

# Annales des Mines

DE BELGIQUE



# Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

REDACTION

— LIEGE, 7, boulevard Frère-Orban —

REDACTIE

**INSTITUT NATIONAL DE  
L'INDUSTRIE CHARBONNIÈRE**

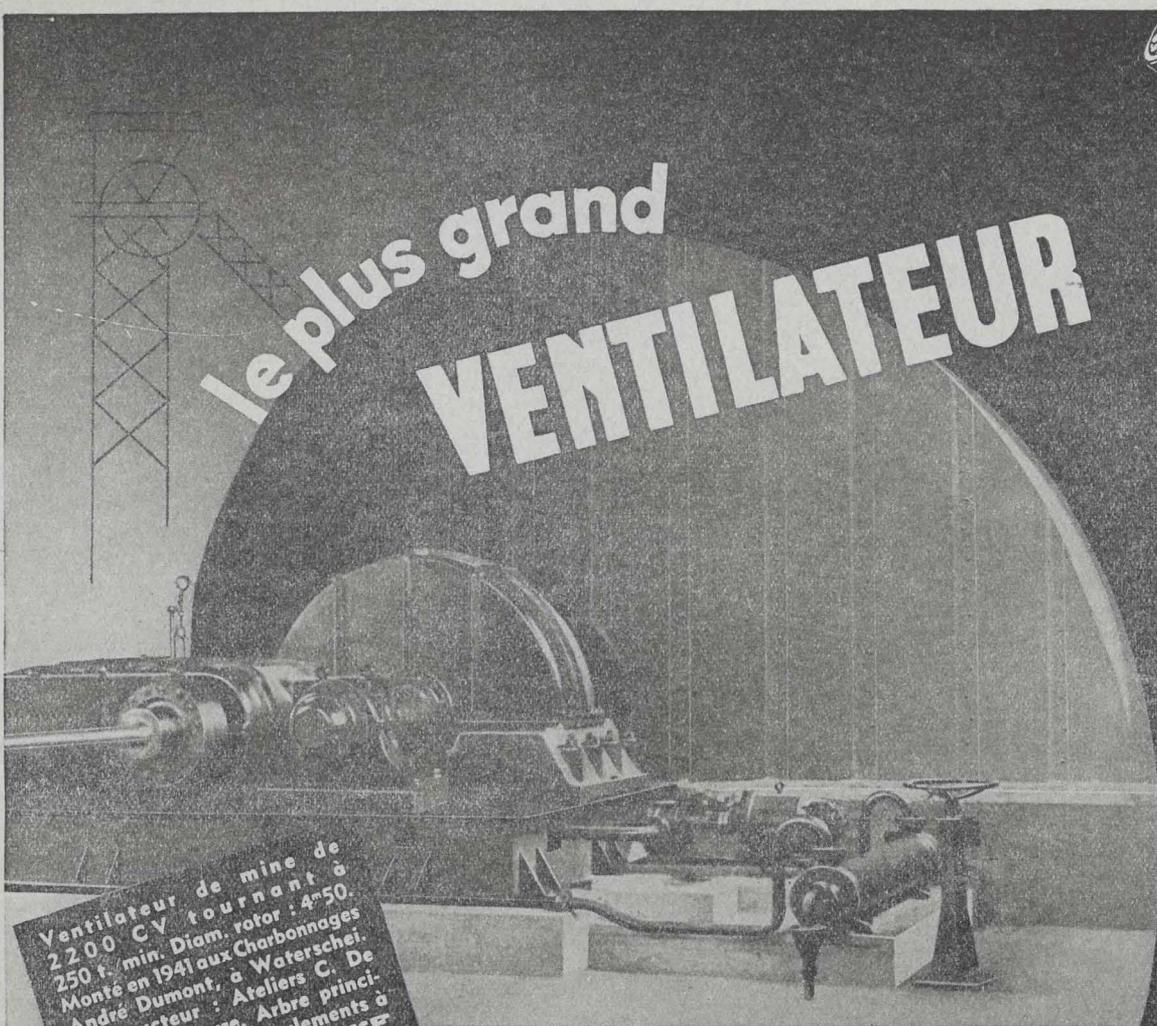
**NATIONAAL INSTITUUT VOOR  
DE STEENKOLENNIJVERHEID**

MAI 1952

MEI 1952



# le plus grand VENTILATEUR



Ventilateur de mine de  
2200 CV tournant à  
250 t. min. Diam. rotor : 4m50.  
Monté en 1941 aux Charbonnages  
André Dumont, à Waterschei.  
Constructeur : Ateliers C. De  
Raedt, à Wavre. Arbre princi-  
pal monté sur les roulements à  
rouleaux sphériques **SKF**  
N° 1-112624, 22340 K et  
22332 K de 300, 200 et 160  
millimètres d'alésage.

## de Mines en Belgique tourne sur roulements **SKF**

La sécurité de fonctionnement des roulements **SKF** est une des principales raisons qui ont amené tous les constructeurs belges à les adopter dans les ventilateurs de mines, dont la marche régulière et sans arrêts prématurés est indispensable à l'existence de toute la mine. A ces avantages, s'ajoutent l'économie de force motrice, de lubrifiant et d'entretien.

