, d'une part en réduisant progressivement l'admission de la vapeur au cylindre, voire en supprimant puis en renversant l'admission pour la marche à contre-vapeur; d'autre part, en faisant agir progressivement le frein, puis en bloquant ce dernier. Cet appareil empêche aussi une mise à molette des cages et, encore, une fausse manœuvre au départ de la cage de la surface.

La poulie Koepe est en fer forgé, avec jante en tôle et garniture de bois. Elle présente cette particularité qu'elle peut être rapidement transformée en une bobine, par l'enlèvement des segments en tôles constituant la jante, et permettre l'enroulement du câble sur l'estomac préparé dans la poulie même. Ce qui dispense de l'installation d'un treuil pour la pose du câble et des cages et permet même au besoin l'extraction à simple trait.

De part et d'autre de la poulie Koepe sont calées celles du frein. Celui-ci est normalement fermé grâce à l'action d'un contre-poids; son cylindre à vapeur est muni d'un appareil spécial brevet Drolhammer, qui fait dépendre la pression de freinage de l'amplitude du mouvement imprimé au levier du frein, et qui, suivant l'inventeur, présente les avantages ci-après :

Il assure une marche plus régulière de la machine, rend plus aisé l'arrêt de la cage à la recette, supprime les battages de câbles, réduit le glissement du câble sur la poulie, assure une existence plus longue aux câbles, facilite la manœuvre des pièces de machine à transporter dans le puits, les manœuvres proprement dites aux accrochages, les visites de câbles et de puits, les remplacements de cages et, en général, toutes les manœuvres dans lesquelles des surcharges se produisent.

Enfin, la machine est complétée par les appareils suivants :

a) Un indicateur dela marche des cages, avec deux sonneries de timbre différent;

b) Un servo-moteur;

c) Un tachygraphe Karlick.

Les conditions de fonctionnement de la machine sont les suivantes :

Elle est prévue pour l'extraction d'une charge utile de 5.600 kgr. entre les profondeurs de 600 à 1.000 mètres, à la vitesse de 18 à 20 mètres par seconde, avec de la vapeur surchauffée à 300 degrés. Dans ces conditions, les consommations garanties sont respectivement de 19,5 et 17 kgr., selon que la machine fonctionne avec échappement à l'air libre ou à condensation, la pression de la vapeur à la soupape d'admission étant de 6 kgr./centimètre carré. Elles sont de 16,5 et 13,5 dans les mêmes conditions, si la pression de vapeur est de 10 kgr./centimètre carré.

Les caractéristiques des machine, poulie, cage, câbles, etc. sont indiquées ci-après :

Diamètre des cylindres . . .	1.150 millimètres.
Course de pistons.	1.800 millimètres.
Pression de vapeur	6 kgr./centimètre carré.
Profondeur d'extraction . .	820 mètres (de recette à recette)
Poids du câble Koepe . . .	11,8 kgr. par mètre courant.
Poids du câble d'équilibre .	12,3 kgr. »
Poids de la cage et de ses agrès	7.085 kgr.
Nombre de wagonnets . . .	8
Poids du wagonnet vide . .	310 kgr.
Charge utile en pierres . . .	5.600 kgr.
Charge utile en charbon . .	4.400 kgr.
Diamètre de la poulie Koepe .	6.500 millimètres.
Diamètre des poulies du frein.	6.197 millimètres.

Moment résistant maximum (à l'arrivée de la cage à la surface, le câble d'équilibre étant de 0,5 kgr./mètre courant plus lourd que le câble (Koepe):

$$(5.600 + 0,5 \times 820)\ 6.500/2 = 19.532,5 \text{ kgms.}$$

Moment moteur, en tablant sur un rendement mécanique de 0,75:

$$10.386 \times 6 \text{ kgr./cm2} \times 0,90 \times 0,75 = 42.063 \text{ kgms,3.}$$

Conditions de fonctionnement du frein.

Poids du contrepoids.	3.500 kgr.
Multiplication des leviers	2.100/260 = 8,1.
Rendement du frein	0,9
Coefficient de frottement	0,5

Force de freinage, ramenée à l'axe du câble :

$$3.500 \times 2 \times 8,1 \times 0,50 \times 6.197/6.500 \times 0,9 = 24.250 \text{ kgr.}$$

Force de freinage supplémentaire due aux frottements propres de la machine, aux poulies, cages, etc.: environ 20 p. c. de la charge utile ou

$$5.600 \times 0,20 = 1.120 \text{ kgr.}$$

Force de freinage totale : 24.250 + 1.120 = 25.370 kgr.

Coefficient de sécurité statique du frein : 25.370/5.600 = 4,5.

Cylindre à vapeur du frein.

Diamètre : 375 millimètres.

Puissance nécessaire pour soulever le contrepoids :

$$3.500 \times 2.100/(2.100 - 430) = 4.400 \text{ kgr.}$$

Ce qui, en tablant sur un rendement du frein de 0,9, correspond à une pression de vapeur de

$$\frac{4.400 \text{ kg.}}{\frac{\pi \times 37,5^2 \times 0,9}{4}} = 4,41 \text{ kilogrammes.}$$

Le contrepoids tombe dès que la pression de vapeur descend à

$$\frac{4.400}{\frac{\pi \times 37,5^2}{4}} \times 0,9 \text{ soit } 3,58 \text{ kilogrammes.}$$

Fonctionnement de l'appareil de sécurité.

Lorsque le machiniste déplace le levier de manœuvre de la machine vers l'avant, c'est-à-dire vers la gauche du croquis ci-après, il entraîne par l'extrémité inférieure de ce levier et par

l'intermédiaire de tringle un bras *c* calé sur l'axe *2* d'une coulisse *j*, refoule vers la droite le coulisseau, sa tige S_2 ainsi que le bras *d* d'une levier à trois branches *d e f*, écartant le galet G_1 de son guide *g*. La machine se met en marche.

L'arbre de la distribution transmet alors son mouvement aux roues dentées R_1 et R_2, à l'arbre secondaire *9* de l'indicateur de la position des cages, aux engrenages droits R_3 et R_4 à l'arbre *8* et, par l'intermédiaire de vis sans fin, aux roues I et II. Ces roues, dont l'une est calée sur l'arbre *6*, la seconde étant libre sur cet arbre, prennent des mouvements en sens opposé.

La roue I entraîne le bras *i* qui est assemblé à l'axe *6* par accouplement à friction et dont la position dépend du sens de la marche de la machine. Dans l'hypothèse que nous avons faite d'un déplacement du levier de manœuvre vers la gauche, le bras *i* pousse le tiroir S_1 du servomoteur C_1 dans sa position inférieure : ce qui a pour effet de provoquer l'admission de vapeur sous le piston de ce servo-moteur, de faire remonter ce piston et, avec lui, la tige S_2 du coulisseau *j*; c'est-à-dire de ramener le galet G_1 au contact de son guide *g*.

A partir de ce moment, le règlage de l'admission au cylindre de la machine commence.

Le régulateur statique de celle-ci qui, pour chaque vitesse du câble, prend une position déterminée, transmet son mouvement à un levier équilibré *k*, à la tringle S_4 et au tiroir S_2 du cylindre, dit de puissance, C_2. Le piston de ce cylindre est maintenu au repos à l'aide de vapeur. Tend-il à se mettre en mouvement, grâce au déplacement du tiroir S_2 que, par l'intermédiaire du levier *lm*, articulé en un point *o* de sa tige, le tiroir est ramené dans la position de fermeture et le piston à l'arrêt. Il s'ensuit qu'à chaque position du régulateur correspond une position déterminée du piston du cylindre de puissance.

Or, la tige de ce piston est reliée par une tringle à un levier double *n p*, mobile autour de l'axe *q1*; et quand elle s'élève consécutivement à la montée du régulateur, ledit levier en fait descendre un autre, le levier coudé courbé *r*, lequel est, d'une part, mobile autour de l'axe *q2* et, d'autre part, conduit à son extrémité inférieure par un guide courbe R. Dans ce mouvement de descente, la branche pendante ou de droite du levier coudé courbe *r* refoule, par l'intermédiaire d'un taquet fixé vers son milieu, un

galet G_2 reliant les leviers courbes *gh* et *tu* en un arbre coudé. Il en résulte une réduction de l'admission de vapeur au cylindre de la machine, laquelle réduction se continue jusqu'au moment où le régulateur statique atteint le nombre de tours voulu et la machine, la vitesse maximum fixée.

Dans le cas où, malgré une admission réduite, la vitesse de la machine continuerait à augmenter, le levier coudé courbe poursuivrait sa marche descendante et supprimerait l'admission.

De même, dans le cas où, malgré la suppression d'admission, la vitesse tendrait néanmoins à augmenter (cas des charges négatives), le même levier courbe amènerait la distribution dans la position correspondant à la marche à contrevapeur, voire, si cette marche ne suffisait pas, agirait par l'intermédiaire du levier à trois branches *v w x*, sur le frein, dont il règlerait la pression de freinage, jusqu'à l'obtention de la vitesse maximum admise.

En vue du contrôle de cette action de l'appareil, on a établi le tringlage S_5 S_6 S_7, qui, lorsque la vitesse devient exagérée, agit directement sur les bras du levier *w* et *e*, supprime l'admission, provoque la marche à contre-vapeur et actionne le frein.

Voyons maintenant ce qui se passerait si, lorsque la cage approche de la recette, le machiniste négligeait de ralentir la machine en temps utile. Celle-ci marche donc à la vitesse maximum admise et le levier coudé courbe *r* occupe sa position basse, depuis la mise en marche de la machine. D'autre part, les roues I et II, solidaires respectivement des leviers coudés O et P, lesquels portent à l'une de leurs extrémités des galets G_3 et G_4, ont parcouru en sens inverse l'une de l'autre des chemins en rapport avec ceux parcourus par les cages.

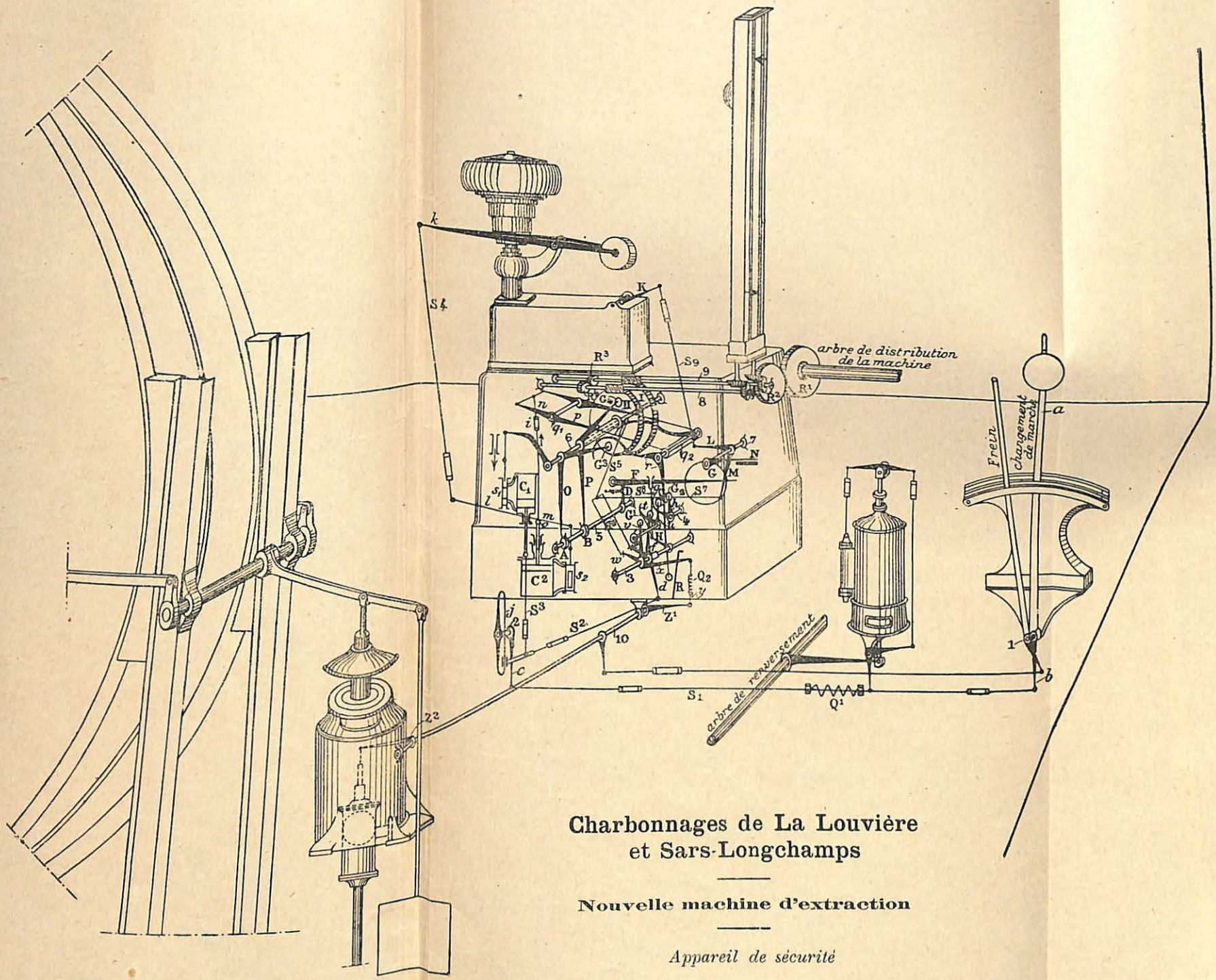
Le machiniste omet-il de manœuvrer son levier en temps utile pour opérer le ralentissement, que le galet G_3 du levier O ou G_4 du levier P, selon qu'il s'agit de la marche avant ou de la marche arrière, attrape l'extrémité libre ou de gauche du levier coudé courbe *r*, fait tourner celui-ci autour de l'axe *q2* et ramène distribution et levier de manœuvre dans la position correspondant au point neutre.

De même, si le machiniste ayant provoqué le ralentissement de la machine, ce ralentissement n'est pas suffisant eu égard au rapprochement de la cage de la recette, le même galet attrape encore la branche libre du levier *r* pour ramener la distribution dans la position de marche à contre-vapeur, voire, si le ralentissement voulu n'est pas atteint de cette manière, provoquer l'action du frein.

A l'arrivée de la cage à la recette, le même galet vient se placer encore contre la branche libre du levier *r* et imprime à la branche droite ou pendante de ce levier, un déplacement tel que la distribution se trouve ramenée au point neutre. De plus, l'extrémité inférieure de la seconde branche du levier O (ou P) vient se placer en regard d'un toc A (ou B). De telle façon que si la cage tendait à dépasser la recette au delà d'une mesure fixée, ce bras ferait tourner le toc et avec lui l'arbre *5* et le levier D, lequel sert de taquet de retenue au levier F chargé d'un contrepoids; ce contrepoids et le levier F s'abaisseraient et, par l'intermédiaire des tringlages S_8 H *x y* Z_1 *10* et Z_2, bloquerait le frein de telle façon que la cage ne s'élèverait que de quelques mètres au-dessus de la recette.

Par le déplacement d'un levier N, on peut modifier la multiplication des engrenages du régulateur statique de la machine et adapter ainsi le fonctionnement de l'appareil soit à la vitesse maximum d'extraction fixée, soit à la vitesse maximum admise pour la translation du personnel.

A noter que le déplacement du levier de manœuvre que, au début de cette notice, nous avons supposé effectuer vers la gauche, n'aurait pu, dans le cas de la figure, se faire vers la droite, le galet du levier *df* se trouvant accolé à son guide. Une fausse manœuvre de démarrage est par suite impossible. Néanmoins, le machiniste conserve en toutes circonstances la faculté, par la compression des ressorts Q_1 et Q_2, de provoquer la marche à contre-vapeur et d'actionner le frein.



Charbonnages de La Louvière et Sars-Longchamps

Nouvelle machine d'extraction

Appareil de sécurité

EXTRAIT D'UN RAPPORT

DE

M. H. GHYSEN

Ingénieur en Chef-Directeur du 4e arrondissement des Mines, à Charleroi.

SUR LES TRAVAUX DU 1er SEMESTRE 1925.

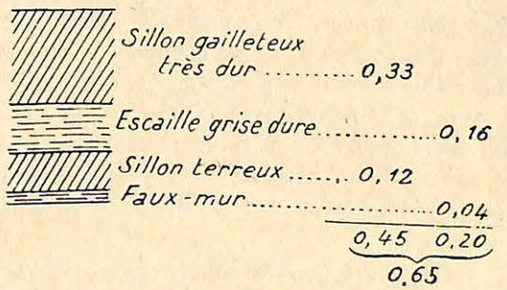
Charbonnages Réunis de Charleroi.

Emploi d'une haveuse « Out Put ».

Au sujet de l'emploi des haveuses aux Charbonnages Réunis de Charleroi, M. l'Ingénieur principal Legrand me transmet la note suivante :

« Les Charbonnages Réunis de Charleroi, encouragés par les heureux résultats obtenus par l'emploi d'une haveuse « Out Put » dans le sillon du mur de la couche Duchesse au siége des Hamendes (*Annales des Mines*, tome XXVI, 1re livraison, page 178), tentent actuellement un essai de havage mécanique dans la couche Coquelet, à l'étage de 469 mètres du siége n° 7.

La composition de cette couche est figurée ci-après :



Normalement, l'ouverture varie de 65 à 70 centimètres; le toit schisteux est assez résistant, le mur est dur. L'inclinaison est de 28 à 30 degrés.

Le front de la taille chassante mesure 45 mètres.

La haveuse est une « Out Put » type moyen, à barre, ayant les caractéristiques suivantes : longueur totale, $2^{m},54$; largeur,

0m,77; hauteur, 0m,51; longueur de la barre, 1m,37; ouverture de la saignée, 0m,10; puissance du moteur électrique à 220 volts, 30 C.V.; poids, 2.640 kilogrammes; halage par câble, sur tambour vertical, avec course utile de 25 mètres avant changement de l'étançon d'amarrage; tambour-frein de sûreté pour la descente, utilisable seulement dans les inclinaisons inférieures à 20 degrés (donc pas utilisé dans le cas actuel); rotation automatique de la barre dans le plan de havage pour l'entrée dans le front d'attaque et la sortie; inclinaison variable de l'axe de la barre par rapport au mur. Cette mobilité de la barre est obtenue par la disposition suivante :

Le corps de la machine, solidaire de la barre, repose sur le traîneau-porteur par trois joints formés : à l'avant, de deux vis calantes avec rotules; à l'arrière, d'un collier fixé au traîneau et embrassant à frottement doux le col de la tête de havage; en agissant sur les vis calantes, on peut obtenir un déplacement angulaire de la barre de 10 degrés d'amplitude.

Un treuil de sûreté, avec frein à bande et cliquet, est placé et calé par étançons dans le pilier (galerie de retour d'air de la taille); au fur et à mesure de la montée de la haveuse, le câble de sûreté est maintenu simplement, mais soigneusement tendu par la manœuvre du treuil, avec cliquet en prise, de façon à pouvoir retenir la machine si le câble de halage venait à faire défaut; pour la descente, la machine est retenue en agissant sur une des manivelles du treuil. Eu égard à la pente, il importe que les étançons d'amarrage des poulies soient soigneusement calés et potelés. Pour supprimer tout l'effort de traction sur le câble souple électrique à sa boîte de jonction avec la haveuse du côté bras ou inférieur, une botte est fixée à ce câble du côté supérieur et reliée d'autre part par une chaînette au câble de sûreté qui entraîne ainsi le câble électrique au fur et à mesure de la montée de la machine.

La barre est introduite dans le sillon terreux inférieur pour y pratiquer la saignée. Le sillon supérieur est donc seul récupérable; heureusement, le rendement en gros en est très élevé.

Le poste de havage descend à 15 heures; il comprend 4 ouvriers; aux endroits où parfois le toit est moins bon, un de ceux-ci replace le boisage après le passage de la machine. Sans accroc et sans difficutés spéciales, le travail de havage est fini vers 20 heures.

Le poste de nuit est divisé en deux groupes : un premier groupe, occupé de 21 heures à 5 heures, effectue le minage dans le pilier et dans la voie de roulage avant l'arrivée du second groupe, puis opère le remblayage. Un second groupe, occupé de 23 heures à 7 heures, se compose de 4 ouvriers et de 4 gamins; il enlève le fin charbon hors de la saignée, afin de permettre un certain affaissement de la partie sous-cavée et fait, tout le long du front havé, le boisage composé de rallongues de 2m,70 avec 4 étançons; parfois, cependant, ce boisage est complété par quelques sclimbes au toit.

Le poste de jour comprend 7 ouvriers, qui détachent l'escaille grise puis le sillon gailleteux. On ne boise alors qu'à la tête de la taille pour mieux soutenir le toit au voisinage de l'endroit où se cale le gros étançon d'amarrage et au bas de la taille, immédiatement au-dessus de la voie; à ces endroits, on met une ou deux rallongues avec 4 bois; parfois, lorsque le toit est moins résistant, un soutènement local doit de plus être fait dans le milieu de la taille.

Les résultats obtenus dans cette tentative ont, au début, été influencés défavorablement par la rencontre d'un dérangement oblique, amenant un renflement avec dédoublement de veine et intercalation de schistes durs entre les sillons, provoquant des irrégularités du mur avec plateau et même fond de bateau — ce qui rendait la descente de la machine malaisée — et enfin appesantissant le toit. Actuellement, en allure régulière, le rendement s'améliore; il faut cependant attendre avant d'émettre une appréciation définitive.»

EXTRAIT D'UN RAPPORT

DE

M. V. FIRKET

Ingénieur en chef-Directeur du 8e arrondissement des Mines, à Liége.

SUR LES TRAVAUX DU 1er SEMESTRE 1925

Charbonnage de Bonne-Fin-Bâneux
Siége Bâneux, à Liége.

Balance hydraulique du système breveté Cornez, de Pâturages.

M. l'Ingénieur principal A. Delrée m'a fourni, au sujet de cet appareil, les renseignements suivants :

« *Description.* — L'appareil est établi dans le chargeage même de l'étage inférieur d'extraction du puits n° 1, soit à l'étage de 433 mètres. A cet effet, le chargeage a été creusé à la hauteur utile de 4 mètres sur 10 mètres de longueur. L'appareil occupe la partie supérieure de cette excavation, de telle sorte qu'il reste en dessous de lui un espace libre de 2 mètres de hauteur pour la circulation du personnel et des berlaines.

Outre un solide bâti supporté par les piédroits en maçonnerie du chargeage, l'appareil comprend (voir plan annexé):

a) un cylindre fixe horizontal, dans lequel se meut un piston plongeur de $0^m,42$ de diamètre;

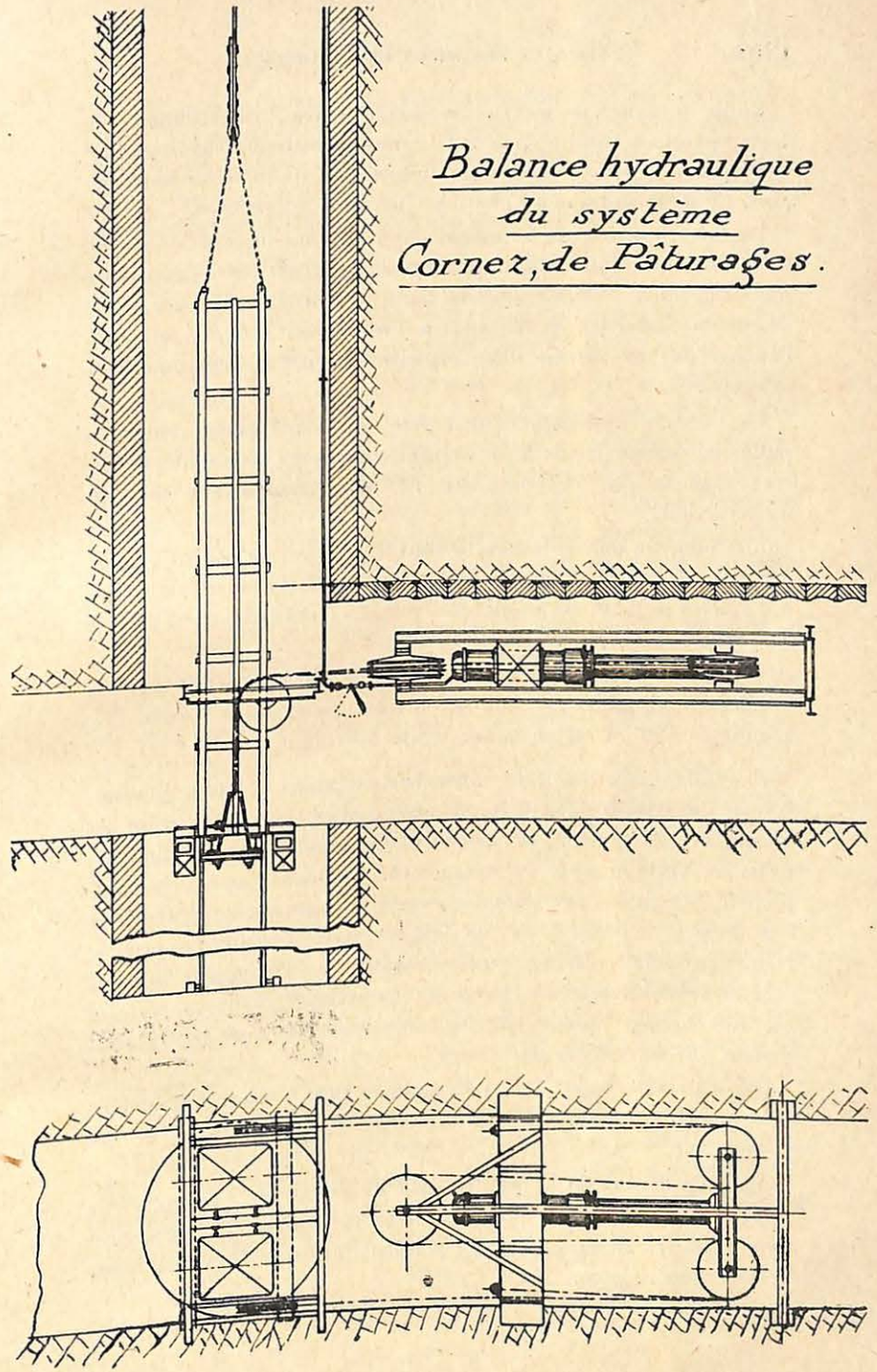
b) une traverse adaptée à la tête de ce piston et portant à chacune de ses extrémités deux poulies folles, horizontales;

c) deux poulies de renvoi horizontales, portées par le bâti à l'arrière du cylindre.

L'installation comporte les engins suivants se trouvant dans le puits :

a) deux poulies verticales, placées contre les parois et protégées par des pièces de bois contre la chute des corps lourds;

b) un robuste palier mobile de recette, composé de quatre poutrelles et guidé par des équerres qui frottent contre le guidonnage des cages; ce palier est recouvert de madriers et vieux câbles en aloès pour amortir les chocs des cages.



Balance hydraulique du système Cornez, de Pâturages.

Enfin, le palier de recette est supporté, par l'intermédiaire de forts ressorts à boudin, par deux câbles métalliques, fixés au bâti de l'appareil, passant sur les poulies suivant un double moufflage, ainsi qu'il est indiqué au plan, par un trait interrompu.

La force motrice est la pression hydraulique obtenue au moyen du liquide contenu dans un réservoir d'environ 300 litres, placé dans une niche creusée dans la paroi du puits, à 55 mètres au-dessus du chargeage de 433 mètres. Ce réservoir est relié au cylindre par une tuyauterie dans laquelle est intercalé le robinet de manœuvre.

La pression hydraulique doit être suffisante pour relever le palier de recette à vide au niveau du chargeage; elle doit pouvoir être vaincue par le poids du dit palier supportant la cage d'extraction.

La course du palier de recette dans le puits est un peu supérieure à 9 mètres; la cage d'extraction, qui comporte six paliers de $1^m,50$, a 9 mètres de hauteur totale. A cause du moufflage des câbles, la course du piston est de $2^m,40$ environ.

Le liquide employé est de l'eau de pluie filtrée, dans laquelle on a délayé environ 25 p. c. de savon mou; ce mélange possède une grande fluidité et est en même temps lubrifiant.

Fonctionnement. — Le robinet de communication entre le réservoir et le cylindre étant fermé et le palier de recette étant au niveau de 433 mètres, la cage vient se reposer sur ce palier. La première berlaine vide est décagée et remplacée par une berlaine pleine, introduite par l'autre face de la cage. Le préposé ouvre le robinet et le poids de la cage fait descendre le palier; le préposé ferme le robinet et arrête le palier lorsque le deuxième palier de la cage arrive au niveau du chargeage; la berlaine vide est remplacée par une berlaine pleine. Et la même manœuvre se répète pour chacun des six paliers de la cage.

Les manœuvres de la cage du fond se font ainsi en descendant et sont régulièrement finies avant celles de la surface, qui se font en montant.

Après le départ de la cage chargée de l'étage de 433 mètres, le préposé ouvre le robinet de manœuvre et le palier de recette est revenu au niveau du chargeage pendant la durée d'un trait pour recevoir l'autre cage.

Le niveau des rails du chargeage des berlaines pleines est environ $0^m,10$ plus élevé que celui des rails du chargeage des berlaines vides, ce qui facilite l'encagement et le décagement en donnant au taqueur une certaine latitude pour arrêter le palier de recette; cet arrêt se fait d'ailleurs avec une grande précision.

Avantages. — L'appareil est très robuste : le cylindre avec piston et bourrage, a été éprouvé à une pression hydraulique de 50 atmosphères.

Il est simple et d'entretien à peu près nul. Il ne possède qu'un seul bourrage formé par un cuir embouti. Le remplacement de ce bourrage est très aisé : on retire le piston au moyen d'une petit treuil à main et un petit chariot à galets mobile sur la glissière inférieure supporte l'extrémité libre du piston.

L'appareil laisse une hauteur de 2 mètres absolument libre sur toute la largeur du chargeage; il présente donc un minimum d'encombrement. Les engins établis dans le puits sont très peu nombreux et ne réclament aucun entretien.

La balance hydraulique a ramené à environ 30 secondes la durée des manœuvres d'encagement; à l'étage de 433 mètres, avec les taquets ordinaires, cette durée atteignait 90 à 100 secondes. La capacité d'extraction du puits a, ainsi, été considérablement augmentée (30 à 40 p. c.).

Pour résister aux nombreux chocs résultant des manœuvres au moyen des taquets ordinaires, les cages de 9 mètres de hauteur étaient de construction très robuste; néanmoins, les montants et les cadres des cages se brisaient ou se déformaient très fréquemment. Le remplacement des cages entraînait une grosse dépense. — Avec la balance hydraulique, cet inconvénient a presque entièrement disparu, le machiniste pose la cage une seule fois par trait, et ce, sur un palier recouvert de matériaux amortissant les chocs.

La balance hydraulique est également beaucoup plus favorable que les taquets ordinaires, au point de vue des chocs subis par les câbles d'extraction, et par suite au point de vue de la durée de ceux-ci.

La direction du charbonnage de Bonne-Fin-Bâneux estime que les frais d'installation de la balance hydraulique seront rapidement amortis par les seules économies faites du chef de la plus grande durée des câbles d'extraction et des cages. »

Charbonnages de la Grande-Bacnure. Siége Gérard Cloes, à Liége.

Emploi d'une haveuse Flottmann du type « Westphalia-Kohlenschneider Modell KR ».

M. l'Ingénieur J. Danze m'a fait parvenir la note ci-après :

« Au siége Gérard Cloes des Charbonnages de la Grande Bacnure, à Liége, vient d'être mise en usage une haveuse Flottman du type « Westphalia-Kohlenschneider Modell KR 10 ».

Description de la haveuse. — Cet appareil est formé de deux parties : la haveuse proprement dite et le dispositif de halage.

La haveuse se compose d'un avant-train, d'un traîneau portant les organes moteurs et la barre de havage et d'une queue de direction. La longueur totale de la machine est de 3m,280; sa plus grande largeur atteint 0m,600 et sa hauteur, 0m,300. Son poids est de 426 kgs.

La *machine-haveuse* (fig. 1) est montée sur patin. Elle comporte un moteur à air comprimé, un train d'engrenages, la barre de havage et les pompes à huile. Elle est fixée sur un plateau, lequel est réuni au patin par une charnière *yy*. On peut relever l'ensemble en le faisant tourner autour de cette charnière de façon à faire le havage plus ou moins haut au-dessus du mur de la couche. La machine peut pivoter autour d'un axe vertical *xx*, le traîneau restant fixe; cette manœuvre permet à la barre de faire elle-même son entrée dans le charbon. Le moteur est une machine rotative multicellulaire, dont les compartiments offrent un volume variable au fluide qui se détend (pistons rotatifs). Il est calculé pour fonctionner avec de l'air comprimé à 4 kilogrammes/centimètre carré; dans ces conditions, la consommation garantie par minute est de 5,5 mètres cubes, l'air étant supposé ramené à la pression atmosphérique. La puissance du moteur mesurée sur son arbre est de 10 CV. L'air est amené de la canalisation au distributeur par un flexible en caoutchouc de 15 mètres de long et 35 millimètres de diamètre intérieur.

La barre de havage est garnie de pics amovibles, disposés en hélice. La longueur de la barre, dépassant le corps de la machine, est d'environ un mètre. Cette barre peut, à volonté, se placer à

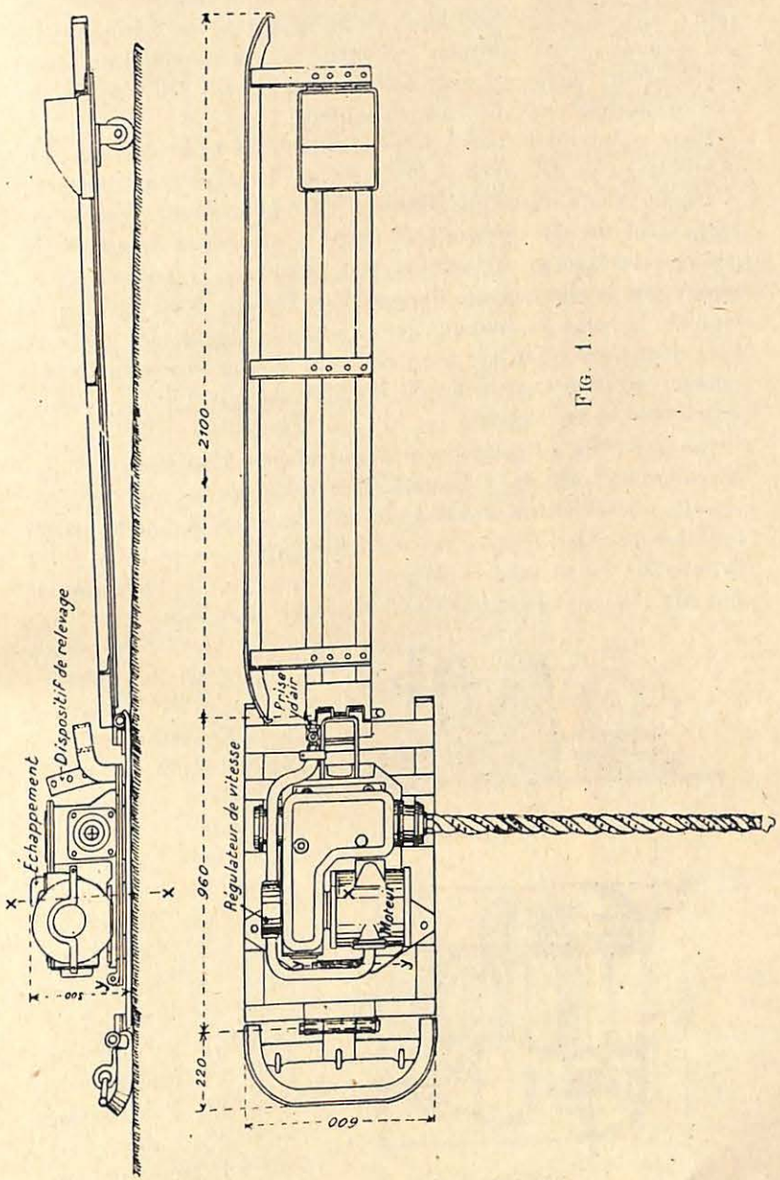


Fig. 1.

droite ou à gauche de la haveuse, suivant la disposition de la taille; elle est maintenue dans son logement par un écrou. Outre son mouvement de rotation, le moteur lui communique un léger déplacement alternatif, suivant le sens axial. Elle accomplit 560 révolutions et 70 courses par minute.

Pour maintenir la barre perpendiculaire au front de taille, on utilise la *queue de direction*, fixée au bâti principal par charnière et boulon. Cette queue qui mesure 2m,100 de longueur, possède un patin situé du côté opposé à la barre et qui prend appui sur le boisage; la réaction de celui-ci doit équilibrer la poussée développée par le charbon sur l'appareil de havage. Pour faciliter la marche, le patin est toujours ramené vers le boisage par une roulette dont l'axe n'est pas perpendiculaire à la direction de l'avancement; un contrepoids de 50 kilogrammes applique fortement cette roulette sur le mur.

L'*avant-train* est constitué par un traîneau, également fixé par charnière au corps de la haveuse. Il a une forme arrondie et légèrement relevée vers l'avant, de façon à faciliter la marche parmi les blocs de charbon et les petites dénivellations du terrain. A cet avant-train est attaché le câble de traction; celui-ci est formé de fins fils d'acier et mesure 12 millimètres de diamètre.

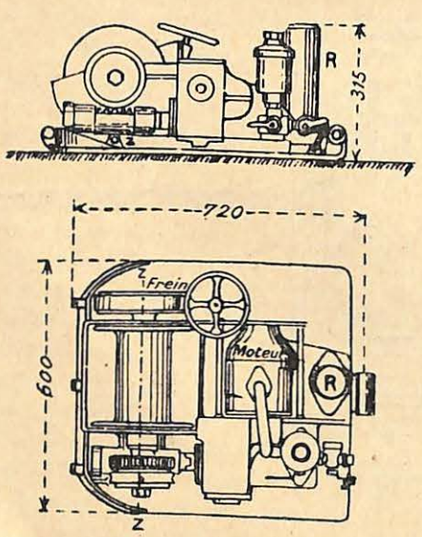


FIG. 2.

Le *treuil de halage* peut être, soit placé à demeure au sommet de la taille, soit substitué à l'avant-train de la haveuse. Cet appareil *(fig 2)* comporte un moteur à pistons rotatifs, une transmission par engrenages, un tambour avec frein à bande et un dispositif de sécurité. Le treuil est fixé sur son traîneau par une charnière *zz* et un ressort logé dans la boîte R. Lorsque la traction sur le câble devient trop considérable, — par exemple, quand la barre est bloquée dans le charbon, — le moment de cet effort par rapport à l'axe *zz* devient supérieur au moment résistant développé par le ressort; la machine pivote sur sa charnière et déplace un système de leviers, ceux-ci agissent sur un robinet et coupent l'arrivée de l'air au moteur.

On peut évaluer à 2 mètres cubes la consommation par minute du moteur du treuil, ce volume étant évalué à la pression atmosphérique.

Fonctionnement de la haveuse. — La haveuse a été installée, à titre d'essai, dans une taille chassante de la couche Grande Veine de Cortil, à l'étage de 254 mètres.

La taille n'a qu'une longueur de vingt-deux mètres; la pente y est de 10°. La couche présente une ouverture de 79 centimètres, en deux laies de charbon (fig. 3) séparées par un banc schisteux de deux centimètres d'épaisseur. Le havage se fait dans la laie inférieure, sous la pierre intercalaire. La Grande Veine de Cortil a un très bon toit; le mur est régulier et cohérent.

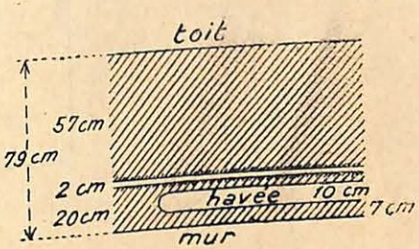


FIG. 3.

La haveuse est utilisée au poste de l'après-dîner. Sa conduite ne nécessite que deux hommes; cependant un manœuvre aide les deux haveurs lors de la mise en marche.

Les ouvriers arrivent au chantier vers trois heures, apportant avec eux la barre garnie de ses pics; cette barre est, en effet, remontée à la surface chaque jour. La taille est alors dans la situation suivante : la haveuse est au sommet, dans la hève BB (fig. 4), la distance entre le vif-thiers et le remblai est de 2m,75, soit deux hèves boisées de 1 mètre et la hève CC de 0m,75 de largeur; en face de la voie de roulage, un « chambrai » D a été creusé. Le treuil de halage T est placé à quelques mètres en

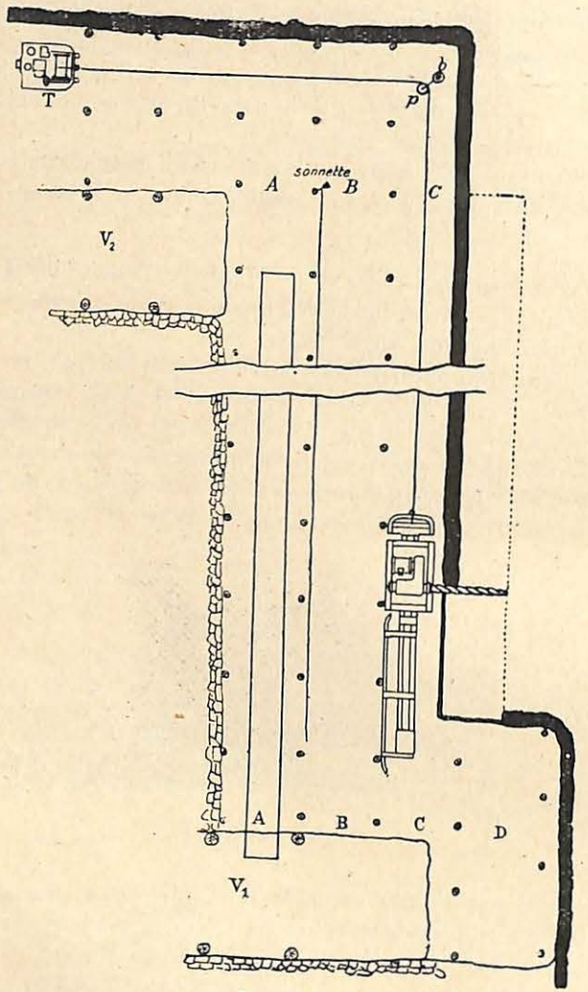


FIG. 4.

arrière, à l'amont de la voie supérieure; le déplacement de ce treuil ne se fait qu'au bout d'un certain nombre de jours. Le boisage de la taille est constitué de bois à chapeau, distants d'un mètre les uns des autres.