# SKF

Ventil

MACHINES POUR MINES

LÉOP. DEHEZ 97, AVENUE DEFRE, UCCLE-BRUXELLES TÉL.: 44.44.80

44.44.80



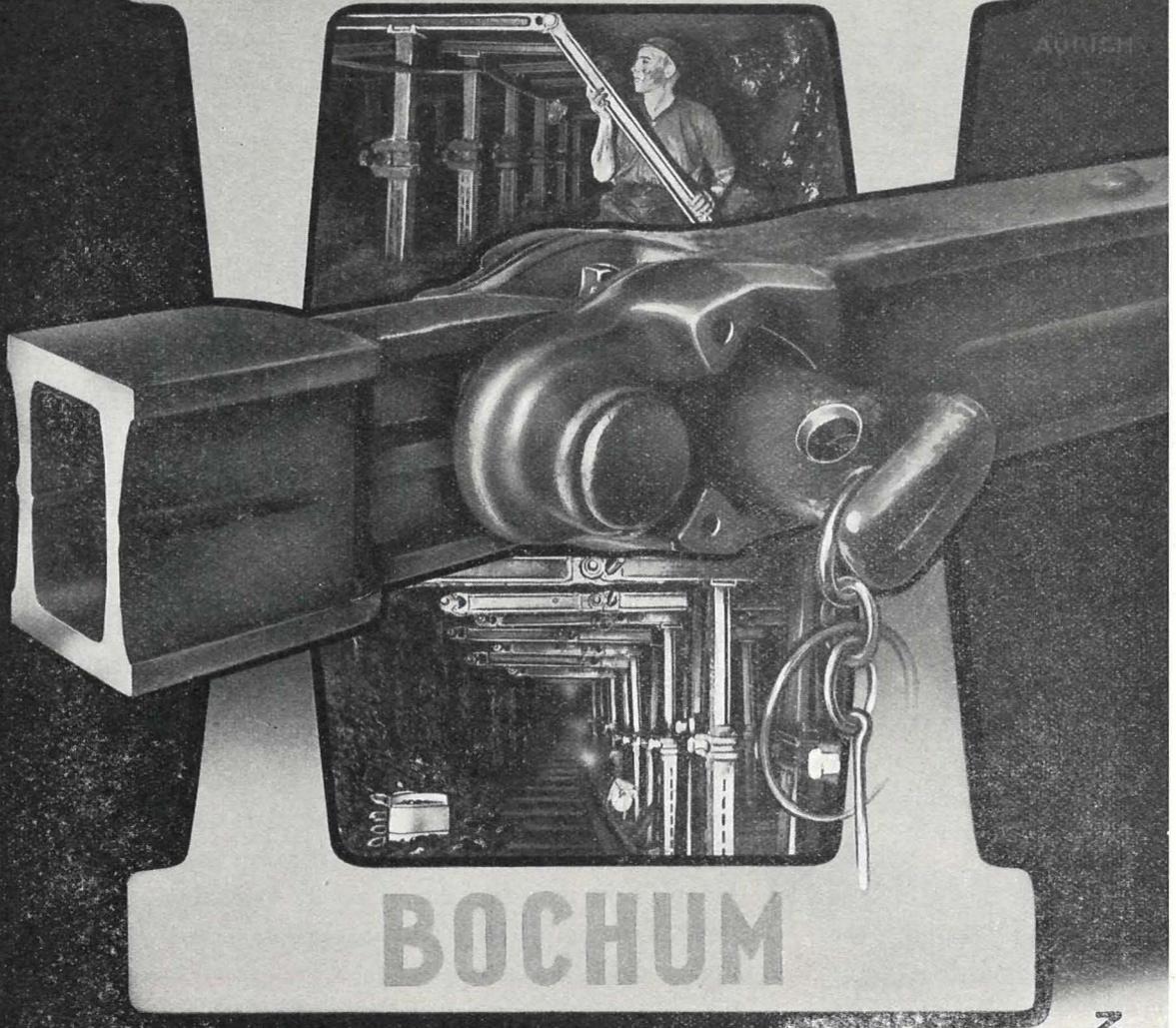
MACHINES pour MINES

**LÉOP. DEHEZ**

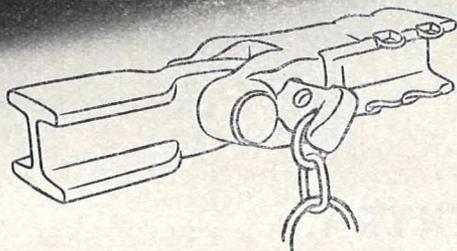
SOCIÉTÉ DE PERSONNES A RESPONSABILITÉ LIMITÉE



GROETSCHTEL



BOCHUM

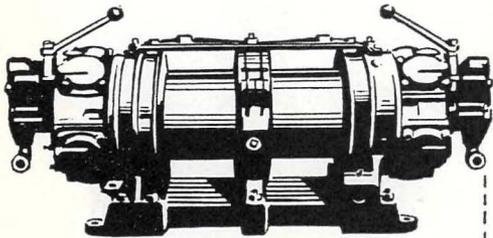


NETZFASEN IN WESTFALEN

FABRICANT :

„SCHMIEDAG“ AKTIENGESELLSCHAFT HAGEN

# TREUILS À AIR COMPRIMÉ POUR DRAGLINES



Un treuil Gardner Denver populaire est ce modèle HMS, conçu pour opération par un homme, pour nettoyage de puits, avec arrêt de sécurité efficace. Peut être fourni avec ou sans frein automatique.

Agent Général  
pour la Belgique :

**Sté Ame SERTRA,**  
MONS

8, rue du Miroir, tél : 312 53

LIÈGE

34, rue Ste Marie, tél : 32.05.60

La simplicité d'opération est une des qualités des Airslushers Gardner Denver. Un seul levier contrôle la direction et la vitesse. Un puissant moteur radial à air de 5 cylindres assure un couple élevé à toutes vitesses. Il développe le maximum de force et de vitesse dans les deux sens. Les Airslushers Gardner Denver sont fabriqués en 3 modèles avec une force de traction de 500, 900 et 1200 Kilos.

Demandez-nous des renseignements complets ou visitez  
le distributeur Gardner Denver de votre région

DEPUIS 1859

## GARDNER-DENVER

LA MARQUE RÉPUTÉE POUR DES COMPRESSEURS, POMPES ET PERFORATRICES



Transporteurs à courroie en caoutchouc et transporteurs à bandes à écailles en acier

Buses d'aérage à commande électrique ou à air comprimé

Treuil à commandes électrique ou à air comprimé

Machines à remblayage mécanique

Outillages pneumatiques

Equipements automatiques d'accrochages et de recettes

Moteurs de couloirs à air comprimé et commandes de couloirs électriques

Tuyauteries à air comprimé

Fonçage et recarrage de puits

Enfoncement par congélation

Creusements de burquins, bouveaux, etc. à l'entreprise

Placement de tous genres de tuyauteries et cables le long des puits

Etudes sur place de tous problèmes, par ingénieurs spécialisés

50 années d'expérience en ces matières, 1200 ingénieurs, techniciens, ouvriers spécialisés, machines adaptées



# Frölich & Klüpfel

Ateliers de Constructions et Entreprise de Fonçage et Travaux Miniers

SIÈGE SOCIAL: **WUPPERTAL-BARMEN**

DÉPARTEMENT FONÇAGE DE PUIITS ET

TRAVAUX MINIERIS: **ESSEN**, Haus der Technik

Agent Général pour la Belgique:

**PAUL PLANCQ**

47, rue Sylvain Guyaux

**La Louvière** · Tél. 234.73.

... et pour mécaniser

des machines

# Eickhoff

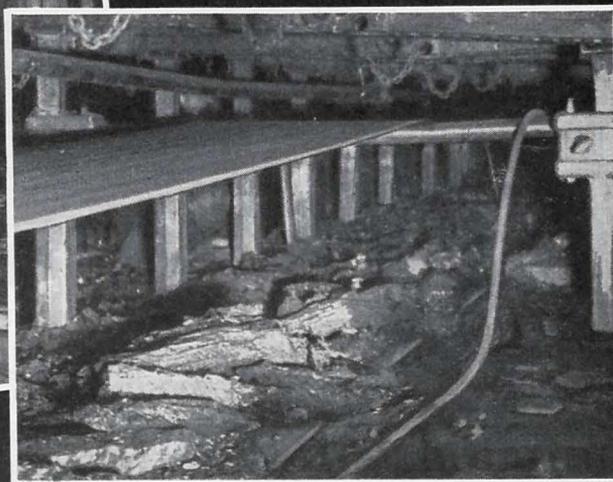


... pour l'abatage:

hauveses pour la mécanisation partielle ou totale, surtout la nouvelle hauseuse électrohydraulique de 40 ou 60 kW, ou l'abateur continu "Dauerwähler"

... et pour le transport:

convoyeurs à bande avec têtes motrices à deux tambours, convoyeurs à brin inférieur porteur, couloirs oscillants pour taille et galerie, convoyeurs blindés à double chaîne, convoyeurs à écailles.



**GEBR. EICKHOFF** Maschinenfabrik u. Eisengießerei m.b.H. **BOCHUM**

Représentée par : « S. E. I. » SOCIETE ELECTRO-INDUSTRIELLE, 6, rue des Augustins, Liège

# FABRICOM

*vous présente le programme  
de ses différentes divisions :*

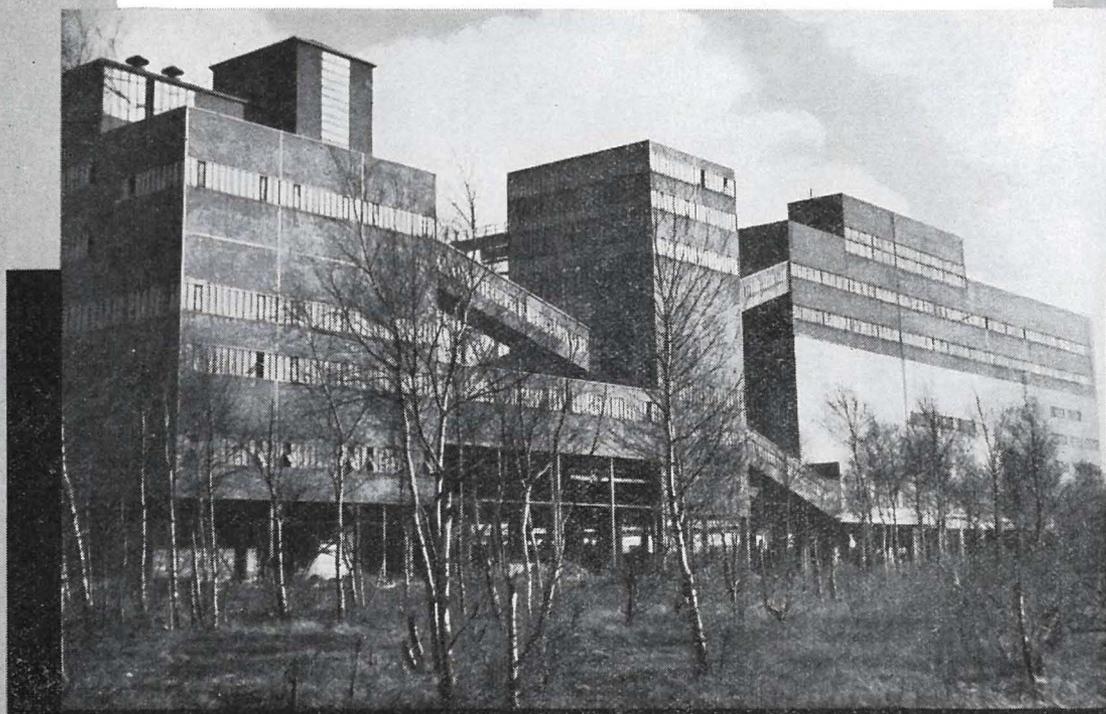
- I ELECTRICITE
- II TUYAUTERIE
- III MECANIQUE
- IV ISOLATION
- V MANUTENTION
- VI VENTILATION