La première occupation des haveurs est de placer la poulie de renvoi du câble; à cet effet, ils fixent entre toit et mur, à 0m,50

du sommet de la taille et contre le vif-thiers, un bois *b*, auquel la poulie *p* est attachée. Cette poulie, qui a dix centimètres de diamètre, est placée presque au niveau du sol, et de façon que le câble de traction soit dirigé suivant l'axe de la hève CC. La descente de la machine est très aisée : un des ouvriers la tire à l'aide d'une bretelle, tandis que l'autre pousse à l'arrière. On fait passer la haveuse dans la hève CC, on y ajuste la barre qui se trouve alors dans la partie supérieur du chambrai D; ensuite, on attache la queue au bâti. Le réservoir à huile est vérifié, car pour que la marche soit régulière, il convient que le graissage soit copieux. Le moteur est enfin raccordé à la canalisation d'air comprimé.

Tous ces préparatifs demandent un peu plus d'une heure.

A 4 heures 10 minutes, la haveuse est mise en marche; une heure après, elle est arrivée au haut de la taille, ayant havé seize mètres. Sa marche est parfaitement régulière; il n'y a pas d'arrêt, sauf à mi-chemin pour changer de prise d'air.

Le démontage de la barre et de la queue, ainsi que la remise en ordre, demandent encore une demi-heure de travail. Les deux haveurs s'occupent ensuite du bosseyement.

Pendant le havage, les signaux sont transmis au machiniste du treuil par une sonnette placée au somme de la taille et mise en branle par traction sur un cordon disposé dans la hève BB. L'ouvrier règle surtout la marche du treuil au son : il perçoit très nettement le rythme du moteur et se rend compte des variations de dureté du charbon havé. J'ajouterai que la poussée exercée par la queue sur le boisage ne compromet pas la solidité de celui-ci : seuls les montants non potelés peuvent être renversés.

Le poste de nuit tire les mines, déplace le couloir oscillant de la hève AA à la hève BB et remblaye la taille. Le débloquage du charbon se fait au poste du matin, par trois ouvriers qui boisent également la hève rendue libre. Un quatrième abatteur travaille au chambrai devant la voie de roulage.

Le dépeçage du charbon havé se fait au marteau-pic; il faut aussi abattre le massif — environ deux mètres — que la haveuse n'a pas su atteindre au sommet de la taille.

La production de la taille est de 21 tonnes, soit 3,5 tonnes par ouvrier à veine; le rendement par haveur pour les autres tailles du chantier est de 2,75 tonnes.

L'effet de la haveuse sur le rendement ne pourra être parfaitement établi que lorsque la machine sera utilisée dans une taille d'au moins cinquante mètres de front : l'influence des manœuvres et des travaux peu productifs sera réduite au minimum et il est certain que dans ces conditions le rendement par ouvrier sera encore augmenté. »

BIBLIOGRAPHIE

Règlements et Instructions sur la Police des Mines, recueillis et coordonnés par AD. BREYRE, 6me Edition. — Robert Louis. Editeur, Chausée d'Ixelles, 349, Bruxelles. 1925.

C'est avec impatience que tous ceux qui, tant à l'étranger que dans notre pays, s'intéressent aux questions de la sécurité du travail minier et du bien-être de la population ouvrière, attendaient l'apparition de la sixième édition de ce recueil si utile.

Le succès réservé aux éditions précédentes fut particulièrement vif.

La cinquième édition, qui ne date cependant que de 1923, est épuisée depuis plusieurs mois.

Ce succès est dû non seulement à la grande utilité que présente un opuscule dans lequel se trouvent condensées les prescriptions de police des mines en vigueur dans notre pays, mais encore à la manière réellement pratique dont le recueil de M. BREYRE est ordonné.

Aussi sont bien compréhensibles les amicales remontrances que l'attente de cette édition nouvelle a values à l'auteur, ainsi que celui-ci le déclare dans la préface.

Qu'il soit remercié de n'avoir point prolongé cette attente davantage !

Dans la forme, la sixième édition ne diffère pas de la précédente.

A l'angle droit des pages, grands titres indiquant les chapitres traités ; en marge, petits titres analysant chaque article ; caractères différents pour les arrêtés et les circulaires interprétatives, rendent les recherches aisées et, par conséquent, la consultation de ce recueil, rapide.

Cette édition est tout à fait remise à jour. L'auteur a eu un tel souci de livrer au public un ouvrage absolument complet, qu'il a donné, *in fine*, en un chapitre spécial, les modifications survenues au cours de la publication.

En terminant la préface de cette dernière édition, M. BREYRE exprime le souhait que ce recueil rencontre encore l'accueil flatteur réservé aux précédentes éditions.

Qu'il soit assuré que ce souhait deviendra une réalité et que le succès ne se démentira pas.

G. R.

DIVERS

Association belge de Standardisation

(A. B. S.)

PUBLICATIONS

Echantillonnage et analyse des minerais de zinc.

Rapport n° 19.

L'Association Belge de Standardisation vient, dans la série de ses publications, de faire paraître le rapport portant le n° 19-1925, lequel est consacré à l'échantillonnage et à l'analyse des minerais de zinc.

Ce rapport constitue le premier résultat d'études poursuivies, depuis 1920, avec quelques interruptions toutefois, sur l'initiative de la Fédération des Fonderies de Zinc, Plomb, Argent, Cuivre et Nickel.

La Commission technique a été composée de délégués de l'Administration des Chemins de fer de l'Etat belge, de la Fédération des Fonderies de Zinc, Plomb, Argent, Cuivre et Nickel, de la Fédération des Industries Chimiques de Belgique, de la Fédération des Constructeurs de Belgique, de la Société Centrale d'Architecture de Belgique.

Elle s'est réunie les 2 juin 1920, 21 juin 1923, 11 janvier, 8 février et 14 mars 1924.

L'A. B. S. a publié, en mai 1924, un texte provisoire qui a été soumis à l'enquête publique.

Conformément à une décision prise par la Conférence officieuse des secrétaires des associations de standardisation, réunie à Londres, en avril 1921, la question du zinc a été considérée comme d'ordre international, et l'A. B. S. a reçu pour mandat de s'en occuper spécialement. En conséquence, l'avis des associations étrangères sur le projet a été demandé.

L'enquête a été clôturée le 30 septembre 1924, et les résultats ont été étudiés par la Commission dans ses séances des 6 novembre 1924, 15 janvier, 23 février, 4 juin, 24 juillet et 6 octobre 1925. Il en est résulté le texte modifié publié aujourd'hui.

En ce qui concerne l'échantillonnage, la Commission a pris pour base les prescriptions établies, il y a de longues années déjà, par la Société Anonyme des Mines et Fonderies de Zinc de la Vieille Montagne, et qui sont d'application courante au port d'Anvers. Elle y a apporté, seulement, quelques modifications suggérées par l'étude critique qu'elle en a faite.

Quant aux méthodes d'analyse, la Commission a estimé devoir se borner aux éléments sujets à paiement, c'est-à-dire au zinc, au plomb, à l'or et à l'argent.

Elle a pensé, en outre, qu'il n'était pas possible d'imposer impérativement l'emploi d'une méthode unique, vu la variabilité des conditions exigées dans la pratique, et que le but poursuivi serait atteint si elle présentait aux intéressés un ensemble de procédés, recommandables chacun dans son genre et rigoureusement précisés quant à leur dénomination et à leurs détails d'application, procédés entre lesquels les acheteurs et les vendeurs pourraient faire leur choix, suivant les circonstances.

Le rapport n° 19 peut être obtenu, franc de port en Belgique, au prix de 4 francs, en s'adressant à l'Association Belge de Standardisation, 33, rue Ducale, à Bruxelles. Pour l'étranger, ajouter fr. 0.25 par exemplaire.

Le paiement est à faire, *au moment de la commande*, au crédit du compte-chèques postaux n° 21.855 du secrétaire, M. Gustave L. Gérard. Une simple mention sur le talon du bulletin de versement ou mandat de virement suffit, surtout si l'on veut bien l'encadrer de manière à attirer l'attention.

Standardisation des matériaux pierreux.

Rapport n° 23.

L'Association Belge de Standardisation vient de faire paraître, dans la série de ses publications, le rapport portant le n° 23-1925, qui est consacré à la standardisation des matériaux pierreux.

La standardisation des organes employés dans la construction mécanique et des règlements pour la construction des ouvrages font l'objet de la plupart des rapports publiés antérieurement par l'A. B. S. Les principes de la standardisation trouvent cependant une application étendue dans d'autres domaines et le fascicule n° 23 est le premier d'une série de rapports qui seront consacrés aux matériaux employés dans l'industrie du bâtiment et des travaux publics.

Le rapport n° 23 comprend deux parties. La première reproduit, *in extenso*, les tableaux publiés, en février 1920, par les *Annales des Travaux publics de Belgique*, et qui groupent les résultats des travaux de la Commission de standardisation des matériaux pierreux, instituée par arrêté du Ministre des Travaux publics en date du 16 juin 1919.

Ces tableaux, qui ont été reproduits avec l'autorisation du Ministre des Travaux publics, contiennent les dimensions standards adoptées par la Commission pour les pavés, les platines de trottoirs, les pierres concassées et les pierres de taille employées dans les bâtiments et ouvrages d'art construits par l'Etat.

Les deux premiers tableaux mentionnent, en outre, les tolérances admises sur les dimensions standards et le dernier donne pour chaque type de pierre, des indications complètes concernant la taille.

Conformément à la règle qu'elle a adoptée pour toutes les études, l'A. B. S. a, préalablement à la publication, communiqué les tableaux élaborés par la Commission aux groupements industriels intéressés en les priant de faire connaître leurs observations éventuelles. Les remarques communiquées au cours de cette enquête ont été groupées dans une deuxième partie du rapport. Elles signalent l'intérêt que présentent certains échantillons de pavés qui n'ont pu être admis par la Commission de standardisation des matériaux pierreux, et celui qu'il y aurait à spécifier des tolérances sur les dimensions des pierres concassées.

Ces observations sont publiées avec l'assentiment du Ministre des Travaux publics, mais il est rappelé aux intéressés qu'elles ne pourraient être invoquées au sujet des fournitures aux Administrations de l'Etat.

Le rapport n° 23 peut être obtenu, franco de port en Belgique, au prix de 2 francs, en s'adressant à l'Association Belge de Standardisation, 33, rue Ducale, à Bruxelles. Pour l'étranger, ajouter fr. 0.25 par exemplaire.

Le paiement est à faire, *au moment de la commande*, au crédit du compte-chèques postaux n° 21.855 du secrétaire, M. Gustave L. Gérard ; une simple mention sur le talon du bulletin suffit, surtout si l'on veut bien l'encadrer de manière à attirer l'attention.

Décembre 1925.

Conditions auxquelles doit satisfaire la masse isolante destinée aux boîtes à câbles pour courant fort.

Rapport n° 25 du Comité Electrotechnique Belge.

Le Comité Electrotechnique Belge vient de faire paraître dans la série des publications de l'Association Belge de Standardisation. le rapport n° 25-1925 : *Conditions auxquelles doit satisfaire la masse isolante destinée aux boîtes à câbles pour courant fort.*

Ce fascicule, approuvé par la Chambre Syndicale des Electriciens belges, sera certainement très apprécié des spécialistes, ainsi que des firmes, de plus en plus nombreuses, qui tiennent à être parfaitement au courant des conditions dans lesquelles doivent être établies leurs installations électriques.

Le C. E. B. a fixé neuf conditions auxquelles doit satisfaire la masse isolante destinée aux boîtes à câbles pour courant fort ; elles se succèdent dans le rapport par ordre d'importance et concernent: la température d'écoulement, l'aspect et la consistance à la température ordinaire, l'homogénéité de la masse, l'adhérance aux métaux, la rigidité diélectrique, le retrait, la formation de bulles, l'acidité et l'alcalinité, la solubilité dans le sulfate de carbone. Une distinction est faite entre la masse destinée à être employée dans les locaux à température normale et celle à employer dans les locaux à température élevée.

Le rapport se termine par quelques conseils relatifs à l'emploi de la masse isolante.

Le prix de ce rapport est de fr. 1.50.

Ce fascicule peut être obtenu, franco de port, en Belgique, au prix ci-dessus, en s'adressant à l'Association Belge de Standardisation, 33, rue Ducale, à Bruxelles.

Le paiement est à faire, *au moment de la commande*, au crédit du compte-chèques postaux n° 21.855 du secrétaire, M. Gustave L. Gérard ; une simple mention sur le talon du bulletin de versement du mandat de virement suffit, surtout si on veut bien l'encadrer de manière à attirer l'attention.

APPAREILS A VAPEUR

ACCIDENTS SURVENUS

en 1924

Nos D'ORDRE	DATE de l'accident	A. Nature et situation de l'établissement où l'appareil était placé ; B. Noms des propriétaires de l'appareil. C. Noms des constructeurs de l'appareil ; D. Date de mise en service.	NATURE FORME ET DESTINATION DE L'APPAREIL. Détails divers	EXPLOSION — CIRCONSTANCES	EXPLOSION — SUITES	EXPLOSION — CAUSES PRÉSUMÉES
1	1er sept. 1924	*A*. Navire « Elisabethville », amarré dans l'Escaut, à Anvers. *B*. Compagnie belge maritime du Congo. *C*. Société anonyme John Cockerill, à Seraing. *D*. Fin de l'année 1921.	Les six chaudières, timbrées à 15 kg., sont groupées en deux batteries de trois chaudières. La vanne de prise de vapeur de l'une d'elles, qui s'est brisée, est en fonte et présente un orifice de passage de 135 millimètres. Elle a été fournie au constructeur par la firme Shipham, de Hull, avec un certificat d'épreuve du Lloyd.	Le corps de la vanne s'est brisé un peu au-dessus et un peu en dessous du siége de la soupape, au moment où l'on venait de procéder, à peu près simultanément, à l'ouverture de cette vanne et de celle des deux autres chaudières du même groupe. La pression était à ce moment de 15 kilogs. Le personnel prétend que le tuyau de drainage était ouvert, mais il semble avéré que ce tuyau ne peut évacuer instantanément une quantité d'eau d'une certaine importance. La vanne avait été ouverte et examinée le 24 juin 1924 par l'Inspecteur maritime, à l'occasion de la visite intérieure de la chaudière. L'examen renouvelé après l'accident n'a fait découvrir aucune trace de soufflure ou de cassure antérieure à l'accident.	Les brûlures ont causé la mort de deux ouvriers et atteint grièvement deux autres.	Projection violente, contre la vanne, d'eau de condensation accumulée dans la tuyauterie.
2	27 octobre 1924	*A*. Mine de houille de Marcinelle-Nord, siége d'extraction nº 11. *B*. Société anonyme des Charbonnages de Marcinelle-Nord. *C*. Société anonyme de Marcinelle et Couillet. *D*. 27 décembre 1899.	Chaudière nº 9 horizontale à deux tubes foyers intérieurs, timbrée à 6 k.,2, groupe de l'extraction. Le timbre avait été porté de 5 atm. à 6 k.,2 le 24 juin 1916.	La chaudière nº 9, ayant été remise à feu après un arrêt, et la pression étant de 5 k.,3/4, alors que celle de la chaudière voisine (nº 8) lui était légèrement inférieure, le chauffeur se mit à ouvrir la soupape de prise de vapeur, mettant en communication la chaudière nº 9 avec le collecteur de la batterie, quand le corps de cette soupape, qui fonctionnait normalement depuis plusieurs années, explosa, amenant le vidange de la chaudière. On constata après l'accident que l'épaisseur de la pièce brisée variait de 4 1/2 à 11 millimètres dans la section de rupture. La tuyauterie allant de la soupape au collecteur, dans laquelle se condensait de l'eau n'avait été qu'incomplètement purgée, à cause de la position occupée par le robinet de purge.	Un ouvrier brûlé grièvement.	Brusque soulèvement d'eau par rupture d'équilibre résultant d'une différence de pression sur les deux faces de la soupape.

Nos d'ordre	DATE de l'accident	A. Nature et situation de l'établissement où l'appareil était placé ; B. Noms des propriétaires de l'appareil ; C. Noms des constructeurs de l'appareil ; D. Date de mise en service.	NATURE — FORME ET DESTINATION DE L'APPAREIL — Détails divers	EXPLOSION — CIRCONSTANCES	EXPLOSION — SUITES	EXPLOSION — CAUSES PRÉSUMÉES
3	27 octobre 1924	*A*. Centrale électrique de la division de Péronnes des Charbonnages de Ressaix. *B*. Société anonyme des Charbonnages de Ressaix, Leval, Péronnes, Ste-Aldegonde et Genck, à Ressaix. *C*. Chaudières J. Mathot et fils, à Chênée. Le mandrinage des éléments des conduites collectrices de vapeur a été exécuté par le personnel de la Société anonyme des Ateliers Spiltoir, Rappez et Hecq, à Haine-Saint-Pierre. *D*. Le mandrinage susdit a été effectué en 1920.	I. La batterie comprend huit chaudières, groupées deux par deux, timbrées à 13 kilogs et ayant une surface de chauffe de 300 mètres carrés environ chacune ; la vapeur était surchauffée à 290-310 degrés. Chacune des deux conduites collectrices de la batterie est constituée de tuyaux en acier étiré, sans soudure, de 6 1/2 millimètres d'épaisseur et 203 millimètres de diamètre intérieur. Chaque tuyau est pourvu à ses extrémités d'une bague mandrinée de 30 × 30 de section. Le mandrinage à chaud a pour effet de refouler dans des encoches de la bague un peu de métal du tuyau dont l'extrémité faisant saillie est ensuite rabattue dans une rainure que porte la bague, de façon à former ce qu'on appelle la collerette. La face de la bague est dressée au tour, ce qui, nécessairement, entame l'épaisseur de la collerette. Pour assembler deux tuyaux qui sont munis de bagues mandrinées, on se sert de brides mobiles et que l'on serre à l'aide de boulons, après interposition préalable entre les faces dressées, d'une rondelle de « Klingerite ». II. Le hall, contenant les deux batteries de chaudières, mesure 47m,80 de longueur, 20m,20 de largeur et 11m,80 de hauteur à l'aplomb de la faîtière de la toiture. Il est pourvu de deux portes dans les murs latéraux, de deux portes dans la façade arrière, enfin de vingt portes à guillotine dans la façade principale. La toiture du hall est en tuiles, sauf la partie supérieure de chaque versant qui est vitrée et qui est surélevée de 0m,25 par rapport au restant, de façon à laisser un vide pour l'aérage.	Vers 1 1/4 heure du matin, le hall a été envahi par des flots de vapeur, y provoquant un sauve qui peut général parmi le personnel ; malheureusement, trois ouvriers, n'ayant pu atteindre à temps une des issues, périrent affreusement brûlés. Après l'accident, on a constaté qu'une conduite collectrice présentait une solution de continuité de 25 centimètres, à l'endroit de l'assemblage d'un des tuyaux qui la composaient avec une pièce en T terminant la colonne de prise de vapeur de la chaudière nº 5. La vapeur des six chaudières en activité s'est déversée dans la salle de chauffe par suite de cette rupture de la conduite. La rupture est due à ce que le tuyau précité est sorti de sa bague. La collerette de ce tuyau était fortement rongée par la rouille et son épaisseur, aux endroits les plus sains, n'atteignait pas 3 millimètres. Cette collerette était complètement arrachée sur tout le pourtour du tuyau. D'autre part, le métal de la même extrémité du tuyau, qui avait été mandriné, ne faisait saillie dans les encoches que de 0,1 à 0,2 millimètre à peine, et même en plusieurs points de son pourtour, le renflement du métal ne se décelait pas pour ainsi dire au toucher. Les portes à guillotine de la façade principale du hall étaient, à part une ou deux, fermées lors de l'accident. L'éclairage, assuré par le courant de la centrale même, a fait défaut par suite de l'arrêt des machines.	Trois ouvriers dont un chef d'équipe ont péri dans le hall, le corps brûlé par les flots de vapeur.	Exécution défectueuse du mandrinage du tuyau dans sa bague.

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE,
DU TRAVAIL ET DE LA PRÉVOYANCE SOCIALE

ADMINISTRATION DES MINES

STATISTIQUE

DES

Industries extractives et métallurgiques

ET DES

APPAREILS A VAPEUR

ANNÉE 1924

MONSIEUR LE MINISTRE,

J'ai l'honneur de vous adresser, en quatorze tableaux, les renseignements statistiques recueillis pour l'année 1924 par les Ingénieurs du Corps des Mines.

Ces tableaux contiennent :

I.	Mines de houille :	*a*) Concessions en activité ; *b*) Production et vente ; *c*) Superficie exploitée ;
II.	Idem.	*d*) Nombre de journées de travail; Personnel ; Production par ouvrier ;
III.	Idem.	*e*) Salaires ; *f*) Dépenses d'exploitation ; *g*) Résultats de l'exploitation ;
IV.	Idem.	Industries connexes : (cokes et agglomérés de houille).

A Monsieur le Ministre de l'Industrie et du Travail,
à Bruxelles.

V. Mines métalliques et exploitations libres de minerais de fer.
VI. Carrières.
VII. Métallurgie : Hauts-fourneaux.
VIII. Idem. Aciéries.
IX. Idem. Fabriques de fer puddlé.
X. Idem. Laminoirs à acier et à fer.
XI. Idem. Production des métaux autres que le fer:
a) Fonderies de zinc ;
b) Laminoirs à zinc ;
c) Usines à plomb, à argent et autres métaux.
XII. Récapitulation générale.
XIII. Appareils à vapeur. Situation au 31 décembre 1924.
XIV. Mines de houille. Accidents.

Le cadre de la statistique des charbonnages est le même que celui de l'année précédente.

L'objet de chaque dénombrement est défini par le petit texte du commentaire qui précède les tableaux.

Le bulletin que l'ingénieur des mines dresse pour chaque concession est la base de la statistique minérale. Les données qui s'y trouvent, notamment sur la puissance moyenne des couches exploitées, sur les quantités et la valeur du charbon extrait et vendu, sur les dépenses d'exploitation, sur les bénéfices, sur la production et les salaires des ouvriers, peuvent être totalisés par district et pour l'ensemble du pays ; on peut également calculer les moyennes. Mais il est rarement possible de décomposer un objet de la statistique en ses premiers éléments. Ainsi, il n'est pas possible de répartir la production de charbon suivant la puissance des couches, car le renseignement recueilli est la puissance *moyenne* des couches par concession. Il en est de même des salaires et de la production par ouvrier.

Notre statistique dénombre principalement les données moyennes d'une concession ; elle est donc avant tout une *statistique de concessions minières*. Pour que l'on en puisse déduire tout ce qu'elle peut donner, nous avons ajouté dans le commentaire quelques développements.

Le cadre de la statistique des industries métallurgiques n'a pas été modifié.

La statistique des accidents a reçu plus de développement et a été complétée par un relevé des accidents dans les usines métallurgiques.

Agréez, je vous prie, Monsieur le Ministre, l'hommage de mon respectueux dévouement.

Bruxelles, le 1er décembre 1925.

Le Directeur Général des Mines,
JEAN LEBACQZ.

STATISTIQUE

DES

INDUSTRIES EXTRACTIVES ET METALLURGIQUES

ET DES

APPAREILS A VAPEUR

EN BELGIQUE

pour l'année 1924

CHAPITRE PREMIER

Industries extractives

A. — Charbonnages

1. — Bassin du Sud

Nombre et étendue des mines de houille.

a). *Concessions et sièges d'exploitation.*

Au 31 décembre 1924, la situation des concessions était la suivante :

Mines de houille concédées. (*Bassin du Sud*)

	Nombre	Etendue
Hainaut	71	90.093 hectares
Namur.	26	12.782 »
Liége	65	38.543 »
Luxembourg . . .	1	127 »
Total. . .	173	141.545 »

Au cours de l'année 1924, deux concessions nouvelles ont été accordées ; en outre, quelques concessions ont été réunies, des extensions de concession ont été données et plusieurs concessions ont été supprimées par déchéance(1).

(1) Voir *Annales des Mines de Belgique*, année 1925, T. XXVI, 1re livraison, pages 399 et suivantes.

Nombre et étendue des mines de houille en activité

Au 31 décembre 1924, le nombre et la superficie des concessions de houille en activité, c'est-à-dire en exploitation ou en préparation, étaient les suivants :

Mines de houille en activité (*Bassin du Sud*) :

Hainaut.	59	77.696 hectares
Namur	11	6 856 »
Liége	38	30.046 »
Total. . .	108 (1)	114.198 »

Sièges d'exploitation.

Par siège d'extraction, il faut entendre un ensemble de puits ayant des installations communes ou tout au moins en grande partie communes. On ne considère pas, toutefois, comme siège d'extraction spécial, un puits d'aérage par lequel se ferait, par exemple, une petite extraction destinée principalement à fournir le charbon nécessaire aux chaudières du dit puits : dans ce cas, le tonnage extrait est porté au compte du siège d'exploitation proprement dit.

Ne sont, d'autre part, considérés comme sièges en réserve, que des sièges possédant encore des installations pouvant permettre éventuellement leur remise en activité.

Situation au 31 décembre des années 1913, 1921, 1922 1923 et 1924.
(*Bassin du Sud*)

		1913	1921	1922	1923	1924
Nombre de sièges d'extraction	en activité . . .	271	266	257	255	256
	en réserve . . .	18	14	19	25	22
	en construction .	16	10	6	7	10
	Total. . .	305	290	282	287	288

b). — *Production et vente.*

Vente. — La quantité de charbon vendu et la valeur de ce charbon, résultent des déclarations des exploitants. La valeur est le produit réel de la vente. Il en est de même du charbon livré aux usines annexées aux mines (fabriques de coke et d'agglomérés, usines métallurgiques et autres), lequel est évalué à son prix de vente commercial.

(1) Le total réel est 107 et non pas 108 parce qu'une concession s'étend à la fois sur la province de Hainaut et sur celle de Namur.

Distribution. — Aux termes d'une convention, chaque famille d'ouvrier mineur reçoit gratuitement du charbon à raison de 300 kilogrammes par mois d'été et de 400 kilogrammes par mois d'hiver, soit 4,2 tonnes par an. Certains ouvriers pensionnés et les veuves d'ouvriers pensionnés ont droit à 200 kilogrammes de charbon par mois d'été et à 300 kilogrammes par mois d'hiver.

Ce charbon gratuit est évalué à sa valeur commerciale.

Indépendamment de cette distribution, une certaine quantité de charbon est livrée à prix réduit aux ouvriers de la mine ; elle est portée, avec sa valeur commerciale, au chapitre de la vente et la différence entre la valeur commerciale et le prix payé est portée aux dépenses sous la rubrique : *dépenses afférentes à la main-d'œuvre.*

Le charbon livré gratuitement aux ouvriers des usines annexées aux charbonnages est compris dans la vente à ces usines.

Consommation. — Le charbon consommé est la partie de l'extraction utilisée à chaque mine pour les services de l'exploitation ; il ne comprend pas le charbon que certaines mines achètent pour leurs propres besoins. La valeur du charbon consommé est fixée au prix des qualités correspondantes vendues au dehors.

Stocks. — La valeur des stocks est déterminée de manière à se rapprocher le plus possible du prix auquel ces stocks auraient pu être réalisés, eu égard à la nature et à la qualité des divers produits qui les constituent.

Production. — La production est la somme des quantités vendues, distribuées et consommées, augmentées ou diminuées des différences des stocks au commencement et à la fin de l'année.

La valeur de la production est déterminée de la même manière.

Les charbons extraits sont classés comme suit, d'après leurs teneurs en matières volatiles :

1° charbons Flénu : ceux qui renferment plus de 25 % ;
2° » gras : » de 25 à 16 % ;
3° » demi-gras : » de 16 à 11 % ;
4° » maigres : » moins de 11 %.

Fluctuation de la production.

La production, de 22.255.360 tonnes en 1924, est à peine supérieure à celle de l'année 1923, mais vaut 107 % de celle de 1922.

Elle ne correspond qu'à 97,9 % de la production moyenne annuelle de la décade 1901-1910, et qu'à 93,1 % de la production de l'année 1910 qui détient le record avec une extraction de 23.916.560 tonnes.

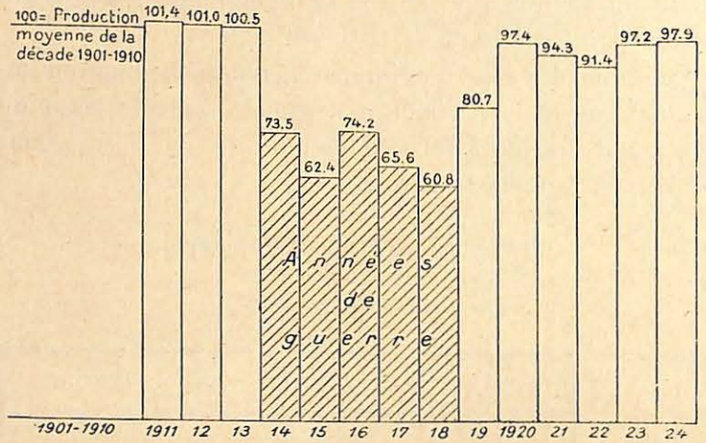
Le tableau et le diagramme I, ci-après, montrent les fluctuations de la production de houille dans le bassin du Sud depuis l'année 1901 et dans le bassin du Nord depuis la mise en exploitation de celui-ci.

Production nette des charbonnages

(Statistique rétrospective)

ANNÉES	BASSIN DU SUD		BASSIN DU NORD	
	Production annuelle — 1.000 t.	Nombre proportionnel à la moyenne annuelle de la décade 1901-1910	Production annuelle — 1.000 t.	Nombre proportionnel à la moyenne annuelle de la décade 1901-1910 du pays
1901-1910 .	22.736	100,0	»	»
1911-1913 .	22 956	101,0	»	»
1914 . . .	16.714	73,5	»	»
1915 . . .	14.178	62,4	»	»
1916 . . .	16.863	74,2	»	»
1917 . . .	14.920	65,6	12	0,1
1918 . . .	13 826	60,8	66	0,3
1919 . . .	18.343	80,7	140	0,6
1920 . . .	22.143	97,4	246	1,1
1921 . . .	21.428	94,3	323	1,4
1922 . . .	20.780	91,4	428	1,9
1923 . . .	22.115	97,2	808	3,6
1924 . . .	22.255	97.9	1 107	4,9

Diagramme nº I. — Fluctuations de la production de houille dans le Bassin du Sud depuis l'année 1911, et comparaison avec la moyenne de la décade 1901-1910.



Le tableau ci-après, dont les données s'appliquent à l'industrie charbonnière de tout le pays, montre les fluctuations de la production, des stocks et du personnel ouvrier des charbonnages au cours de l'année.

Situation de l'industrie charbonnière au cours de l'année 1924.

(*Ensemble du Pays*)

MOIS	Production du mois (1 000 t.)	Product. par jour d'extr. (1.000 t.)	Stocks à la fin du mois (1.000 t.)	Nombre d'ouvriers (1.000)
Janvier	2.183	84,4	635	177
Février	2.113	84,8	749	176
Mars	2.108	82,7	718	174
Avril	2.049	82,3	761	173
Mai	1.999	80,2	952	172
Juin	1.848	80,0	999	171
Juillet	1.974	76,0	987	166
Août	1.702	80,3	824	169
Septembre *(a)*	1.569	62,2	729	136
Octobre	1.926	81,0	790	170
Novembre	1.890	84,0	921	176
Décembre	2.001	83,8	1,151	176

(a) Grève dans le district du Couchant de Mons du 19 août au 14 octobre.

Production par district.

Le tableau ci-dessous donne les productions de chacun des districts pendant les années 1913, 1921, 1922, 1923 et 1924.

(*Bassin du Sud*)

DISTRICTS MINIERS	PRODUCTION EN TONNES				
	1913	**1921**	**1922**	**1923**	**1924**
	Tonnes	Tonnes	Tonnes	Tonnes	Tonnes
Couchant de Mons	4.406.550	4.723.350	4.355.030	4.706.390	4.209.760
Centre	3.458.640	3.611.140	3.510.230	3.731.590	3.994.760
Charleroi	8.148.020	7.471.460	7.142.840	7.575.090	7.908.260
Namur	829.900	605.920	607.700	682 360	616 300
Liége	5.998.480	5 016.010	5.164 630	5.419.260	5.526.280
Total	22.841.590	21.427.880	20.780.430	22.114.990	22.255.360

Au point de vue de l'importance relative des différents districts, la situation ne s'écarte guère de celle qui existait en 1913 ainsi qu'il résulte du tableau ci-après.

(*Bassin du Sud*)

DISTRICTS	Participation en pour-cents de chacun des districts dans la production du Bassin du Sud	
	1913	**1924**
Couchant de Mons	19,3	18,9
Centre	15,1	17,7
Charleroi	35,7	35,9
Namur	3,6	2,7
Liége	26,3	24,8
	100,0	100,0

La production du Couchant de Mons qui en 1920 avait dépassé de 14 % le taux de l'année 1913 est maintenant légèrement inférieure à ce taux ; le district du Centre seul a produit plus qu'avant la guerre.

Production moyenne par concession.

La production moyenne par concession est de 198.700 tonnes pour l'ensemble du bassin du sud ; elle est de :

263.100 tonnes dans le district du Couchant de Mons ;
443.900 » » » du Centre ;
234.750 » » » de Charleroi ;
56.020 » » » de Namur ;
145.400 » » » de Liége ;

C'est dans le Centre que se trouvent les concessions les plus importantes aux point de vue de la production, tandis que les concessions de la province de Namur et celles du district de Liége situées sur le plateau de Herve sont en général de faible importance. Dans la région de Mons, il y a des concessions produisant peu et d'autres produisant beaucoup de houille.

La statistique relative à l'année 1923 contient un tableau indiquant, pour chaque district, comment la production se répartit entre les groupes de concessions, classées d'après l'importance de leur production (*Annales des Mines de Belgique*, année 1924, tome XXV, page 857). Il n'a pas été jugé utile d'établir un tableau analogue d'après les données actuelles qui ne sont guère différentes à ce point de vue de celles de l'année 1923.

Décomposition de la production suivant la teneur en mat. vol. du charbon

Au point de vue de la teneur en matières volatiles, qui sert de base à la classification des houilles belges en charbons flénus, gras, demi-gras et maigres, la répartition de la production a été la suivante en 1913 et 1924.

(*Bassin du Sud*)

Nature des Charbons	1913		1924	
	Quantités globales	%	Quantités globales	%
Flénu	2.110.790	9,2	2.764.980	12,4
Gras	5.453.620	23,9	4.306 200	19,4
Demi-gras	9.715.610	42,6	10.034.270	45,0
Maigre	6.561 570	24,3	5.149.910	23,2
	22.841.590	100,0	22.255.360	100,0

Il résulte de ce tableau que le tonnage de charbon flénu est supérieur de 31 % à ce qu'il était en 1913 mais que l'ensemble des charbons flénus et gras a diminué par rapport aux chiffres de 1913, tant en tonnage qu'en pourcentage, par suite du recul de 21 % qu'à subi le tonnage de charbon gras. En valeur absolue, la production de charbon maigre a aussi subi une réduction sensible.

Déeomposition de la production suivant la destination

La part de la production de charbon consommée pour les besoins de la mine et celle qui est donnée gratuitement aux ouvriers mineurs varient beaucoup d'un district à l'autre, de même que la proportion du charbon vendu.

Comme les années précédentes, la proportion des charbons consommés par les mines est plus élevée dans le district du Couchant de Mons, ainsi que l'indique le tableau ci-après.

(*Bassin du Sud*)

Districts	Pourcentage par rapport à la production de :			
	la consommation %	la distribution gratuite %	la vente %	l'excédent du stock au 1-1-25 sur le stock au 1-1-24 %
Couchant de Mons. .	15,3	2,8	80,5	1,4
Centre	12,2	2,5	82,5	2,8
Charleroi	9,6	1,9	85,5	3,0
Namur	7,3	2,5	90,1	0,1
Liége.	8,7	2,6	86,4	2,3
Le Bassin du Sud . .	10,9	2,4	84,4	2,3

Valeur du charbon

Les valeurs moyennes des charbons vendus par les charbonnages ou livrés aux fabriques de coke et d'agglomérés des concessionnaires sont données dans le tableau suivant par districts miniers et pour les années 1913, 1920, 1921, 1922, 1923 et 1924.

Prix moyen de vente a la tonne (*Bassin du Sud*)

Districts		1913	1920	1921	1922	1923	1924
Couchant de Mons.	fr.	19,35	92,75	92,10	79,20	109,77	119,93
	%	**100**	**479**	**476**	**409**	**567**	**619**
Centre. . .	fr.	18,86	91,43	91,34	79,73	109,59	116,25
	%	**100**	**485**	**484**	**423**	**581**	**616**
Charleroi . . .	fr.	19,34	86,82	88,37	76,52	108,78	115,85
	%	**100**	**449**	**457**	**396**	**563**	**599**
Namur . . .	fr.	17,73	86,08	82,00	65,08	98,79	99,44
	%	**100**	**485**	**462**	**367**	**557**	**561**
Liége	fr	19,93	92,46	93,81	88,45	120,41	129,95
	%	**100**	**464**	**471**	**444**	**604**	**652**
Le Bassin du Sud.	fr	19,36	90,25	90,79	80,20	111,73	119,79
	%	**100**	**466**	**469**	**414**	**577**	**619**

Ce tableau indique qu'au cours des années de 1923 et 1924 il s'est produit un relèvement important des prix de vente, dû en ordre principal à la diminution de valeur de notre monnaie.

Le tableau suivant donne les prix moyens du charbon vendu, en francs et en francs-or, et l'augmentation de la valeur en francs-or par rapport au prix de l'année 1913.

Il montre que le prix-or a passé par son maximum en 1921.

Valeur moyenne du charbon vendu par les exploitants de concession (par tonne).

(*Bassin du Sud*)

ANNEES	Valeur en francs	Valeur en francs-or	Nombre proportionnel en % à la valeur de 1913
1913	19,36	19,36	100
1920	90,25	34,10	171
1921	90,79	35,20	182
1922	80,20	31,70	164
1923	111,73	30,03	155
1924	119,79	28,45	147

c) *Superficie exploitée et puissance moyenne.*

La *superficie exploitée* est calculée ou mesurée suivant le développement des couches.

La puissance moyenne est déterminée en adoptant pour densité moyenne du charbon en roche le chiffre de 1.350 ; on divise donc par 1.350 la production par mètre carré exploité.

Elle pourrait être calculée soit d'après la production brute (y compris donc les pierres mélangées au charbon extrait), soit d'après une production nette dont on aurait éliminé les pierres. Elle est calculée, en réalité, d'après la production des charbonnages évaluée comme il est dit ci-dessus et dont une partie seulement a passé par

les lavoirs. Cette production, comme la puissance moyenne, varie donc suivant les soins apportés au triage des pierres à l'intérieur des mines et à la surface et suivant l'importance et l'utilisation des lavoirs des charbonnages.

Puissance moyenne

La puissance moyenne théorique ne varie que très peu d'une année à l'autre comme le montre le tableau ci-dessous :

1913	puissance	moyenne	théorique.	0,64 mètre.
1914	»	»	»	0,65 »
1915	»	»	»	0,65 »
1916	»	»	»	0,65 »
1917	»	»	»	0,68 »
1918	»	»	»	0,71 »
1919	»	»	»	0,68 »
1920	»	»	»	0,71 »
1921	»	»	»	0,69 »
1922	»	»	»	0,69 »
1923	»	»	»	0,70 »
1924	»	»	»	0,69 »

La puissance moyenne des couches calculée par concession varie de $0^m,40$ à $1^m,10$.

D) *Nombre de journées de travail.*

Le *nombre de jours de présence* est relevé sur les feuilles de salaires.

On entend par ouvriers à veine, les haveurs, les hayeurs et les rappresteurs qui concourent à l'abatage du charbon.

Pour chaque mine, le nombre de jours d'extraction de l'année est le total des jours où au moins l'un des puits d'extraction a été en activité. On en détermine la moyenne composée pour avoir le nombre moyen de jours d'extraction par district et pour l'ensemble du bassin (1).

(1) Cette moyenne composée est obtenue en divisant le nombre de journées effectuées par les ouvriers à veine par le nombre d'ouvriers à veine déterminé comme il est indiqué plus loin. Cette moyenne est ainsi calculée parce que les ouvriers à veine ne travaillent que pendant les jours d'extraction.

Dans chaque concession, on calcule un *nombre moyen d'ouvriers* en divisant le nombre de jours de présence pendant les jours d'extraction par le nombre moyen de jours d'extraction de la mine. On totalise ces nombres d'ouvriers pour avoir le personnel des charbonnages.

La répartition du personnel suivant le sexe et l'âge se fait en prenant quatre quinzaines normales de travail, une par trimestre ; on fait le classement par catégorie pour chacune d'elles, on prend les moyennes et on applique celles-ci aux nombres d'ouvriers de l'intérieur et de la surface calculés comme il est dit ci-dessus.

La production moyenne journalière par ouvrier est obtenue en divisant le nombre de tonnes produites par le nombre de jours de présence.