(LICENCE STORK)



SIÈGE SOCIAL : 13, BD DU RÉGENT - BRUXELLES - TÉL. 12.67.00

# PREPARATION MECANIQUE AGGLOMERATION



Lavoir à charbon à la mine Graf Bismarck 7/8 - Année de construction 1949.

**INSTALLATIONS DE PREPARATION MECANIQUE.** — Installations complètes de criblage et de lavage des charbons, lavage par voie sèche et humide. - Installations de flottation, traitement par liquide dense (procédé Tromp).

**INSTALLATIONS DE BRIQUETAGE.** — Usines complètes d'agglomération, presses à cylindres et à pistons, mélangeurs et sécheurs.

**INSTALLATIONS DE CONCASSAGE.** — Concasseurs à mâchoires, broyeurs à cylindres, laminoirs lisses, broyeurs à marteaux, broyeurs centrifuges.

**INSTALLATIONS DE CRIBLAGE ET DE CHARGEMENT.** — Cribles oscillants rapides, cribles D.K., vibrateurs, cribles à secousses, grilles de cribles, bandes de triage, installations de mélange.

**INSTALLATIONS POUR SIEGES D'EXTRACTION.** — Roulage automatique aux abords des puits, culbuteurs rotatifs, chaînes à godets, courroies transporteuses, transporteurs à auges, transporteurs à raclettes, trainage.

**INSTALLATIONS DE FILTRAGE.** — Filtres tournants à tambour, petits filtres à cellules pour tous schlamms de charbon, de minerais et de produits chimiques.

**MACHINES POUR COKERIES.** — Enfourneuses pour fours à cokes, chariots de guidage, chariots d'extinction, défourneuses.

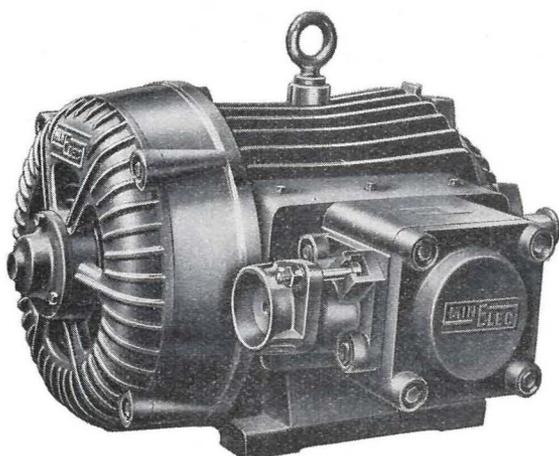
**POMPES CENTRIFUGES.** - **INSTALLATIONS DE DEPOUSSIERAGE.**  
**VENTILATEURS.** - **VENTILATEURS DE MINES.**