La production moyenne annuelle par ouvrier est obtenue en divisant le nombre de tonnes produites par le nombre d'ouvriers calculé comme il est expliqué ci-dessus.

Nombre de jours d'extraction

Le nombre moyen de jours d'extraction pour le bassin du Sud, n'a été que 284,50 en 1924 à cause d'une grève dans le Borinage qui a duré du 19 août au 14 octobre.

Les nombres de jours d'extraction ont été les suivants dans les différents districts :

Dans le Couchant de Mons	de	246,63	jours ;
Dans le Centre	de	298,17	»
A Charleroi	de	298,64	»
A Namur	de	265,89	»
A Liége	de	301,29	»

Personnel ouvrier

Le nombre moyen d'ouvriers mineurs occupés dans le Bassin du Sud, fut, en 1924, supérieur à celui de toutes les années antérieures, ainsi qu'il résulte du tableau ci-après :

(*Bassin du Sud*)

ANNÉES	NOMBRE MOYEN D'OUVRIERS		
	à veine	de l'intérieur (1)	de l'intérieur et de la surface réunis
1913	24.844	105.801	145.137
1914	21.523	92.194	129.157
1915	19.585	86.102	123.806
1916	19.804	88.063	126.092
1917	16.002	75.596	111.695
1918	15.199	73.523	110.187
1919	20.205	94.918	137.399
1920	22.866	108.796	156.745
1921	23.387	111.145	159.963
1922	21.265	100.560	147.462
1923	21.707	104.554	151.862
1924	22.868	112.582	161.780

L'augmentation des effectifs ouvriers des charbonnages en 1924, par rapport à l'année 1923 atteint donc en chiffres ronds : 1.200 ouvriers à veine, 8.000 ouvriers de l'intérieur et 10.000 ouvriers de l'intérieur et de la surface réunis.

Le nombre d'ouvriers à veine est cependant encore, de 2 000 unités environ, inférieur à celui de l'année 1913, tandis que le personnel de l'intérieur des mines, malgré cette réduction du nombre des ouvriers à veine, s'est accru de 7.000 unités et le personnel de la surface de 10.000 unités environ par rapport à 1913.

(1) Y compris les ouvriers à veine.

La répartition du personnel suivant le sexe et l'âge est à peu près la même qu'en 1923, comme le prouve le tableau suivant :

(*Ensemble du pays*)

CATÉGORIES			1923 %		1924 %	
Intérieur	Hommes et garçons	au dessus de 16 ans	66,9	68,9	67,5	69,0
		de 14 à 16 ans	2,0		1,5	
Surface	Hommes et garçons	au dessus de 16 ans	24,1	25,5	24,7	26,1
		de 14 à 16 ans	1,4		1,4	
	Femmes et filles	au dessus de 21 ans	2,6	5,6	2,4	4,9
		de 16 à 21 ans.	2,2		1,8	
		de 14 à 16 ans	0,4		0,7	
Ouvriers à veine.			15,0		13,7	

Les trois groupes d'ouvriers : ouvriers à veine, autres ouvriers de l'intérieur et ouvriers de la surface, dont l'ensemble constitue le personnel ouvrier des charbonnages, n'ont pas la même importance relative dans les différents districts houillers du pays. C'est à Mons que la proportion des ouvriers à veine est la plus forte, et à Liége qu'elle est la plus faible. A Charleroi, la proportion des ouvriers de la surface atteint 33,3 p. c ; dans le Centre elle est de 31,4 ; dans les autres districts, cette proportion est moindre que la moyenne du bassin du Sud.

Depuis l'année 1913, la proportion des ouvriers à veine a sensiblement diminué dans tous les districts et a passé de 17,1 p. c. à 14,1 p. c. pour l'ensemble du bassin du

Sud. Par contre, la proportion des ouvriers de la surface a augmenté partout.

Le tableau suivant donne, pour chacun des districts houillers et pour le bassin du Sud la proportion, en pour cent, pour les années 1913 et 1924, des ouvriers à veine, des autres ouvriers de l'intérieur et des ouvriers de la surface des charbonnages.

DISTRICTS		Ouvriers à veine — %	Ouvriers du fond non compris les ouvriers à veine — %	Ouvriers de la surface — %
Mons	1924	16,4	55,3	28,3
	1913	19,5	56,1	24,4
Centre	1924	14,1	54,5	31,4
	1913	18,2	54,4	27,4
Charleroi	1924	13,6	53,1	33,3
	1913	16,0	53,6	30,4
Namur	1924	15,0	56,2	28,8
	1913	18,8	56,8	24,4
Liége	1924	12,7	59,2	28,1
	1913	15,6	58,6	25,8
Bassin du Sud	1924	14,1	55,9	30,0
	1913	17,1	55,7	27,2

Production par ouvrier.

Les productions moyennes par ouvrier et par jour, sont données dans les tableaux ci-dessous par catégories d'ouvriers et par districts, en 1913, 1921, 1922, 1923 et 1924.

DISTRICTS MINIERS	Production moyenne journalière par ouvrier à veine (en tonnes)				
	en 1913	en 1921	en 1922	en 1923	en 1924
Couchant de Mons	2.422	2.686	2.759	2.867	2.831
Centre	3.457	3.134	3.242	3.479	3.393
Charleroi	3.937	3 701	3.805	3.920	3.775
Namur	3.146	3.666	3.650	3 618	3.512
Liége	3.406	3.254	3.293	3.474	3.516
Le Bassin du Sud	3.160	3.229	3.313	3.458	3.421

DISTRICTS MINIERS	Production moyenne journalière par ouvrier de l'intérieur (en tonnes)				
	en 1913	en 1921	en 1922	en 1923	en 1924
Couchant de Mons	0,613	0,621	0,635	0,651	0,623
Centre	0,744	0,660	0,692	0,727	0,688
Charleroi	0,894	0,761	0,784	0,788	0,752
Namur	0,764	0,725	0,737	0,729	0,727
Liége	0,704	0,594	0,615	0,632	0,610
Le Bassin du Sud	0,731	0,666	0,687	0,702	0,674

DISTRICTS MINIERS	Production moyenne journalière par ouvrier de l'intérieur et de la surface réunis (en tonnes)				
	en 1913	en 1921	en 1922	en 1923	en 1924
Couchant de Mons	0,460	0,436	0,441	0,459	0,434
Centre	0,535	0,443	0,459	0,481	0,467
Charleroi	0,575	0,499	0,502	0,514	0,495
Namur	0,573	0,497	0,504	0,514	0,510
Liége	0,517	0,425	0,432	0,445	0,434
Le Bassin du Sud	0,538	0,456	0,462	0,477	0,462

La production par ouvrier à veine qui s'était améliorée d'année en année depuis 1921, a subi un léger recul en 1924, sauf dans le district de Liége. Il en a été de même, dans tous les bassins, de la production par ouvrier de l'intérieur qui est redescendue en dessous du taux de chacune des deux années antérieures et se trouve pour le bassin du Sud inférieure de 8 % au taux de l'année 1913. La production par ouvrier de l'intérieur et de la surface réunis, légèrement inférieure à celle de l'année 1923, ne représente que 87,5 % de celle de l'année 1913.

Les productions annuelles des différentes catégories d'ouvriers, en 1923 et en 1924 sont indiquées dans le tableau suivant :

Production annuelle en tonnes	Couchant de Mons		Centre		Charleroi		Namur		Liége		Le bassin du Sud	
	1923	1924	1923	1924	1923	1924	1923	1924	1923	1924	1923	1924
Par ouvrier à veine .	816	698	1,027	1,012	1,167	1,127	1,078	934	1,046	1,059	1,019	973
Par ouvrier de l'intérieur	185	160	215	208	235	230	217	197	190	187	207	198
Par ouvrier de l'intérieur et de la surface réunis . . .	131	114	142	143	153	153	153	140	134	135	141	138

Les nombres relatifs aux districts du Couchant de Mons et de Namur ont été affectés, en 1924, par la réduction due dans le premier de ces districts, à une grève de deux mois.

Quantité de charbon abattu mécaniquement

Comme en 1923, les ingénieurs des mines ont relevé la quantité de charbon abattue par des moyens mécaniques (haveuses mécaniques et marteaux-pics). La production de charbon abattue mécaniquement et sa proportion dans l'extraction totale ont été les suivantes, en 1923 et en 1924, dans les différents districts du Bassin du Sud.

DISTRICTS	Production par abatage mécanique		Pourcentage de la production totale	
	1923	1924	1923	1924
Mons	1.666 210	1.649.620	35,4	39,2
Centre	1.983 680	2.184.630	53,2	54,7
Charleroi	3.511.480	3.794 720	46,2	48,0
Namur	155.010	196.720	22,7	31,9
Liége	3.522.230	3.957.310	65,0	71,6
Le Bassin du Sud . .	10.868.610	11.783.000	49,2	53,0

Les 96 mines du bassin du Sud qui ont une production par jour d'extraction d'au moins 100 tonnes se groupent de la manière suivante au point de vue de l'emploi de l'outillage mécanique pour l'abatage de la houille :

Dans 4 mines seulement, aucun outillage mécanique n'a été utilisé pour l'abatage.

Dans 15 mines, la proportion de charbon abattu avec l'aide de moyens mécaniques représente moins de 25 % de la production totale.

Dans 24 mines, cette proportion est comprise entre 25 et 50 %.

Dans 27 mines, elle est comprise entre 50 et 75 %.

Dans 16 mines, elle est comprise entre 75 et 100 %.

Dans 10 mines, elle atteint 100 %.

E). — *Salaires.*

On comprend dans les salaires globaux tous ceux qui ont été gagnés par les ouvriers des mines, désignés comme tels au registre tenu en exécution de la loi du 15 juin 1896 sur les règlements d'atelier, et non ceux payés par certains entrepreneurs pour travaux

effectués à forfait, tels que construction de bâtiments, montage de machines, etc.

On a déduit des salaires le coût des explosifs consommés dans les travaux à marché; celui des fournitures d'huile pour l'éclairage et aussi les indemnités pour détérioration du matériel, etc.; mais on y a compris les sommes retenues pour l'alimentation des caisses de secours et de prévoyance.

La détermination des salaires journaliers moyens bruts et des salaires journaliers moyens nets est obtenue en divisant le montant total des salaires des ouvriers, bruts d'une part, nets de l'autre, par le nombre de jours de présence.

Le salaire annuel moyen est obtenu en divisant le montant total des salaires par le nombre d'ouvriers établi comme il est dit ci-dessus.

Salaires

La somme totale des salaires *bruts* a été en 1924 de 1.442.572.000 francs. Les autres dépenses afférentes à la main-d'œuvre se sont élevées à 153.409.900 francs, soit à 10,6 % des salaires bruts.

Le tableau suivant permet de comparer les salaires journaliers nets en 1913, 1921, 1922, 1923 et 1924.

(*Bassin du Sud*).

Catégories d'ouvriers	Salaires journaliers nets				
	1913	1921	1922	1923	1924
	Francs	Francs	Francs	Francs	Francs
Ouvriers à veine . .	6,54	28,65	25,34	31,99	37,34
Ouvr. de l'intérieur (1).	5,76	24,98	22,41	28,25	33,16
Ouvriers de la surface.	3,65	17,37	15,42	19,21	22,36
Ouvriers de l'intérieur et de la surface réunis	5,17	22,52	20,13	25,35	29,76

L'augmentation des salaires provient en grande partie de la diminution de valeur de notre monnaie. Evalués

(1) Y compris les ouvriers à veine.

en francs-or, les salaires sont cependant sensiblement supérieurs à ceux de l'année 1913, ainsi que le montre le tableau ci-après :

(*Bassin du Sud*)

Catégories d'ouvriers	Salaires journaliers moyens			
	en 1913	en 1924		
	en francs	en francs	en francs-or	% par rapport au salaire de 1913
Ouvriers à veine	6,54	37,34	8,87	136
Ouvriers de l'intérieur (1) . .	5,76	33,16	7,88	137
Ouvriers de la surface . . .	3,65	22,36	5,31	145
Ouvriers du fond et de la surface réunis	5,17	29,76	7,07	137

L'augmentation des salaires des ouvriers de la surface est plus importante que celle des ouvriers de l'intérieur.

La valeur-or des salaires qui avait sensiblement diminué en 1923, ne s'est relevée que légèrement en 1924 comme le prouve le tableau ci-après.

(*Bassin du Sud*)

ANNÉES	Salaires moyens (fond et surface)		
	Francs	Francs-or	% par rapport à l'année 1913
1913	5,17	5,17	100
1920	22,20	8.40	163
1921	22,52	8,73	169
1922	20,13	8,35	162
1923	25,35	6,82	132
1924	29,76	7,07	137

(1) Y compris les ouvriers à veine.

F). — *Dépenses d'exploitation.*

Les dépenses totales effectuées sont réparties en quelques postes principaux, ainsi qu'il est indiqué à l'arrêté royal du 20 mars 1914 relatif aux redevances fixes et proportionnelles sur les mines.

On répartit également ces dépenses en deux postes : les dépenses ordinaires et les dépenses extraordinaires.

Les dépenses extraordinaires ou de premier établissement, que l'industriel amortit généralement en un certain nombre d'années, comprennent les postes ci-dessous indiqués :

1° Creusement de puits et galeries d'écoulement et de transport;

2° Construction de chargeages, de chambres de machines, écuries et travaux de création de nouveaux étages d'exploitation ;

3° Achat de terrains;

4° Construction de bâtiments pour bureaux, machines, ateliers de triage et de lavage des produits, ateliers de charpenteries, forges, lampisteries, maisons de directeurs et d'employés, etc.;

5° Achat de machines, chaudières, moteurs divers, non compris les outils, le matériel roulant, les chevaux, etc.;

6° Les voies de communication, le matériel de transport et de traction.

Dépenses d'exploitation rapportées à la tonne vendable

Les dépenses d'exploitation évaluées par l'administration ne sont pas identiques aux éléments d'un prix de revient industriel. Pour se rapprocher des résultats de la comptabilité des charbonnages, on a, dans le tableau suivant, rapporté les dépenses à la production vendable, c'est-à-dire diminuée de la quantité de charbon consommé par la mine. On n'a pas porté en dépenses la valeur de ce charbon consommé.

Dépenses d'exploitation rapportées à la tonne vendable	Mons Fr.	Centre Fr.	Charleroi Fr.	Namur Fr.	Liége Fr.	Le Bassin du Sud Fr.
Main d'œuvre.	**95,90**	**81,28**	**72,74**	**70,68**	**80,99**	**80,46**
Salaire brut	85,79	73,09	66,63	63,83	72,89	72,72
Indemnités pour réparation des accidents de travail	1,63	1,09	1,18	1,55	1,11	1,24
Versements aux caisses de prévoyance	2,16	1,83	1,67	1,60	1,81	1,82
Valeur du charbon donné aux ouvriers	3,68	3,24	2,25	2,66	3,50	3,01
Valeur de rabais du charbon vendu à prix réduit aux ouvr.	0,93	0,70	0,13	0,18	0,16	0,39
Autres dépenses afférentes à la main-d'œuvre	1,71	1,33	0,88	1,16	1,52	1,28
Consommation	**19,30**	**21,92**	**22,65**	**22,68**	**23,35**	**22,09**
Bois.	9,17	11,54	10,38	9,08	10,00	10,23
Combustibles autres que celui de la mine	0,40	0,58	0,50	0,30	1,10	0,64
Energie électrique	0,36	0,57	2,84	3,82	2,64	1,97
Autres fournitures	9,37	9,23	8,93	9,48	9,61	9,25
Achat de machines, terrains, construction et bâtiments	6,61	9,09	5,62	4,55	7,07	6,75
Contributions, redevances, taxes	1,16	1,20	1,43	0,61	1,26	1,27
Réparations et indemnités pour dommages à la surface	0,85	0,60	1,71	1,39	1,69	1,35
Frais divers. — Appointements (y compris les tantièmes)	4,59	4,85	7,13	8,13	7,89	6,49
Total général	**128,40**	**118,94**	**111,28**	**108,04**	**122,25**	**118,41**
Travaux de premier établissement compris dans les dépenses détaillées ci-dessus	8,60	10,59	7,11	7,59	8,45	8,35

Le tableau suivant donne, pour chacune des quatorze dernières années, le boni global des mines en gain et le mali global des mines en déficit et enfin, l'excédent du boni global ou éventuellement du mali global et par tonne produite.

(*Bassin du Sud*)

Années	Boni	Mali	Excédent du boni ou du mali	
			Valeur globale	Valeur à la tonne
1910	23.972.100	11.918.650	12 053.450	0,50
1911	17 677 250	20 801.350	— **3.124.100**	— **0,14**
1912	25.873.800	18.124.700	7.749.100	0,34
1913	33.905.100	14.960.050	18.945.050	0,83
1914	10.787.450	21.297 000	— **10.509.550**	— **0,63**
1915	20.042.150	9.376.650	10.665.500	0,75
1916	14.112.600	17.597.600	— **3.485.000**	— **0,21**
1917	22.870.800	15.181.400	7.689.400	0,52
1918	29.723.700	14.955.100	14.798.600	1,10
1919	147.734.150	5.565 100	142.169.050	7,75
1920	148.727.700	32.791.450	115 936 250	5,23
1921	76.989.500	79.849.100	— **2 859.600**	— **0,14**
1922	94.767 800	75.365.600	19.402.200	0,93
1923	274.888.600	34 054.700	240.833.900	10,89
1924	106.366.600	105.771 500	595.100	0.03

Le tableau ci-dessous donne les résultats de l'exploitation par districts pour l'année 1924.

Districts	Couchant de Mons	Centre	Charleroi	Namur	Liége	Le Bassin du Sud
Boni . . . fr.	3.790.900	18.631.000	26.478.800	1.709.500	45.756.400	106.366 600
Mali . . . fr.	37.506.600	30.834.900	17.458.300	6.847.900	13.123.800	105 771.500
Excédent du boni + ou du mali — . . fr.	—*33.715.700*	—*12.203.900*	+19.020.500	— *5.138.400*	+32.632.600	+ 595.100
Dépenses de 1er établissement . fr.	30.685.500	37.140.300	50.844.500	4.340 500	42.674.200	165.686.000
Excédent du boni ou du mali par tonne extraite fr.	— *10,38*	— *3,05*	+ 2,41	— *8,34*	+ 5,90	+ 0,03
Frais de 1er établissement pr tonne extraite . . fr.	7,29	9,30	6,43	7,04	7,72	7,47

Ainsi, le bénéfice brut de l'exploitation des charbonnages, c'est-à-dire l'excédent de la valeur du charbon produit sur les dépenses d'exploitation proprement dites s'est élevée à 166.281.100 francs ; mais les travaux de premier établissement ayant absorbé 165.686 000 francs, il ne reste qu'un boni de 595.100 francs seulement.

Le produit net de la mine, il convient de le répéter, n'est pas l'indication du bénéfice industriel des sociétés charbonnières ; lorsqu'on compare, en effet, ce produit net des mines aux bénéfices des sociétés minières, il faut considérer que, d'un côté, toutes les dépenses de premier établissement sont portées en compte tandis que, de l'autre côté, on les amortit en un nombre plus ou moins grand d'années. C'est ainsi que la création de nouveaux charbonnages et de nouveaux sièges d'exploitation absorbe une partie importante du produit net des exploitations belges. Il est à noter également que les bénéfices réalisés par les sociétés charbonnières sur la fabrication du coke et des agglomérés n'interviennent pas dans l'évaluation du produit net qui ne concerne que l'exploitation des mines.

2. — Bassin de la Campine.

Concessions et sièges en activité.

Le nombre de mines concédées a passé de 9 à 10 (1) ; elles occupent actuellement une étendue de 35.122 Ha.

On a exécuté, en 1924, des travaux dans six concessions d'une étendue totale de 21.399 hectares ; quatre sièges d'exploitation ont été en activité et deux autres sièges d'exploitation sont en préparation.

(1) Voir *Annales des Mines de Belgique*, année 1925, tome XXVI, 1re livraison, page 405.

Production

La production a été de :

11.640	tonnes	en 1917
65.670	»	1918
139.930	»	1919
245.760	»	1920
322.530	»	1921
428.070	»	1922
807.650	»	1923
1.106.500	»	1924

Elle consiste presque exclusivement en charbons gras.

Puissance moyenne.

La puissance moyenne des couches exploitées est de 1m,06 ; elle est donc notablement supérieure à celle des couches du bassin du Sud.

Personnel

Le nombre d'ouvriers augmente d'année en année, ainsi qu'il résulte du tableau suivant :

(*Campine*)

ANNÉES	Ouvriers à veine	Ouvriers de l'intérieur	Ouvriers de l'intérieur et de la surface réunis
1911	»	»	296
1912	»	60	537
1913	»	120	747
1914	»	56	568
1915	»	179	654
1916	»	292	1.054
1917	8	349	991
1918	38	447	1.076
1919	76	872	2.275
1920	114	1.320	3.199
1921	172	2.046	4.177
1922	240	2.884	5.376
1923	515	5.085	8.141
1924	689	6.399	10.505

Production par ouvrier

La production par ouvrier à veine a été de 5,376 t. par jour de présence.

La production par ouvrier de l'intérieur et par ouvrier de l'intérieur et de la surface réunis est fortement affectée par les mines en préparation.

La quantité de charbon abattu mécaniquement s'est élevé en 1924 à 808.360 tonnes, soit 73,1 % de la production totale du bassin, contre 59 % en 1923.

Les dépenses totales se sont élevées à 222.106.300 fr.

Dépenses d'exploitation.

Les dépenses faites jusques et y compris 1913, ont été de 40 millions de francs environ et consacrées exclusivement à des travaux de premier établissement.

Pendant les années de guerre, y compris les années 1914 et 1918 au complet, les dépenses ont été de 43 millions de francs, dont 39 millions se rapportent encore aux travaux de premier établissement.

Ces travaux ont ensuite absorbé les sommes indiquées par le tableau suivant :

(*Campine*)

Années	Dépenses de premier établissement	
	En francs	En francs-or
1919	15.844.350	11.160.000
1920	57.836.900	21.722.000
1921	67.496.500	26.006.000
1922	59.232.300	23.319.000
1923	83.342.000	22.282.000
1924	91.621.300	22.473.000

Depuis l'année 1906, durant laquelle les premières concessions furent octroyées la mise à fruit de notre bassin houiller du Nord a donc exigé une mise de fonds de 210 millions de francs-or.

3. — Fabrication du coke et des agglomérés de houille

(Tableau IV)

A. — Fabriques de coke

51 fabriques de coke ont été en activité dans le royaume en 1924. 29 d'entre elles dépendent directement de charbonnages et 10 sont annexées à des usines métallurgiques. Elles ont occupé 5.450 ouvriers, soit 129 % de la main-d'œuvre employée en 1913.

Les 2741 fours de ces fabriques ont carbonisé 5.697.300 tonnes de houille, dont 3.476.120, soit 61,3 %, provenaient de l'étranger.

Le tableau ci-dessous montre que la proportion de charbon étranger enfourné n'a cesser d'augmenter depuis 1920 et que depuis 1922 elle dépasse fortement la proportion d'avant-guerre.

ANNEES	Consommation de houille		Proportion du charbon étranger dans la consommation totale
	Totale	Étrangère	
	Tonnes	Tonnes	%
1913	4.601.750	1.795.450	39,0
1920	2.367.830	371.650	15,7
1921	1.835.940	541.465	29,5
1922	3.871.731	1.876.972	48,5
1923	5.631.623	3.186.514	56.6
1924	5.697.300	3.476.120	61,3

La production de coke métallurgique s'est élevée à 4.216.580 tonnes se composant de 427.370 tonnes de coke dit lavé, de 3.302.900 tonnes de coke mi-lavé et de 236.500 tonnes de coke non lavé. Le coke mi-lavé constitue 78 % du total.

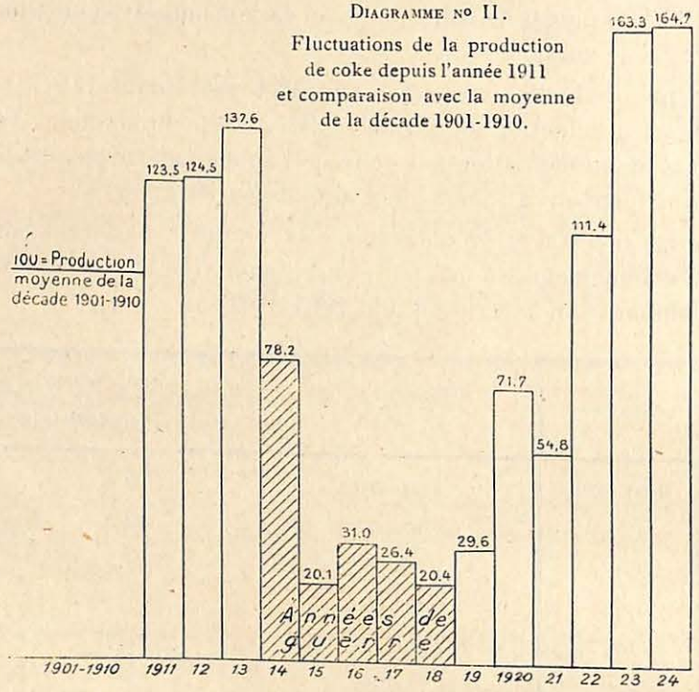
La production de coke en 1924 représente 119,7 % de la production de l'année 1913. Cette production, en légère augmentation sur celle de l'année antérieure, est la plus forte qui ait jamais été atteinte en Belgique.

Le tableau et le diagramme II, ci-après, montrent son développement, année par année depuis 1911, ainsi que la comparaison avec la décade 1901-1910.

ANNÉES	Production en tonnes	Pourcentage par rapport à la production moyenne annuelle de la période 1901-1910
1901-1910	2.560.000	100,0
1911	3.160.450	123,5
1912	3.186.780	124,5
1913	3.523.000	137,6
1914	2.001.670	78,2
1915	514.600	20,1
1916	792.350	31,0
1917	676.040	26,4
1918	522.210	20,4
1919	756.890	29,6
1920	1.835.400	71,7
1921	1.402.610	54,8
1922	2.849.884	111,4
1923	4.179.964	163.3
1924	4.216.580	164,7

DIAGRAMME N° II.

Fluctuations de la production de coke depuis l'année 1911 et comparaison avec la moyenne de la décade 1901-1910.



La valeur moyenne de la tonne de coke métallurgique a été de 167,23 fr. en 1924 contre 181,54 fr. en 1923.

Les usines à coke ont fourni, outre le coke métallurgique :

92.217 tonnes de petit coke;
116.114 tonnes de grésil;
300.416.000 mètres cubes de gaz non employés dans la fabrication;
54 500 tonnes de sulfate d'ammoniaque;
23.590 tonnes de benzol;
113.182 tonnes de goudron.

Il résulte de ces données, que les usines à coke ont produit, en 1924, par tonne de houille enfournée :

740 kilogr. de coke métallurgique;
35 kilogr. de petit coke et grésil;
55 mètres cubes de gaz vendables;
9,6 kilogr. de sulfate d'ammoniaque;
4,1 kilogr. de benzol;
2,3 kilogr. de goudron.

B. — Fabriques d'agglomérés.

Il y eut en 1924, 57 fabriques d'agglomérés en activité, presque toutes dépendant de charbonnages. Ces fabriques ont occupé 1.573 ouvriers, soit 82 % de la main-d'œuvre occupée en 1913.

Elles ont consommé 1.785.690 tonnes de houille, dont 55.340 tonnes provenaient de l'étranger. Les charbons étrangers n'interviennent donc dans la fabrication des agglomérés que dans la proportion de 3,1 %.

La consommation de houille par tonne d'agglomérés a été de 88 %.

Les fabriques d'agglomérés ont mis en œuvre 190.510 T. de brai, dont 90.320 tonnes provenaient de l'étranger. La proportion du brai étranger s'est donc élevée à 47,4 %.

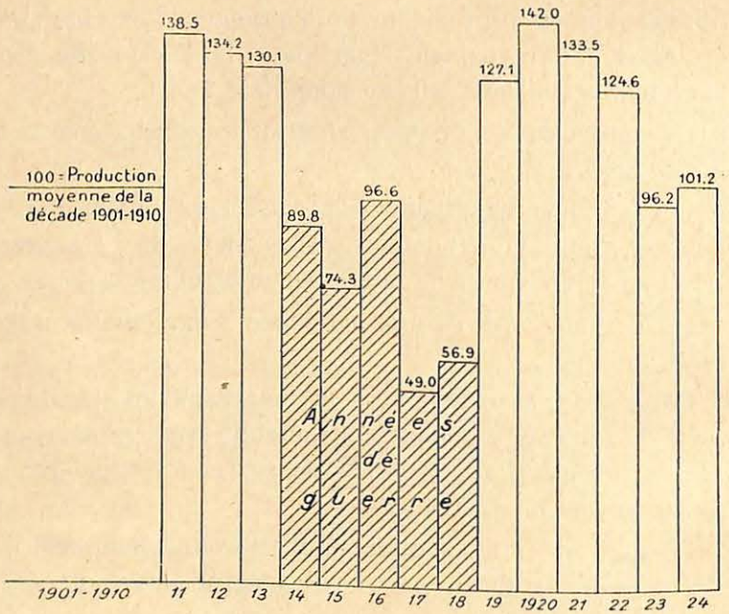
La consommation de brai par tonne d'agglomérés a été de 9,38 kilogr.

La production totale d'agglomérés (briquettes et boulets) a été de 2.030.310 tonnes. Cette quantité légèrement supérieure à celles de l'année 1923 ne représente que 77,8 % de la production de 1913.

Le tableau et le diagramme III suivants indiquent les fluctuations de la production des agglomérés au cours des dernières années :

ANNÉES	Production d'agglomérés	Pourcentage rapporté à la production moyenne annuelle de la période 1901-1910
	Tonnes	%
1901-1910	2.005.000	100,0
1911	2.778.620	138,5
1912	2.690.610	134,2
1913	2.608.640	130,1
1914	1.799.700	89,8
1915	1.490.100	74,3
1916	1.935.820	96,6
1917	981.930	49,0
1918	1.140.600	56,9
1919	2.547.890	127,1
1920	2.846.370	142,0
1921	2.676.680	133,5
1922	2.497 350	124,6
1923	1.929.269	96,2
1924	2.030.310	101,1

Diagramme no III. — Fluctuations de la production des agglomérés depuis l'année 1911 et comparaison avec la moyenne de la décade 1901-1910.



Le prix moyen des agglomérés, en 1924, a été de fr. 136,24 par tonne contre 152 francs en 1923.

Mouvement commercial et consommation de houille

La Convention conclue le 25 juillet 1921 entre la Belgique et le Grand-Duché de Luxembourg a supprimé, à partir du 1er mai 1922 la frontière douanière entre ces deux Etats.

La statistique s'applique donc à l'Union Belgo-Luxembourgeoise.

ANNÉE 1924

PAYS	Houille — 1.000 Tonnes	Coke — 1.000 Tonnes	Agglomérés — 1.000 Tonnes	Total Le coke et les agglomérés étant comptés dans le total pour leur équivalent en houille crue. — 1.000 Tonnes
Importations				
Allemagne	4.526	1.902	149	7.247
France	1.041	95	1	1.171
Grande-Bretagne	2.834	54	1	2.908
Pays-Bas	919	314	6	1.345
Autres pays	»	1	»	1
Total	9.320	2.366	157	12.672
Exportations				
France	1.597	907	251	3 057
Pays-Bas	283	15	62	359
Suisse	154	32	32	226
Congo belge	»	»	37	33
Allemagne	6	5	»	13
Autres pays	16	4	2	23
Total	2.056	963	384	3.711
Provis. de bord	89	»	71	153
Total	2.145	963	455	3.864

Le tableau ci-après donne les éléments d'où l'on peut déduire la consommation du pays.

	1913 — 1000 T.	1921 — 1000 T.	1922 — 1000 T.	1923 — 1000 T.	1924 — 1000 T.
Production.	22.842	21.750	21.208	22.922	23.362
Importations	10.753	6.281	8.297	9.362	12 672
Diminution (—) ou augmentation (+) des stocks (1) . . .	+ 539	+ 712	— 667	+ 228	+ 650
Exportations	7.009	8.006	4.533	3.746	3.864
Consommation du pays . . .	26.046	19.313	25 639	28.310	31.520
Consommation des charbonnages	2.246	2.542	2.640	2.489	2.522
Consommation du pays, non comprise celle des charbonnages	23.800	16.771	23.179	25.821	28.998

Il convient, en interprétant ces résultats, de ne pas perdre de vue que la consommation de combustible, dans le Grand-Duché de Luxembourg, n'est pas comprise dans les données des années antérieures à 1922 et qu'elle n'est comprise en 1922 que pour les huit derniers mois de l'année.

B. — Mines métalliques.

(Tableau V).

Huit mines métalliques ont été en activité au cours de l'année 1924. Ce sont les mines de fer du Bois Haut et des Chocry, à Halanzy (sud de la province du Luxembourg), de Velaine-Keumiée (province de Namur), de Java et des Maîtres de Forges (Oligiste), à Couthuin. Ce sont les mines

(1) Stocks au 31 décembre 1924 . . . . . 1.151.260
Id. id. 1923 . . . . . 501.430
649.830

de zinc, plomb, pyrite de fer, etc., de Corphalie, de Mützhagen (Vieille Montagne) et de Pouillon-Fourneau (Theux). Dans trois de ces mines, on n'a effectué que des travaux préparatoires. Les cinq mines en exploitation ont produit 98.770 tonnes de minerais de fer et 850 tonnes de blende.

Les dépenses de l'ensemble de ces mines dépassent la valeur produite de plus d'un million et demi de francs.

C. — Exploitations libres de minerais de fer.

(Tableau V).

Les seules exploitations de l'espèce sont celles du minerai des prairies, en Campine. Vingt sièges d'exploitation sont en activité dans la province d'Anvers, et quatre dans la province de Limbourg. L'importance de ces exploitations s'est brusquement relevée et la production de limonite des prairies qui était tombée de 48.000 en 1913 à 29.610 tonnes en 1923 a atteint 56,200 tonnes en 1924.

D. — Carrières souterraines et carrières à ciel ouvert.

(Tableau VI).

La statistique concerne les carrières dont la surveillance incombe à l'Administration des Mines, c'est-à-dire celles des provinces de Hainaut, de Liége, de Luxembourg, de Namur, de Limbourg et de la partie Sud du Brabant; c'est d'ailleurs la presque totalité des carrières du pays. Les ingénieurs des mines dressent cette statistique d'après les déclarations des exploitants; ils les vérifient dans la mesure du possible, mais ils ne peuvent en garantir l'exactitude.

Le tableau ci-dessous montre l'activité des carrières en 1913, 1921, 1922, 1923 et 1924.

		1913	1921	1922	1923	1924
Nombre de sièges d'exploitation en activité :	souterrains	481	222	209	229	291
	à ciel ouvert	1.075	708	706	662	644
Nombre d'ouvriers des carrières : souterraines	intérieur	2.178	1.303	1.211	1.180	1.349
	surface	1.460	1.083	1.045	1.041	1.135
	total	3.638	2,386	2 256	2.221	2.484
à ciel ouvert		31 255	22.810	22 951	26.206	23.251
Total général		34.893	25.196	25.207	28.427	25.735

L'activité dans les carrières qui avait été plus grande pendant l'année 1923 que pendant les deux années antérieures, a subi un recul en 1924 sauf en ce qui concerne les carrières souterraines. Il s'en faut de beaucoup que l'on ne soit revenu à la situation de l'année 1913. Les nombres d'ouvriers occupés en 1923 indiquent, par rapport à ceux de l'année 1913, un déficit de 32,7 % pour les carrières souterraines, de 25,6 % pour les carrières à ciel ouvert et de 26,4 % pour l'ensemble des carrières.

La valeur de la production des carrières pendant les années 1920, 1921, 1922 et 1923, dépasse la valeur atteinte avant la guerre comme le montrent les nombres ci-après :

Année 1913	70,6	millions de francs	
» 1920	211,3	»	»
» 1921	200,1	»	»
» 1922	223,5	»	»
» 1923	307,7	»	»
» 1924	400,3	»	»

Mais cette augmentation des valeurs produites n'est due qu'à la hausse des prix unitaires des produits des carrières, conséquence de la dévalorisation de notre monnaie et de l'enchérissement des prix.

Estimée en francs-or, la valeur de la production des carrières, en 1924, a été de 95 millions contre 83 millions en 1923 et 71 millions en 1913.

Néanmoins les quantités produites sont moindres qu'avant la guerre, en ce qui concerne, notamment, les pierres de taille, les pavés, la castine, la dolomie, le sable pour constructions et le phosphate de chaux riche.

Il y a augmentation par rapport à l'année 1913 pour les ardoises, la chaux, le sable pour verreries, les terres plastiques, la craie phosphatée pauvre et les marnes pour cimenteries.

E. — **Récapitulation.**

Le tableau ci-après permet de se rendre compte, pour toutes les industries extractives du pays, de la valeur de la production et du nombre d'ouvriers occupés en 1923 et en 1924.

	Valeur de la production (en millions de francs)		Nombre d'ouvriers (milliers)	
	1923	1924	1923	1924
Mines de houille.	2.467	2,667	160	172
Autres industries extractives. — Carrières	308	400	28	26
Ensemble	2.775	3.067	188	198

En 1913 et au cours des années d'après-guerre, les valeurs des produits des industries extractives et les nombres d'ouvriers occupés ont été les suivants :

ANNÉES	Valeur de la production (en millions de francs)	Nombre d'ouvriers (milliers)
1913	490	181
1919	1.180	155
1920	2.200	184
1921	2.072	189
1922	1.874	178
1923	2.772	188
1924	3.067	198

CHAPITRE II

Industries Métallurgiques

1. — Sidérurgie

A. — **Hauts-Fourneaux**

Tableau nº VII

Nombre d'établissements.

Seize usines, soit deux de plus qu'en 1923, ont exploité, en 1924, des hauts fourneaux ; sept de ces usines sont situées aux environs de Charleroi, une dans le bassin du Centre, quatre aux environs de Liége, trois dans le Sud de la province de Luxembourg et une dans le Brabant.

En 1913, on comptait 19 usines possédant des hauts-fourneaux, mais certains de ces appareils, détruits par les Allemands, ne seront pas reconstruits.

Nombre de hauts-fourneaux en activité.

En 1924, 51 hauts-fourneaux furent en ordre de marche, au lieu de 45 en 1923 et de 54 en 1913.

Le nombre de jours de marche de l'ensemble des hauts-fourneaux du pays fut de 17.160 pour l'année entière ; ce nombre correspond à 47 hauts-fourneaux qui auraient été en activité pendant tous les jours de l'année.

Nombre d'ouvriers.

Les services des hauts-fourneaux ont occupé 5.322 ouvriers. Ce nombre n'est supérieur que de quelques unités à celui des ouvriers occupés en 1913, mais la production par ouvrier était en 1913 de 470 tonnes a atteint 534 tonnes en 1924.

Consommation de coke

Les hauts-fourneaux absorbèrent 3.013.900 tonnes de coke, dont 652.510 tonnes, soit 21,6 %, provenaient de l'étranger.

La quantité de coke belge utilisé pour la production de la fonte ne correspond qu'à 56,0 % de la production de coke du pays.

La consommation de coke par tonne de fonte produite a été de 944 kilogr. La mise au mille avait été de 1.063 kilog. en 1923, de 1.009 kilogr. en 1922, de 967 kilogr. en 1921, de 1.088 kilogr. en 1920 et de 1.072 kilogr. en 1913.

Consommation de minerais

La consommation de minerais de fer a été de 7.212.370 tonnes, dont 93.898 tonnes seulement, soit 1,3 %, provenaient des gisements belges.

Les principaux pays qui ont fourni des minerais de fer aux hauts fourneaux belges en 1924 sont les suivants :

France	5.147.120 tonnes.
Gd Duché de Luxembourg .	1.131.067 »
Suède	530.389 »
Espagne	35.890 »

Production.

La production de fonte a été de 2.853.910 tonnes, soit 114,4 % de la production de l'année 1913, laquelle avait atteint 2.485.000 tonnes et se trouve dépassée pour la première fois.

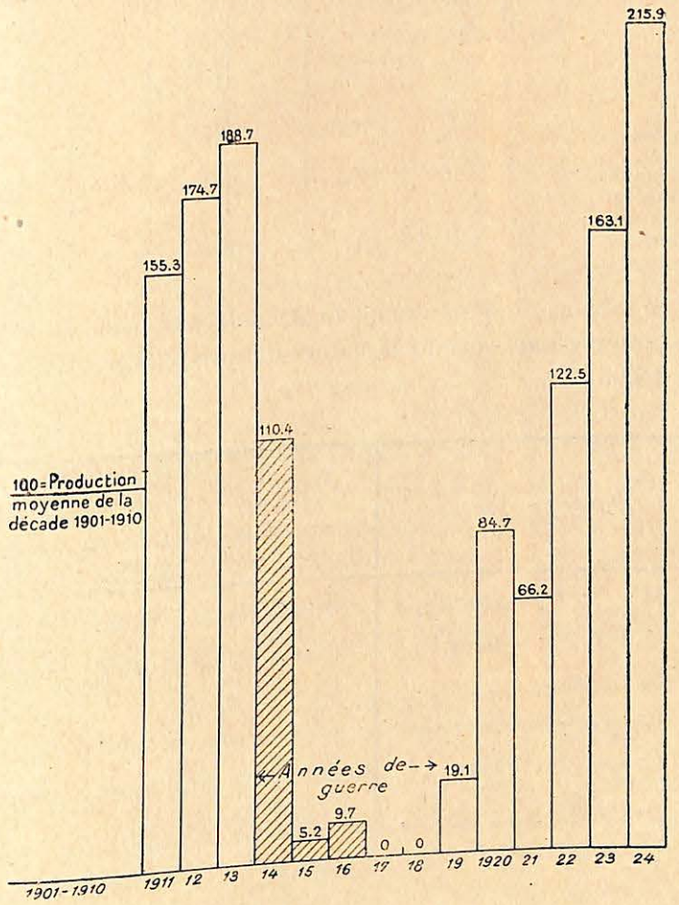
Le tableau et le diagramme IV, ci-après, indiquant les fluctuations de la production de fonte depuis la décade 1901-1910, montrent que la production de l'année 1924 est la plus forte qui ait jamais été obtenue en Belgique

PRODUCTION DE FONTE.

ANNÉES	Production 1.000 tonnes	Pourcentage de la production rapporté à la moyenne annuelle de la décade 1901-1910
1901-1910	1.317	100,0
1911	2.046	155,3
1912	2.301	174,7
1913	2.485	188,7
1914	1.454	110,4
1915	68	5,2
1916	128	9,7
1917	8	0
1918	0	0
1919	251	19,1
1920	1.116	84,7
1921	872	66,2
1922	1.613	122,5
1923	2.148	163 1
1924	2.844	215,9

DIAGRAMME N° IV.

Fluctuations de la production de fonte depuis l'année 1901 et comparaison avce la déeade 1901-1910.



La situation s'est améliorée au cours de l'année 1924 ; le nombre de hauts-fourneaux en activité a passé, de janvier à décembre, de 41 à 49 et la production qui atteignait 211.000 tonnes environ, en janvier, était de 250.000 tonnes en décembre.

1924	Nombre de hauts-fourneaux en activité.	Production de fonte (milliers de T.)
Janvier	41	211
Février	42	208
Mars	45	233
Avril	47	242
Mai	47	250
Juin	48	240
Juillet	49	251
Août	49	247
Septembre	48	242
Octobre	47	249
Novembre	47	220
Décembre	49	250

Le tableau ci-après donne la décomposition de la production de fonte suivant la nature des produits, en 1923 et en 1924.

Nature des produits	Production en tonnes		Valeur à la tonne en francs	
	en 1923	en 1924	en 1923	en 1924
Fonte de moulage phosphoreuse	92.260	105.330	412,20	391,33
Fonte de moulage hématite	47.240	43.820	470,02	500,98
Fonte d'affinage	»	2.520	»	394,37
» pour acier Bessemer	»	»	»	»
» » Thomas	1.996.170	2.671.390	366,37	356,48
» spéciales	12.280	20.860	480,15	480,00

B. — **Aciéries.**

(Tableau VIII).

Nombre d'usines

Trente-trois aciéries furent en activité au cours de l'année 1924. Quinze de ces aciéries, dont douze situées dans la province de Hainaut, ne produisent que des pièces moulées en première fusion.

Consistance des usines.

Les appareils de fabrication des aciéries en activité consistent en :

16 mélangeurs de fonte ;
57 cubilots de deuxième fusion ;
47 grands convertisseurs Thomas ;
47 petits convertisseurs ;
39 fours Martin ;
5 fours électriques.

Nombre d'ouvriers

Le nombre d'ouvriers occupés dans les aciéries a été de 10.434.

Consommation.

La fonte consommée par les aciéries, dont le tonnage s'élève à 2.732.470 tonnes, provient, pour plus des 9/10, des hauts fourneaux du pays.

Le charbon utilisé vient en partie de l'étranger, tandis que le coke est presqu'entièrement de provenance belge.

Production.

La production de lingots d'acier a été de 2.803.910 tonnes, taux qui n'avait jamais été atteint auparavant. Cette production est presque quadruple de celle de l'année 1921 et représente 116,6 % de la production de l'année 1913.

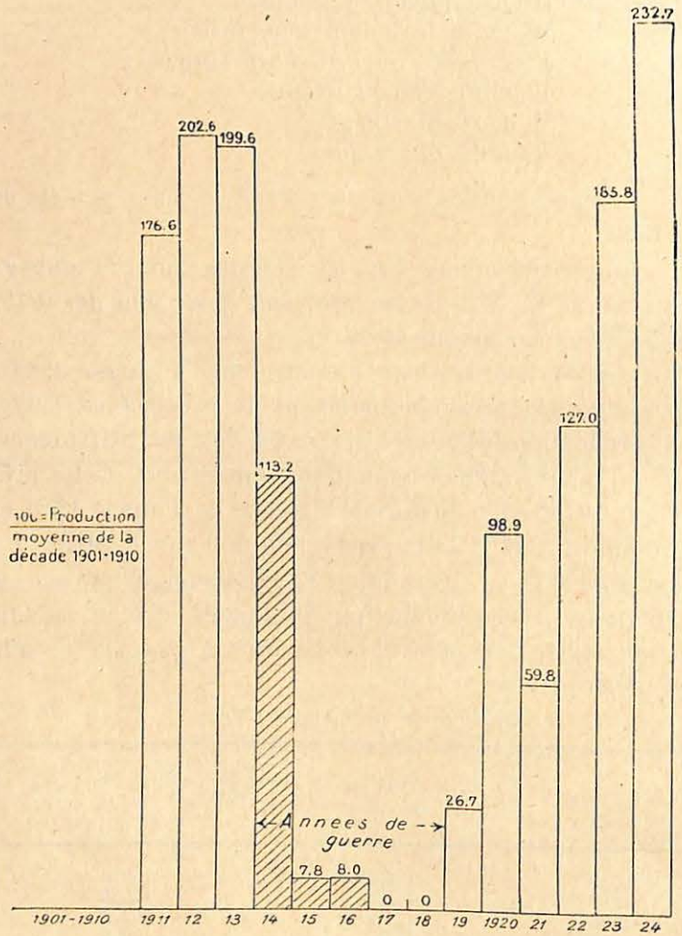
Le tableau et le diagramme V, ci-dessous, montrent les fluctuations de la production de lingots d'acier depuis l'année 1901 ainsi que la comparaison avec la décade 1901-1910.

Production de lingots d'acier.

Années	Tonnage produit (1 000 tonnes)	Pourcentage de la production rapporté à la moyenne annuelle de la décade 1901-1910
1901-1910	1 205	100,0
1911	2.128	176,6
1912	2.442	202.6
1913	2.405	199,6
1914	1.364	113,2
1915	94	7,8
1916	97	8,0
1917	9	0
1918	10	0
1919	322	26,7
1920	1.192	98,9
1921	721	59,8
1922	1.531	127,0
1923	2.259	185,8
1924	2.804	232.7

DIAGRAMME N° V.

Fluctuations de la production de lingots d'acier depuis l'année 1901.



La production d'acier brut non compris les pièces moulées en première fusion a progressé aux cours de l'année 1924, ainsi qu'il résulte des relevés mensuels ci dessous :

1924	Production de lingots d'acier (en milliers de tonnes)
Janvier	227
Février	221
Mars	236
Avril	236
Mai	246
Juin	221
Juillet	240
Août	233
Septembre	240
Octobre	251
Novembre	212
Décembre	241

Si l'on compare les productions de l'acier brut en 1913, en 1923 et en 1924, au point de vue du mode de fabrication, on constate qu'en 1924 la production d'acier au convertisseur a fortement progressé et a dépassé le taux de 1913 tandis que celle de l'acier au four qui dépassait déjà notablement en 1923 le tonnage d'avant-guerre est restée stationnaire.

MODE DE FABRICATION	Production d'acier brut (1 000 tonnes)		
	en 1913	en 1923	en 1924
Au convertisseur	2 192	1.891	2.447
Au four Martin	213	340	349
Au four électrique		8	9

La production des pièces d'acier moulé s'est élevée à 71.120 tonnes, ce qui dénote un accroissement considé-

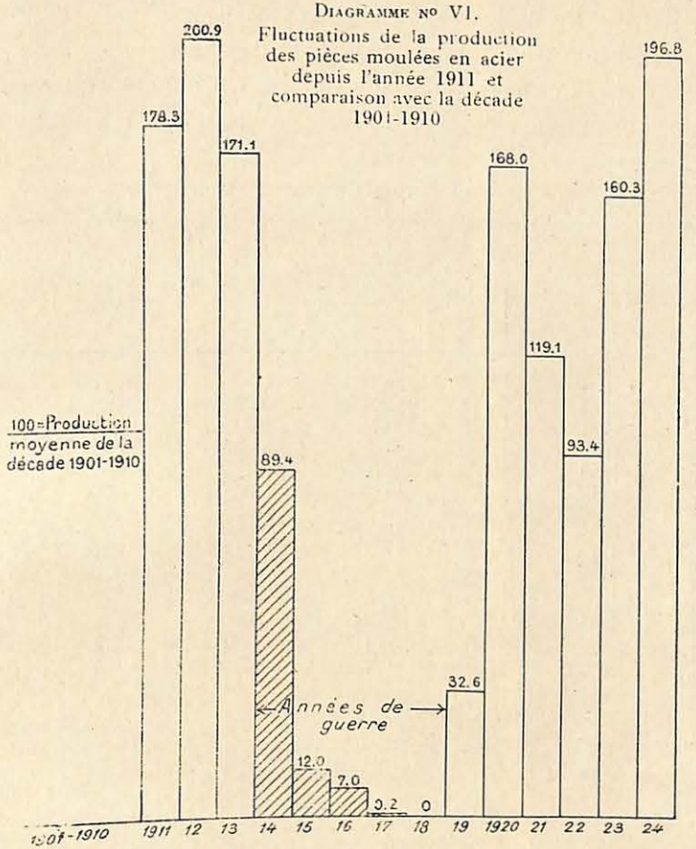
rable. Cette accroissement porte uniquement sur la partie du tonnage fabriquée au convertisseur.

Ci-après, un tableau et un diagramme (n° VI) qui montrent les fluctuations de la production des pièces moulées, depuis l'année 1911.

PRODUCTION DE PIÈCES MOULÉES EN ACIER.

ANNÉES	PRODUCTION Tonnes	Pourcentage de la production rapporté à la moyenne annuelle de la décade 1901-1910
1901-1910	36.145	100.0
1911	64.460	178,3
1912	72.620	200,9
1913	61.850	171,1
1914	32.320	89,4
1915	4.350	12,0
1916	2.541	7,0
1917	830	0,2
1918	260	0
1919	11.790	32,6
1920	60.720	168,0
1921	43.040	119,1
1922	33.760	93,4
1923	57.930	160,3
1924	71.120	196,8

DIAGRAMME N° VI.
Fluctuations de la production des pièces moulées en acier depuis l'année 1911 et comparaison avec la décade 1901-1910



C. — Fabriques de fer puddlé.

(TABLEAU IX).

Nombre d'usines.

Il n'y a plus que trois fabriques de fer en activité, toutes situées dans la province de Hainaut.

Nombre d'ouvriers

Ces fabriques occupent encore 330 ouvriers.

Consistance des usines.

Le nombre de fours à puddler est de 18; on en comptait 110 en 1913.

Consommation.

La consommation de fonte n'a été que de 32.700 tonnes, provenant pour les trois quarts du pays.

La consommation de houille a été de 20.750 tonnes.

Production

La production de fer ébauché a été de 25.930 tonnes.

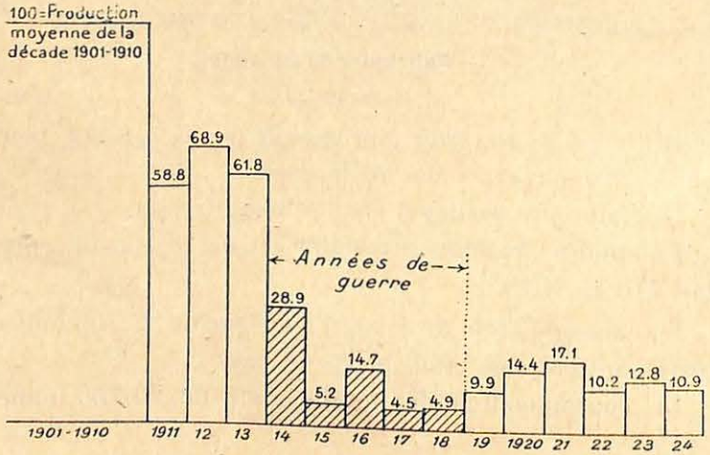
La diminution de la production de fer ébauché marque la fin prochaine du puddlage du fer. On pourra s'en rendre compte par la lecture du tableau et du diagramme (n° VII) ci-après.

PRODUCTION DE FER ÉBAUCHÉ.

ANNÉES	Tonnage produit	Pourcentage de la production rapporté à la moyenne annuelle de la décade 1901-1910
1901-1910	238.060	100,0
1911	139.860	58,7
1912	164.040	68,9
1913	147.100	61,8
1914	68.690	28,9
1915	12.320	5,2
1916	35.490	14,7
1917	10.680	4,5
1918	11.790	4,9
1919	23 670	9,9
1920	34.170	14,4
1921	40.700	17,1
1922	24.170	10,2
1923	30.590	12,8
1924	25.930	10,9

DIAGRAMME N° VII.

Fluctuations de la production de fer ébauché depuis l'année 1911 et comparaison avec la décade 1901-1910.



D. — Laminoirs à acier et à fer.

(TABLEAU XI.

Nombres d'usines et d'ouvriers.

Le nombre de laminoirs en activité pendant l'année 1924 a été de 48. Un peu moins de 23.000 ouvriers y ont été occupés.

Consommation

La consommation y a été de :

2.619.010 tonnes de lingots d'acier ;
374.310 » de blooms et billettes ;
123.310 » de brames et largets ;
31.980 » d'ébauchés de fer ;
215.660 » de mitrailles et riblons ;
636.000 » de combustible (houille).

La plus grande partie de ces produits viennent du pays ; toutefois les blooms, billettes, brames et largets de provenance étrangère représentent un tonnage important, de même que la houille étrangère.

Production

Il est sorti des laminoirs 597.830 tonnes d'aciers demi-finis (blooms, billettes, brames et largets).

Il a été laminé 2.124.610 tonnes d'aciers finis. Ce tonnage est supérieur à celui de toutes les années antérieures et correspond à 114,4 % de la production de l'année 1913.

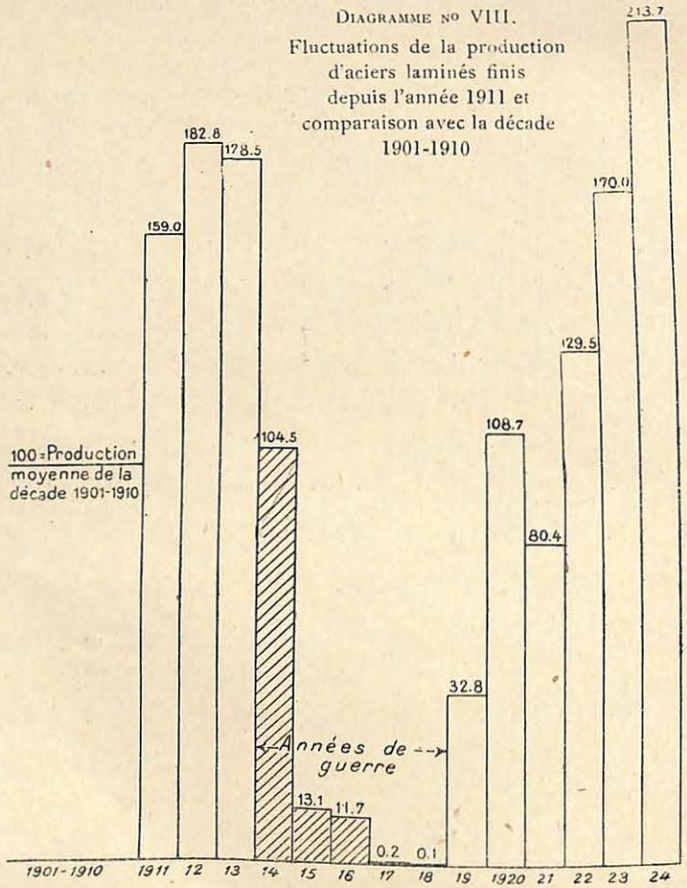
Le tableau et le diagramme n° VIII, ci-après, indiquent les fluctuations de la production depuis l'année 1911.

PRODUCTION D'ACIERS LAMINÉS FINIS.

ANNÉES	Tonnage produit (1.000 tonnes)	Pourcentage rapporté au tonnage moyen annuel de la décade 1901-1910
1901-1910	1.041	100,0
1911	1.655	159,0
1912	1.903	182,8
1913	1.858	178,5
1914	1.088	104,5
1915	136	13,1
1916	122	11,7
1917	24	0,2
1918	16	0,1
1919	342	32,8
1920	1.132	108,7
1921	837	80,4
1922	1.347	129,5
1923	1.770	170,0
1924	2.125	213,7

DIAGRAMME Nº VIII.

Fluctuations de la production d'aciers laminés finis depuis l'année 1911 et comparaison avec la décade 1901-1910



La production de fers laminés finis a été de 199.220 tonnes ; cette production est supérieure à celle des années antérieures depuis 1914, mais ne correspond qu'à 65,5 % de la production de l'année 1913.

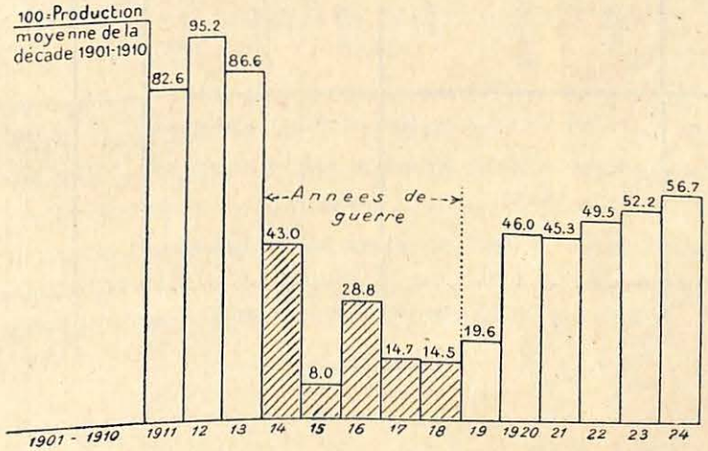
Le tableau et le diagramme nº IX, ci-dessous, indiquent les fluctuations de la production de fers laminés finis depuis 1911.

PRODUCTION DE FERS LAMINÉS FINIS.

ANNÉES	Tonnage produit	Pourcentage rapporté au tonnage annuel moyen de la décade 1901-1910
1901-1910	351.520	100,0
1911	290.270	82.6
1912	334.750	95,2
1913	304.350	86,6
1914	151.110	43,0
1915	28.090	8,0
1916	101.300	28,8
1917	51 620	14,7
1918	51.060	14,5
1919	68.895	19,6
1920	161.850	46,0
1921	159.270	45.3
1922	174.180	49,5
1923	183.330	52,2
1924	199.220	56,7

DIAGRAMME Nº IX.

Fluctuations de la production de fers laminés finis depuis l'année 1911 et comparaison avec la décade 1901-1910.



D. — Vue d'ensemble de la sidérurgie

Le tableau suivant indique le nombre d'ouvriers occupés dans les usines sidérurgiques en 1924 :

Hauts-fourneaux	5.322
Aciéries	10.434
Fabriques de fer puddlé	330
Laminoirs à fer et à acier	22.767
Ensemble de l'industrie sidérurgique.	38.853

La consommation de combustibles des usines sidérurgiques a été, en 1924, de :

3.150.120 tonnes de coke,
844.700 » de houille
60 » de lignite,
16.340 » d'autres combustibles.

Le détail de cette consommation est donné dans le tableau ci-après.

Consommation de combustibles par l'industrie sidérurgique en 1924

USINES	COKE			HOUILLE			LIGNITE	AUTRES COMBUSTIBLES		
	Belge	Etranger	Total	Belge	Etrangère	Total		Belges	Etrangers	Total
Hauts-fourneaux	2.361.390	652.510	3.013.900	28.130	1.760	29.890	»	1.950	»	1.950
Aciéries	98.390	3 510	101.900	81.640	76.060	157.700	60	6.880	2.390	9.270
Fabriques de fer	»	»	»	14.370	6.380	20.750	»	»	»	»
Laminoirs	31.340	2.980	34.320	460.760	175.600	636.360	»	5.040	80	5 120
Total	2.491 120	659.000	3.150.120	584.900	259.800	844.700	60	13 870	2 470	16.340

Fabrication des métaux autres que le fer et l'acier.

(TABLEAU XI).

A — Fonderies de zinc.

Nombre d'usines

Il y a, actuellement, 13 fonderies de zinc en activité appartenant à 11 sociétés. Une fonderies de zinc, située dans la province de Liége, n'a pas été en activité pendant l'année 1924.

Consistance des usines.

Le minerai de zinc est traité exclusivement dans des fours à creusets, soit par la méth de liégeoise, soit par la méthode belgo-silésienne. Les types de fours utilisés sont très divers; il y a des fours à chauffage direct, des fours avec récupération de chaleur et des fours à gaz.

Le nombre moyen de creusets en activité a été de 33.698. Il était de 43.431 en 1913.

Nombre d'ouvriers.

Le personnel des fonderies de zinc a été de 6.408 en 1924; il était de 8.529 en 1913. La réduction du nombre d'ouvriers de 1913 à 1924 est à peu près proportionnelle à celle du nombre de creusets en activité et à celle de la production de zinc. En effet, on comptait par ouvrier, en 1913, 5,1 creusets et en 1924, 5,3 creusets.

D'autre part, la production par ouvrier fut, en 1913, de 23 t. 9 de zinc, en 1922 de 22 t. 6, en 1923 de 24 t. 5 et en 1924 de 25 t. 2.

Consommation.

Le minerai traité dans les fonderies de zinc du pays vient presque exclusivement de l'étranger.

La consommation de minerai a été de 370.920 tonnes, et celle de crasses et oxydes de zinc de 28.340 tonnes. Le rendement en zinc brut des matières traitées s'est élevé à 39,94 % en 1923 et à 43,60 % en 1924. Le rendement calculé de la même manière avait été, en 1913, de 41,67 %.

Le tableau suivant indique les principaux pays dont provient le minerai de zinc consommé et les tonnages correspondants :

Provenance	Tonnes
Australie	155,164
Italie	52,086
Mexique	29,672
Espagne	25,218
Suède	24,000
Algérie	23,930
France	15,625
Chine	10,464

La consommation de combustibles s'est élevée à 661.100 tonnes de houille, 7.560 tonnes de coke et 22.900 tonnes de lignite, soit, par tonne de zinc brut produite, à 4t,09 de houille, 0t,047 de coke et 0t,142 de lignite.

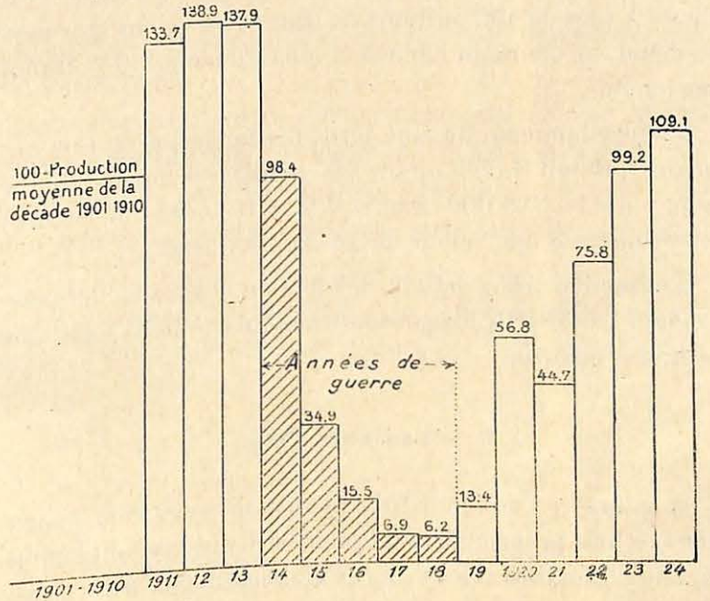
Les combustibles étrangers constituent un appoint important dans l'approvisionnement des fonderies de zinc, correspondant dans la consommation totale à 34 % pour la houille, à 16 % pour le coke et à la totalité pour le lignite.

Production. La quantité de zinc brut produite en 1924 s'est élevée à 161.700 tonnes, soit presque le double de la production de 1920 ; cette quantité ne représente encore que 79.2 % de la production de l'années 1913.

Le tableau et le diagramme n° X, ci-dessous, indiquent les variations de la production belge depuis l'année 1911.

ANNÉES	Production — Tonnes	Pourcentage par rapport à la production moyenne de la décade 1901-1910
Moyenne annuelle 1901-1910	148.210	100,0
Année 1911	198.230	133,7
» 1912	205.940	138,9
» 1913	204.220	137,9
» 1914	145.925	98,4
» 1915	51.660	34,9
» 1916	22.930	15,5
» 1917	10.290	6,9
» 1918	9.245	6,2
» 1919	19.860	13,4
» 1920	84.260	56,8
» 1921	66.150	44,7
» 1922	112.290	75,8
» 1923	147.040	99,2
» 1924	161.700	109,1

Diagramme n° X. — Fluctuations de la production de zinc brut depuis l'année 1911 et comparaison avec la décade 1901-1910.



Le tableau suivant donne, d'après la statistique provisoire mensuelle, la marche de la production au cours de l'année :

ANNÉES 1924	Production de zinc brut — 1000 tonnes
Janvier	13,9
Février	13,2
Mars	13,9
Avril	12,8
Mai	13,2
Juin	12,6
Juillet	12,9
Août	13,1
Septembre	13,4
Octobre	14,1
Novembre	13,7
Décembre	14,9
Total	161,7

Valeur du zinc

La valeur du zinc produit en Belgique, en 1923, s'est élevée à plus de 490 millions de francs. La valeur moyenne du métal, au cours de l'année, a été estimée à 3.041 francs par tonne.

Indépendamment du zinc brut, les fonderies de zinc ont encore produit 3.350 tonnes de poussières de zinc, d'une valeur de 10.318.000 francs et 92.910 tonnes de cendres plombeuses, d'une valeur de 40.456.000 francs.

L'ensemble des produits des fonderies de zinc du pays, pendant l'année 1924, représente une valeur de 543 millions de francs environ.

B. — Laminoirs à zinc.

Nombre d'usines.

Au cours de l'année 1924, neuf établissements, appartenant à huit propriétaires ou sociétés distinctes, ont laminé du zinc en feuilles ; huit de ces établissements sont situés dans la province de Liége, le neuvième est situé dans la province de Limbourg. Les cinq sociétés possédant les six laminoirs à zinc les plus importants du pays exploitent également des fonderies de zinc. Les autres lamineurs de zinc contribuent ensemble à la production nationale pour moins d'un dixième.

Consistance des usines.

Les laminoirs à zinc en activité, en 1924, disposent de 19 fours à refondre le zinc, de 3 fours à réchauffer et de 45 trains de laminoirs.

Nombre d'ouvriers.

Ils ont occupé, en 1924, 1.074 ouvriers. En 1913, ils n'avaient occupé que 805 ouvriers. La production de zinc laminé par ouvrier occupé fut de 57t,54 en 1924, contre 63t,97 en 1913.

Consommation.

La consommation de zinc brut a été de 64.430 tonnes en 1924; elle correspond à 39,8 % de la production nationale, tandis qu'en 1913, les laminoirs à zinc n'absorbèrent que 25,91 % du zinc brut produit dans le pays.

Il fut consommé, en outre, en 1924, 240 tonnes de vieux zinc et rognures.

Les consommations de combustibles ont été de 20.350 tonnes de houille et de 20 tonnes de coke, soit 0,33 tonne de combustible par tonne de zinc laminé.

Production.

La production de zinc laminé a été de 61.800 tonnes.

Le tableau ci-après indique la production de zinc laminé dans notre pays depuis 1911 et le pourcentage de la production de chaque année par rapport à la moyenne annuelle de la décade 1901 à 1910.

ANNÉES	Production de zinc laminé tonnes	Pourcentage par rapport à la production moyenne de la décade 1901-1910
Moyenne annuelle 1901-1910	42.620	100,0
1911	48.450	113,7
1912	49.120	115,2
1913	51.490	118,0
1914	30.780	72,1
1915	21.350	50,0
1916	8.045	18,9
1917	1.675	3,9
1918	745	1,7
1919	21.305	50,0
1920	57.130	134,0
1921	39.250	92,1
1922	59 310	139,1
1923	58.740	137,8
1924	61.680	145,0

Comme on le voit d'après ce tableau, la production de zinc laminé a dépassé, depuis 1922, la production d'avant-guerre.

La valeur du zinc laminé produit en 1924 est de 207 millions de francs environ. Si l'on en déduit la valeur du zinc brut mis en œuvre, il reste 12 millions de francs, qui représentent la valorisation du zinc par le laminage en Belgique.

C. — Métallurgie du plomb, de l'argent, du cuivre et du nickel.

Nombre d'usines.

Il y eut en activité, pendant l'année 1924, neuf usines travaillant le plomb, l'argent, le cuivre et le nickel. Ces usines, à l'exception d'une seule, se trouvent en Campine (provinces d'Anvers et de Limbourg). Elles ont occupé 2.641 ouvriers.

Consommation.

Elles ont consommé 61.660 tonnes de minerais, 108.260 tonnes de cendres plombeuses provenant d'usines à zinc, 39.590 tonnes d'autres produits plombifères, 1.900 tonnes de sous-produits argentifères et aurifères, 8.090 tonnes de plomb d'œuvre, 2.300 tonnes de cuivre brut et 2 080 tonnes de mattes de nickel.

Elles ont également consommé 69.320 tonnes de houille et 52.120 tonnes de coke, dont une partie importante est venue de l'étranger.

Production.

Ces usines ont produit 77.900 tonnes de plomb, dont le quart est du plomb d'œuvre. Elles ont extrait 111.880 kilogrammes d'argent, en partie aurifère.

En ce qui concerne le cuivre et ses composés, ces usines ont livré 8.100 tonnes de cuivre noir, 830 tonnes de cuivre raffiné, 7.970 tonnes de mattes de cuivre et 5.800 tonnes de sulfate de cuivre.

Le traitement des minerais de nickel a fourni 1.490 tonnes de ce métal.

Parmi les produits accessoires de ce groupe d'établissements il y a lieu de signaler la production de 170 tonnes d'antimoine et de 1.490 tonnes d'anhydrides arsénieux.

La valeur de l'ensemble des produits énumérés ci-dessus atteint 409 millions de francs, somme qu'il faudrait diminuer un peu pour tenir compte du double emploi provenant de ce que les sous-produits de certaines usines sont consommés par d'autres usines dont le produit final figure également à la statistique.

CHAPITRE III.

Accidents dans les mines, minières, carrières et usines.

Pendant l'année 1924, les Ingénieurs du Corps des Mines ont constaté dans les entreprises industrielles soumises à leur contrôle, 338 accidents graves ayant causé la mort de 290 ouvriers et des blessures graves à 107 autres.

Ces accidents sont répartis dans le tableau ci-après, suivant les diverses catégories d'entreprises placées sous la surveillance de l'Administration des Mines.

ACCIDENTS SURVENUS EN 1924.

Nature des Etablissements		Nombre d'accidents	Nombre de victimes	
			Tués	Blessés
Charbonnages	Intérieur	193	165	83
	Surface	60	37	23
	Totaux	253	202	106
Mines métalliques et minières, y compris les dépendances classées		—	—	—
Carrières souterraines, y compris les dépendances		5	4	1
Carrières à ciel ouvert : service de l'exploitation, dépendances classées et non classées.		26	26	—
Etablissements classés soumis à l'A. R. du 10 octobre 1923	Etablissements soumis précédemment aux arrêtés des 28 août 1911 et 31 janv. 1912 (1)	51	55	—
	Etablissements soumis précédemment à l'A. R. du 29 janvier 1863 (2)	3	3	—
	Totaux généraux	338	290	107

(1) Usines métallurgiques : Hauts-fourneaux, fabriques de fer, aciéries ; usines d'extraction et de raffinage des métaux autres que le fer ; installations connexes de calcination, de grillage et de préparation mécanique des minerais ; laminoirs.

(2) Lavoirs à charbon ; fabriques d'agglomérés ; fours à coke ; usines génératrices d'électricité.

En ce qui concerne l'ensemble de ces entreprises, les nombres totaux d'accidents, de tués et de blessés, pour chacune des années 1912 à 1924 inclus, sont indiqués dans le tableau suivant :

ACCIDENTS SURVENUS DANS LES ENTREPRISES RESSORTISSANT A L'ADMINISTRATION DES MINES.

Années	Nombre d'accidents	Nombre de victimes	
		Tués	Blessés
1912	336	255	124
1913	358	255	115
1914	261	211	83
1915	199	141	70
1916	272	165	127
1917	351	233	151
1918	294	192	116
1919	310	226	136
1920	310	251	91
1921	237	202	63
1922	260	215	74
1923	307	244	123
1924	338	290	107

Accidents survenus dans les charbonnages.

Dans le tableau n° XIV annexé, sont dénombrés par provinces et suivant les causes qui les ont occasionnés, les accidents survenus dans les charbonnages, pendant l'année 1924.

L'examen de ce tableau montre que sur les 118.981 ouvriers occupés dans les travaux souterrains, 165 ont été

tués accidentellement, soit une proportion de 13,87 par 10.000 ouvriers occupés ou 4,72 par 1.000.000 de journées de présence.

Si l'on envisage l'ensemble des ouvriers occupés tant dans les travaux souterrains qu'à la surface, on constate que sur un personnel de 172.285 ouvriers, 202 ont été tués accidentellement, soit donc une proportion de 11,72 par 10.000 ouvriers occupés ou 3,93 par 1.000.000 de journées de présence.

Le tableau ci-après donne pour chacune des années 1912 à 1924, et pour les travaux souterrains seulement, le nombre d'ouvriers occupés et les proportions de tués, de blessés et de victimes, en général, par 10.000 ouvriers occupés.

ACCIDENTS SURVENUS DANS LES CHARBONNAGES
(à l'intérieur des travaux seulement).

Années	Nombre d'ouvriers du fond	Proportion pour 10 000 ouvriers du fond		
		de tués	de blessés	de victimes (tués et blessés)
1912	105 324	11,87	9,21	21,08
1913	105.801	12,00	7,56	19,56
1914	92.194	13,78	7,05	20,83
1915	86.102	11,73	6,85	18,58
1916	88 063	15,33	12,26	27,59
1917	75.596	25,13	18,12	43,25
1918	73.523	22,04	13,47	35,51
1919	95.790	14,93	12,01	26,94
1920	110.116	13,44	6,54	19,98
1921	113.191	11,57	5,04	16,61
1922	103.444	10,25	5,22	15,47
1923	109.639	13,77	8,03	21,80
1924	118.981	13,87	6,97	20,84

Les mêmes données sont consignées dans le tableau suivant, pour les travaux de la surface.

ACCIDENTS SURVENUS DANS LES CHARBONNAGES
(surface)

Années	Nombre d'ouvriers de la surface	Proportion pour 10.000 ouvriers de la surface		
		de tués	de blessés	de victimes (tués et blessés)
1912	40.346	4,96	2,97	7,93
1913	39.536	6,32	4,30	10,62
1914	36.963	4,60	4,06	8,66
1915	37.704	4,24	2,39	6,63
1916	39.029	2,63	3,68	6,31
1917	36.099	6,93	3,60	10,53
1918	36.664	5,46	4.36	9,82
1919	43.884	8,43	4,11	12,54
1920	49.828	6,62	2,81	9,43
1921	50.949	2,94	2,75	5,69
1922	49.394	7,29	3,85	11,14
1923	50.364	4,76	5,56	10,32
1924	53.304	6,94	4,32	11,26

Dans le tableau ci-après, figurent les mêmes données pour l'ensemble des travaux de l'intérieur et de la surface.

ACCIDENTS SURVENUS DANS LES CHARBONNAGES

(intérieur et surface).

Années	Nombre d'ouvriers (intérieur et surface)	Proportion pour 10.000 ouvriers (intérieur et surface)		
		de tués	de blessés	de victimes (tués et blessés)
1912	145 670	9,95	7,48	17,43
1913	145.337	10 46	6,67	17,13
1914	129.157	11,15	6,19	17,34
1915	123.806	9,45	5,49	14,94
1916	126.092	11,50	9,68	21,18
1917	111.695	19,25	13,43	32,68
1918	110.187	16,52	10,44	26,96
1919	139.674	12,89	9,52	22,41
1920	159.944	11,32	5,38	16,70
1921	164 140	8,90	4,33	13,23
1922	152.838	9,29	4,78	14,07
1923	160.003	10,94	7,25	18,19
1924	172.285	11,72	6,15	17,87

Si l'on examine ces tableaux, on constate que, comme la précédente, l'année 1924 n'a pas été favorable.

Pour les *travaux du fond*, la proportion de tués pour 10.000 ouvriers occupés n'est supérieure que de très peu à celle de l'année 1923 ; mais elle est sensiblement plus élevée que les chiffres correspondants des années 1912, 1913, 1921 et 1922.

D'autre part, la proportion de victimes pour 10.000 ouvriers du fond, est un peu inférieure à celle de l'année 1923 ; supérieure à celle des années 1921 et 1922, elle se rapproche des chiffres de 1912 et 1913, tout en restant même inférieure à celui de la première de ces deux années.

Cela est dû à une diminution dans la proportion d'ouvriers blessés.

Si l'on envisage les *travaux de la surface*, on constate en 1924, par rapport à l'année précédente, une importante augmentation dans la proportion de tués pour 10.000 ouvriers, une diminution sensible dans la proportion de blessés et une augmentation d'une certaine importance dans la proportion de victimes.

Pour l'ensemble des travaux du fond et de la surface, la proportion de tués et celle de victimes pour 10.000 ouvriers occupés, sont respectivement de 11,72 et de 17,87.

Ces chiffres sont inférieurs à ceux de plusieurs des années de guerre, lesquelles ne peuvent évidemment servir de points de comparaison ; ils sont supérieurs à ceux des années 1912, 1913, 1921 et 1922.

Si on les rapproche, d'autre part, de ceux relevés pour l'année 1923, on remarque une certaine augmentation dans la proportion de tués (11,72 pour 10,94), mais une légère diminution dans celle des victimes (17,87 pour 18,19), diminution qui est due à ce que, en 1924, la proportion de blessés pour 10.000 ouvriers a été sensiblement inférieure à celle de l'année précédente (6,15 pour 7,25).

Comme en 1923, la situation défavorable provient de ce que pendant l'année 1924, il s'est produit, dans les travaux souterrains, un certain nombre d'accidents particulièrement graves, ayant fait chacun plusieurs victimes. Cela ressort, au surplus, des deux tableaux suivants, dans lesquels sont indiqués, pour les années 1912 à 1924 inclus, et respectivement pour les travaux du fond seulement et pour les travaux du fond et de la surface, les proportions de tués, de blessés et de victimes, par accident.

ACCIDENTS SURVENUS DANS LES CHARBONNAGES
(intérieur des travaux seulement).

Années	Nombre d' accidents	Nombre de victimes			Proportion par accident		
		Tués	Blessés	Total	de tués	de blessés	de victimes
1912	201	125	97	222	0,622	0,483	1,105
1913	200	127	80	207	0,635	0,400	1,035
1914	164	127	65	192	0,774	0,396	1,170
1915	148	101	59	160	0,682	0,399	1,081
1916	223	135	108	243	0,605	0,484	1,089
1917	296	190	137	327	0,642	0,463	1,105
1918	247	162	99	261	0,656	0,401	1,057
1919	209	143	115	258	0,684	0,550	1,234
1920	191	148	72	220	0,775	0,377	1,152
1921	152	131	57	188	0,862	0,375	1,237
1922	150	106	54	160	0,707	0,360	1,067
1923	187	151	88	239	0,807	0,471	1,278
1924	193	165	83	248	0,855	0,430	1,285

ACCIDENTS SURVENUS DANS LES CHARBONNAGES
(Intérieur et surface)

Années	Nombre d' accidents	Nombre de victimes			Proportion par accident		
		Tués	Blessés	Total	de tués	de blessés	de victimes
1912	232	145	109	254	0,625	0,470	1,095
1913	241	152	97	249	0,631	0,402	1,033
1914	196	144	80	224	0,735	0,408	1,143
1915	173	117	68	185	0,676	0,393	1,069
1916	247	145	122	267	0,587	0,494	1,081
1917	333	215	150	365	0,646	0,450	1,096
1918	283	182	115	297	0,643	0,406	1,049
1919	263	180	133	313	0,685	0,506	1,191
1920	238	181	86	267	0,761	0,361	1,122
1921	180	146	71	217	0,811	0,394	1,205
1922	205	142	73	215	0,693	0,356	1,049
1923	239	175	116	291	0,732	0,485	1,217
1924	253	202	106	308	0,798	0,419	1,217

On constate que, pour toute la période envisagée, c'est en 1924 que la proportion de victimes par accident a été la plus élevée. Pendant cette même période, la proportion de tués par accident que l'on relève en 1924, n'a été dépassée qu'en 1921.

Parmi les accidents survenus en 1924 et ayant causé plusieurs victimes, il y a lieu de signaler les suivants, comme étant les plus graves :

A. — **Chute hors de la cage, au cours de la translation du personnel.**

4me arrondissement. — Charbonnage de Marcinelle-Nord ; siège n° 12, à Marcinelle. — 14 mai 1924. — Trois tués.

Le puits de retour d'air de ce siège, pourvu d'un guidonnage Briart, sert à la translation des ouvriers.

A la remonte du personnel de jour, une cage contenant 31 ouvriers, partie de l'étage de 983 mètres, était parvenue à la profondeur de 578m,50, quand une de ses mains-courants buta contre l'extrémité d'un rail de guidonnage, extrémité qui, par suite de la disparition inexpliquée d'une cale, s'était déplacée latéralement de plusieurs centimètres.

La cage dérailla et, violemment secouée, continua son ascension jusqu'à la profondeur approximative de 520 m. où le machiniste l'arrêta. Les barrières de la cage sautèrent de leurs appuis et tombèrent dans le puits.

Trois ouvriers — l'un du 5me et deux du 6me étage (étage supérieur) de la cage — churent également dans le puits.