**CONSTRUCTIONS METALLIQUES - TOLES PERFOREES - METAL DEPLOYE.**

**SCHÜCHTERMANN & KREMER-BAUM**  
AKTIENGESELLSCHAFT FÜR AUFBEREITUNG · DORTMUND

# MOTEURS ANTIDEFLAGRANTS

AGREES PAR L'INSTITUT NATIONAL DES MINES



COURTS DELAIS  
USINES BELGES  
PERSONNEL BELGE

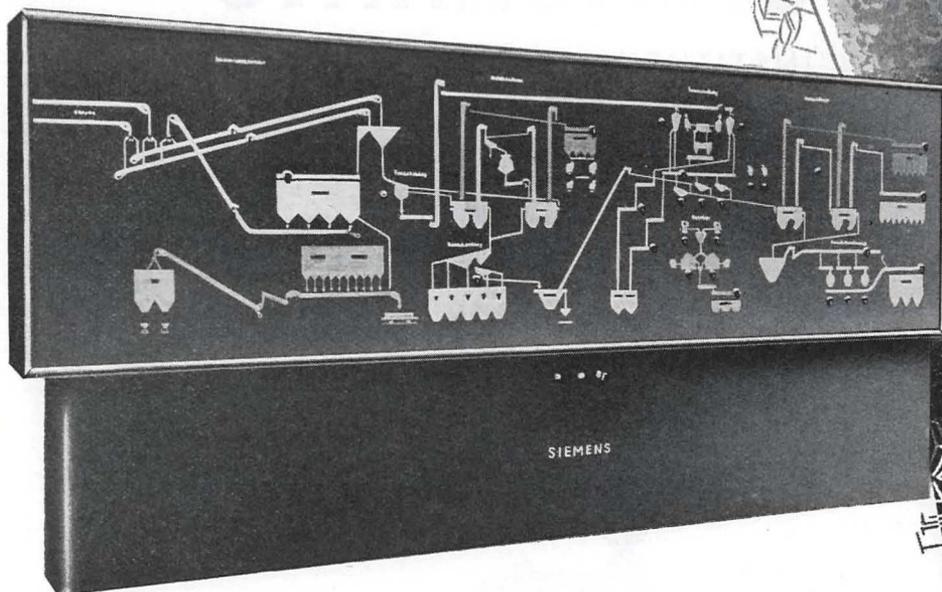
---

Société **MINELEC** S.P.R.L.

Bureaux : 22, rue de Menin, BRUXELLES

Téléphones : 26.80.39 - 25.03.92

  
**SIEMENS**  
L'ELECTRICITE  
DANS LES MINES



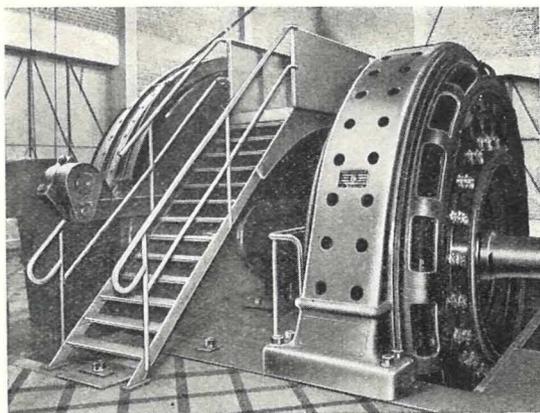
## MODE DE COMMANDE DES INSTALLATIONS DE PREPARATION

Toute installation de préparation moderne comporte une multitude de machines reliées entre elles. Pour un rendement horaire de 800 t de charbon traité, on a besoin à peu près de 200 moteurs d'une puissance totale d'environ 2600 kW. Une exploitation aussi étendue exige nécessairement un poste central de commande et de surveillance. Cette tâche est remplie en toute sécurité par le tableau de commande lumineux Siemens grâce à sa construction simple et claire.

### AVANTAGES TECHNIQUES

- Erreurs de commande évitées par enclenchement et déclenchement forcés
- Signalisation de dérangements par feux clignotants
- Exécution robuste et antipoussièreuse
- Disposition claire et encombrement réduit des panneaux des contacteurs

SIEMENS - SCHUCKERTWERKE AKTIENGESELLSCHAFT



Charbonnages Espérance et Bonne Fortune

BRUXELLES	Tél. 37.30.50	CHARLEROI	Tél. 281.49
GAND	576.01	MONS	326.44
ANVERS	37.28.53	LUXEMBOURG	3590
LIEGE	23.62.05	LEOPOLDVILLE	38.64



# SEM

Siège Social et Usines : 42, Dock — GAND.  
Siège Adm. : 54, Ch. de Charleroi — BRUXELLES

## EQUIPEMENTS ELECTRIQUES DE MINES

Moteur d'extraction  
à attaque directe  
1380/2760 cv.  
vitesse  $0 \pm 50$  t/m.

### MECANIQUE

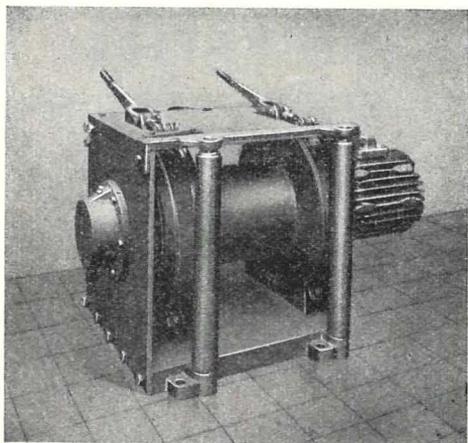
— Moteurs Diesel-Carels —  
Machines et Turbines à vapeur

### ELECTRICITÉ INDUSTRIELLE

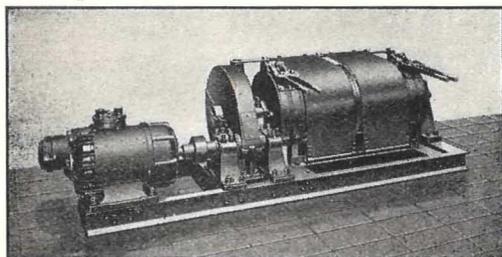
— Moteurs — Alternateurs —  
Transformateurs — Redresseurs  
à vapeur de mercure — Matériels  
de traction, d'extraction, anti-  
déflagrant — Moteurs de lami-  
noirs — Moteurs et appareillage  
de levage et de manutention —  
Contacteurs automatiques in-  
dustriels — Postes statiques et  
groupes convertisseurs de sou-  
dure, etc...

### ELECTRICITÉ DOMESTIQUE ET PROFESSIONNELLE

— Chauffage — Cuisine —  
Réfrigération — Eclairage, etc.



Treuil électrique à embrayage progressif,  
moteur antigrisouteux incorporé.



Treuil électrique SCRAPER.