B. — **Eboulements.**

1° — *10me arrondissement. — Charbonnage de Winterslag ; siège de Winterslag, à Genck. — 26 août 1924. — Trois ouvriers tués et un blessé grièvement.*

Onze ouvriers étaient occupés au fonçage d'un puits, à la profondeur de 730m,25.

Jusque 700 mètres ce puits était garni de son revêtement définitif, en maçonnerie ; il mesurait 6 mètres de diamètre.

De 700 à 724 mètres, il était creusé au diamètre, en roche, de 8m,50. De 724 mètres à 727m,50, il était évasé et le diamètre en était porté à 10 mètres.

Un revêtement provisoire en planches jointives maintenues par des anneaux en fer U, était établi sous la profondeur de 700 mètres.

Après le tir de 11 mines, alors qu'un ingénieur et un certain nombre d'ouvriers se trouvaient au fond du puits, une partie du revêtement provisoire céda : neuf anneaux s'abattirent, entraînant avec eux les planches de revêtement et des pierres des parois.

2° — *10me arrondissement. — Charbonnage Sainte-Barbe et Guillaume Lambert ; siège d'Eysden Sainte-Barbe à Eysden. — 13 décembre 1924. — Deux ouvriers tués et un blessé mortellement.*

Dans une taille entreprise dans une couche inclinée de 10°, un éboulememt considérable du toit se produisit le long du front d'abatage, ensevelissant trois ouvriers. Ceux-ci ne purent être dégagés qu'après plusieurs heures de travail : deux à l'état de cadavres, le troisième mortellement blessé.

C. — **Inflammations de grisou.**

1° — *3me arrondissement. — Charbonnage du Nord de Charleroi ; siège n° 4, à Roux. — 17 mars 1924. — Un blessé mortellement et deux blessés grièvement.*

Le siège n° 4 était rangé parmi les mines sans grisou. Une taille chassante d'un chantier entrepris dans une couche de 30° d'inclinaison et de 0m,56 d'ouverture, présentait trois gradins de 1 mètre de longueur.

Un ouvrier qui travaillait au gradin inférieur, soit à 21 mètres du sommet de la taille, a prétendu qu'au moment où il approfondissait à l'aide d'un pic, au toit de la couche, une excavation destinée à recevoir une pièce de boisage, une étincelle a jailli à la suite du choc de l'outil sur un « clou » (nodule de pyrite). Du grisou s'alluma et la flamme monta dans la taille.

2° — *4me arrondissement. — Mine de houille de Charleroi (Charbonnages Réunis de Charleroi) ; siège n° 7, à Lodelinsart. — 14 avril 1924. — Trois ouvriers brûlés mortellement, un brûlé grièvement, sept brûlés légèrement.*

Le siège n° 7 était rangé parmi les mines à grisou de la 1re catégorie, c'est-à-dire parmi les mines peu grisouteuses.

L'accident s'est produit pendant le poste d'abatage au sommet d'une taille chassante entreprise dans une couche inclinée de 10°.

La couche était d'allure dérangée ; à la partie supérieure de la taille, l'ouverture variait de 2m,08 à 2m,65 ; vers le milieu et le bas de la taille, elle était de 1 mètre à 1m,50.

A un moment donné un ouvrier à veine, porteur d'une lampe Marsaut, se rendit dans la galerie de retour d'air de la taille pour y chercher un bois.

Au moment où il arrivait dans cette galerie, il se produisit une explosion de grisou, faisant 11 victimes.

La lampe de l'ouvrier a été retrouvée, les toiles métalliques perforées.

Les constatations ont permis d'établir que les toiles ont été frappées par la pointe d'un outil.

3° — 4me arrondissement. Charbonnage de Marcinelle-Nord ; siège n° 10 (Cerisier), à Marcinelle. — 25 avril 1924. — Six ouvriers tués et deux blessés légèrement.

Le siège n° 10 est rangé parmi les mines à dégagements instantanés de grisou ; toutefois, pour les travaux à exécuter dans la couche où l'accident s'est produit, le charbonnage a été autorisé à déroger à certaines des dispositions réglementaires relatives au mines de l'espèce.

Un montage de 3 mètres de largeur était en creusement vers d'anciens travaux, dans une couche inclinée d'environ 20° ; l'aérage en était assuré par un ventilateur mû par moteur à air comprimé, et soufflant de l'air frais à front par une ligne de tuyaux.

On sondait aux eaux à l'aide d'une sondeuse actionnée par une turbine à air comprimé.

Le personnel surveillant disposait de lampes Wolf, à benzine, alimentation inférieure, cuirassées ; le personnel ouvrier, de lampes électriques et de lampes à huile.

Au moment de l'accident on venait de forer un trou de sonde et la turbine était arrêtée; de nombreuses personnes dont un ingénieur, le chef-porion, un surveillant et le niveleur se trouvaient à front.

Une explosion de grisou se produisit faisant huit victimes, dont six sont décédées.

Il a été constaté, dans la suite, qu'une des lampes à benzine présentait une défectuosité ; la couronne d'entrée d'air était déformée en un endroit, de telle manière qu'il subsistait entre elle et le pot de la lampe, un espace libre triangulaire de 16 m/m de largeur et de 3 m/m de hauteur.

4° — 4me arrondissement. Charbonnage de Marcinelle-Nord ; siège n° 5, à Couillet. — 9 juillet 1924. — Quatre ouvriers tués.

Ce siège est rangé parmi les mines à dégagements instantanés de grisou avec dispense, pour les exploitations à entreprendre dans diverses parties du gisement, d'observer certaines des dispositions réglementaires relatives aux mines de l'espèce.

En vue de l'établissement d'un nouvel étage, à la profondeur de 750 mètres, on creusait un bouveau Sud partant du puits d'extraction et dont le front se trouvait, au moment de l'accident, à 220 mètres environ dudit puits.

La ventilation de ce bouveau était assurée par un ventilateur, mû par moteur à air comprimé, soufflant de l'air frais à front, par une conduite de tuyaux de 0m,40 de diamètre, traversant trois portes placées à l'entrée du bouveau. Le retour du courant d'air se faisait directement au puits de retour d'air par une autre conduite de tuyaux branchée sur deux autres portes installées dans la galerie réunissant les deux puits.

Le personnel disposait de lampes à huile et de lampes électriques.

Le 9 juillet 1924, les ouvriers arrivés à front vers 13 h. 1/2 creusèrent un nombre inconnu de fourneaux de mines.

Vers 14 h. 1/2, une explosion se produisit tuant les quatre ouvriers qui se trouvaient dans la galerie, renversant et déformant les tuyaux d'aérage ainsi que le ventilateur, démolissant les portes et provoquant des éboulements importants.

Après l'accident, on constata à la partie supérieure du front, l'existence du culot d'un fourneau de mine ; il existait une nappe de grisou sur un grande longueur, au toit du bouveau. A 71 mètres du front on releva une lampe Mueseler dont le verre était fracassé.

5° — *5me Arrondissement. — Charbonnage du Carabinier-Pont de Loup ; siège n° 3, à Châtelet. — 14 août 1924. — Quatorze tués et un blessé.*

Ce siège est rangé parmi les mines à grisou de la 1re catégorie, c'est-à-dire parmi les mines peu grisouteuses.

Dans la région Nord-Ouest de la concession, entre les niveaux de 892m,60 et 749m,70, trois chantiers étaient ouverts dans la couche « Ahurie »; deux, dans des plateures inclinées vers Sud et un, dans un droit intermédiaire en pente Nord de 70°.

Les courants d'air ayant assaini les chantiers entrepris dans le droit et dans la plateure Nord, gagnaient, par des bouveaux de recoupe, la voie de retour d'air établie dans la plateure Midi.

Une mine tirée à l'extrémité Nord du bouveau réunissant à 749m,70, les deux plateures, fit canon et alluma du grisou sortant d'une cassure et formant une nappe au toit. La flamme se propagea jusqu'à une importante accumulation de grisou qui s'était formée dans un bouveau hors service non ventilé aboutissant également à la galerie de retour d'air de 749m,70, bouveau dont l'accès était empêché par une barrière à claire-voie. Une très grave explosion eut lieu alors, vraisemblablement suivies d'autres, et dont les effets se manifestèrent sur toute la longueur de la galerie de retour d'air où de nombreux éboulements se produisirent.

6° — *10me arrondissement. — Charbonnage de Winterslag ; siège de Winterslag, à Genck. — 19 octobre 1924. — Trois tués et deux blessés mortellement.*

Ce siège était rangé parmi les mines à grisou de la 1re catégorie, c'est-à-dire parmi les mines peu grisouteuses.

A l'étage de 660 mètres, un chantier était en préparation vers le Sud-Est dans la « Veine 13 ».

En dérivation sur la voie Ouest-Est de base du chantier Nord, avait été branchée une voie de transport dirigée vers le Sud-Est, montant de 4 à 5° et mesurant, au moment de l'accident, une trentaine de mètres de longueur. Entre les deux voies existait une taille, longue de 60 mètres, et dont le front inclinait vers Nord-Est de 3 à 4°.

Le courant d'air suivait la galerie en dérivation, puis le front de taille, pour se diriger ensuite vers le puits de retour d'air.

Dans la voie en dérivation, à une certaine distance de la taille, un treuil, commandé par moteur électrique, était installé sur un plancher surélevé. Ce treuil servait à la manœuvre des wagonnets.

Le 19 octobre 1924 vers 22 heures, alors que plusieurs ouvriers se trouvaient dans la galerie en question, un porion qui s'était hissé sur le plancher du treuil, constata par l'extinction de sa lampe, qu'il y avait, en cet endroit, du grisou en quantité importante dans l'atmosphère.

Pour une raison non déterminée, il voulut mettre le treuil en marche. Alors qu'il manœuvrait le controller, une inflammation de grisou, accompagnée d'une légère explosion, se produisit à l'emplacement même du treuil. Elle se propagea jusqu'à l'extrémité de la galerie ; à son passage, en un point où précisément se tenaient cinq ouvriers, eut lieu une seconde explosion plus forte que la première.

Le controller a fait l'objet d'expériences à l'Institut National de Mines, à Frameries. Lorsqu'on le manœuvre, il se produit des étincelles. Il a été établi que ces étincelles allument le grisou, sans cependant que l'appareil porte la moindre trace de combustion.

C. — Asphyxie par le grisou

3me arrondissement. — Charbonnages Réunis de Ressaix, Leval, Péronnes, Sainte-Aldegonde et Houssu ; siège de Leval, à Leval-Trahegnies. 28 avril 1924. — Quatre tués.

Le siège de Leval est rangé parmi les mines à grisou de la 2me catégorie, c'est-à-dire parmi les mines nettement grisouteuses.

A l'étage de 600 mètres, un montage était en creusement dans la couche Saint-Auguste. Il mesurait 2m,50 de largeur et était divisé en deux compartiments, l'un destiné à la circulation du personnel, l'autre à l'évacuation des produits.

La couche, en allure renversée, présentait une inclinaison et une ouverture variables. Au sommet, l'inclinaison était de 60° et l'ouverture de 2 mètres, la puissance en charbon n'étant toutefois que de 0m,20 à 0m,25.

Le montage était aéré par un petit ventilateur mû par moteur à air comprimé, aspirant de l'air frais à front par l'intermédiaire d'une conduite de tuyaux de 0m,30 de diamètre.

Le travail était effectué par trois équipes se succédant de huit heures en huit heures et composées chacune de deux ouvriers à veine, d'un surveillant et d'un hiercheur.

Le 28 avril 1924, vers midi, le chef-porion arriva en cet endroit dans le but de visiter le montage. Il monta dans celui-ci, mais, pas suite de la présence de grisou, dut s'arrêter à 12 mètres de la voie de niveau. Les ouvriers ne répondirent pas à ses appels.

Des secours furent organisés.

Il fut constaté par la suite qu'il s'était produit à front du montage un important éboulement, dont les débris s'étaient répandus sur 13 mètres environ de longueur, et qui, au surplus, avait été accompagné d'un violent dégagement de grisou.

Les quatre ouvriers qui furent retrouvés à différentes hauteurs dans le montage, avaient été asphyxiés par le grisou ; ils ne purent être rappelés à la vie.

Enfin, il faut encore citer : quatre accidents, dont trois éboulements et une asphyxie par le grisou, ayant occasionné chacun la mort de deux ouvriers ; deux accidents, l'un provoqué par l'emploi d'appareils mécaniques et l'autre par la manœuvre d'un cuffat dans un puits, ayant causé, chacun, la mort d'un ouvrier et des blessures graves à un autre ; une inflammation de grisou, un accident de puits et un accident survenu au cours du transport des produits sur voie inclinée, ayant occasionné chacun des blessures graves à deux ouvriers.

Si l'on examine les accidents par catégories, on remarque que ceux dus aux *éboulements et chutes de pierres*, sont, comme les années précédentes, de beaucoup les plus nombreux ; ils ont été de 59, causant la mort de 52 ouvriers et des blessures à 13 autres.

Le taux des tués de cette catégorie, par 10.000 ouvriers du fond, s'élève à 4,37.

Pour les cinq années qui ont précédé la guerre, la moyenne de ce taux s'élève à 5,00.

Il fut de :

4,54.	. . . .	en 1913
4,88.	. . . .	en 1914
5,81.	. . . .	en 1915
6,70.	. . . .	en 1916
12,30.	. . . .	en 1917
12,51.	. . . .	en 1918
7,10.	. . . .	en 1919
4,99.	. . . .	en 1920
4,68.	. . . .	en 1921
3,77.	. . . .	en 1922
5,02.	. . . .	en 1923
et 4,37.	. . . .	en 1924

Il y a donc amélioration. Si l'on excepte l'année 1922, la proportion de 1924 est inférieure à celle de toute la période envisagée.

Comme précédemment également, après les accidents provoqués par les éboulements et chutes de pierres, ce sont ceux dus *aux transports souterrains* qui sont les plus nombreux. En 1924, on a eu à enregistrer 53 accidents de l'espèce, ayant occasionné la mort de 27 ouvriers et des blessures graves à 27 autres. Pour 10 000 ouvriers du fond, il y a eu 2,27 tués.

Cette proportion a été de :

2,16	moyenne des 5 années	1909 à 1913
2,27	»	en 1913
1,74	»	en 1914
1,39	»	en 1915
2,27	»	en 1916
2,91	»	en 1917
2,72	»	en 1918
2,09	»	en 1919
2,27	»	en 1920
2,03	»	en 1921
1,93	»	en 1922
2,74	»	en 1923
2,27	»	en 1924

Si donc en 1924, le nombre des accidents de cette espèce a été plus grand qu'en 1923, la proportion de tués pour 10.000 ouvriers a été moindre. Cette proportion est voisine de celle d'avant-guerre.

Les accidents dus *au grisou et à la poussière de houille* ont été au nombre de 15, lesquels ont causé la mort de 44 ouvriers et des blessures graves à 12 autres.

La proportion de tués pour 10.000 ouvriers a été de 3,69.

Le tableau ci-après permet de se rendre compte de la situation, pour cette catégorie d'accidents, pendant les années 1913 à 1924 :

ACCIDENTS DUS AU GRISOU ET A LA POUSSIÈRE DE HOUILLE

ANNÉES	Nombre		Proportion de tués pour 10.000 ouvriers du fond
	d'accidents	de tués	
1913	6	8	0,76
1914	8	13	1,41
1915	8	11	1,51
1916	4	7	0,80
1917	10	10	1,32
1918	8	11	1,50
1919	8	17	1,77
1920	3	14	1,27
1921	7	18	1,59
1922	5	9	0,87
1923	12	26	2,37
1924	15	44	3,69

Comme on le constate, la proportion de 1924 dépasse malheureusement de beaucoup celle des années antérieures ; elle est influencée par quelques accidents graves ayant entraîné chacun la mort de plusieurs ouvriers, accidents qui sont signalés ci-avant. Cette proportion est absolument anormale.

L'emploi des explosifs a causé 12 accidents occasionnant la mort de 4 personnes et des blessures graves à 8 autres.

La proportion de tués du fait de l'emploi des explosifs a été de :

0,08 en 1913	0,42 en 1919
0,65 en 1914	0,64 en 1920
0,81 en 1915	0,09 en 1921
0,80 en 1916	0,77 en 1922
0,66 en 1917	0,73 en 1923
0,82 en 1918	0,34 en 1924

Le taux des accidents de cette catégorie est donc en diminution sensible.

Les *accidents dans les puits* ont été au nombre de 30 ; lesquels ont fait 37 victimes, dont 28 tués et 9 blessés.

Pour 10,000 ouvriers de l'intérieur, la proportion de tués a été de 2,35

Le tableau ci-après donne la comparaison avec les années précédentes.

Moyenne de 1909 à 1913. .	3,18
En 1914	2,60
En 1915	1,63
En 1916	3,86
En 1917	6,75
En 1918	3,40
En 1919	3,24
En 1920	3,45
En 1921	3,09
En 1922	2,23
En 1923	1,55
En 1924	2,35

Pour cette catégorie d'accidents, la situation, sans être aussi favorable qu'en 1923, ne peut être considérée comme anormale.

Au surplus, les tableaux ci-après, établis l'un pour les travaux du fond seulement, l'autre pour les travaux du fond et de la surface, permettent de comparer la situation pendant les années 1913 à 1923, pour les diverses catégories d'accidents.

ACCIDENTS SURVENUS DANS LES CHARBONNAGES

(Intérieur des travaux seulement)

CATÉGORIES D'ACCIDENTS	Proportion de tués pour 10.000 ouvriers occupés à l'intérieur												
	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922	1923	1924	
Accidents de puits .	2,93	2,60	1,63	3,86	6,75	3,40	3,24	3,45	3,09	2,23	1,55	2,35	
Eboulements . .	4,54	4,88	5,81	6,70	12,30	12,51	7,10	4,99	4,68	3,77	5,62	4,37	
Grisou	0,76	1,41	1,51	0,80	1,32	1,50	1,77	1,27	1,59	0,87	2,37	3,69	
Minage	0,08	0,65	0,81	0,80	0,66	0,82	0,42	0,64	0,09	0,77	0,73	0,34	
Transport au fond .	2,27	1,74	1,39	2,27	2,91	2,72	2,09	2,27	2,03	1,93	2,74	2,27	
Divers au fond . .	1,42	2,50	0,58	0,90	1,19	1,09	0,31	0,82	0,09	0,68	1,36	0,85	
Total. . .	12,00	13,78	11,73	15,33	25,13	22,04	14,93	13,44	11,57	10,25	13,77	13,87	
Total par 1.000 000 de journées de présence . . .	4,064	5,302	4,928	5,498	8,617	7,789	5,110	4,489	3,992	3,404	4,565	4,729	

ACCIDENTS SURVENUS DANS LES CHARBONNAGES

(Intérieur et Surface)

CATÉGORIES d'Accidents	Proportion de tués pour 10.000 ouvriers occupés tant a l'intérieur qu'à la surface											
	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922	1923	1924
Accidents de puits .	2,13	1,86	1,13	2,70	4,57	2,27	2,22	2,44	2,13	1,50	1,06	1,62
Eboulements . .	3,32	3,48	4,04	4,68	8,32	8,35	4,87	3,44	3,23	2,55	3,44	3,02
Grisou	0,55	1,01	0,89	0,55	0,89	1,00	1,22	0,88	1,10	0,59	1,62	2,55
Minage	0,06	0,46	0,57	0,55	0,45	0,54	0,28	0,44	0,06	0,39	0,50	0,23
Transport au fond .	1,65	1,24	0,97	1,59	1,97	1,82	1,43	1,56	1,40	1,31	1,88	1,57
Divers au fond . .	1,03	1,78	0,56	0,63	0,81	0,73	0,22	0,50	0,07	0,59	0,94	0,58
Surface	1,72	1,32	1,29	0,80	2,24	1,82	2,65	2,06	0,91	2,36	1,50	2,15
Total. . .	10,46	11,15	9,45	11,50	19,25	16,52	12,89	11,32	8,90	9,29	10,94	11,72
Total par 1.000.000 de journées de présence . . .	3,513	4,270	3,917	4,051	6.365	5,728	4,345	3,731	3,022	3,048	3,578	3,928

D'autre part, dans les tableaux ci-après, également établis l'un pour les travaux du fond seulement, l'autre pour les travaux du fond et de la surface, sont indiquées, par arrondissement minier administratif, les proportions de tués pour 10.000 ouvriers, pour chacune des cinq années — 1909 à 1913 — ayant précédé la guerre, et pour chacune des six années — 1919 à 1924 — ayant suivi cette dernière.

Il y a lieu de rappeler auparavant, que les dix arrondissements miniers comprennent respectivement, les charbonnages suivants :

1er Arrondissement, à Mons.

Charbonnage de Blaton (Soc. anon. des Charbonnages de Bernissart, à Bernissart).

Charbonnage d'Hensies-Pommerœul et Nord de Quiévrain, à Hensies. (Soc. anon. des Charbonnages d'Hensies-Pommerœul, à Bruxelles.)

Charbonnage d'Espérance et Hautrage (Soc. anon. des Charbonnages du Hainaut, à Hautrage).

Charbonnage de Belle-Vue-Baisieux et Boussu (Soc. anon. des Charbonnages Unis de l'Ouest de Mons, Boussu).

Charbonnage de la Grande Machine à Feu de Dour et Charbonnage de Grande Chevalière et Midi de Dour (Soc. anon. des Charbonnages des Chevalières et de la Grande Machine à Feu de Dour, à Dour).

Charbonnage du Bois-de-Saint-Ghislain, à Dour

Charbonnage de l'Escouffiaux, à Wasmes et Charbonnages Réunis de l'Agrappe, à Frameries (Soc. anon. des Aciéries d'Angleur et des Charbonnages belges, à Tilleur).

Charbonnage du Grand Bouillon (Soc. anon. des Charbonnages du Borinage Central, à Pâturages).

Charbonnage de Bonne Veine (Soc. Métallurgique de Gorcy — Charbonnage du Fief de Lambrechies, à Pâturages).

Charbonnage de Ciply (Soc anon. du Charbonnage de Hyon-Ciply, à Ciply).

2me Arrondissement, à Mons.

Charbonnage du Grand Hornu (Soc. Civile des Usines et Mines de Houille du Grand Hornu, à Hornu).

Charbonnage d'Hornu et Wasmes et de Buisson (Soc. anon. du Charbonnage d'Hornu et Wasmes, à Wasmes).
Charbonnage de Rieu-du-Cœur (Soc. anon. des Charbonnages du Rieu-du-Cœur et de la Boule Réunis, à Quaregnon).
Charbonnage des Produits et du Nord du Rieu-du-Cœur (Soc. anon. des Produits, à Flénu).
Charbonnage du Levant du Flénu, à Cuesmes.
Charbonnage de Saint-Denis, Obourg, Havré, à Havré et Charbonnage de Bois-du-Luc et Trivières réunis, à Houdeng-Aimeries. (Soc. civile des Charbonnages du Bois-du-Luc, à Houdeng-Aimeries),
Charbonnage de Maurage et Boussoit (Soc. anon. des Charbonnages de Maurage, à Maurage).
Charbonnage de Bray, à Bray.
Charbonnage du Levant de Mons, à Mons.
Charbonnage de Strépy et Thieu (Soc. anon. des Charbonnages, Hauts Fourneaux et Usines de Strépy-Bracquegnies, à Strépy).

3me Arrondissement, à Charleroi.

Charbonnage de La Louvière et Sars-Longchamps, à La Louvière.
Charbonnage de Mariemont-Bascoup, à Morlanwelz.
Charbonnages Réunis de Ressaix, Leval, Péronnes, Sainte-Aldegonde et Houssu (Soc. anon. des Charbonnages de Ressaix, Leval, Péronnes, Sainte-Aldegonde et Genck, à Ressaix).
Charbonnage du Bois de la Haye (Soc. anon. des Houillères d'Anderlues, à Anderlues).
Charbonnage de Beaulieusart, à Fontaine-l'Évêque et Charbonnage de Leernes et Landelies, à Leernes (Soc. anon. des Charbonnages de Fontaine-l'Évêque, à Fontaine-l'Évêque).
Charbonnage de Courcelles (Soc. anon. des Charbonnages de Courcelles-Nord, à Courcelles).
Charbonnage du Nord de Charleroi, à Courcelles.

4me Arrondissement, à Charleroi.

Charbonnage de Monceau-Fontaine, Martinet et Marchienne (Soc. anon. des Charbonnages de Monceau-Fontaine, à Monceau s/S).
Charbonnage de Forte-Taille, à Montigny-le-Tilleul.
Charbonnage de Grand-Conty et Spinois, à Gosselies.
Charbonnage du Centre de Jumet, à Jumet.
Charbonnage d'Amercœur, à Jumet,

Charbonnage de Sacré-Madame et Bayemont (Soc. anon. des Charbonnages de Sacré-Madame, à Dampremy).
Charbonnages de Marcinelle-Nord, à Marcinelle.
Charbonnage du Bois de Cazier, Marcinelle et du Prince (Soc. anon. du Charbonnage du Bois de Cazier, à Marcinelle).
Charbonnage de Masse et Diarbois, à Ransart.
Charbonnage de Charleroi (Soc. anon. des Charbonnages Réunis [Mambourg], à Charleroi).

5me Arrondissement, à Charleroi.

Charbonnages Réunis du Centre de Gilly, à Gilly, Charbonnage d'Appaumée-Ransart, Bois-du-Roi et Fontenelle, à Ransart ; Charbonnage de La Masse, Saint-François, à Farciennes (Soc. anon. des Houillères Unies du Bassin de Charleroi, à Gilly).
Charbonnage de Grand-Mambourg et Bonne-Espérance (Soc. anon. des Charbonnages du Grand-Mambourg, Sablonnière, dite Pays de Liège, à Montigny-sur-Sambre).
Charbonnage du Poirier, à Montigny-sur-Sambre.
Charbonnage de Noël (Soc. anon. des Charbonnages de Noël-Sart-Culpart, à Gilly).
Charbonnage du Trieu-Kaisin, à Châtelineau.
Charbonnage du Boubier, à Châtelet.
Charbonnage du Nord de Gilly, à Fleurus.
Charbonnage du Bois Communal de Fleurus (Soc. anon. du Charbonnage du Bois Communal, à Fleurus).
Charbonnage du Gouffre, à Châtelineau.
Charbonnage du Carabinier, Pont-de-Loup (Soc. anon. des Charbonnages du Carabinier et Pont-de-Loup-Sud, à Pont-de-Loup).
Charbonnage d'Ormont, à Châtelet.
Charbonnages de Petit-Try, Trois-Sillons, Sainte-Marie, Défoncement et Petit-Houilleur Réunis (Soc. anon. des Charbonages du Petit-Try, à Lambusart).
Charbonnage de Roton-Sainte-Catherine, à Farciennes et Charbonnage d'Aiseau-Oignies, à Aiseau (Soc. anon. des Charbonnages Réunis de Roton, Farciennes et Oignies-Aiseau, à Tamines).
Charbonnage de Bonne-Espérance, à Lambusart.
Charbonnage de Tergnée, Aiseau-Presles (Soc. anon. du Charbonnage d'Aiseau-Presles, à Farciennes).
Charbonnage de Baulet (Soc. anon. des Charbonnages Elisabeth, à Auvelais).

6me Arrondissement, à Namur.

Charbonnage de Tamines, à Tamines.
Charbonnage d'Auvelais Saint-Roch (Soc. anon. des Charbonnages de Saint-Roch-Auvelais, à Auvelais).
Charbonnage de Falisolle, à Falisolle.
Charbonnage de Ham-sur-Sambre, Arsimont et Mornimont, Franière et Deminche (Soc. anon. des Charbonnages de Ham-sur-Sambre et Moustier, à Ham-sur-Sambre).
Charbonnage de Jemeppe (Soc. anon. du Charbonnage de Jemeppe-Auvelais).
Charbonnage de Soye, Floriffoux, Floreffe, Flawinne (Léon Cordemans, à Floriffoux).
Charbonnage du Château, à Namur.
Charbonnage de Basse-Marlagne (Paul Van Hassel, à Namur).
Charbonnage de Stud-Rouvroy (Victor Mathieu et Camille Bouchat, à Andenne).
Charbonnage de Groynne, à Andenne.
Charbonnage de Bienaufois (Georges Heuze, à Ixelles).
Charbonnage de Muache, à Haltinne (de Sauvage-Vercour, à Liège).

7me Arrondissement, à Liège.

Charbonnage de Ben, Bois de-Gives et Saint-Paul (Soc. anon. des Charbonnages de Gives, à Ben-Ahin).
Charbonnage du Conthuin (Soc. Anon. des Charbonnages Réunis d'Andenne, à Andenne).
Charbonnage de Halbosart-Kivelterie-Paix Dieu (Soc. anon. des Charbonnages de la Meuse, à Villers-le-Bouillet).
Charbonnage du Pays de Liège, à Horion Hozémont (Soc. anon des Charbonnages du Pays de Liège, à Montigny-sur-Sambre).
Charbonnage de l'Arbre Saint-Michel, Bois d'Otheit et Cowa (Soc. anon. des Charbonnages de l'Arbre-Saint-Michel, à Mons-lez-Liège).
Charbonnage de Marihaye, à Flémalle-Grande (Soc. anon. d'Ougrée-Marihaye, à Ougrée).
Charbonnage de Kessales-Artistes et Concorde (Soc. anon. des Charbonnages des Kessales, à Jemeppe-sur-Meuse).
Charbonnage du Bonnier, à Grâce-Berleur.
Charbonnage de Gosson-Lagasse, à Jemeppe-sur-Meuse.
Charbonnage du Horloz, à Tilleur.

8me Arrondissement, à Liège.

Charbonnage de l'Espérance et Bonne-Fortune, à Montegnée.
Charbonnage d'Ans et Glain (Soc. anon. des Charbonnages d'Ans et de Rocour, à Ans).
Charbonnage de Patience-Beaujonc, à Glain.
Charbonnage de La Haye, à Liége.
Charbonnage de Sclessin-Val-Benoît (Soc. anon. du Charbonnage du Bois d'Avroy, à Ougrée).
Charbonnage de Bonne-Fin-Bâneux (Soc. anon. des Charbonnages de Bonne-Fin, à Liége).
Charbonnage de Batterie, à Liége et Charbonnage d'Espérance et Violette, à Herstal (Soc. anon. des Charbonnage de Bonne-Espérance, Batterie et Violette, à Liége).
Charbonnage d'Abhooz et Bonne-Foi-Hareng, à Herstal.
Charbonnage de Grande-Bacnure et Petite-Bacnure (Soc. anon. des Charbonnages de la Grande-Bacnure, à Liége).
Charbonnage de Belle-Vue et Bien-Venue, à Herstal.

9me Arrondissement, à Liège.

Charbonnage Cockerill (Soc. anon. John Cockerill, à Seraing).
Charbonnage des Six-Bonniers, à Seraing.
Charbonnage d'Ougrée (Soc. anon. d'Ougrée-Marihaye, à Ougrée).
Charbonnage de Trou-Souris, Houlleux-Homvent (Soc. anon. des Charbonnages de l'Est de Liége, à Beyne-Heusay).
Charbonnage des Steppes (Soc. civile du Canal de Fond-Piquette, à Vaux-sous-Chèvremont).
Charbonnage de Wérister, à Romsée.
Charbonnage de Quatre Jean et Pixherotte (Soc. anon. des Charbonnages de Quatre-Jean, à Queue-du-Bois).
Charbonnage de Lonette, à Retinne.
Charbonnage de Hasard-Fléron, à Micheroux et Charbonnage de Cheratte, à Cheratte (Soc. anon. des Charbonnages du Hasard, à Micheroux).
Charbonnage de Micheroux (Soc. anon. du Charbonnage du Bois de Micheroux, à Soumagne).
Charbonnage de Crahay (Soc. anon. des Charbonnages de Maireux et Bas-Bois, à Soumagne).
Charbonnage de Herve-Wergifosse, à Xhendelesse.
Charbonnage de la Minerie, à Battice.

Charbonnage de Wandre, à Wandre.
Charbonnage de la Basse-Rancy, à Vaux-sous-Chèvremont (Soc. anon., à Tilleur).
Charbonnage d'Argenteau-Trembleur, à Argenteau (Soc. anon. des Charbonnages d'Argenteau, à Bruxelles).

10me Arrondissement, à Hasselt.

Charbonnage de Beeringen-Coursel (Soc. anon. des Charbonnages de Beeringen, à Coursel).
Charbonnage d'Hechteren-Zolder, à Zolder (Soc. anon., à Morlanwelz [Mariemont]).
Charbonnage d'Houthaelen (Soc. anon. à Bruxellss).
Charbonnage Les Liégeois, à Genck (Soc. anon. des Charbonnages des Liégeois, à Seraing).
Charbonnage de Winterslag, à Genck (Soc anon. à Bruxelles).
Charbonnage André Dumont sous-Asch, à Genck (Soc. anon. des Charbonnages André Dumont, à Bruxelles).
Charbonnage de Genck-Sutendael (Soc. anon. des Charbonnages de Ressaix, Leval, Péronnes, Sainte-Aldegonde et Genck, à Ressaix).
Charbonnage Sainte-Barbe et Guillaume Lambert, à Eysden (Soc. anon. des Charbonnages de Limbourg-Meuse, à Bruxelles).

Accidents survenus dans les charbonnages

(Intérieur des travaux seulement)

Arrondissements miniers	Proportion de tués pour 10.000 ouvriers occupés à l'intérieur										
	1909	1910	1911	1912	1913	1919	1920	1921	1922	1923	1924
1er Arrondissement	15,49	10,74	13,25	8,27	13,87	21,78	8,30	8,42	14,90	14,07	7,15
2me »	5,48	9,96	9.25	13.48	11,44	12,94	6,64	7,33	5,04	9,15	8,15
3me »	15,15	11,28	8,03	10,74	2,48	13,23	10,44	12,91	6,40	16,70	11,73
4me »	12.47	8,05	17,66	14,66	13,98	17,99	30,00	18,10	16,73	12,48	25,97
5me »	9,20	17.13	20,33	14,41	13,03	19,70	18,14	17,00	8,65	15,94	21,97
6me »	27,55	6,19	26,84	13.99	16,62	7,90	14,00	6,95	7,40	13,09	15,98
7me »	8,98	9,92	15,45	13,77	8.30	17,97	8,29	7,12	11,55	17,28	8,88
8me »	11,75	7,46	15,67	6,68	13,18	10,20	13,27	9,19	9,68	12,93	6,17
9me »	9,43	19 03	6,26	15.08	13,35	7,16	16,93	2,92	10,64	10,36	8,00
10me »	—	—	—	—	—	34,40	22,71	53,77	24,27	19,67	35,94
Les 10 arrondiss. .	11,82	13,15	13,85	11,87	12,00	14,93	13,44	11,57	10.25	13,77	13,87

Accidents survenus dans les charbonnages

(Intérieur et surface)

Arrondissements miniers	Proportion de tués pour 10 000 ouvriers occupés tant à l'intérieur qu'à la surface										
	1909	1910	1911	1912	1913	1919	1920	1921	1922	1923	1924
1er Arrondissement	14,24	8,74	12,95	8,76	12,17	19,50	8,34	7,93	14,35	10,36	7,10
2me »	5,31	10,58	8,15	12,08	11,07	10,92	5,84	5,58	5,55	7,26	6,92
3me »	12,24	9,44	5,88	9,48	3,58	10,70	10,60	9,16	5,52	11,20	9,15
4me »	9,40	6,46	11,72	10,41	10,05	14,49	21,63	12,31	13,21	9,62	19,49
5me »	6,76	13,27	16,62	12,95	12,48	17,42	13,00	12,31	7,68	15,11	16,03
6me »	19,88	4,44	19,69	10,55	12,55	13,86	12,21	7,23	7,67	9,28	13,65
7me »	8,26	8,10	12,84	10,09	8,35	13,58	10,37	5,80	12,07	12,85	9,34
8me »	9,05	5,96	11,90	6,72	10,92	11,66	10,17	7,78	8,11	10,39	8,93
9me »	7,43	14,93	6,03	12,79	10.24	12,87	13 33	3,19	9,79	9,42	6,83
10me »	—	—	—	—	—	17,57	18,75	28,73	14,88	14,74	26,65
Les 10 arrondiss. .	9,51	9,46	11,45	9,95	10,46	12,89	11,32	8,90	9,29	10,94	11,72

Le tableau suivant permet, pour un certain nombre d'années, de comparer, au point de vue des accidents mortels, la situation des charbonnages belges à celle des charbonnages de quelques pays étrangers.

Il est à noter que les chiffres donnés ne sont peut-être pas absolument comparables, la manière d'établir le nombre d'ouvriers occupés pouvant ne pas être la même dans les différents pays.

Aux Etats-Unis d'Amérique, le nombre d'ouvriers est calculé, dans l'hypothèse où le nombre de jours de travail serait de 300.

En Belgique, le nombre de jours de travail se rapproche généralement de 300.

Il serait désirable que, dans tous les pays, une même règle fût adoptée pour la détermination du nombre d'ouvriers occupés.

ACCIDENTS SURVENUS DANS LES CHARBONNAGES
(Intérieur et surface)

Proportion de tués par 10.000 ouvriers occupés

Années	Belgique	France	Grande-Bretagne	Etats-Unis d'Amérique	Pays-Bas	Prusse
1911	11,4	10,8	11,9	49,7	—	20,4
1912	9,9	14,9	11,8	44,6	22,3	25,4
1913	10,5	10,7	15,5	47,0	22,6	24,8
1914	11,1	—	11,5	46,6	17,2	24,0
1915	9,4	10,3	13,6	44,4	24,3	30,8
1916	11,5	9,9	13,2	39,3	20,0	34,7
1917	19,2	13,7	13,4	42,5	17,3	40,8
1918	16,5	11,2	13,9	39,4	16,6	36,2
1919	12,9	12,2	9,4	42,7	19,2	24,4
1920	11,3	9,7	8,8	37,8	10,6	23,1
1921	8,9	9,4	6,6 (1)	41,9	11.8	20,0
1922	9,3	8,2	9,5	48,9	10,1	20.45
1923	10,9	—	10,6	43,9	12,8	16,0
1924	11,7	—	9,8	—	10,2	—

(1) Grève.

Accidents survenus dans les carrières

A. — *Carrières souterraines (y compris les dépendances).*

Nombre moyen d'ouvriers occupés	Intérieur	1.349
	Surface	1.135
	Total	2.484

Le tableau ci-après résume pour l'année 1924, les accidents survenus dans les carrières souterraines; il indique également les proportions de victimes pour 10.000 ouvriers occupés.

NATURE DES ACCIDENTS	Nombre de Accidents	Nombre de Tués	Nombre de Blessés	Proport. pr 10 000 ouvr. occupés (int. et surface) de tués	Proport. pr 10 000 ouvr. occupés (int. et surface) de blessés
a) *Accidents survenus à l'intérieur des travaux.*					
Accidents survenus dans les puits : A l'occasion de la translation ou de la circulation des ouvriers	—	—	—	—	—
Accidents survenus dans les puits : A l'occasion de l'extraction des produits	—	—	—	—	—
Accidents survenus dans les puits : Par éboulements, chutes de pierres, etc.	—	—	—	—	—
Accidents survenus dans les puits : Dans d'autres circonstances	—	—	—	—	—
Accidents survenus dans les galeries, au cours et à l'occasion de la circulation des ouvriers et du transport des produits (non compris les éboulements)	—	—	—	—	—
Eboulements : Dans les travaux de préparation ou d'exploitation	4	3	1	22,24	7,41
Eboulements : Dans les galeries de transport	—	—	—	—	—
Accidents causés par les gaz : Inflammation	—	—	—	—	—
Accidents causés par les gaz : Asphyxie	—	—	—	—	—
Emploi des explosifs : Minage	—	—	—	—	—
Emploi des explosifs : Autres causes	—	—	—	—	—
Coups d'eau	—	—	—	—	—
Emploi de machines et appareils mécaniques	—	—	—	—	—
Electrocution	—	—	—	—	—
Causes diverses	—	—	—	—	—
Totaux pour l'intérieur	4	3	1	22,24	7,41
b) *Accidents survenus à la surface.*					
Chutes dans le puits	—	—	—	—	—
Manœuvres des véhicules	1	1	—	8,81	—
Emploi de machines et appareils mécaniques	—	—	—	—	—
Electrocution	—	—	—	—	—
Causes diverses	—	—	—	—	—
Totaux pour la surface	5	4	1	16,10	4,03
Totaux généraux					

B. — *Carrières à ciel ouvert (y compris les dépendances)*

Nombre moyen d'ouvriers occupés . . . 23.251

Dans le tableau suivant, est détaillé, par catégories, le nombre des accidents mortels survenus pendant l'année 1924 dans les carrières à ciel ouvert dont la surveillance incombe à l'Administration des mines. Il y a lieu de noter que dans les dites carrières, les Ingénieurs des Mines ne constatent que les accidents mortels.

Le tableau indique également les proportions de tués pour 10.000 ouvriers occupés.

NATURE DES ACCIDENTS		Nombre de accidents	Nombre de tués	Proportion de tués pour 10.000 ouvriers occupés
Accidents survenus au cours et à l'occasion de la circulation des ouvriers et du transport des produits (non compris les éboulements)	sur voies de niveau ou peu inclinées	3	3	1,29
	sur voies inclinées	1	1	0,43
Eboulements		11	11	4,73
Emploi des explosifs	Minage	2	2	0,86
	Autres causes	—	—	—
Emploi de machines et appareils mécaniques		3	3	1,29
Electrocution		—	—	—
Causes diverses		6	6	2,58
Totaux		26	26	11,18

Accidents survenus dans les Usines Métallurgiques

Nombre moyen d'ouvriers occupés : 48.776

Le tableau ci-après indique, par catégories, le nombre des accidents mortels survenus pendant l'année 1924, dans celles des usines métallurgiques dont la surveillance incombe à l'Administration des Mines.

Il convient de noter que dans ces usines, les Ingénieurs des Mines constatent que les accidents mortels.

Les proportions de tués par 10 000 ouvriers sont également mentionnées dans ce tableau.

NATURE DES ACCIDENTS	Nombre de Accidents	Nombre de Tués	Proportion de tués pour 10.000 ouvriers occupés
Accidents survenus au cours et à l'occasion de la circulation des ouvriers	4	4	0,82
Accidents survenus au cours et à l'occasion de l'emmagasinage, du chargement et du transport des produits ; manœuvre des véhicules	13	15	3,06
Accidents occasionnés directement par les opérations de la fabrication	8	8	1,63
Accidents occasionnés par l'emploi de machines et appareils mécaniques	10	10	2,04
Asphyxie ; intoxication	6	7	1,43
Accidents dûs à des explosions	—	—	—
Electrocution	1	1	0,20
Accidents dûs à des causes diverses	9	10	2,04
Totaux et moyenne	51	55	11,22

TABLEAU N° I

INDUSTRIES EXTRACTIVES

MINES DE HOUILLE

a) **Concessions en activité**
b) **Production et vente**
c) **Superficie exploitée**

1924

SERVICE GÉOLOGIQUE DE BELGIQUE
BIBLIOTHÈQUE

	COUCHANT DE MONS			CENTRE			CHARLEROI			HAINAUT			NAMUR			LIÉGE			BASSIN DU SUD			LIMBOURG			LE ROYAUME		
CONCESSIONS EN ACTIVITÉ :																											
Nombre de mines actives	16			9			34			59			11			38			108			6			114		
Nombre de sièges d'exploitation : en activité	55			32			88			175			14			67			256			4			260		
Nombre de sièges d'exploitation : en réserve	6			»			1			7			2			12			22			»			22		
Nombre de sièges d'exploitation : en construction	2			1			2			5			3			2			10			2			12		
VENTE, DISTRIBUTION, CONSOMMATION STOCKS ET PRODUCTION	Tonnage	Valeur globale	Valeur à la tonne	Tonnage	Valeur globale	Valeur à la tonne	Tonnage	Valeur globale	Valeur à la tonne	Tonnage	Valeur globale	Valeur à la tonne	Tonnage	Valeur globale	Valeur à la tonne	Tonnage	Valeur globale	Valeur à la tonne	Tonnage	Valeur globale	Valeur à la tonne	Tonnage	Valeur globale	Valeur à la tonne	Tonnage	Valeur globale	Valeur à la tonne
Vente : au dehors	2.732.480	325.988.200	»	2 507.970	298.788.900	»	5.606.110	686.213.100	»	10.846.560	1.311.000.200	—	514.970	52.032.600	—	4.158.800	556.242.500	—	15.520.330	1.919.275 300	—	850.040	112.371.700	—	16.370.370	2.031.638.000	—
Vente : aux fabriques de coke, d'agglomérés, etc. des concessionnaires	656.690	80.465 900	122,54	785.810	84 729.100	107,82	1.155.510	97.261.200	84,10	2.599.010	262.456.200	—	40.230	3.174.900	78,92	616.590	64.307.800	104,30	3.255.830	329.938 900	—	12.520	1,243.800	99,35	3.268.350	331.182.700	—
Total	3.389.170	406.454.100	119,9	3.293.780	383.528.000	116,25	6.762 620	783.474.300	115,85	13.445.570	1.573.456.400	117,02	555.200	55.207.500	99,44	4 775.390	620.550 300	129,95	18.776.160	2.249.214.200	119,79	862.560	113.615 500	131,72	19.638.720	2.362.820 700	120,31
Distribution gratuite aux ouvriers mineurs	118.770	12 969.200	109,2	100.390	11.354.500	113,10	147.020	14.590.300	99,24	366.180	38.914.000	104,30	15 410	1.523.900	98,89	145.360	17.113.500	117,73	526.950	57.551.400	109,22	24.110	3.426.000	142,10	551.060	60.977.400	110,65
Consommation	642.810	45.517.000	70,81	488 440	31.601.700	64,70	762.050	56.800.000	74,54	1.863.300	133.918.700	70,71	44.790	5.053.300	112,82	480.780	37.555.800	78,11	2.418.870	176.527 800	72,98	103.430	10.927.900	105,66	2.522.300	187.455.700	74,32
Stock au 1er janvier 1925	165.890	14.884.300	89,73	193.060	15.983 400	82,79	444.030	32.689.700	73,62	802 980	63.557.400	78,91	19.310	1,523.200	78,88	200.130	18.850.200	94,19	1.022.420	83 930.600	82,09	128.840	15.349 800	119,14	1.151.260	99 280.600	86,24
Total	4.316.640	479.824.600	111,16	4.075.670	442.467.600	108,56	8.115.720	887.554.300	109,36	16.508.030	1 809.816.500	109,63	634.710	63.307.900	99,70	5.601.660	694.069.800	123,90	22 744.400	2 567.224.200	112,87	1,118.940	143.319.200	128,08	23.863.340	2.710 543 400	113,59
Stock au 1er janvier 1924	196 880	10.040.900	93,95	80.910	6.034.800	74,59	207.460	16.492.700	79,50	395.250	32.568.400	82,40	18.410	1.644.900	89,35	75.380	7.079.400	93,92	489.040	41.292.700	84,45	12.390	1.760.100	142,06	501 430	43.052 800	85,87
Production	4.209.760	469.783.700	109,22	3.994.760	436.432.800	109,25	7.908.260	871.061.600	110,15	16.112.780	1.777.278.100	110,31	616.300	61.663.000	100,05	5 526.280	686.990.400	124,31	22.255.360	2 525.931.500	113,50	1,106 550	141.559.100	127,93	23.361.910	2.667.490 600	114,18
Subdivision de la production d'après la qualité : Charbon Flénu	2.171 410	237.165.500	109,22	593.570	66 663.600	112,31	»	»	»	2.764.980	303.829.100	109,88	»	»	»	»	»	»	2.764.980	303.829.100	109,88	15,590	2,000 600	128,32	2.780.570	305 829.700	109,99
Subdivision de la production d'après la qualité : Charbon gras	1.354 640	156.587.700	115,59	1.589.510	172.997.200	108,84	644.440	75.462.300	117,10	3.588.590	405.047.500	112,87	»	»	»	717.610	88.680.000	123,58	4.306 200	493 727.200	114,65	1.090.960	139.558.500	127,92	5.397.160	633.285.700	117,52
Subdivision de la production d'après la qualité : Charbon demi-gras	883.710	76 030.500	113,79	1.811.680	196 772.000	108,61	4.133.610	462.050.000	111,72	6.629.000	734.853.000	110,85	»	»	»	3.405.270	415.298.400	121,96	10.034.270	1.150.151.400	114,62	»	»	»	10.534.270	1.150 151.400	114,62
Subdivision de la production d'après la qualité : Charbon maigre	»	»	»	»	»	»	3.130.210	333.548 800	106,56	3.130.210	333.548.800	106,56	616.300	61.663 000	100,05	1.403 400	183.012.000	130,41	5.149.910	578.223.800	112,28	»	»	»	5.149.910	578 223.800	112,28
SUPERFICIE EXPLOITÉE ET PUISSANCE MOYENNE																											
Superficie exploitée en mètres carrés	4.409.450			4.335 590			7.935.580			16.680.620			649.870			6 405.870			23.736 360			774.550			24.510.910		
Production par mètre carré exploité (tonne)	0,954			0,921			0,997			0,967			0,948			0,863			0,938			1,429			0,953		
Puissance moyenne géométrique des couches exploitées	0,71			0,68			0,74			0,72			0,70			0,64			0,69			1,06			0,71		

TABLEAU N° II

INDUSTRIES EXTRACTIVES

MINES DE HOUILLE

(*d*)

Nombre de journées de travail
Personnel
Production par ouvrier

1924

	COUCHANT DE MONS		CENTRE		CHARLEROI		HAINAUT		NAMUR		LIÉGE		BASSIN DU SUD		LIMBOURG		LE ROYAUME	
PERSONNEL.																		
Nombre de journées de présence :	Pour tous les jours de l'année	Pour les jours d'extraction	Pour tous les jours de l'année	Pour les jours d'extraction	Pour tous les jours de l'année	Pour les jours d'extraction	Pour tous les jours de l'année	Pour les jours d'extraction	Pour tous les jours de l'année	Pour les jours d'extraction	Pour tous les jours de l'année	Pour les jours d'extraction	Pour tous les jours de l'année	Pour les jours d'extraction	Pour tous les jours de l'année	Pour les jours d'extraction	Pour tous les jours de l'année	Pour les jours d'extraction
Ouvriers à veine	1.486.910	1.486.910	1.177.190	1.177.190	2.094.630	2 094.630	4.758.730	4.758.730	175.490	175.490	1.571.810	1.571.810	**6.506.030**	**6.506.030**	205.840	205.840	**6.711.870**	**6.711.870**
» de l'intérieur	6.754.750	6.510.950	5.803.960	5.716.750	10.522.050	10.261.490	23.080.760	22.489.190	848.080	825.630	9.066.780	8.896.930	**32.995.620**	**32.212.770**	1.966.920	1.908.200	**34.962.540**	**34 120.970**
» de la surface	2.955.840	2.570.460	2.756.760	2.618.550	5.471.150	5.133.760	11.183.750	10.322.770	360.410	338.060	3.659.250	3 471.250	**15.203.410**	**14.132.200**	1.263.320	1.218.940	**16.466.730**	**15.351 140**
» de l'intérieur et de la surface réunis	9.710.590	9.081.410	8.560.720	8.335.300	15.993.200	15.395.250	34.264.510	32.811.960	1.208.490	1.164.710	12.726.030	12.368.300	**48.199.030**	**46 344.970**	3.230.240	3.127.140	**51.429.270**	**49.472.110**
Jours d'extraction																		
Nombre moyen de jours d'extraction	246,63		298,17		298,64		280,07		265,89		301,29		**284,50**		298,75		**284,92**	
Nombre calculé d'ouvriers.																		
Ouvriers à veine	6.029		3.948		7.014		16.991		660		5.217		**22.868**		689		**23.557**	
» de l'intérieur	26.364		19.176		34.402		79.942		3.127		29.513		**112 582**		6.399		**118.981**	
» de la surface	10.427		8.784		17.214		36.425		1.267		11.506		**49.198**		4.106		**53 304**	
» de l'intérieur et de la surface réunis	36.791		27.960		51.616		116.367		4.394		41.019		**161.780**		10.505		**172.285**	
Répartition du personnel d'après l'âge et le sexe.																		
1. Intérieur : Hommes et garçons — au dessus de 16 ans	25.910		18.813		33.447		78.170		3.041		28.842		**110.053**		6.319		**116.372**	
1. Intérieur : Hommes et garçons — de 14 à 16 ans	454		363		955		1.772		86		671		**2.529**		80		**2.609**	
2. Surface : Hommes et garçons — au dessus de 16 ans	8.428		7.393		13.003		28.824		13.752		8.690		**51.266**		3.955		**55.221**	
2. Surface : Hommes et garçons — de 14 à 16 ans	627		356		683		1.666		581		354		**2.601**		118		**2.719**	
Femmes et filles — au dessus de 21 ans	598		455		1.580		2.633		1.572		1.539		**5.744**		8		**5.752**	
Femmes et filles — de 16 à 21 ans	567		425		1.413		2.405		756		708		**3.869**		25		**3.894**	
Femmes et filles — de 14 à 16 ans	207		155		535		897		218		215		**1.330**		»		**1.330**	
Nombre de tonnes produites par ouvrier :	Par jour de présence Tonnes	Pour l'année Tonnes	Par jour de présence Tonnes	Pour l'année Tonnes	Par jour de présence Tonnes	Pour l'année Tonnes	Par jour de présence Tonnes	Pour l'année Tonnes	Par jour de présence Tonnes	Pour l'année Tonnes	Par jour de présence Tonnes	Pour l'année Tonnes	Par jour de présence Tonnes	Pour l'année Tonnes	Par jour de présence Tonnes	Pour l'année Tonnes	Par jour de présence Tonnes	Pour l'année Tonnes
Ouvriers à veine	2,831	698,25	3,393	1011,84	3,775	1127,50	3,386	948,31	3,512	933,79	3,516	1059,28	**3,421**	**973,21**	5,376	1606,02	**3,481**	**991,72**
» de l'intérieur	0,623	159,68	0,688	208,32	0,752	229,88	0,699	201,56	0,727	197.09	0,610	187,25	**0,674**	**197,68**	0,563	172,93	**0,668**	**196,35**
» de l'intérieur et de la surface réunis	0,434	114,42	0,467	142,87	0,495	153,21	0,470	138,47	0,510	140,26	0,434	134,72	**0,462**	**137,56**	0,343	105,34	**0,454**	**135,60**

TABLEAU N° III

INDUSTRIES EXTRACTIVES

MINES DE HOUILLE

e) **Salaires**
f) **Dépenses d'exploitation**
g) **Résultats**

1924

	COUCHANT DE MONS		CENTRE		CHARLEROI		HAINAUT		NAMUR		LIÉGE		BASSIN DU SUD		LIMBOURG		LE ROYAUME	
SALAIRES.	Salaires bruts Fr.	Salaires nets Fr.	Salaires bruts Fr.	Salaires nets Fr.	Salaires bruts Fr.	Salaires nets Fr.	Salaires bruts Fr.	Salaires nets Fr.	Salaires bruts Fr.	Salaires nets Fr.	Salaires bruts Fr.	Salaires nets Fr.	Salaires bruts Fr.	Salaires nets Fr.	Salaires bruts Fr.	Salaires nets Fr.	Salaires bruts Fr.	Salaires nets Fr.
Salaires globaux :																		
Ouvriers à veine	58 101 300	57.807.300	43.594.400	43.257.000	79.029 300	78.561.500	180.725.000	179.625.800	6.681.900	6.659.700	56.885.800	56.672.500	244.292.700	242.958.000	6 909.700	6 743.800	251.202.400	249.701.800
» de l'intérieur	236.933.300	235.722.900	190.437.300	188.907.800	355.482.800	353 310.700	782.853 400	777.941.400	28.015.900	27.906.800	289.538.000	288.328.500	1.100.407.300	1.094.176.700	60.783.200	59.354.100	1.161.190 500	1.153.530.800
» de la surface	69 084.400	68.727.100	65.853.800	65.255.300	120.697.200	119.934.000	255.635.400	253.916.400	8.291.700	8.255.500	78.237.600	77.827.900	342.164.700	339.999.800	25.733.400	25.321.600	367.898.100	365.321.400
» de l'intérieur et de la surface réunis	306.017.700	304.450.000	256.291.100	254.163.100	476.180.000	473.244.700	1.038 488.800	1.031.857.800	36.307.600	36.162.300	367.775.600	366.156.400	1.442.572.000	1.434.176.500	86.516.600	84.675.700	1.529.088.600	1.518.852.200
Salaires moyens par jour de présence :																		
Ouvriers à veine	39,14	38,89	37,03	36,75	37,73	37,51	37,97	37,74	38,08	37,95	36,19	36,06	37,55	37,34	33,57	32,76	37,43	37,20
» de l'intérieur	35,08	34,99	32,81	32,55	33,84	33,58	33,92	33,75	33,03	32,91	31,93	31,80	33,35	33,16	30,90	30,18	33,21	32,99
» de la surface	23,37	23,35	23,89	23,67	22,06	21,92	22,80	22,70	23,01	22,91	21,38	21,27	22,56	22,36	20,37	20,04	22,34	22,19
» de l'intérieur et de la surface réunis	31,50	31,35	29,94	29,69	29,81	29,60	30,38	30,11	30,04	29,92	28,90	28,77	29,93	29,76	26,78	26,21	29,73	29,53
Salaires moyens annuels :																		
Ouvriers à veine	9.636,97	9.588,21	11.042,15	10.956,69	11.267,37	11.200,67	10.636,51	10.571,82	10.124,09	10.090,45	10.903,93	10.863,04	10.682,73	10.624,37	10.029,59	9.787,81	10.663,60	10.599,90
» de l'intérieur	8.987,00	8.941,09	9.931,02	9.851,26	10.333,20	10.270,06	9.792,77	9 731,32	8.959,35	8.924,46	9.810,52	9.769,54	9.774,27	9.718,93	9.498,86	9.275,53	9.759,46	9.695,08
» de la surface	6.625,53	6.591,26	7.497,02	7.428,88	7.011,57	6.967,24	7.018,12	6.970,94	6.544,36	6.515,79	6.779,72	6.764,11	6.954,85	6.910,85	6 267,27	6.166,98	6.901,69	6.853,55
» de l'intérieur et de la surface réunis	8.317,73	8.275,12	9.166,35	9.090,24	9.225,43	9.168,57	8.924,26	8.867,27	8.262,99	8.229,93	8.965,98	8.926,51	8.916,87	8.864,98	8.235,75	8.060,51	8 875,34	8.815,93
DÉPENSES D'EXPLOITATION.	Total Fr.	Par tonne produite Fr.	Total Fr.	Par tonne produite Fr.	Total Fr.	Par tonne produite Fr.	Total Fr.	Par tonne produite Fr.	Total Fr.	Par tonne produite Fr.	Total Fr.	Par tonne produite Fr.	Total Fr.	Par tonne produite Fr.	Total Fr.	Par tonne produite Fr.	Total Fr.	Par tonne produite Fr.
Salaires	306.017.700	72,69	256.291.100	64,16	476.180.000	60,21	1.038.488.800	64,45	36.307.600	58,91	367.775.600	66,55	1.442.572.000	64 82	86.516.600	78,19	1.529.088.600	65,45
Dépenses afférentes à la main-d'œuvre (non compris les salaires ci-dessus détaillés)	36.057.700	8,57	28.699.900	7,18	43.669.200	5,52	108.426.600	6,73	4.085.700	6,63	40 897 400	7,40	153 409.900	6.89	10.582.400	9,55	163.992 300	7,02
Consommation : bois	32.693.800	7,77	40.461.200	10,13	74.158.600	9,38	147.313.600	9,14	5.189.600	8,42	50.466.400	9,13	202.969.600	9,12	16.403.600	14,83	219 373.200	9,39
Consommation : combustibles, énergie électrique	48.218.700	11,45	35 635.700	8,92	80.691.400	10,20	164.545.800	10,21	7.406.300	12,02	56.386.300	10,20	228.338.400	10.26	15.607.600	14,11	243.946 000	10,44
Consommation : matériaux divers, explosifs	33.433.700	7,94	32.371.100	8,10	63.822.800	8,07	129 627.600	8,05	5.420.100	8,79	48.480.100	8,77	183.527.800	8,25	28.641.700	25,88	212.169.500	9,08
Achat de machines, de terrains, construction de bâtiments, de voies ferrées, etc.	23.577.300	5,60	31 852.300	7,97	40.138.700	5,08	95.568.800	5,93	2.600.600	4,22	35 681.200	6,46	133.850.100	6.01	48.754.500	44,06	182.604.600	7,82
Divers	23.500,500	5,58	23.325.400	5,84	73.380.400	9,28	120 206.300	7,46	5.791.500	9,40	54.670.800	9,89	180.668.600	8,12	15.599.900	14,10	196.268.500	8,40
Montant total des dépenses	503 499.400	119,60	448.636.700	112,30	852.041.100	107,74	1.804.177.300	111,97	66.801.400	108,39	654.357.800	118,41	2.525.336.400	113.47	222.106.300	200,72	2.747.442.700	117,60
Dépenses de premier établissement (comprises dans le total des dépenses)	30.686.500	7,29	37.140.300	9,30	50.844.500	6,43	118.671.300	7,37	4.340.500	7,04	42.674.200	7,72	165 686.000	7,44	94.621.300	85,55	260.309.300	11,14
RÉSULTATS DE L'EXPLOITATION.																		
Excédent de la valeur produite sur les dépenses	—33.715,700	— 10.38	—12,203.900	— 3,05	19.020.500	2,41	—26.999 100	— 1,66	— 5.138.400	— 8,34	32.632.600	5,90	595.100	0,03	—80.547.200	— 72,79	—79.952.100	— 3,42

TABLEAU N° IV

INDUSTRIES EXTRACTIVES

MINES DE HOUILLE

Industries connexes

(COKE ET AGGLOMÉRÉS)

1924

FABRICATION DES AGGLOMÉRÉS

		HAINAUT	NAMUR	LIÉGE	LE ROYAUME
Nombre d'usines actives		35	5	17	57
Nombre de presses		104	13	30	147
Nombre moyen des ouvriers occupés		1.239	67	267	1.573
Consommation de houille	belge . . tonnes	1.350.050	75.410	360.230	1.785.690
	étrangère . »	50.650	2.660	2.030	55.340
	totale . . »	1.400.700	78.070	362.260	1.841.030
Consommation de brai	belge . . »	76.440	3.920	19.830	100.190
	étranger . »	72.660	5.100	12.560	90.320
	totale . . »	149.100	9.020	32.390	190.510
Production de briquettes	quantité . »	1.241.780	42.170	352.970	1.636.920
	valeur globale. fr.	176.945.900	5.601 700	51.470.900	234.018.500
	val. à la tonne. »	142,49	132,84	145,82	142,96
Production de boulets	quantité. .tonnes	307.370	44.910	41.110	393.390
	valeur globale. fr.	33.361.430	4 788.300	4.447.900	42.597.630
	val. à la tonne. »	108,53	106,62	108,20	108,28
Production totale	quantité. .tonnes	1.549.150	87.080	394.080	2 030 310
	valeur globale. fr.	210.307.330	10.390.000	55.918 800	276.616.130
	val. à la tonne »	135,76	119,32	141,90	136,24

FABRICATION DU COKE

		HAINAUT	LIÉGE	Autres provinces	LE ROYAUME
Nombre d'usines actives		33	9	9	51
» de batteries en ordre de marche		47	22	15	84
» de fours » »		1.604	665	472.	2,741
» moyen des ouvriers occupés		2.660	1.390	1.400	5.450
» de journées d'activité de l'ensemble des fours		487.455	224.243	155.535	867.233
Consommat. de charbon	belge . . tonnes	1.714.960	449.410	56.810	2.221.180
	étranger. . »	1 350.910	1.060.540	1,064.670	3.476.120
	total . . . »	3.065.870	1.509.950	1.121.480	5.697.300
Production — coke lavé	quantité. .tonnes	261.140	5.340	157,890	427.370
	valeur globale. fr	52.594.000	996 1 0	27,361,500	80.951.600
	val. à a tonne. fr	199,1i	186.54	173,29	189,42
Production — coke mi-lavé	quantité. .tonnes	1 747 030	912.130	643.740	3.302.900
	valeur globale. fr.	294.253.600	147.653.500	107.243.000	549.150 100
	val. à la tonne. fr.	168,43	161,88	166,59	166,26
Production — coke non-lavé	quantité. .tonnes	236.500	231 090	18.720	486.310
	valeur globale. fr.	36 983.200	35.281 5 0	2.808,700	75.073.400
	val. à la tonne. fr.	156,38	15?,67	150,—	154,37
Production — total	quantité .tonnes	2.247.670	1.148.560	820.350	4.216 580
	va eur globale. fr.	383.830.000	183 931.100	137.413.300	705.164.400
	val. à la ton e. fr.	170,77	160,14	167,51	167,23
Production — petit coke	quantité. .tonnes	51.390	28.910	11.847	92.217
	valeur globale. fr.	8.811.900	4.479 000	1 078.950	14.369.850
	val. à la tonne. fr.	171.47	154,55	91,07	155,83
Production — grésil	quantité .tonnes	64.220	37 060	14.834	116 114
	valeur globale. fr.	4 580.700	1 897.700	909.795	7.388.195
	val. à la tonne. fr.	71,33	51,21	61,33	63,63
Production — gaz (1)	quantité. . m^3	123.071.970	100 077 770	77.266.260	300.416 000
	valeur globale. fr	9.764.900	8 278 900	13.390.300	31.434.100
	valeur au m^3 fr.	0,079	0,083	0,173	0,105
Production — sulfate d'ammoniaque (2)	quantité. . tonnes	29.400	14.630	10.470	54.500
	valeur globale. fr.	34 578.200	16.141.600	12.306.900	63.026.700
	val. à la tonne. fr.	1 176,13	1.103,32	1 175,44	1.156,45
Production — benzol	quantité. .tonnes	11.200	6.980	5.410	23 590
	valeur globale fr.	11.118.900	9.408.600	5.182 600	25.710.100
	val à la tonne. fr.	992,76	1.347,93	957,97	1.089,87
Production — goudron	quantité. .tonnes	67.490	34.640	30.270	132.400
	valeur globale. fr.	18 164.600	9.074.200	7.501.200	34.740.000
	val. à la tonne. fr.	269,15	261,96	247,81	262,39

(1) Non utilisé à la frabrication du coke.
(2) Provenant des eaux ammoniacales récupérées.

TABLEAU N° V

INDUSTRIES EXTRACTIVES

MINES MÉTALLIQUES

ET

Exploitations libres de minerais de fer

1924

MINES MÉTALLIQUES

Nombre de mines actives		8
Nombre de sièges d'exploitation en activité		8
Nombre d'ouvriers	de l'intérieur	127
	de la surface	34
	TOTAL	161
Dépenses totales	Salaires bruts . . . . . fr.	1.241.400
	Autres frais . . . . . »	1.548 500
	ENSEMBLE . . fr.	2 789.900
Dépenses extraordinaires (1)		893.600

PRODUCTION	Quantités tonnes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.
Minerais de fer	98.770	1.005.800	10,18
Minerais de zinc (blende)	850	274.900	323,41
Valeur totale de la production		1.2 0.700	

Balance. . . pertes . . fr. 1.509.200

(1) Comprises dans les dépenses totales.

EXPLOITATIONS LIBRES DE MINERAIS DE FER

Nombrede sièges d'exploitation en activité	24
Nombre total d'ouvriers	143

PRODUCTION	Quantités tonnes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.
Limonite des prairies	56.200	961.700	17,11
Valeur totale		961.700	

TABLEAU N° VI

INDUSTRIES EXTRACTIVES

CARRIÈRES

1924

		BRABANT	HAINAUT	LIÉGE	LIMBOURG	LUXEMBOURG	NAMUR	LE ROYAUME
Nombre de sièges d'exploitation en activité	souterrains	7	34	39	1	24	186	291
	à ciel ouvert	40	234	195	15	28	132	644
Nombre d'ouvriers des carrières — souterraines	intérieur	20	87	185	20	375	662	1.349
	surface	»	73	109	»	528	425	1.135
	Total	20	160	294	20	903	1.087	2.484
à ciel ouvert		2.880	9.684	5.780	284	329	4.294	23.251
Total général		2.900	9.844	6 074	304	1.232	5.381	25.735

PRODUCTION			Quantités	Valeur fr.	Quantités	Valeur fr.	Quantités	Valeur fr.	Quantités	Valeur fr.	Quantités	Valeur fr.	Quantités	Valeur fr.	Quantités	Valeur fr.
	Marbre	M³	»	»	1.880	984.400	»	»	»	»	180	161.000	14.870	10.049.200	16.930	11.194 600
	Pierre de taille bleue	»	»	»	92.428	50.842.300	25.190	12.510.100	»	»	810	188.200	6.960	3.116.800	125.388	66.657.400
	Pierre blanche et tuffeau taillés	»	»	»	»	»	»	»	3.000	90.000	»	»	»	»	3.000	90.000
	Pierres diverses taillées	»	»	»	1.540	817.800	2.380	468.400	»	»	»	»	670	201.900	4.590	1.488.100
	Dalles et carreaux en calcaire	M²	»	»	29.520	1.661.800	»	»	»	»	»	»	2.500	77.500	32 020	1.739.300
	Dalles et tablettes en schiste ardoisier et autres	»	140	1.400	»	»	330	8.900	»	»	1.600	128.000	»	»	2.070	138.300
	Ardoises	mille pièces	»	»	»	»	»	»	»	»	32.790	7 284.800	780	168.200	33.570	7.452.000
	Pavés en porphyre	»	16.970	15.217.600	18.670	13.142.200	»	»	»	»	»	»	»	»	35.640	28.359.800
	» grès	»	620	342.500	3.100	1.099.200	17.609	12.787.400	»	»	90	58 000	3.740	2.840.700	25.159	17.127.800
	» calcaire	»	»	»	1.083	505.000	190	80 700	»	»	110	74.100	»	»	1.383	659.800
	Moellons, pierrailles et ballast	M³	333.760	5.924.800	1 758 560	35.246.100	692.470	8.963.200	»	»	39.670	529 000	606.470	11.798.700	3.430.936	62.461.800
	Castine et calcaire pour verreries	»	»	»	119.370	1 608.900	39.300	350.300	»	»	»	»	8.700	460.600	167.370	2.419.800
	Dolomie	»	»	»	570	28.500	»	»	»	»	»	»	119 330	18.154.600	119 900	18.183.100
	Chaux	tonnes	»	»	1.044.350	20.928.700	666.550	35.350.500	»	»	23.660	1.157.800	423.090	27.950.000	2.157.650	85.387.000
	Craie blanche	M³	»	»	347.510	4.323.200	366.140	3.192.800	20.000	80.000	»	»	»	»	733.650	7.596 000
	Phosphate de chaux	tonnes	»	»	»	»	26.250	581.300	»	»	»	»	»	»	26.250	581.300
	Craie phosphatée brute	M³	»	»	161.170	2.799.600	»	»	»	»	»	»	»	»	161.170	2.799.600
	Silex pour faïenceries	»	»	»	36.310	789.500	»	»	»	»	»	»	940	16.300	37.250	805.800
	Silex pour empierrements	»	»	»	1.020	4 200	1.300	12.300	»	»	»	»	»	»	2.320	16.500
	Sable pour verreries	»	376.410	4.749.900	1.580	31.100	»	»	41.830	395.900	25.000	180.000	65.140	1.298.000	509 960	6.654.900
	» pour constructions, etc.	»	51.020	378.900	358.790	3.419.200	135.320	1.553 900	9.560	77.300	10.270	71 800	16.450	252.600	581.410	5.753.700
	Pierres à aiguiser	pièces	1.100	1 700	»	»	36.600	68.000	»	»	103.270	492.100	»	»	140.970	561 800
	Terre plastique	tonnes	450	7 600	500.050	6.742.100	12.090	779.200	»	»	»	»	274.750	11.892.100	787.340	19.421.000
	Eurite et kaolin	»	3.250	22 800	»	»	»	»	»	»	9.440	216.100	4.310	407.100	17.000	646.000
	Sulfate de baryte	»	»	»	20 490	864 400	»	»	»	»	»	»	»	»	20.490	864.400
	Marnes pour fabriques de ciment	M³	»	»	509.970	2.689.900	»	»	»	»	»	»	»	»	509.970	2.689.900
	Ciment (1)	tonnes	»	»	441.400	47.906.000	»	»	»	»	»	»	»	»	441.400	47.906.000
	Ocre	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	300	7.500	300	7.500
	Gravier	M³	»	»	»	»	18.720	140.400	35.760	469.500	»	»	»	»	54.480	609.900
	Valeur totale	francs.		26.647.200		196.434.100		76.847.400		1.112.700		10.540.900		88.691.800		400.274 100

(1) Cette rubrique n'indique que la production des fours annexés aux carrières de c[illegible] pour la fabrication du ciment naturel (y compris éventuellement ne certaine quantité de c[illegible]ment artificiel produit par ces mêmes installations).

TABLEAU N° VII

INDUSTRIES MÉTALLURGIQUES

HAUTS-FOURNEAUX

1924

	HAINAUT	LIÉGE	AUTRES PROVINCES (Brabant et Luxembourg)	LE ROYAUME
Nombre d'usines actives	8	4	4	16
Nombre de hauts-fourneaux en état de marche	22	19	10	51
Nombre totalisé de jours de marche de l'ensemble des hauts-fourneaux	7.259	6.354	3.537	17.160
Nombre moyen des ouvriers occupés	2.155	2.310	857	5.322
Consommation — de charbon belge tonnes	3.730	20.570	3.830	28.130
Consommation — de charbon étranger »	110	730	920	1.760
Consommation — de coke belge »	1.050.770	881.860	428.760	2.361.390
Consommation — de coke étranger »	312.560	209.700	130.250	652.510
Consommation — d'autres combustibles »	»	430	1.520	1.950
Consommation — de minerais de fer »	3.436.960	2.418.870	1.356.540	7.212.370
Consommation — de mitrailles de fer »	130.930	145.830	44.530	321.290
Consommation — de scories, résidus du grillage des pyrites et autres résidus »	67.120	217.290	21.750	306.160
Consommation — de minerais de manganèse »	54.270	41.220	21.700	117.190

	HAINAUT			LIÉGE			AUTRES PROVINCES (Brabant et Luxembourg)			LE ROYAUME		
	Quantités tonnes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.	Quantités tonnes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.	Quantités tonnes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.	Quantités tonnes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.
Production — Fonte de moulage phosphoreuse	80	30.000	375,00	8.870	3.328.100	375,21	96.380	37.861.000	392,83	105.330	41.219.100	391,33
Production — » hématite	»	»	»	43.820	21.952.800	500,98	»	»	»	43.820	21.952.800	500,98
Production — Fonte d'affinage	»	»	»	2.520	993.800	394,37	»	»	»	2.520	993.800	394,37
Production — Fonte pour acier Bessemer	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Production — Fonte pour acier Thomas	1.289.210	465.660.000	361,20	625.350	368.319.900	589,21	356.830	118.314.800	331,57	2.671.390	952.294.700	356,48
Production — Fontes spéciales (spiegel, ferro-manganèse, etc.)	»	»	»	20.860	10.012.800	480,00	»	»	»	20.860	10.012.800	480,00
Production totale tonnes	1.289.290	465.690.000	361,20	701 420	404.607 400	367,35	453.210	156.175.800	344,60	2.843.920	1.026 473.200	360,93

TABLEAU N° VIII

INDUSTRIES MÉTALLURGIQUES

ACIÉRIES

1924

	HAINAUT	LIÉGE	AUTRES PROVINCES	LE ROYAUME
Nombre d'établissements actifs	21	6	6	33
Nombre de mélangeurs de fonte	7	7	1	16
Nombre de cubilots de deuxième fusion	27	15	15	57
Nombre de grands convertisseurs Bessemer	»	»	»	»
Nombre de grands convertisseurs Thomas	24	17	6	47
Nombre de petits convertisseurs	32	2	13	47
Nombre de fours Martin	18	19	2	39
Nombre de fours électriques	1	4	»	5
Nombre moyen des ouvriers occupés	4.935	2.956	2.543	10.434
Consommation de fontes belges Tonnes	1.220.280	1.091.040	193.590	2.504.910
Consommation de fontes étrangères »	84.630	129.370	13.560	227.560
Consommation de fontes total »	1.304.910	1.220.410	207.150	2.732.470
Consommation de minerais »	1.010	3.370	»	4.380
Consommation de riblons et mitrailles »	143.200	223.790	28.420	395.410
Consommation de charbons belges »	34.170	26.960	20.510	81.640
Consommation de charbons étrangers »	44.610	27.380	4.070	76.060
Consommation de charbons total »	78.780	54.340	24.580	157.700
Consommation de coke belge »	46.250	39.020	13.120	98.390
Consommation de coke étranger »	2.460	350	700	3.510
Consommation de coke total »	48.710	39.370	13.820	101.900
Consommation Lignite »	60	»	»	60
Consommation Divers (huile, briquettes, etc.) »	8.200	1.070	»	9.270

PRODUCTION

	HAINAUT			LIÉGE			AUTRES PROVINCES			LE ROYAUME		
	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne
	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.
Lingots d'acier au convertisseur Thomas	1 124.730	494.571.400	439,73	1.023.250	459.404.500	448,97	298 690	121.141 500	405,58	2.446.670	1.075 117 400	439,93
» » sur sole	114.220	62.394.500	546,27	226.430	114.153.500	504,14	8.720	5.167.200	592,57	349.370	181.715.200	520,12
» » au four électrique	»	»	»	7.870	5.762 600	732,22	»	»	»	7.870	5.762.600	732.22
Total.	1.238.950	556.965.900	449,55	1.257 552	579.320.600	460,67	307.410	126.308.700	410,88	2 803 910	1 262 595.200	450,65
Pièces moulées au convertisseur	32.200	59.237.200	1.839,66	1.210	1.669.200	1 379,50	19.220	36.161.400	1.881,45	52.630	97.067.800	1 844,34
» » sur sole	6.320	11.305.800	1.788,90	9.140	8.282.000	906,13	3.030	4.452.000	1.469,31	18.490	24.039.800	1.397 50
Total.	38.520	70.543.000	1.831,08	10.350	9 951.200	961,47	22.250	40 612.400	1.825,32	71.120	121.107.600	1.702,86

TABLEAU N° IX

INDUSTRIES MÉTALLURGIQUES

Fabriques de fer puddlé

1924

FABRIQUES DE FER PUDDLÉ.

Nombre d'usines actives				3
» moyen d'ouvriers occupés				330
Nombre de fours à puddler				18
Nombre de marteaux et appareils assimilables				7
Nombre de trains de laminoirs				4
Consommation de fontes	belges		tonnes	26.010
	étrangères		»	6.690
	total		»	32 700
Consommation de combustibles	houille belge		»	14.370
	» étrangère		»	6.380
	total		»	20.750

		Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne
		Tonnes	Fr.	Fr.
Production de fer ébauché	Fers n° 3	21 880	12.297 600	562,05
	Fers n° 4	3.410	2,056.600	603,11
	Fers n° 5	640	473.800	740,16
	Total	25.930	14.828.000	571,81

TABLEAU N° X

INDUSTRIES MÉTALLURGIQUES

Laminoirs à acier et à fer

1924

LAMINOIRS A ACIER ET A FER

		HAINAUT	LIÉGE	AUTRES PROVINCES	LE ROYAUME
Nombre d'établissements actifs		22	32	4	48
Nombre moyen des ouvriers occupés		11.385	10.039	1.343	22.767
Nombre de	pits	34	170	38	242
	fours à réchauffer	83	182	12	277
	fours à recuire	16	69	6	91
	marteaux	6	16	4	26
	trains de laminoirs	70	69	10	149

			HAINAUT			LIÉGE			AUTRES PROVINCES			LE ROYAUME		
			Belges	Étrangers	Total	Belges	Étrangers	Total	Belges	Étrangers	Total	Belges	Étrangers	Total
Consommation de	lingots d'acier	tonnes	1.236.430	»	1.236.430	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	blooms et billettes	»	96.900	92.210	178 110	1.227.080	8.900	1.235.980	293.800	»	293.800	2.610.110	8 900	2.619.010
	brames et largets	»	3.810	6.070	9.880	167.870	27.330	195.200	»	»	»	264.770	109.540	374.310
	ébauchés de fer	»	18.690	»	18.690	79.030	34.400	113.430	»	»	»	82.840	40.470	123.310
	mitrailles et riblons	»	168.730	8.510	177.240	2.940	»	2.940	10.350	»	10.850	31.980	»	31.980
	houille	»	250.450	111.190	361.640	10.920	»	10.820	25.390	2.110	27.500	205 040	10.620	215.660
	coke	»	480	»	480	202.780	53.640	255.820	8.130	10.770	18.900	460.760	175.600	636.360
	lignite	»	»	»	»	30.530	2.980	33.510	330	»	330	31.340	2.980	34.320
	autres combustibles	»	4.200	80	4.280	»	»	»	»	»	»	»	»	»
						840	»	840	»	»	»	5.040	80	5.120

			HAINAUT			LIÉGE			AUTRES PROVINCES			LE ROYAUME		
			Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne
			Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.
Production de	aciers demi-finis	blooms et billettes	102.720	52.997.600	515,93	108.380	58 325.100	538,15	91.480	45.590.000	498,36	302.580	156.912.700	518,38
		brames et largets	187.040	74.483 900	543,52	115.640	62.937.300	544,25	42.570	21.630.000	508,10	295.250	159.061.200	538,70
		total	**239.360**	**127.481.500**	**531,71**	**224.020**	**121.262.400**	**541,30**	**134.050**	**67.220 000**	**501,45**	597.830	315.963.900	528,52
	aciers finis	marchands	356.880	227.159.400	636,32	267.280	167.785.900	627,75	»	»	»	624.160	394.945.300	632,76
		profilés spéciaux	148.155	97.926.200	660,98	35.300	22.950.700	650,16	68.660	33.834.900	492,79	252.115	154 711 800	613,26
		poutrelles et U	151.710	88.667.600	584,56	49.960	29.212.300	589,43	»	»	»	201.270	117.879.900	586,68
		rails	93.920	60.067.400	639,56	133.840	88.334.500	660,00	»	»	»	227 760	148.401.900	651,57
		accessoires de rails	21.660	14.814.300	683,97	24.900	19.842.200	796,88	»	»	»	46.560	34 657.000	744,35
		traverses	»	»	»	34.490	22.734 400	659,16	»	»	»	34 400	22 734.400	659,16
		bandages et essieux	6.760	7.370.600	1.090,33	26.040	27 959.400	1.073,71	5.290	7.967.000	1.266,61	39.090	43 297.000	1.107,62
		verges	8.170	5.119.800	626,66	116.540	85 875.400	736,87	12.820	7.400 000	655,23	137.530	99.395.200	722,72
		feuillards	27.330	23.661.200	865,76	»	»	»	»	»	»	27.330	23.661.200	865,76
		rods	51.140	33.280.900	650,79	21.810	13.019.700	596,96	»	»	»	72 950	46.300 600	634,69
		larges plats	19.695	14.867.900	754,91	»	»	»	»	»	»	19.695	14.867.900	754,91
		grosses tôles	33.350	24.346.000	730,02	116.160	82 920.300	713,85	46.060	23.205.600	503,81	195.570	130.471.900	667,14
		tôles moyennes	73.640	64.162.900	871,31	70.750	60 198.800	850,87	»	»	»	144.390	124.361.700	861,29
		tôles fines	4.560	5.649 600	1.238,90	93.720	112.240.000	1.197,61	»	»	»	98 280	117.889 600	1.199,53
		aciers battus	1.760	1.842.800	1.047,05	1.660	2.500.900	1.506,57	»	»	»	3.420	4.343.700	1.270,09
		total	**998 730**	**668.937.100**	**669,79**	**992.050**	**735.574.500**	**741,47**	**133 830**	**73.407.500**	**548,51**	2.124.610	1.477 919 100	695,62
	fers finis	fers marchands	146.540	99.673.700	680,19	»	»	»	28.000	16.850.000	601,79	174.540	116.523 700	667,60
		profilés spéciaux	15.370	14.450.300	744,98	»	»	»	»	»	»	15.370	11.450 300	744,98
		fers fendus et serpentés	140	125 400	835,71	»	»	»	»	»	»	140	125.400	895.71
		grosses tôles	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
		tôles moyennes	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
		tôles fines	»	»	»	»	»	»	»	»	»	9.170	10 286.500	1.121,76
		fers battus	»	»	»	9.170	10.286.500	1.121,76	»	»	»	»	»	»
		total	**162 050**	**111.249.400**	**692,69**	»	»	»	**28.000**	**16.850.000**	**601,79**	199 220	138.385.900	694,64
						9.170	**10 286.500**	**1.121,76**						

TABLEAU N° XI

INDUSTRIES MÉTALLURGIQUES

Fabrication des métaux autres que le fer et l'acier

1924

Métallurgie du zinc.