## ATELIERS ET FONDERIES J. & A. MOUSSIAUX & Frères

Société Anonyme

à HUY (Belgique) - Rue Mottet, 5

Téléphone : Huy 133.21 (2 lignes)

### MATERIEL POUR CHARBONNAGES ET MINES

#### TREUILS

#### A AIR COMPRIME

à cylindres oscillants, pour  
halage et extraction, mon-  
tés sur colonne ou sur  
châssis.

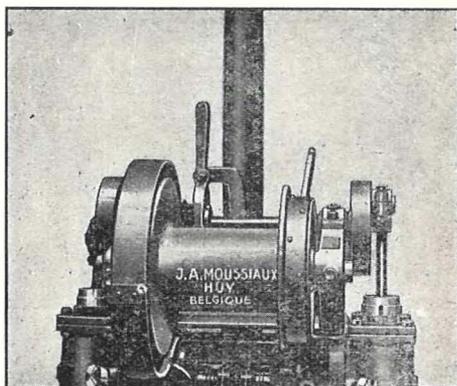
#### TREUILS

#### ELECTRIQUES

pour halage et extraction.

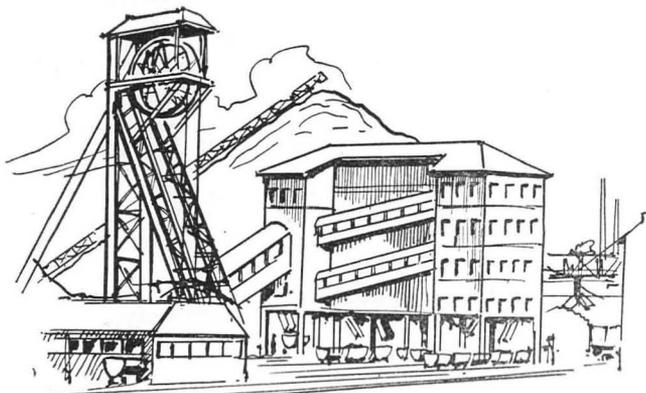
Plus de 5.000 treuils  
en activité.

Palans à main  
Palans électriques  
« JAMF »



Treuil sur colonnes, 2 cylindres oscillants.

**Tout matériel de manutention**  
MECANIQUE GENERALE - PIECES DE FONDERIE



# Moteurs MOËS

Société Anonyme - WAREMME

*Spécialisée dans la construction de :*

**MOTEURS DIESEL STATIONNAIRES**  
de 6 à 150 CV.

**MOTEURS DIESEL MARINS**  
de 28 à 150 CV.

**LOCOMOTIVES DIESEL DE SURFACE**  
de 12 à 100 CV.

Ecartement de 450 mm à 1,435 m.

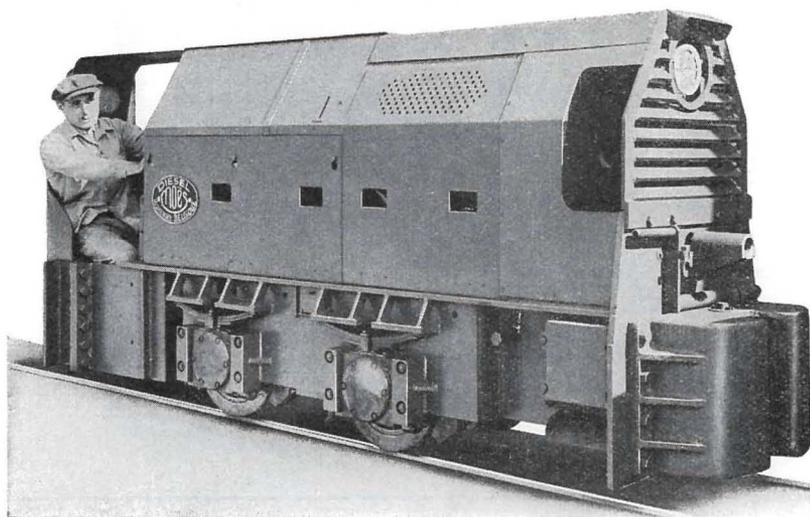
✕

**LOCOMOTIVES DIESEL DE MINE**  
de 14 à 90 CV.

✕

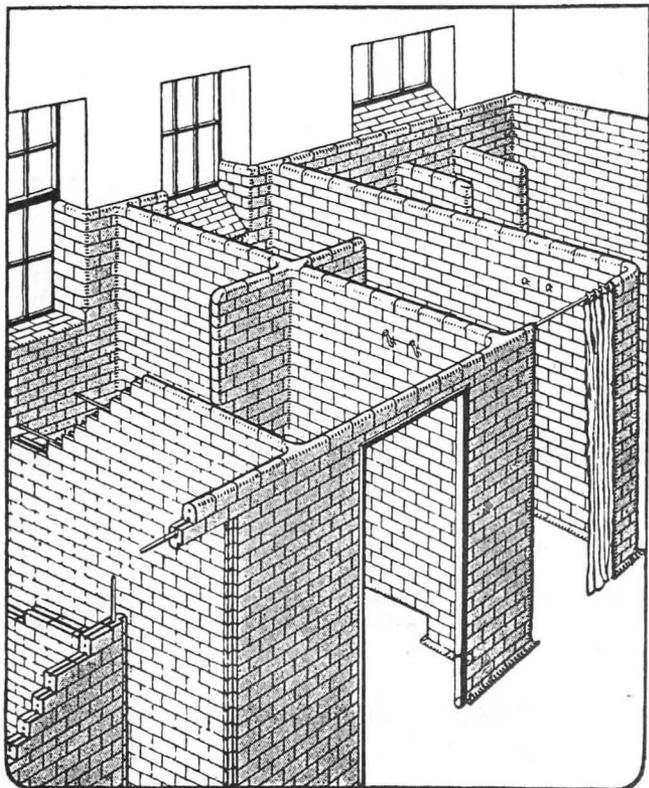
**GROUPES ELECTROGENES**  
de 3,5 à 100 KW.