A. — Fonderies de zinc.

		Liége	Anvers et Limbourg	Le Royaume
Nombre d'usines actives		9	4	13
Nombre de fours en activité		366	53	419
Nombre de creusets en activité		26.321	7.377	33.698
Nombre moyen des ouvriers occupés		5,343	1.065	6.408
Consommation				
Minerai de zinc	tonnes	284.200	86.720	370.920
Crasses et oxydes de zinc	»	18.320	10.020	28.340
Houille belge	»	372.710	64.070	436.780
Houille étrangère	»	152.750	71.570	224.320
Houille total	»	525.460	135.640	661.100
Coke belge	»	2.240	4.120	6.360
Coke étranger	»	1.200	»	1.200
Coke total	»	3.440	4.120	7.560
Lignite	»	30	22.870	22.900
Autres combustibles	»	19.070	»	19.070
Production				
Zinc brut quantité	tonnes	120.820	40.880	161.700
Zinc brut valeur globale	francs	373.964.300	117.819.000	491.783.300
Zinc brut valeur à la tonne	»	3.095,22	2.882,06	3.041,33
Poussières de zinc quantité	tonnes	2.330	1,020	3.350
Poussières de zinc valeur globale	francs	6.926.900	3.390.800	10.317.700
Poussières de zinc valeur à la tonne	»	2.972,92	3.324,31	3.079,91
Cendres plombeuses quantité	tonnes	65.080	27.830	92.910
Cendres plombeuses valeur globale	francs	30.293.100	10 163.000	40.456.100
Cendres plombeuses valeur à la tonne	»	465,47	365,10	435,43

B. — Laminoirs à zinc.

			Le Royaume
Nombre d'usines actives			9
Nombre de fours	à refondre		19
Nombre de fours	à réchauffer		3
Nombre de trains de laminoirs			45
Nombre moyen des ouvriers occupés			1.074
Consommation — Métal	zinc brut	tonnes	64.430
Consommation — Métal	vieux zinc et rognures	»	240
Consommation — Combustibles houille	belge	»	14.290
Consommation — Combustibles houille	étrangère	»	6.060
Consommation — Combustibles houille	total	»	20.350
Consommation — Combustibles coke	belge	»	20
Consommation — Combustibles coke	étranger	»	»
Consommation — Combustibles coke	total	»	20
Consommation — Combustibles Agglomérés	belge	»	»
Consommation — Combustibles Agglomérés	étranger	»	»
Consommation — Combustibles Agglomérés	total	»	»
Production : zinc laminé	quantité	»	61.800
Production : zinc laminé	valeur globale	francs	206 716.200
Production : zinc laminé	valeur à la tonne	»	3.344,92

Production des métaux spéciaux autres que le zinc.

C. — Usines à plomb, à argent, à cuivre et autres métaux.

Nombre d'usines actives				9
Consistance des usines	Grillage et agglomération	fours à sole		26
Consistance des usines	Grillage et agglomération	convertisseurs		58
Consistance des usines	Grillage et agglomération	appareils Dwight		8
Consistance des usines	Réduction, fusion pour matte ou pour métal brut, précipitation à l'état de cément	fours à creusets		3
Consistance des usines	Réduction, fusion pour matte ou pour métal brut, précipitation à l'état de cément	fours à sole		12
Consistance des usines	Réduction, fusion pour matte ou pour métal brut, précipitation à l'état de cément	convertisseurs		5
Consistance des usines	Réduction, fusion pour matte ou pour métal brut, précipitation à l'état de cément	demi hauts-fourneaux		23
Consistance des usines	Réduction, fusion pour matte ou pour métal brut, précipitation à l'état de cément	petits fours à manche		2
Consistance des usines	Raffinage et désargentation	fours d'affinage sur sole		28
Consistance des usines	Raffinage et désargentation	cuves de fusion ou de précipitation		16
Consistance des usines	Raffinage et désargentation	coupelles		11
Consistance des usines	Raffinage et désargentation	distillation de l'alliage riche		14
Consistance des usines	Appareils pour produits secondaires	fabrication de l'anhydride arsénieux		16
Consistance des usines	Appareils pour produits secondaires	fabric. des oxydes et sels d'antimoine		1
Consistance des usines	Appareils pour produits secondaires	fabrication de sulfate de cuivre		5
Consistance des usines	Appareils pour produits secondaires	cuves cristallisoires		60
Nombre moyen des ouvriers occupés				2.641
Consommation	minerais		tonnes	61.660
Consommation	cendres d'usines à zinc		»	108.260
Consommation	autres sous produits plombifères		»	39.590
Consommation	sous-produits argentifères et aurifères		»	1.900
Consommation	Plombs d'œuvre		»	8.090
Consommation	cuivre brut		»	2.300
Consommation	mitraille de cuivre		»	»
Consommation	sous-produits cuprifères		»	»
Consommation	matte de nickel		»	2.080

		Belge	Etranger	Total
Consommation de combustibles	Houille tonnes	16.130	53.190	69.320
Consommation de combustibles	Coke »	32.130	29.990	52.120
Autres combustibles	»	470	850	1.320

			Quantités	Valeur globale fr.	Valeur unitaire fr.
Production	Plomb.	plombs d'œuvre tonnes	19.630	66.070.300	3.365,81
Production	Plomb.	» marchands »	58.320	187.459.300	3.214,32
Production	Argent (1).	kilog.	111.880	53.516.800	478,34 le kil.
Production	Cuivre.	cuivre noir (2) tonnes	8.100	57.520.400	7.101,28
Production	Cuivre.	cuivre raffiné »	830	5.295.500	6,380,12
Production	Composés de cuivre	mattes »	7.970	3.497.600	438,85
Production	Composés de cuivre	sulf. de cuivre »	5.800	11,600,000	2,000.—
Production	Nickel	»	1,490	14.900.000	10.000
Production	Antimoine.	»	170	391,000	2.300,—
Production	Anhydride arsénieux	»	1.850	8.903.600	4,812,76

(1) En partie aurifère.
(2) En partie argentifère.

TABLEAU N° XII

INDUSTRIES EXTRACTIVES ET MÉTALLURGIQUES

RÉCAPITULATION GÉNÉRALE

1924

		HAINAUT	LIÉGE	LUXEMBOURG	NAMUR	AUTRES PROVINCES	LE ROYAUME
PERSONNEL OUVRIER							
Nombre d'ouvriers occupés dans les	Mines de houille	116.367	41.019	»	4.394	10 505	**172 285**
	Mines métalliques et minieres	»	107	35	19	143	**304**
	Carrières	9.844	6 074	1.232	5.381	3.204	**25.735**
	Hauts-fourneaux, aciéries, fabriques de fer et laminoirs	18.805	15.305	1.297	1.292	2.154	**38.853**
	Usines à zinc — Fonderies	»	5.343	»	»	1.065	**6.408**
	Usines à zinc — Laminoirs	»	891	»	»	180	**1.074**
	Usines à plomb, à argent et autres métaux	»	324	»	»	2.317	**2.641**
	Ensemble	145 016	69 066	2.564	11.086	19.568	**247.300**

PRODUCTION ET VALEUR GLOBALE

		Production tonnes	Valeur globale fr.	Production tonnes	Valeur globale fr.	Production tonnes	Valeur globale fr.	Production tonnes	Valeur globale fr.	Production tonnes	Valeur globale fr.	Production tonnes	Valeur globale fr.
Industries extractives	Mines de houille	16.112.780	1.777 278.100	5.526.280	686 990.400	»	»	616.300	61.663 000	1.106.550	141.559.100	**23.361 910**	**2.667 490.600**
	Mines métalliques et minières	»	»	»	864.200	»	400.500	»	16 000	»	961.700	»	**2.242.000**
	Carrières	»	196 431 100	»	76 847.400	»	10.540.900	»	88.691.800	»	27.775.900	»	**400.274.100**
Industries métallurgiques	Fontes	1.289.290	465.690 000	1,101.420	404 607.400	305.250	107.760.800	»	»	147.960	48.425.000	**2.843.920**	**1.026.473 200**
	Fers finis	162.050	111.219.400	9.170	10.286.500	»	»	28 000	16 850 000	»	»	**199.220**	**138.385.900**
	Aciers — produits fondus (lingots)	1.238.950	556.965.900	1.257.550	579.320.600	160.500	69.090.000	»	»	146.910	57.218.700	**2.803.910**	**1 262.595 200**
	Aciers — produits finis (y compris les aciers de première fusion)	908.730	739.480.100	1,002.010	745 525.700	12,820	8.400.000	9.200	20.271.000	134.060	85.349 900	**2.195.730**	**1.599.026 700**
	Zinc brut	»	»	120 820	373.964 300	»	»	»	»	40.880	117 819 000	**161.700**	**491.783.300**
	Zinc laminé	»	»	48.620	162 010.800	»	»	»	»	13.180	44.705.400	**61.800**	**206.716.200**
	Plombs d'œuvre	»	»	9.040	30.661.700	»	»	»	»	10.590	35.409.100	**19.630**	**66.070 800**
	Plombs marchands	»	»	8.990	28.698.700	»	»	»	»	49.330	158.760 600	**58.320**	**187.459.300**
	Argent et argent aurifère	»	»	17	7 245.700	»	»	»	»	95	46.271.100	**112**	**53.416.800**
	Cuivre noir (en partie argentifère)	»	»	»	»	»	»	»	»	8,100	57,520,400	**8.100**	**57.520.400**
	Cuivre raffiné	»	»	»	»	»	»	»	»	830	5.295.500	**830**	**5 295.500**
	Nickel	»	»	»	»	»	»	»	»	1.490	14.900.000	**1.490**	**14.900.000**

TABLEAU N° XIII

APPAREILS A VAPEUR

Récapitulation au 31 décembre 1924

RÉCAPITULATION DES APPAREILS A VAPEUR EXISTANTS AU 31 DECEMBRE 1924

DESTINATION DES APPAREILS		ANVERS				BRABANT				FLANDRE OCCIDENTALE				FLANDRE ORIENTALE			
		Moteurs		Générateurs de vapeur		Moteurs		Générateurs de vapeur		Moteurs		Générateurs de vapeur		Moteurs		Générateurs de vapeur	
		Nombre	Puissance en Kwts	Nombre	Surface de chauffe en m2	Nombre	Puissance en Kwts	Nombre	Surface de chauffe en m2	Nombre	Puissance en Kwts	Nombre	Surface de chauffe en m2	Nombre	Puissance en Kwts	Nombre	Surface de chauffe en m2
Industries extractives et élaboration des produits	Mines de houille. Extraction	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	Mines de houille. Epuisement	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	Mines de houille. Aérage	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	Mines de houille. Usages divers	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	Fabrication du coke et des agglomérés de houille	8	878	10	1.814	»	»	»	»	33	1.892	35	4.863	»	»	»	»
	Mines métalliques, minières et préparation des minerais	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	Carrières et industries qui en dépendent	5	395	5	396	30	2.083	40	2.152	»	»	»	»	3	34	2	40
Industries métallurgiques	Etablissements soumis à l'A. R. du 10 octobre 1923	32	5.425	30	2 748	62	5.897	46	3.858	20	2.925	47	3.050	2	28	2	55
	Autres établissements	52	2.578	55	6.719	89	5.585	106	7.627	»	»	»	»	32	3.677	52	3.891
Industries diverses	Verreries, cristalleries et fabriques de glaces	6	1.018	13	1.021	»	»	»	»	»	»	1	11	»	»	1	30
	Industrie céramique, briqueteries, tuileries, etc.	90	6.829	110	7.580	15	1.313	13	996	41	1.541	58	1.623	10	941	19	1.481
	Fabriques de produits chimiques, etc.	138	3 443	108	8.985	93	5 158	109	7.883	3	185	7	224	52	3.138	66	4 917
	Travail du bois	58	2 385	72	4.079	86	4.190	99	5 641	66	1.948	70	2.811	62	2.594	65	2.868
	Industries textiles	51	1.244	95	4.901	149	13.776	275	19.911	381	20.028	435	24.052	435	61.232	1.045	86.465
	Exploitations et industries agricoles	41	878	51	1.464	239	3.151	270	4.545	284	3.557	299	3.002	73	811	88	1.245
	Mouture des céréales	36	2.294	41	4.042	83	7.152	113	8.901	69	1.848	70	1.804	79	2.907	91	2.784
	Malteries, brasseries et distilleries	129	2.159	144	4.035	282	9.260	304	15.079	165	2.255	184	4.650	177	3.168	190	5.465
	Fabriques de sucre	46	1.686	40	5.161	137	10.143	108	16.388	13	127	14	3.376	62	4.441	45	5.363
	Fabriques d'huile	13	519	19	1.426	28	573	27	1.681	32	1.909	36	2.291	31	2.062	41	3.351
	Fabrication du papier	31	2.863	54	12.065	84	8.985	110	11.960	»	»	»	»	10	762	18	1.449
	Imprimeries typographiques	11	1.095	19	1.572	3	218	6	273	1	18	5	250	»	»	»	»
	Usines spéciales d'électricité	57	23.108	107	19.277	103	89.494	138	35.946	41	9 335	42	6 687	32	41.661	55	10.150
	Usines diverses	200	8.762	232	16.352	892	23.456	970	38.017	182	5.004	263	7.630	226	17.784	468	23.560
Navigation	Service de l'Etat. Machines fixes et locomobiles	4	304	4	68	»	»	»	»	4	142	5	235	»	»	»	»
	Service de l'Etat. Bateaux à vapeur. Propulsion	24	2.146	24	2.076	»	»	»	»	28	93.412	75	17.389	»	»	»	»
	Service de l'Etat. Bateaux à vapeur. Usages divers	»	»	1	13	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	Service des particuliers. Machines fixes et locomobiles	1	9	2	26	»	»	»	»	»	»	»	»	5	230	6	212
	Service des particuliers. Bateaux à vapeur d'intérieur. Propulsion	212	15.967	220	14.397	15	339	15	759	9	481	2	492	51	4.136	50	2.347
	Service des particuliers. Bateaux à vapeur d'intérieur. Usages divers	99	6.706	69	4.995	11	298	11	306	10	316	4	147	15	533	16	1.011
	Service des particuliers. Bateaux à vapeur de mer. Propulsion	123	159.889	345	60.623	»	»	»	»	71	25.636	79	8 550	»	»	»	»
	Service des particuliers. Bateaux à vapeur de mer. Usages divers	»	»	»	»	»	»	»	»	162	2.188	162	876	»	»	»	»
Chemins de fer Tramways	Service de l'Etat. Machines fixes et locomobiles	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	Service de l'Etat. Locomotives	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	Service des particuliers. Machines fixes et locomobiles	2	51	2	113	100	7,361	100	3,548	1	3	1	7	2	49	4	70
	Service des particuliers. Locomotives	195	14.368	195	5.674	170	15.380	170	7.401	106	5.283	115	2.690	109	22.224	109	5.481
Locomotives routières, rouleaux - compresseurs, voitures automobiles, grues, etc., etc.		200	3.745	194	2 348	17	311	17	441	9	118	10	85	4	259	4	120
Totaux généraux		1.864	270.744	2.261	193.890	2.688	214.123	3.047	193.313	1.731	180.151	2.019	96.795	1.472	172.671	2.438	162.355

DESTINATION DES APPAREILS		HAINAUT				LIÉGE				LIMBOURG				LUXEMBOURG				NAMUR				LE ROYAUME			
		Moteurs		Générateurs de vapeur		Moteurs		Générateurs de vapeur		Moteurs		Générateurs de vapeur		Moteurs		Générateurs de vapeur		Moteurs		Générateurs de vapeur		Moteurs		Générateurs de vapeur	
		Nombre	Puissance en Kwts	Nombre	Surface de chauffe en m2	Nombre	Puissance en Kwts	Nombre	Surface de chauffe en m2	Nombre	Puissance en Kwts	Nombre	Surface de chauffe en m2	Nombre	Puissance en Kwts	Nombre	Surface de chauffe en m2	Nombre	Puissance en Kwts	Nombre	Surface de chauffe en m2	Nombre	Puissance en Kwts	Nombre	Surface de chauffe en m2
Industries extractives et élaboration des produits	Mines de houille. Extraction	273	85.116	1.087	136.214	107	17.979	445	51.822	11	3.558	10	3.120	»	»	»	»	10	3.025	37	5.520	401	109.678	1.579	196.676
	Mines de houille. Epuisement	72	7.466	14	1.311	59	4.236	4	506	»	»	»	»	»	»	»	»	7	408	»	»	138	12.110	18	1.817
	Mines de houille. Aérage	176	14.765	6	590	59	3.314	1	52	1	10	»	»	»	»	»	»	3	150	»	»	239	18.239	7	642
	Mines de houille. Usages divers	1.077	147.966	337	61.665	369	34.229	59	5.526	101	32.725	52	13.693	»	»	»	»	27	3.187	10	1.225	1.574	218.107	458	82.109
	Fabrication du coke et des agglomérés de houille	320	7.651	182	23.513	51	971	55	6.706	»	»	»	»	»	»	»	»	5	164	5	280	417	11.556	287	37.176
	Mines métalliques, minières et préparation des minerais	»	»	»	»	1	15	2	50	»	»	»	»	»	»	»	»	1	71	1	100	2	86	3	150
	Carrières et industries qui en dépendent	325	26.667	314	22 059	73	3.898	72	3 966	»	»	»	»	17	569	14	488	70	3.279	72	3.146	523	36.925	520	32 247
Industries métallurgiques	Etablissements soumis à l'A. R. du 10 octobre 1923	226	38.321	324	47.309	281	41.713	347	46.254	31	5.426	31	3.257	18	11.449	37	9.040	17	2.403	15	1.450	689	113.587	879	117.021
	Autres établissements	401	20.297	276	19.391	260	14.880	261	17.975	4	185	4	156	5	96	6	154	41	1.661	40	2.261	884	48.959	800	58.174
Industries diverses	Verreries, cristalleries et fabriques de glaces	45	11.333	108	9.140	12	995	30	2.854	»	»	»	»	»	»	»	»	38	14.302	134	15.224	101	27.648	287	28.290
	Industrie céramique, briqueteries, tuileries, etc.	56	3.519	68	4.690	22	1.098	24	1.503	8	352	10	405	2	53	2	41	20	1.275	24	1.301	264	16 921	328	19.620
	Fabriques de produits chimiques, etc.	120	7.185	110	9.127	16	356	20	1.027	12	799	23	2.177	17	156	14	705	55	1.910	54	5.514	506	22 330	511	40 559
	Travail du bois	82	2.135	76	2.495	36	852	37	1 173	16	621	17	812	60	1.568	62	1.565	39	1.486	39	1.792	505	17.779	537	23.236
	Industries textiles	63	4.365	78	6.120	247	15.673	292	30 911	»	»	1	14	»	»	»	»	12	1.343	20	2.352	1 338	117.661	2 241	174.726
	Exploitations et industries agricoles	252	2.661	259	2.733	177	1.615	178	1.551	31	387	31	403	11	64	11	75	119	1.147	120	1.165	1.227	15.271	1 307	16.183
	Mouture des céréales	36	2.943	42	3.922	27	1.717	31	1.970	9	102	9	115	2	60	2	73	5	438	11	668	346	19.461	410	24.279
	Malteries, brasseries et distilleries	349	4.199	351	11.060	46	409	58	1.770	48	924	55	2.323	18	131	20	446	56	459	47	1.050	1.270	22.964	1.353	45.878
	Fabriques de sucre	308	7.518	151	23.988	228	5.810	110	18.757	45	920	23	3.466	»	»	»	»	51	1.538	31	3.903	890	32.213	522	80.322
	Fabriques d'huile	4	300	6	315	»	»	2	26	2	35	1	54	»	»	»	»	»	»	»	»	110	5.398	132	9.144
	Fabrication du papier	5	451	6	923	27	1.789	43	4.372	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	174	16 484	262	33.908
	Imprimeries typographiques	1	57	1	100	1	11	1	23	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	17	1.399	32	2.218
	Usines spéciales d'électricité	57	68.449	143	31.715	72	42.884	117	23.037	6	438	4	406	10	783	12	600	41	30.754	62	12.710	419	306.906	680	140.528
	Usines diverses	232	6.007	274	9.403	425	8.733	491	18.350	50	1.052	56	1.552	37	462	38	710	70	2.198	97	3.369	2.314	73.498	2.889	118.943
Navigation	Service de l'Etat. Machines fixes et locomobiles	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	8	446	9	303
	Service de l'Etat. Bateaux à vapeur. Propulsion	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	52	95.558	99	19.465
	Service de l'Etat. Bateaux à vapeur. Usages divers	7	248	8	423	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	7	248	9	436
	Service des particuliers. Machines fixes et locomobiles	1	74	1	120	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	7	313	9	358
	Service des particuliers. Bateaux à vapeur d'intérieur. Propulsion	8	288	8	354	82	5.352	82	5 352	»	»	»	»	»	»	»	»	13	647	13	659	390	27.210	390	24.360
	Service des particuliers. Bateaux à vapeur d'intérieur. Usages divers	2	13	2	37	22	544	22	544	»	»	»	»	»	»	»	»	3	39	3	71	162	8.449	127	7.111
	Service des particuliers. Bateaux à vapeur de mer. Propulsion	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	194	185.525	424	69.173
	Service des particuliers. Bateaux à vapeur de mer. Usages divers	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	162	2.188	162	876
Chemins de fer Tramways	Service de l'Etat. Machines fixes et locomobiles	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	Service de l'Etat. Locomotives	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	189	3 809	379	21.273(1)
	Service des particuliers. Machines fixes et locomobiles	2	49	4	70	20	1.453	15	1.189	8	139	8	114	»	»	»	»	»	»	»	»	4.606	1.032.713	4.606	502.243(1)
	Service des particuliers. Locomotives	109	22.224	109	5.481	832	68.804	837	34.920	516	61.980	522	23.945	128	9.794	128	4.476	93	7.055	93	3.132	109	6.988	109	3.222
Locomotives routières, rouleaux - compresseurs, voitures automobiles, grues, etc., etc.		4	259	4	120	7	94	7	65	78	1.103	78	759	22	598	21	222	3	53	3	26	22	450	22	200
Totaux généraux		5.357	540.345	5.091	464.891	3.302	272.325	3.392	270.895	525	57.966	476	36.651	293	22.499	314	17.055	852	80.961	998	70.341	22.879	2 848.307	25.021	2.029.702

(1) Les appareils relevant de l'Administration des Chemins de fer ne sont comptés que dans la colonne « Royaume ».

TABLEAU N° XIV

MINES DE HOUILLE

Accidents survenus en 1924

NATURE DES ACCIDENTS				HAINAUT			NAMUR			LIÉGE			BASSIN DU SUD			LIMBOURG			LES 4 PROVINCES			OBSERVATIONS
				Nombre des			Nombre des			Nombre des			Nombre des			Nombre des			Nombre des			
				Accidents	Tués	Blessés	Accidents	Tués	Blessés	Accidents	Tués	Blessés	Accidents	Tués	Blessés	Accidents	Tués	Blessés	Accidents	Tués	Blessés	
Accidents à l'intérieur des travaux	Accidents survenus dans les puits, tourets ou descenderies servant d'accès aux travaux souterrains (1)	à l'occasion de la translation des ouvriers	par les câbles, cages, cuffats, etc.	7	9	1	1	1	»	3	1	2	11	11	3	»	»	»	11	11	3	(1) Les accidents survenus aux ouvriers du jour occupés à la recette, sont rangés parmi les accidents de surface.
			par les échelles	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
		par éboulements, chutes de pierres ou de corps durs		1	»	1	»	»	»	»	»	»	1	»	1	1	3	1	2	3	2	
		dans d'autres circonstances (2)		5	2	4	1	1	»	»	»	»	6	3	4	»	»	»	6	3	4	(2) On a exclu de ces subdivisions, les accidents dus aux explosions de grisou, aux asphyxies, aux coups d'eau, etc., compris respectivement sous leurs rubriques spéciales.
	Accidents survenus dans les puits intérieurs et les chevaleinées d'exploitation	par l'emploi	des câbles	2	2	»	»	»	»	»	»	»	2	2	»	»	»	»	2	2	»	
			des échelles	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
		dans d'autres circonstances (2)		6	6	»	»	»	»	2	2	»	8	8	»	1	1	»	9	9	»	
	Eboulements, y compris les chutes de pierres et de blocs de houille etc., dans les chantiers et les voies			36	29	11	3	2	1	14	13	1	53	44	13	6	8	»	59	52	13	(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques ; ces décès se sont élevés pendant l'année à 8.
	Accidents causés par le grisou et les poussières — Inflammations dues	aux coups de mines		2	14	5	»	»	»	»	»	»	2	14	5	»	»	»	2	14	5	
		aux appareils d'éclairage	Ouverture de lampes	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
			Défectuosités, bris, etc.	3	9	5	»	»	»	1	1	»	4	10	5	»	»	»	4	10	5	
		à des causes diverses ou inconnues		2	5	2	»	»	»	»	»	»	2	5	2	1	5	»	3	10	2	
	Asphyxie par le dégagement normal de grisou			4	7	»	»	»	»	1	2	»	5	9	»	1	1	»	6	10	»	
	Dégagements instantanés de grisou suivis	d'inflammations		»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
		d'asphyxies, de projections de charbon ou de pierres, etc		»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
	Asphyxies par d'autres gaz que le grisou			»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
	Coups d'eau			1	1	»	»	»	»	»	»	»	1	1	»	»	»	»	1	1	»	
	Emploi d'explosifs	Minage		9	4	5	»	»	»	1	»	1	10	4	6	»	»	»	10	4	6	
		Autres causes		1	»	1	»	»	»	1	»	1	2	»	2	»	»	»	2	»	2	
	Transport et circulation des ouvriers	sur voies de niveau ou peu inclinées		18	10	8	1	1	»	2	2	»	21	13	8	3	3	»	24	16	8	
		sur voies inclinées où le transport se fait	par hommes et chevaux	3	1	2	»	»	»	»	»	»	3	1	2	1	»	1	4	1	3	
			par treuils ou poulies.	11	6	5	»	»	»	5	»	5	16	6	10	1	1	»	17	7	10	
			par traction mécanique	8	3	6	»	»	»	»	»	»	8	3	6	»	»	»	8	3	6	
	Electrocution			2	2	»	»	»	»	»	»	»	2	2	»	1	1	»	3	3	»	
	Causes diverses (3)			17	5	12	»	»	»	3	1	2	20	6	14	»	»	»	20	6	14	
	Totaux pour l'intérieur			138	115	68	6	5	1	33	22	12	177	142	81	16	23	2	193	165	83	
Accidents à la surface	Chutes dans les puits			»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
	Manœuvres des véhicules			11	7	4	»	»	»	6	6	»	17	13	4	3	3	»	20	16	4	
	Machines et appareils mécaniques			11	5	6	»	»	»	4	1	3	15	6	9	»	»	»	15	6	9	
	Electrocution			2	2	»	»	»	»	1	1	»	4	4	»	»	»	»	4	4	»	
	Causes diverses (3)			12	4	8	1	1	»	7	5	2	19	9	10	2	2	»	21	11	10	
	Totaux pour la surface			36	18	18	1	1	»	18	13	5	55	32	23	5	5	»	60	37	23	
	Totaux généraux			174	133	86	7	6	1	51	35	17	232	174	104	21	28	2	253	202	106	
Nombre d'ouvriers occupés	intérieur			79.942			3.127			29.513			112.582			6.399			118.981			
	surface			36.425			1.267			11.506			49.198			4.106			53.304			
	Ensemble			116.367			4.394			41.019			161.780			10.505			172.285			
Nombre de journées de présence	intérieur			23.080.760			848.080			9.066.780			32 995.620			1.966.920			34.962.540			
	intérieur et surface			34.264.510			1.208.490			12.726.030			48.199.030			3.230.240			51.429.270			
Proportion de tués par 10.000 ouvriers	de l'intérieur			14,39			15,98			7,45			12,61			35,94			13,87			
	de l'intérieur et de la surface			11,43			13,65			8,53			10,76			26,65			11,72			
Proportion de tués par 1.000.000 de journées de travail	intérieur			4,98			5,89			2,43			4,30			11,18			4,72			
	intérieur et surface			3,88			4,96			2,75			3,61			8,67			3,93			

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE,
DU TRAVAIL ET DE LA PRÉVOYANCE SOCIALE

SERVICE DES EXPLOSIFS

LISTE

DES

Dépôts d'explosifs dûment autorisés

EXISTANT EN BELGIQUE

Province de Flandre Orientale

(SECONDE ÉDITION)

Situation au 31 janvier 1926

Magasins *A* . . . . . page 1526
Magasins *B* . . . . . » 1528
Magasins *C* et *F* . . . . . » 1528
Magasins *E* . . . . . » 1530

REMARQUE. — Conformément à l'art. 30 de l'arrêté royal du 15 mai 1923, les autorisations antérieures au 1er août 1914 sont prorogées de la durée du temps de guerre, soit de 4 ans, 3 mois et 10 jours.

COMMUNE où le dépôt est situé	NOM DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPOT	NATURE ET QUANTITÉS DES PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS								AUTORISATION			OBSERVATIONS
			Classe I : — *Poudres* Kilog.	Classe II et Classe III : *Dynamites et explosifs divers inflammables* (Quantité globale) Kilog.	Classe III : *Explosifs difficilement inflammables (exclusivement)* Kilog.	Classe IV : — *Détonateurs* Pièces	Classe V : — *Artifices* Kilog.	Classe VI : Munitions de sureté *Mèches de sûreté* Kilog.	*Cartouches de sûreté* (poudres y contenues) Kilog.	*Amorces ordinaires et cartouches Flobert sans poudre* Pièces	AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE	
Magasins A : Dépôts annexés aux usines et servant à l'emmagasinage des produits fabriqués dans ces usines.														
Nederbrakel . . .	Auguste Verschelden, artificier	—	—	—	—	—	Quantité indéterminée	—	—	—	Députation permanente	18 sept. 1925	30 ans	
Wetteren . . .	Société anonyme Cooppal et Cie.	Mag. M'.	25.000	—	—	—	—	—	—	—	Députation permanente	28 juill. 1911	30 ans	
		Mag. M".	25.000	—	—	—	—	—	—	—				
		Mag. R.	45.000	—	—	—	—	—	—	—				
		Mag. R'	45.000	—	—	—	—	—	—	—				
		Mag. R".	45.000	—	—	—	—	—	—	—				
		Annexe aux ateliers de chargement de cartouches.	—	—	—	—	—	—	500	—				
Zele	Benoni Boon, artificier.	—	—	—	—	—	Quantité indéterminée	—	—	—	Députation permanente	2 mai 1902	30 ans	
Id.	Maurice Van Cleemput, artificier.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	22 juin 1923 30 juill 1923	30 ans	mise en usage

COMMUNE où le dépôt est situé	NOM DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPOT	NATURE ET QUANTITÉS DES PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS							AUTORISATION			OBSERVATIONS
			Classe I : — *Poudres* Kilog	Classe II et Classe III : — *Dynamites et explosifs difficil. inflammables* (Quantité globale) Kilog	Classe III : — *Explosifs difficilement inflammables* (exclusivement) Kilog.	Classe IV : — *Détonateurs* Pièces	Classe V : — *Artifices* Kilog.	Classe VI : Munitions de sureté — *Mèches de sireté* Kilog.	*Cartouches de sireté* (poudres y contenues) Kilog.	*Amorces ordinaires et cartouches Flobert sans poudre* Pièces	AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE	
Magasins B : Dépôts pour la vente en gros.														
Wetteren . . .	Société anonyme Cooppal et Cie.	Poudrerie.	—	—	25 (coton nitré sec ou humide)	—	—	—	—	—	Députation permanente	29 juill. 1910	30 ans	
Magasins C et F : Dépôts de consommation à l'usage exclusif de certains établissements														
Berchem (Audenaerde)	Administration communale.	Arsenal des Pompiers Kapellestraat.	—	—	—	—	—	—	—	—	Députation permanente	16 sept. 1910	30 ans	
Gand. . . .	Emile Schülze, fabricant de manchons à incandescence.	Rue de la Coriandre.	—	25 (fulmicoton humide)	—	—	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	23 nov. 1906 4 mai 1908	30 ans	mise en usage
Lokeren . . .	Administration communale.	Arsenal des Pompiers.	—	—	—	—	—	—	500	100,000	Députation permanente	26 juin 1908	30 ans	
Nekerbrakel. . .	Auguste Verschelden, artificier.	—	50	—	—	—	—	—	—	—	Députation permanente	18 septembre 1925	30 ans	

COMMUNE où le dépôt est situé	NOM DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPOT	NATURE ET QUANTITÉS DES PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS								AUTORISATION			OBSERVATIONS
			Classe I : — *Poudres*	Classe II et Classe III : *Dynamites et explosifs différ. inflammables* (Quantité globale)	Classe III : *Explosifs difficilement inflammables* (exclusivement)	Classe IV : — *Détonateurs*	Classe V : — *Artifices*	Classe VI : Munitions de sureté — *Mèches de sûreté*	Classe VI : Munitions de sureté — *Cartouches de sûreté* (poudres y contenues)	Classe VI : Munitions de sureté — *Amorces ordinaires et cartouches Flobert sans poudre*	AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE	
			Kilog	Kilog	Kilog	Pièces	Kilog	Kilog	Kilog	Pièces				
Wetteren . . .	Société anonyme Cooppal et Cie.	Cartoucherie (mag. *d*)	2500 (poudre sans fumée)	--	—	—	—	—	—	--	Députation permanente	28 juillet 1911	30 ans	
Zele	Benoni Boon, artificier.	Atelier d'artificier	50	—	—	—	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	2 mai 1902 25 mai 1903	30 ans	mise en usage
Id.	Maurice Van Cleemput, artificier.	Atelier d'artificier	50	—	—	—	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	22 juin 1923 30 juill. 1923	(30 ans)	mise en usage
Magasins E : Dépôts des débitants patentés.														
a) **Arrondissement d'Alost**														
Alost	Jean Klaes (act^{t} Vve Charles Klaes et enfants).	Rue St-Georges, 25	50	—	—	—	50	500 kil.	500	200.000	Collège Echevinal	24 juil. 1892	Durée illimitée	
Id.	Robert Klaes.	Meuleschette-straat.	—	—	—	—	—	—	500	200.000	Collège échevinal	10 avril 1924	Durée illimitée	
Id.	Léon Waterinckx (act. la Vve)	Courte rue au Sel, 4	50	—	—	—	50	500 kil.	500	200.000	Collège échevinal	24 juill. 1892	Durée illimitée	

COMMUNE où le dépôt est situé	NOM DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPOT	NATURE ET QUANTITÉS DES PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS								AUTORISATION			OBSERVATIONS
			Classe I : — *Poudres* Kilog	Classe II et Classe III : *Dynamites et explosifs difficil. inflammables* (Quantité globale) Kilog	Classe III : *Explosifs difficilement inflammables* (exclusivement) Kilog	Classe IV : — *Détonateurs* Pièces	Classe V : — *Artifices* Kilog.	Classe VI : MUNITIONS DE SURETÉ *Mèches de sûreté* Kilog	*Cartouches de sûreté* (poudres y contenues) Kilog.	*Amorces ordinaires et cartouches Flobert sans poudre* Pièces	AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE	
Baevegem . . .	Richard Quatacker.	Place communale	25	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal	9 juin 1914	10 ans	
Denderwindeke . .	Constant Meganck, négociant.	—	(50)	—	—	—	—	—	(500)	(200.000)	id	16 nov. 1925	illimitée	
Grammont . . .	François De Savoye-De Lil, quincaillier.	Grand'Rue, 51	25	—	—	—	—	—	—	—	id.	3 août 1923	30 ans	
Id. . . .	Vve Oscar Gosseye.	Rue de Lessines, 42	25	—	—	—	—	—	—	—	id.	14 août 1923	30 ans	
Herzele	François De Groote-Van Nedervelde (act. la Vve et ses enfants).	Hoogstraat, 6	10	—	—	—	—	—	—	20.000	id.	21 mai 1909	Durée illimitée	
Id.	Victorin De Spiegeleer, plombier.	Molenstraat, 7	10	—	—	—	—	—	—	20 000	id.	8 février 1913	id.	
Ninove	Edm. De Ro et Joseph Hanssens, négociants en fers et métaux (act. De Cooman, frès).	Rue du Château	50	—	—	—	—	—	—	—	id.	30 nov. 1908	id.	

COMMUNE où le dépôt est situé	NOM DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPOT	NATURE ET QUANTITÉS DES PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS							AUTORISATION			OBSERVATIONS
			Classe I : — *Poudres* Kilog	Classe II et Classe III : *Dynamites et explosifs difficil. inflammables* (Quantité globale) Kilog	Classe III : *Explosifs difficilement inflammables* (exclusivement) Kilog.	Classe IV : — *Détonateurs* Pièces	Classe V : — *Artifices* Kilog.	Classe VI : MUNITIONS DE SURETÉ *Mèches de sûreté* Kilog.	*Cartouches de sûreté* (poudres y contenues) Kilog.	*Amorces ordinaires et cartouches fulmi sans poudre* Pièces	AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE	
Sottegem . . .	Enfants De Latte (actt Schotte, quincaillier).	Grand'Place, 11	50	—	—	—	—	—	—	—	Collège Echevinal	6 oct. 1892	Durée illimitée	
id	Arthur Francq, armes et vélos.	Hoogstraat, 33	50	—	—	—	—	—	—	—	id.	24 sept. 1919	30 ans	
			b) **Arrondissement d'Audenarde**											
Audenarde . . .	Charles De Saegher, négociant en fers (actt Carlos De Saegher).	Rue de la Station, 16	50	—	—	—	—	—	—	—	Collège Echevinal	30 juill. 1894	Durée illimitée	
id	Henri Raepsaet, négociant en fers.	Puits aux Cigales, 15 (13 actuel)	50	—	—	—	—	—	500	—	id.	30 déc. 1901	Durée illimitée	
id.	Norbert Van Nieuwenhuyse, quincaillier (actt son fils Albert).	Grand'Place, 68	50	—	—	—	—	—	—	—	id.	5 février 1901	Durée illimitée	

COMMUNE où le dépôt est situé	NOM DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPOT	NATURE ET QUANTITÉS DES PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS							AUTORISATION			OBSERVATIONS
			Classe I : — *Poudres* Kilog.	Classe II et Classe III : *Dynamites et explosifs divers. inflammables* (Quantité globale) Kilog	Classe III : *Explosifs difficilement inflammables* (exclusivement) Kilog	Classe IV : — *Détonateurs* Pièces	Classe V : — *Artifices* Kilog.	Classe VI : Munitions de sureté — *Mèches de sireté* Kilog.	*Cartouches de sireté* (poudres y contenues) Kilog.	*Amorces ordinaires et cartouches Flobert sans poudre* Pièces	AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE	
Berchem . . .	Remi D'Huyvetter-Delmelle, forgeron et négociant.	Rue de la Station, 34	50	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal	20 sept. 1910	Durée illimitée	
Bevere . . .	Richard Van de Velde et Veuve Schelpe-Van de Velde, quincailliers (act^t Vve Jean Quiquempoix).		50	—	—	—	50	500 kil.	500	200,000	id	6 sept. 1892	Durée illimitée	
Lierde Ste-Marie .	Alphonse Bury, forgeron et boutiquier.		10	—	—	—	—	—	—	—	id.	25 janv. 1911	Durée illimitée	
Renaix	Joseph François, (act^t Richard François), quincaillier.	Rue au Vin	50	—	—	—	—	—	500	—	id.	30 août 1892	Durée illimitée	
Id.	J.-B. Van den Daele.	Marché au Bétail, 15	50	—	—	—	—	—	500	—	id.	13 janv. 1920	Durée illimitée	

COMMUNE où le dépôt est situé	NOM DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPOT	NATURE ET QUANTITÉS DES PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS							AUTORISATION			OBSERVATIONS
			Classe I : — *Poudres* Kilog	Classe II et Classe III : *Dynamites et explosifs d'effet inflammables* (Quantité globale) Kilog	Classe III : *Explosifs difficilement inflammables* (exclusivement) Kilog	Classe IV : — *Détonateurs* Pièces	Classe V : — *Artifices* Kilog.	Classe VI : Munitions de sureté *Mèches de sireté* Kilog	*Cartouches de sireté* (poudres y contenues) Kilog.	*Amorces ordinaires et cartouches Flobert sans poudre* Pièces	AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE	
c) Arrondissement d'Eecloo														
Eecloo . . .	Marie et Elise Goethals.	Grand'Place, 6	50	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal	11 oct. 1902	Durée illimitée	
Id.	Charles Van de Voorde.	Rue du Collège, 13	20	—	—	—	—	—	—	—	id.	27 janv. 1925	id	
Maldegem . . .	Jean Reyniers, quincaillier et maréchal.	Marktplaats, 18	50	—	—	—	—	—	—	—	id.	14 sept. 1925	id.	
Watervliet . . .	Benoni Plasschaert, pâtissier-boulanger (actt la Vve).	Molenstraat, A 220	25	—	—	—	—	—	—	—	id.	11 août 1913	id	
d) Arrondissement de Gand														
Aeltre . . .	Auguste Dierickx, négociant (actt Joseph Dierickx).	Gare	50	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal	13 fév. 1907	Durée illimitée	

COMMUNE où le dépôt est situé	NOM DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPOT	NATURE ET QUANTITÉS DES PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS								AUTORISATION			OBSERVATIONS
			Classe I : — *Poudres* Kilog	Classe II et Classe III : *Dynamites et explosifs différt inflammables* (Quantité globale) Kilog	Classe III : *Explosifs difficilement inflammables* (exclusivement) Kilog.	Classe IV : — *Détonateurs* Pièces	Classe V : — *Artifices* Kilog.	Classe VI : Munitions de sureté *Mèches de sûreté* Kilog.	*Cartouches de sûreté* (poudres y contenues) Kilog.	*Amorces ordinaires et cartouches Flobert sans poudre* Pièces	AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE	
Bottelaere . . .	Joseph Polet, négociant et maréchal)	Wafalstraat. 37	50	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal	12 avril 1905	Durée illimitée	
Destelbergen . .	Théodule Roels, quincaillier.	Village, 33	50	—	—	—	50	500 kil.	500	200 000	id.	23 avril 1893	id.	
Deynze	René Lagrange, quincaillier.	Rue du Marché, 103	50	—	—	—	—	—	—	—	id.	30 avril 1914	id.	
Gand.	Vve De Brauwer, armes.	Rue du Gouvernement, 7	25	—	—	—	—	—	25	50.000	id.	10 août 1903	id.	
id.	Mme C De Wulf, armes.	Rue Borluut, 23	50	—	—	—	25	500 kil.	500	200.000	id.	8 juin 1914	id.	
id.	Jules Drieghe, quincaillier.	Rue Meulestede, 88	50	—	—	—	25	500 kil.	500	200 000	id.	20 févr 1920	id.	