Pour toute correspondance relative à la présente  
annonce prière se référer du nom de cette revue.



## ENTREPRISE

### BAINS-DOUCHES ET CLOISONS SANITAIRES



EN BRIQUES EMAILLÉES A DOUBLE FACE  
EN

« GRES BELGE ET DE SILESIE »

✕

ANCIENNE SUCCURSALE

## Armand BECKER

MAISON FONDÉE EN 1882

**LIEGE 35, QUAI DU BARBOU**

TELEPHONES : 43.98.50 - 43.19.20 - 43.19.32

COMPTE CHEQUES POSTAUX : 958.01

REGISTRE DE COMMERCE : 7560

✕

**MAISON SPECIALISEE**

PAR 40 ANS D'EXPERIENCE  
NOMBREUSES REFERENCES

**BUREAUX D'ETUDES**

PROJETS - ENTREPRISES A FORFAIT

# Ateliers Louis Carton

## Installations de :

CUISSON - SECHAGE - CONCASSAGE - BROYAGE  
TAMISAGE - LAVAGE - DOSAGE - MELANGE  
DEPOUSSIERAGE - ENSACHAGE - MANUTENTION

## Matériel pour charbonnages :

Élévateurs - Transporteurs - Distributeurs - Filtres  
dépoussiéreurs.

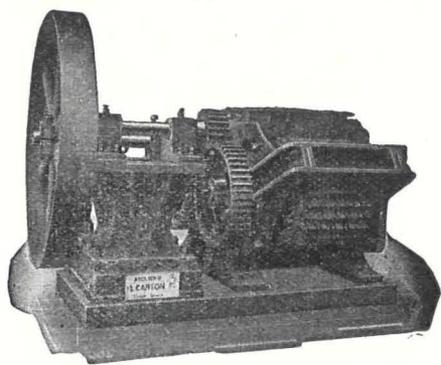
Sécheurs  
à charbons.

Broyeurs à mixtes,  
schistes, barrés.

Trommels  
classés et laveurs.

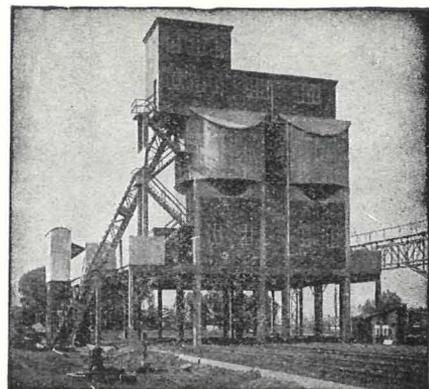
Tamis vibrants.

Installations  
de fabrication  
de claveaux.

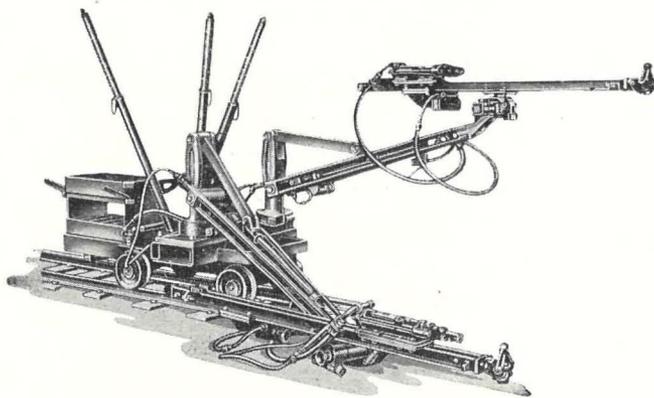


Broyeurs à cylindres dentés.

S.A. TOURNAI  
(BELGIQUE)



Installations de manutention  
et distribution de charbon.