COMMUNE où le dépôt est situé	NOM DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPOT	NATURE ET QUANTITÉS DES PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS							AUTORISATION			OBSERVATIONS
			Classe I : — *Poudres* Kilog.	Classe II et Classe III : — *Dynamites et explosifs d'effet. inflammables* (Quantité globale) Kilog.	Classe III : — *Explosifs difficilement inflammables* (exclusivement) Kilog.	Classe IV : — *Détonateurs* Pièces	Classe V : — *Artifices* Kilog.	Classe VI : MUNITIONS DE SURETÉ — *Mèches de sûreté* Kilog	*Cartouches de sûreté* (poudres y contenues) Kilog.	*Amorces ordinaires et cartouches Flobert sans poudre* Pièces	AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE	
Gand	Ph. Van Damme	Rue Haut-Port, 37-39 (act. nº 35)	50	—	—	—	25	500 kil.	500	200.000	Collège Echevinal	13 oct 1919	Durée illimitée	
Gavere	Enfants Auguste Van Poucke, quincailliers (actt Edgard De Surgeloose- oriau).	Place Communale	30	—	—	—	—	—	50	—	id	3 sept 1892	id	
Heusden	Joseph Baeten, cafetier.	Mellehoek	50	—	—	—	—	—	—	—	id.	17 juin 1908	id.	
Knesselaere . . .	Victor Buysse, négociant (actt son fils Joseph).	—	10	—	—	—	—	—	—	—	Députation permanente	22 juillet 1910	30 ans	
Nevele	Edgard De Mulder, quincaillier.	Kernmelkstraat, 15	10	—	—	—	—	—	2000 cartouches de chasse	—	Collège Echevinal	10 déc. 1913	illimitée	
Oosterzeele . . .	Auguste Verhoeven, négociant (actt la Vve).	Roozenbloemstraat	10	—	—	—	—	—	—	—	id.	13 déc. 1913	10 ans	
Somergem . . .	Alma Van Slycke,	Dreefstraat, 23 (12 actuel)	10	—	—	—	10	100 kil.	100 kil. en tout		id.	31 mai 1919	illimitée	

COMMUNE où le dépôt est situé	NOM DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPOT	NATURE ET QUANTITÉS DES PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS							AUTORISATION			OBSERVATIONS
			Classe I : — *Poudres* Kilog	Classe II et Classe III : *Dynamites et explosifs difficil. inflammables* (Quantité globale) Kilog.	Classe III : *Explosifs difficilement inflammables* (exclusivement) Kilog.	Classe IV : — *Détonateurs* Pièces	Classe V : — *Artifices* Kilog.	Classe VI : Munitions de sureté — *Mèches de sûreté* Kilog	*Cartouches de sûreté* (poudres y contenues) Kilog.	*Amorces ordinaires et cartouches Flobert sans poudre* Pièces	AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE	
			e) **Arrondissement de Saint-Nicolas**											
Lokeren	Van den Abbeele frères (actt Vve Edouard Van den Abbeele, quincaillier.	Sablon, 31	(1)	—	—	—	(1)	—	—	—	Collège Echevinal	29 mars 1892	20 ans	
Saint-Gilles (Waes).	Aloys Van Mieghem (remplacé par Alphonse Lefèbure, quincaillier).	Kronenhoek-straat, 16	25	—	—	—	—	—	(500)	(200.000)	id.	11 avril 1892	Durée illimitée	
Saint-Nicolas	Charles De Smedt, armes.	Plezantstraat, 5	25	—	—	—	—	—	—	—	id.	27 oct. 1920	id.	
Id.	Mme J. Serwir, armes.	Rue de la Station, 98	20	—	—	—	—	—	—	—	id.	8 juill. 1922	id.	
Id.	Edgard Van Damme, négociant.	Place N.-D., 15	50	—	—	—	—	—	—	—	id.	8 juillet 1922	id.	
			f) **Arrondissement de Termonde**											
Cherscamp	François Props, forgeron (actt le fils Camille).	Dorpstraat, 65	10	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal	20 oct. 1894	Durée illimitée	

(1) 50 kil. poudre et artifices.

COMMUNE où le dépôt est situé	NOM DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPOT	NATURE ET QUANTITÉS DES PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS							AUTORISATION			OBSERVATIONS
			Classe I : — *Poudres* Kilog	Classe II et Classe III : *Dynamites et explosifs dits à effet enflammables* (Quantité globale) Kilog	Classe III : *Explosifs à effet foudroyant enflammables* (exclusivement) Kilog	Classe IV : — *Détonateurs* Pièces	Classe V : — *Artifices* Kilog.	Classe VI : Munitions de sureté — *Mèches de sûreté* Kilog	*Cartouches de sûreté* (poudres y contenues) Kilog.	*Amorces ordinaires et cartouches Flobert sans poudre* Pièces	AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE	
Lebbeke . . .	P. D'Hondt-De Vos, quincaillier.	Rue de Bruxelles, 7	50	—	—	—	50	500 kil.	500	200 000	Collège échevinal	4 juin 1919	10 ans	
Id.	Joseph Moortgat-De Ridder, quincaillier.	Kerkstraat, 10	50	—	—	—	50	500 kil.	500	200.000	id.	13 juill. 1921	10 ans	
Moerseke . . .	Charles Verheyden, forgeron.	Kerkstraat, 23	50	—	—	—	—	—	—	—	id.	24 août 1899	Durée illimitée	
Overmeire . . .	Ovile Coppieters, quincaillier (actt la Vve Basile Coppieters).	Dorpstraat, 10	50	—	—	—	—	—	500	—	id.	27 févr. 1908	Durée illimitée	
Id.	Dominique Nicque, forgeron	Kerkstraat, 2	50	—	—	—	—	—	500	—	id.	23 oct. 1908	id.	
Wetteren . . .	Adolphe De Cock, boutiquier (depuis Fl. De Cock).	Koppellendriesch, 34	50	—	—	—	—	—	—	—	id.	7 février 1893	id.	
Id.	Van Gansbergen frères et sœur, marchands de fers (remplacés par Vve Oosterlinck)	Rue Haute, 20 devenue rue Florimond Lievens	50	—	—	—	—	—	—	—	id.	31 déc. 1892	id.	
Zele	Emile Van Uytfanghe, négociant et hôtelier.	Place Communale	20	—	—	—	20	—	(10)	(1000)	id.	29 avril 1892	id.	

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

MINISTÈRE DES FINANCES ET MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE, DU TRAVAIL ET DE LA PRÉVOYANCE SOCIALE.

Loi instituant une taxe sur les épreuves d'appareils à vapeur et à air comprimé effectuées par les fonctionnaires des Mines et des Ponts et Chaussées.

ALBERT, Roi des Belges,

A tous, présents et à venir, SALUT.

Les Chambres ont adopté et Nous sanctionnons ce qui suit :

Article premier. — Les épreuves des chaudières et des machines à vapeur ainsi que des réservoirs d'air comprimé employés dans les mines, minières et carrières, donnent lieu, pour chaque épreuve, à la perception, au profit du Trésor, d'une taxe compensatoire des frais de déplacement remboursés par l'Etat à l'ingénieur.

Cette taxe est supportée par la personne qui a demandé l'épreuve ou à qui l'épreuve est imposée par application des règlements.

Art. 2. — La taxe est due dès que l'épreuve a eu lieu, même si l'autorisation de mise en usage n'est pas accordée soit à cause du résultat de l'épreuve, soit pour tout autre motif.

Il en est de même lorsque le chef de service pour la surveillance des chaudières à vapeur impose le renouvellement de l'épreuve.

Art. 3. — Un arrêté royal détermine le taux de la taxe établie par l'article premier et en règle la perception.

Les dispositions légales concernant le recouvrement, les réclamations, les poursuites et les privilèges en matière de contributions directes au profit de l'Etat sont applicables à la taxe dont il s'agit.

Promulguons la présente loi, ordonnons qu'elle soit revêtue du sceau de l'Etat et publiée au *Moniteur*.

Donné à Bruxelles, le 10 août 1925.

ALBERT.

Par le Roi :

Le Ministre de l'Industrie, du Travail et de la Prévoyance sociale,

J. WAUTERS

Le Ministre des Finances,

A. JANSSEN

Vu et scellé du sceau de l'Etat :

Le Ministre de la justice,

P. TSCHOFFEN

Taxe sur les épreuves d'appareils à vapeur et à air comprimé. Taux de la taxe et mode de perception.

ALBERT, Roi des Belges,

A tous présents et à venir, SALUT.

Vu la loi du 10 août 1925 instituant une taxe sur les épreuves d'appareils à vapeur et à air comprimé effectuées par les fonctionnaires des mines et des ponts et chaussées ;

Vu l'article 3 de la dite loi, qui stipule qu'un arrêté royal détermine le taux de la taxe établie par l'article premier et en règle la perception ;

Sur la proposition de Notre Ministre des Finances et de Notre Ministre de l'Industrie, du Travail et de la Prévoyance sociale,

Nous avons arrêté et arrêtons :

Article premier. — La taxe prévue à l'article premier de la loi du 10 août 1925 est fixée à 50 francs par centaine de mètres carrés de surface de chauffe et par fraction de centaine. Elle est toutefois réduite à 25 francs pour les chaudières ayant une surface de chauffe égale ou inférieure à 25 mètres carrés, pour les simples récipients de vapeur et pour les réservoirs d'air comprimé.

Art. 2. — Les réchauffeurs d'eau et les surchauffeurs de vapeur sont assimilés aux chaudières. La taxe est calculée séparément pour chaque appareil.

Art. 3. — Les taxes sont perçues par les soins des receveurs des contributions directes. A cet effet, des rôles sont formés à la fin de chaque trimestre par les ingénieurs en chef, chef de service pour les appareils à vapeur; les rôles sont arrêtés et rendus exécutoires par les directeurs provinciaux ou régionaux des contributions.

Art. 4. — Le présent arrêté entrera en vigueur le 1er novembre 1925.

Art. 5. — Notre Ministre des Finances et Notre Ministre de l'Industrie, du Travail et de la Prévoyance sociale sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Bruxelles, le 27 août 1925.

ALBERT.

Par le Roi :

Le Ministre des Finances,

A. JANSSEN

Le Ministre de l'Industrie, du Travail et de la Prévoyance sociale,

J. WAUTERS

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

TOME XXVI. — ANNÉE 1925

TABLE GÉNÉRALE DES MATIÈRES

TABLE ALPHABÉTIQUE DES AUTEURS

Anciaux, H., Ingénieur principal au Corps des Mines, à Bruxelles. — *Note sur la suppression des venues d'eau dans les puits par la cimentation*, d'après une note de M. B. Gardner (« Iron and Coal Trades Review », 5 décembre 1924). 185

Anciaux, H., Ingénieur principal au Corps des Mines, à Bruxelles. — *Annuaire pour 1925 de l'Association minière d'Alsace et Lorraine et de l'Association des maîtres de Forges de Lorraine* (Metz, 21, avenue Foch) . . 666

Anciaux, H., Ingénieur principal au Corps des Mines, à Bruxelles. — *L'explosion de grisou du 11 février 1925 à la mine « Minister Stein »* (Note de M. le Bergassesor Brandi, publiée dans le n° 19, du 19 mai 1925, de la revue « Glückauf », traduction) 1101

Bacq, G., Ingénieur au Corps des Mines, à Mons. — *La balance de torsion Eötvös et son application à la prospection*, par le Capitaine H. Shaw, M. Sc. et E., Lancaster-Jones, B. A. (Cantab.). — (« The Mining Magazine », janvier et février 1925). Note résumée 655

Bochkoltz, G., Ingénieur en chef Directeur des Mines, à Namur. — *Charbonnage de Falisolle. — Chauffage des chaudières à vapeur par injection de charbon pulvérisé* . 634

De Boosere. — *Les lignites et leurs applications industrielles*, par Edm. Marcotte. Gauthier-Villars & C^ie^, éditeurs, quai des Grands Augustins, 55, Paris . . . 197

DEHALU, M., Professeur à l'Université de Liége. — *Carte générale et abornements des concessions minières de la Campine, 5e suite* 39
ID. *6e suite* 561
ID. *7e suite* 909
ID. *8e suite* 1281
DELBROUCK, M., Ingénieur en chef Directeur des Mines, à Liége. — *Une excursion dans le Nord de la France. — Les installations de la Société anonyme des Fours à Coke de Douai et de l'Usine n° 3 de la Société des Etablissements Arbel, à Douai* 597
DELBROUCK, M., Ingénieur en chef Directeur des Mines, à Liége. — *Société anonyme John Cockerill, à Seraing. — Appareils de fermeture des hauts fourneaux* 1007
DELMER, A., Ingénieur en chef Directeur des Mines, à Bruxelles. — *L'industrie charbonnière pendant l'année 1924. — Statistique provisoire et vue d'ensemble sur l'exploitation* (en collaboration avec M. LEBACQZ) . . 255
DEMARET, L., Inspecteur général des Mines, à Mons. — *Les schistes bitumineux en France* (notes de voyage) . . 89
DEMARET, L., Inspecteur général des Mines, à Mons. — *L'estimation des mines et des valeurs minières (minerais, charbon, pétrole)* 477
DEMEURE, CH., Ingénieur au Corps des Mines, à Mons. — *La production de l'or au Canada*, d'après une note de M. LOUIS-B. HANTOON (« Mining and Metallurgy », juin 1924). 189
DEMEURE, CH., Ingénieur au Corps des Mines, à Mons. — *Les fours à coke, système Becker*, d'après un article de « Iron and Coal Trades Review », du 8 août 1924 . . 643
DEMEURE, CH., Ingénieur au Corps des Mines, à Mons. — *La carbonisation à basse température en Angleterre* . . 1201
DENOËL, L., Professeur à l'Université de Liége. — *Les châssis à molettes. — Disposition et calcul*, par L. LEMAIRE, Ingénieur A. I. Lg., 2e édition, 1925, 68 pages in-4°, 12 planches. — Editeurs : Paris, DUNOD, rue Bonaparte, 91 ; Bruxelles, J. GOEMAERE, 21, rue de la Limite 1123

FIRKET, V., Ingénieur en chef Directeur des Mines, à Liége. — *L'énergie électrique dans les territoires rhénans occupés et dans l'ensemble de l'Allemagne*, par E. MATHIEU. (Publications du Haut-Commissariat de Belgique dans les territoires occupés) 663
FIRKET, V., Ingénieur en chef Directeur des Mines, à Liége. — *Charbonnage de Bonne-Fin-Bâneux; Siége Bâneux : Balance hydraulique du système Cornez, de Pâturages. — Charbonnage de la Grande Bacnure; Siége Gérard-Cloes : Emploi d'une haveuse Flottmann* . . . 1350
FONTAINE, A. — *Energie hydraulique belge* (communication faite au Congrès de l'Energie mondiale. — Londres, juillet 1924) 1021
GHYSEN, H., Ingénieur en chef Directeur des Mines, à Charleroi. — *Charbonnages Réunis de Charleroi. — Emploi d'une haveuse radiale à percussion, à air comprimé, type « R. 47 Canadian », de la Compagnie Ingersoll Rand* 173
GHYSEN, H., Ingénieur en chef Directeur des Mines, à Charleroi. — *Charbonnages Réunis de Charleroi. — Emploi de la haveuse « Out Put »* 178
ID. id. id. . . . 627
ID. id. id. . . . 1347
GUERIN, M., Ingénieur principal au Corps des Mines, à Liége. — *Sondage aux eaux* 951
HOCEDEZ, A., Conseiller au Conseil des Mines, à Bruxelles. — *Jurisprudence du Conseil des Mines de Belgique pour les années 1919 à 1923 (3e suite)*, en collaboration avec M. JOLY, L. 201
ID. id. *(4e suite)* 669
JOLY, L., Président du Conseil des Mines, à Bruxelles. — *Jurisprudence du Conseil des Mines de Belgique pour les années 1919 à 1923 (3e suite)*, en collaboration avec M. HOCEDEZ, A. 201
ID. id. *(4e suite)* 669
LEBACQZ, J., Directeur général des Mines, à Bruxelles. — *L'industrie charbonnière pendant l'année 1924. — Statistique provisoire et vue d'ensemble sur l'exploitation* (en collaboration avec M. DELMER, A.) 255

LEBACQZ, J., Directeur général des Mines, à Bruxelles. — *Statistique des industries extractives et métallurgiques et des appareils à vapeur en Belgique, pour l'année 1924* . 1373

LEBENS, L., Ingénieur principal au Corps des Mines, à Liége. — *Les accidents survenus dans les charbonnages pendant l'année 1921* (en collaboration avec MM. NIEDERAU, CH. et RAVEN, G.):

Les accidents survenus au cours de la circulation des ouvriers et du transport des produits, sur voies de niveau ou peu inclinées 4

Les accidents survenus au cours de la circulation des ouvriers et du transport des produits, sur voies inclinées 21

Les accidents dus à des éboulements 409

Les accidents survenus dans les travaux souterrains et qui sont dus à des causes diverses 858

Les accidents survenus à la surface 866

LEBENS, L., Ingénieur principal au Corps des Mines, à Liége. — *Les accidents survenus dans les charbonnages en 1922* (en collaboration avec MM. NIEDERAU, CH. et RAVEN, G.) :

Les accidents survenus dans les puits et cheminées d'exploitation 1161

LIBOTTE, E., Ingénieur en chef Directeur des Mines, à Charleroi. — *Charbonnages de La Louvière et Sars-Longchamps. — Nouvelle machine d'extraction du siége n° 9-10* 1339

NIEDERAU, CH., Ingénieur principal au Corps des Mines, à Mons. — *Les accidents survenus dans les charbonnages pendant l'année 1921* (en collaboration avec MM. LEBENS, L. et RAVEN, G.):

Les accidents survenus au cours de la circulation des ouvriers et du transport des produits, sur voies de niveau ou peu inclinées 4

Les accidents survenus au cours de la circulation des ouvriers et du transport des produits, sur voies inclinées 21

Les accidents dus à des éboulements 409

Les accidents survenus dans les travaux souterrains et qui sont dus à des causes diverses 858

Les accidents survenus à la surface 866

NIEDERAU, CH., Ingénieur principal au Corps des Mines, à Mons. — *Les accidents survenus dans les charbonnages en 1922* (en collaboration avec MM. LEBENS, L. et RAVEN, G.):

Les accidents survenus dans les puits et cheminées d'exploitation 1161

RAVEN, G., Ingénieur en chef Directeur des Mines, à Bruxelles. — *Les accidents survenus dans les charbonnages pendant l'année 1921* (en collaboration avec MM. LEBENS, L. et NIEDERAU, CH.):

Les accidents survenus au cours de la circulation des ouvriers et du transport des produits, sur voies de niveau ou peu inclinées 4

Les accidents survenus au cours de la circulation des ouvriers et du transport des produits sur voies inclinées 21

Les accidents dus à des éboulements 409

Les accidents survenus dans les travaux souterrains et qui sont dus à des causes diverses. *858*

Les accidents survenus à la surface 866

RAVEN, G., Ingénieur en chef Directeur des Mines, à Bruxelles. — *Les accidents survenus dans les charbonnages en 1922* (en collaboration avec MM. LEBENS, L. et NIEDERAU, CH.):

Les accidents survenus dans les puits et cheminées d'exploitation 1161

RAVEN, G., Ingénieur en chef Directeur des Mines, à Bruxelles. — *Leçons sur les ventilateurs dynamiques*, par L. DENOËL, Professeur à l'Université de Liége. — 4e édition. — Autographie D. et E. CLOSE, rue Surlet, 25, Liége 663

RAVEN, G., Ingénieur en chef Directeur des Mines, à Bruxelles. — *Règlements et instructions sur la police des Mines*, recueillis et coordonnés par AD. BREYRE. — 6e édition. — R. LOUIS, chaussée d'Ixelles, 349, Bruxelles 1361

RENIER, A., Ingénieur en chef Directeur des Mines, Chef du Service géologique de Belgique, à Bruxelles. — JEAN HAUST, chargé de cours de dialectologie wallonne à l'Université de Liége. — *La Houillère Liégeoise, I. — Vocabulaire philologique et technologique de l'usage moderne dans le bassin de Seraing-Jemeppe-Flémalle.* — Ouvrage rédigé avec la collaboration de GEORGES MASSART, Ingénieur des Mines A. I. Lg., et de JOSEPH SACRÉ, Directeur des travaux, Charbonnages des Kessales. — 1er fascicule. — Liége. Imprimerie H. VAILLANT-CARMANNE 1127

RENIER, A., Ingénieur en chef Directeur des Mines, Chef du Service géologique de Belgique, à Bruxelles. — *Les gisements houillers de Belgique (10e suite).* — Annexe III. — 2e supplément à la liste bibliographique. 1263

SIRTAINE, L. — *Résultats des discussions qui ont eu lieu au sein de la Commission prussienne de la translation par câbles.* (Notes de MM. H. HERBST et CH.-F. HERBST, publiées dans les numéros 2, du 10 janvier 1925, et 8, du 21 février 1925, de la revue « Glückauf », traduction.) 1061

STAINIER, X., Professeur à l'Université de Gand. — *Un cas de modification chimique de charbon par une faille* . . 75

STAINIER, X., Professeur à l'Université de Gand. — *Influence géothermique d'une faille en Campine* . . . 1331

STENUIT, A., Ingénieur principal au Corps des Mines, à Namur. — *Société anonyme d'Athus-Grivegnée. — Usine d'Athus : Installations nouvelles* 637

VOUTERS, M. — *Trois ans d'application d'analyse et de synthèse dans les travaux du fond de Sarre et Moselle.* (Note publiée dans le n° 88, du 15 août 1924, de la « Revue de l'Industrie Minérale ».) 1113

VRANCKEN, J., Ingénieur en chef, Directeur des Mines, à Hasselt. — *Le bassin houiller du Nord de la Belgique : Situation au 31 décembre 1924* 115

Situation au 31 décembre 1924. — Annexe : Sondage n° 91 (Houthaelen-Meulenberg). 139

Situation au 31 décembre 1924. — Sondage n° 93 (Houthaelen-Meulenberg). 611

Situation au 30 juin 1925. 961

Situation au 30 juin 1925. — Annexe : Sondage n° 92 (Asch-Œlender-Heibosch), (concession de Genck-Sutendael). 986

VRANCKEN, J., Ingénieur en chef, Directeur des Mines, à Hasselt. — *Société Métllurgique d'Hoboken. — Emploi du procédé Cottrell pour la précipitation électrique des poussières des gaz et des fumées* 1011

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

TOME XXVI. — ANNÉE 1925

TABLE GÉNÉRALE DES MATIÈRES

SERVICE DES ACCIDENTS MINIERS ET DU GRISOU

Les accidents survenus dans les charbonnages pendant l'année 1921 :

Les accidents survenus au cours de la circulation des ouvriers et du transport des produits, sur voies de niveau ou peu inclinées 4

Les accidents survenus au cours de la circulation des ouvriers et du transport des produits sur voies inclinées.

L. Lebens, Ch. Niederau et G. Raven 21

Les accidents survenus dans les charbonnages pendant l'année 1921 :

Les accidents dus à des éboulements.

L. Lebens, Ch. Niederau et G. Raven 409

Les accidents survenus dans les charbonnages pendant l'année 1921 :

Les accidents survenus dans les travaux souterrains et qui sont dus à des causes diverses 858

Les accidents survenus à la surface.

L. Lebens, Ch. Niederau et G. Raven 866

Les accidents survenus dans les charbonnages en 1922 :

Les accidents survenus dans les puits et cheminées d'exploitation.

L. Lebens, Ch. Niederau et G. Raven 1161

MÉMOIRES

Carte générale et abornements des concessions minières du bassin de la Campine (5e suite). . . . . . M. Dehalu 39

(6e suite). . . . . . M. Dehalu 561

(7e suite). . . . . . M. Dehalu 909

(8e suite). . . . . . M. Dehalu 1281

L'estimation des mines et des valeurs minières (minerais, charbon, pétrole) . . L. Demaret 477

La carbonisation à basse température en Angleterre . . . . . Ch. Demeure 1201

Les gisements houillers de Belgique (10e suite). — Annexe III, 2e supplément à la liste bibliographique . . . A. Renier 1263

NOTES DIVERSES

Un cas de modification chimique de charbon par une faille. . . . . X. Stainier 77

Les schistes bitumineux en France (notes de voyage) . . . . . L. Demaret 89

Une excursion dans le Nord de la France : Les installations de la Société anonyme des Fours à Coke de Douai et de l'Usine n° 3 de la Société des Etablissements Arbel, à Douai . . . . . M. Delbrouck 597

Sondage aux eaux. . . . . M. Guérin 951

Influence géothermique d'une faille en Campine . . . . . X. Stainier 1331

LE BASSIN HOUILLER DU NORD DE LA BELGIQUE

Situation au 31 décembre 1924 . . . . J. Vrancken 115

Situation au 31 décembre 1924. — Annexe: sondage n° 91 (Houthaelen-Meulenberg) Id. 139

Situation au 31 décembre 1924. — Annexe: sondage n° 93 (Houthaelen-Meulenberg) Id. 611

Situation au 30 juin 1924 . . . . . Id. 961

Situation au 30 juin 1924. — Annexe : sondage n° 92 (Asch-Œlender-Heibosch) (concession de Genck-Sutendael) . . . Id. 986

LES SONDAGES ET TRAVAUX DE RECHERCHE DANS LA PARTIE MÉRIDIONALE DU BASSIN HOUILLER DU HAINAUT

(25e suite)

N° 102. Sondage de Tout Vent 95

EXTRAITS DE RAPPORTS ADMINISTRATIFS

A. — MINES

3e ARRONDISSEMENT.

2e semestre 1923. — Charbonnage de La Louvière et Sars-Longchamps : Nouvelle machine d'extraction du siége n° 9-10 . E. Libotte 1339

4e ARRONDISSEMENT.

2e semestre 1923. — Charbonnages Réunis de Charleroi : Emploi d'une haveuse radiale, à percussion, à air comprimé, type « R. 47 Canadian » de la Compagnie Ingersoll.-Rand . . . . . H. Ghysen 173

1er semestre 1924. — Charbonnages Réunis de Charleroi : Emploi de la haveuse « Output » . . . . . Id. 178

2e semestre 1924. — Charbonnages Réunis de Charleroi : Emploi de la haveuse « Output » . . . . . Id. 627

1er semestre 1925. — Charbonnages Réunis de Charleroi : Emploi d'une haveuse « Output » . . . . . Id. 1347

6e ARRONDISSEMENT.

1er semestre 1924. — Charbonnage de Falisolle : Chauffage des chaudières à vapeur par injection de charbon pulvérisé . . G. Bochkoltz 634

8e ARRONDISSEMENT.

1er semestre 1925.— Charbonnage de Bonne-Fin-Bâneux. — Siége Bâneux : Balance hydraulique du système Cornez, de Pâturages 1350

Charbonnage de la Grande Bacnure. — Siége Gérard-Cloes : Emploi d'une haveuse Flottmann . . . . . V. Firket 1354

B. — USINES MÉTALLURGIQUES

6e ARRONDISSEMENT.

2e semestre 1924. — Société anonyme d'Athus-Grivegnée. — Usine d'Athus : Installations nouvelles. . . . . A. Stenuit 637

9e ARRONDISSEMENT.

1er semestre 1925. — Société anonyme John Cockerill, à Seraing : Appareils de fermeture des hauts-fourneaux . . . . M. Delbrouck 1007

10e ARRONDISSEMENT.

1er semestre 1925. — Société Métallurgique de Hoboken : Emploi du procédé Cottrell pour la précipitation électrique des poussiers et des gaz . . . . . J. Vrancken 1011

CHRONIQUE

Note sur la suppression des venues d'eau dans les puits par la cimentation. — D'après note de M. B. Gardner (« Iron and Coal Trades Review », 5 décembre 1924) . . . . . H. Anciaux 185

La production de l'or au Canada. — D'après une note de M. Louis D. Hantoon (« Mining and Metallurgy », juin 1924) . . . . . Ch. Demeure 189

Le four à coke, système Becker, d'après un article de « Iron Coal Trades Review » du 8 août 1924. . . . . Ch. Demeure 643

La balance à torsion Eötvös et son application à la prospection, par le Capitaine H. Shaw, M. Sc. et E. Lancaster. — Jones, B. A. (Cantab.). — (« The Mining Magazine », janvier et février 1925). — Note résumée . . . . . G. Bacq 655

Energie hydraulique belge (communication faite au Congrès de l'Energie Mondiale. — Londres, juillet 1924). . . . . A. Fontaine 1021

Résultats des discussions qui ont eu lieu au sein de la Commission prussienne de la translation par câbles (notes de MM. H. Herbst et Ch.-F. Herbst, publiées dans les numéros 2, du 10 janvier 1925, et 8, du 21 février 1925, de la revue « Glückauf). — Traduction par . . . L. Sirtaine 1061

L'explosion de grisou du 11 février 1925 à la mine « Minister Stein » (note de M. le le Bergassessor Brandi, publiée dans le numéro 19, du 19 mai 1925, de la revue « Glückauf »). — Traduction par . . H. Anciaux 1101

Trois cas d'application d'analyse et de synthèse dans les travaux du fond de Sarre-et-Moselle (note publiée dans le numéro 88, du 15 août 1924, de la « Revue de l'Industrie Minérale ») . . . . . M. Vouters 1113

BIBLIOGRAPHIE

Les lignites et leurs applications industrielles, par Edm. Marcotte. — Gauthier-Villars & Cie, éditeurs, quai des Grands Augustins, 55, Paris . . . . De Booseré 197

Leçons sur les ventilateurs dynamiques, par L. Denoël, Professeur à l'Université de Liége. — 4e édition. — Autographie D. et E. Close, rue Surlet, 25, Liége . . . G. Raven 663

L'énergie électrique dans les territoires rhénans occupés et dans l'ensemble de l'Allemagne, par E. Mathieu (publication du Haut-Commissariat de Belgique dans les territoires occupés) . . . . . V. Firket 663

Annuaire pour 1925 de l'Association Minière d'Alsace et de Lorraine et de l'Association des Maîtres de Forges de Lorraine. — Metz, avenue Foch, 21 . . . H. Anciaux 666

Les châssis à molettes. Disposition et calcul par L. Lemaire, Ingénieur A. I. Lg. A. I. M., 2e édition, 1925, 68 pages in-4°, 12 planches hors texte. — Editeurs : Paris : Dunod, rue Bonaparte, 91 ; Bruxelles : J. Goemaere, 21, rue de la Limite. . . . . L. Denoël 1123

Jean Haust, chargé de cours de dialectologie wallone à l'Univerité de Liége. — La Houillère Liégeoise. — I. Vocabulaire philologique et technologique de l'usage moderne dans le bassin de Seraing-Jemeppe-Flémalle. — Ouvrage rédigé avec la collaboration de Georges Massart, Ingénieur des Mines, A. I. Lg., et de Joseph Sacré, Directeur des travaux des Charbonnages des Kessales. — 1er fascicule. — Liége, Imprimerie Vaillant-Carmanne. . . . . A. Renier 1127

Règlements et Instructions sur la police des Mines, recueillis et coordonnés par Ad. Breyre. — R. Louis, éditeur, chaussée d'Ixelles, 349, Bruxelles. . . . . G. Raven 1361

DIVERS

Fondation George Montefiore 199

Prix-courant des publications géologiques officielles . . . 667

Association belge de Standardisation. — Publications : Echantillonnage et analyse des minerais de zinc. — Rapport n° 19. — Standardisation des matériaux pierreux.

— Rapport n° 23. — Conditions auxquelles doit satisfaire la masse isolante destinée aux boîtes à câbles pour courant fort (Rapport n° 25 du Comité Electrotechnique Belge) 1363

CONSEIL DES MINES

Jurisprudence du Conseil des Mines de Belgique, pour les années 1919 à 1923
(3e suite) . . . . . L. Joly et A. Hocedez 201
(4e suite) . . . . . L. Joly et A. Hocedez 669

STATISTIQUES

L'industrie charbonnière pendant l'année 1924. — Statistique provisoire et vue d'ensemble sur l'exploitation. J. Leabcqz et A. Dlemer 255

Liste des dépôts d'explosifs. — Province de Brabant 273

Liste des dépôts d'explosifs. — Province de Flandre Occidentale 1129

Liste des dépôts d'explosifs. — Province de Flandre Orientale 1525

Tableau des mines de houille en activité dans le royaume de Belgique 767

Appareils à vapeur. — Accidents survenus en 1924 1367

Statistique des industries extractives et des appareils à vapeur en Belgique pour l'année 1924. . . . . J. Lebacqz 1373

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

RÉGIME DE RETRAITE DES OUVRIERS MINEURS

Loi du 30 décembre 1924, relative à l'assurance en vue de la vieillesse et du décès prématuré des ouvriers mineurs . 303

Arrêté royal du 31 décembre 1924 pris en exécution de la loi du 30 décembre 1924 329

Arrêté royal du 1er mars 1925, relatif à la compétence des organismes de juridiction créés par la loi du 30 décembre 1924 et fixant les règles de procédure devant ces organismes. 353

Instructions ministérielles relatives à l'application de la loi du 30 décembre 1924 et de l'arrêté royal du 31 du même mois. 358

Composition des différents organismes chargés d'assurer l'exécution de la loi 375

Loi du 10 août 1925, complétant la loi du 30 décembre 1924, relative à l'assurance en vue de la vieillesse et du décès prématuré des ouvriers mineurs. — Fourniture de charbon à charge du Fonds national de retraite des ouvriers mineurs. 1143

Arrêté royal du 12 août 1925, portant exécution de la loi précédente. 1144

RÈGLEMENT GÉNÉRAL DE POLICE SUR LES MINES, MINIÈRES ET CARRIÈRES SOUTERRAINES

Arrêté royal du 25 février 1925, remplaçant l'article 4 de l'arrêté royal du 5 mai 1919 (Mesures à prendre en cas de danger imminent) 393

POLICE DES MINES, MINIÈRES ET CARRIÈRES SOUTERRAINES

Arrêté ministériel du 1er décembre 1924, relatif à l'emploi des réservoirs d'huile à distribution pneumatique. *Erratum* 395

Réquisitions en cas de danger imminent dans les mines, minières et carrières souterraines. — Circulaire ministérielle du 9 mars 1925 821

Emploi des réservoirs d'air comprimé. — Circulaire ministérielle du 20 août 1925 1157

POLICE DES MINES

Surveillance des charbonnages

Circulaire ministérielle du 9 février 1925 387

Aérage

Aérage des travaux souterrains. — Circulaire du 24 juin 1925. 811

Éclairage

Eclairage des mines à grisou par lampes électriques portatives :
Circulaire ministérielle du 12 février 1925 386
Arrêté ministériel du 16 avril 1925, modifiant l'instruction annexée à l'arrêté ministériel du 15 mai 1919 814
Eclairage des mines à grisou :
Circulaire ministérielle du 3 octobre 1924 812
» » du 8 mai 1925 813
Fermeture des lampes électriques portatives. — Circulaire ministérielle du 1er septembre 1925. 1148

Emploi des explosifs dans les mines

Modification à l'arrêté royal du 24 avril 1920 sur l'emploi des explosifs dans les mines :
Arrêté royal du 30 mars 1925 modifiant l'article 17 . . 815
Arrêté royal du 31 mars 1925 modifiant l'article 12 . . 816
Circulaire ministérielle du 30 avril 1925 818
Explosifs S. G. P. :
Arrêté ministériel du 26 août 1925 admettant l'explosif « Borinite R » 1152
Arrêté ministériel du 26 août 1925 admettant l'explosif « Centralite R ». 1153
Arrêté ministériel du 1er septembre 1925 admettant l'explosif « Alkalite S. G. P. » 1155

RÈGLEMENT GÉNÉRAL SUR LES CHAUDIÈRES A VAPEUR

Arrêté royal du 10 février 1925 remplaçant l'article 32 de l'arrêté royal du 28 mars 1919 396
Loi du 10 août 1925 instituant une taxe sur les épreuves d'appareils à vapeur et à air comprimé effectuées par les fonctionnaires des Mines et des Ponts et Chaussées. . 1549
Arrêté royal du 27 août 1925 fixant le taux de la taxe ainsi que le mode de perception. 1550

RÉGLEMENTATION DES USINES A ZINC

Arrêté royal du 12 mars 1925 828

SURVEILLANCE DES ÉTABLISSEMENTS CLASSÉS

Modification à l'arrêté ministériel du 29 octobre 1923 :
Arrêté ministériel du 15 mars 1925 837

COMMISSION DE REVISION DES RÈGLEMENTS MINIERS

Modification : Arrêté ministériel du 12 décembre 1924 . . 840

INTITUT NATIONAL DES MINES A FRAMERIES

Nominations : Conseil d'administration :
Arrêté royal du 15 janvier 1925 841
» » 28 mai 1925 841

PERSONNEL

CORPS DES INGÉNIEURS DES MINES

Répartition du personnel et du Service des Mines. — Noms et lieux de résidence des fonctionnaires (1er avril 1925) . 842

ARRÊTÉS SPÉCIAUX

Extraits d'arrêtés pris en 1925, concernant les mines . . 399

TABLES DES MATIÈRES

Table alphabétique des auteurs 1553
Table générale des matières 1560

SOMMAIRE DE LA 4me LIVRAISON, TOME XXVI

SERVICE DES ACCIDENTS MINIERS ET DU GRISOU

Les accidents survenus dans les Charbonnages pendant l'année 1922 :

Les accidents survenus dans les puits et cheminées d'exploitation . . . 1161

MÉMOIRES

La carbonisation à basse température en Angleterre . . . . . **Ch. Demeure** 1201

Les gisements houillers de Belgique. — (10e suite). — Annexe III. — 2me supplément à la liste bibliographique . . . . . **A. Renier.** 1263

Carte générale et abornements des concessions minières du bassin de la Campine (8e suite) . . . . . **M. Dehalu** 1281

NOTE

Influence géothermique d'une faille en Campine. . . . . **X. Stainier.** 1331

EXTRAITS DE RAPPORTS ADMINISTRATIFS

MINES

1me *Arrondissement.*

Charbonnage de La Louvière et Sars-Longchamps : Nouvelle machine d'extraction du siége n° 9-10 . . . . . **E. Libotte.** 1339

2me *Arrondissement.*

Charbonnages Réunis de Charleroi : Emploi d'une haveuse « Out Put » **H. Ghysen** 1347

8 *Arrondissement.*

Charbonnage de Bonne-Fin-Bâneux — Siége Bâneux : Balance hydraulique du système Cornez, de Pâturages . . . . . **V. Firket** 1350

Charbonnage de la Grande-Bacnure. — Siége Gérard-Cloes : Emploi d'une haveuse Flottmann . . . . . **Id.** 1354

BIBLIOGRAPHIE

Règlements et Instructions sur la police des Mines, recueillis et coordonnés par Ad. Breyre. — R. Louis, Editeur, Chaussée d'Ixelles, 349, Bruxelles **G. R.** 1361

DIVERS

Association Belge de standardisation. — Publications :

Echantillonnage et analyse des minerais de zinc (Rapport no 19) . . 1363

Standardisation des matériaux pierreux (Rapport n° 23) 1364

Conditions auxquelles doit satisfaire la masse isolante destinée aux boîtes à câbles pour courant fort. (Rapport no 25 du Comité Electrotechnique Belge) 1366

STATISTIQUES

Appareils à vapeur. — Accidents survenus en 1924. 1367

Statistique des Industries Extractives et Métallurgiques et des appareils à vapeur en Belgique pour l'année 1924 . . . . . J. Lebacqz 1373

Liste des dépôts d explosifs. — Flandre Orientale 1525

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

Loi du 10 août 1925 instituant une taxe sur les épreuves d'appareils à vapeur et à air comprimé effectuées par les fonctionnaires des Mines et des Ponts et Chaussées 1549

Arrêté Royal du 27 août 1925 fixant le taux de la taxe ainsi que le mode de perception 1550

TABLES DES MATIÈRES DU TOME XXVI

Table alphabétique des auteurs 1553

Table générale des matières 1560