COMPAGNIE BELGE

## Ingersoll-Rand

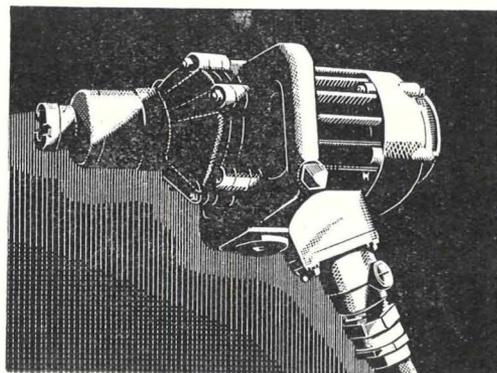
SOCIETE ANONYME

62, chaussée de Mons - BRUXELLES

Téléphones : 21.46.74 - 21.54.40

COMPRESSEURS D'AIR ET DE GAZ  
TURBO SOUFFLANTES - MOTEURS DIESEL ET A GAZ

MARTEAUX PERFORATEURS ET PIQUEURS  
PERFORATRICES - TAILLANTS AMOVIBLES  
POMPES CENTRIFUGES  
TREUILS DE RACLAGE



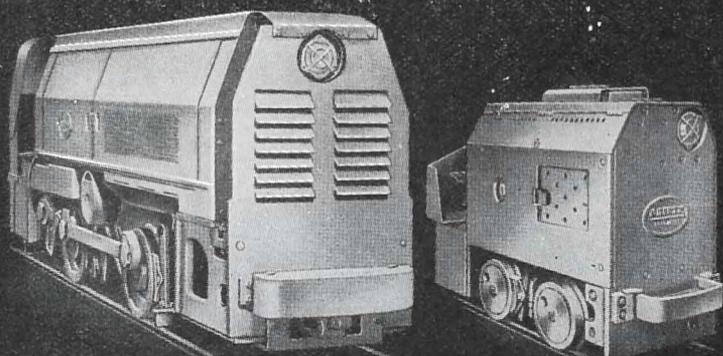
VICTOR PRODUCTS Ltd  
WALLSEND - ON - TYNE (ENGLAND)

PERFORATRICES ELECTRIQUES & PNEUMATIQUES  
POUR FORAGES NORMAUX & PROFONDS  
AVEC FLEURETS & TAILLANTS JUSQUE 102 m/m DIAMETRE  
EQUIPEMENTS D'ECLAIRAGE ANTIDÉFLAGRANTS  
FIXES & PORTATIFS POUR GALÉRIES & TAILLES

REPRESENTANTS GENERAUX :

ETABLISSEMENTS H.-F. DESTINE  
Rue de Hennin, 73 - BRUXELLES - Téléphone : 47.25.32

# LOCOTRACTEURS DEUTZ



La grande majorité des charbonnages belges utilise et apprécie les qualités et la valeur des locotracteurs DIESEL-DEUTZ. Sur les 20.000 construits à ce jour, plus de 300 sont en service en BELGIQUE.

de MINES : Types agréés par l'I. N. M.

MAH 914 de 9 CV.  
A2M 517 de 30 CV.  
A4M 517 de 50 CV.  
A4M 517 de 60 CV.  
A6M 517 de 75 CV.  
A6M 517 de 90 CV.

Toutes les pièces  
d'usure sont  
interchangeables.

de SURFACE : Types

F2M 414 de 24 CV.  
F4L 514 de 55 CV.  
A6M 517 de 107 CV.  
A8M 517 de 165 CV.  
V6M 436 de 360 CV.

pour écartement  
de 1 mètre et plus.

Ces machines sont équipées de boîtes de vitesses hydrauliques.

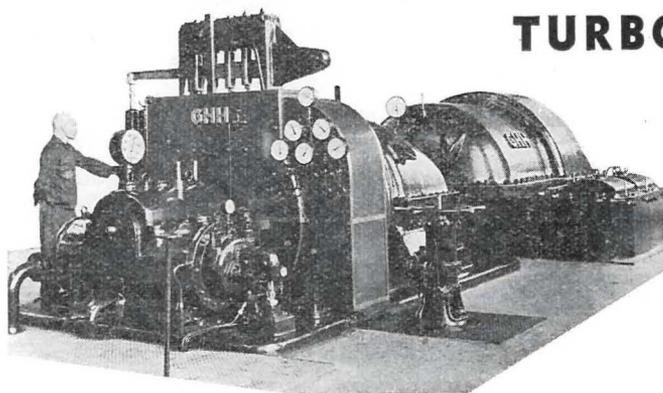
Livraison rapide  
de pièces de rechange.

## LOCORAIL S. A.

146, chaussée de Haecht - Bruxelles - Tél. 16.09.47 - 16.47.12

## TURBO-COMPRESSEURS

## TURBO-SOUFFLANTES



à commande par turbine à vapeur ou à commande électrique pour compression d'air et de tous autres gaz.

INSTALLATIONS  
DE TURBO-GENERATRICES  
INSTALLATIONS  
DE TURBO-POMPES

Représentants en Belgique :

Wm. H. MULLER & Co, S. A.

# GHH

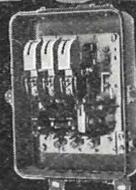
Service technique :

21, rue de la Bourse, ANVERS - Téléphone : 33.89.20

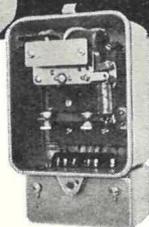
GUTEHOFFNUNGSHÜTTE WERK STERKRADE • OBERHAUSEN - RHEINLD.



# CONTACTEURS commandés à distance RELAIS



pour la commande à distance d'installations de chauffage et d'installations frigorifiques, de circuits d'éclairage ainsi que pour la protection de moteurs contre la surcharge.



pour commandes instantanées, retardées ou périodiques d'un circuit d'exploitation par un circuit auxiliaire

## SAUTER

# ELECTRO-APPAREILS

BRUXELLES. Tél. 34.28.86 • 33.76.32 • 233 R.d.l. LOI

CREATION • LA GENERALE PUBLICITAIRE • S A

## CONSTRUCTIONS INDUSTRIELLES D'ANS

Sté An<sup>me</sup>

Cap. 20.000.000

à ANS-lez-LIEGE



Division

### CHAINES :

Chaines à raclettes brevetées, chaînes pour locos-Diesel. Toutes les chaînes « GALLE » à buselures, à rouleaux, pour transmission et transport.

Division

### ESTAMPAGE :

Attelages pour berlines, crochets et toutes pièces estampées pour l'exploitation des mines, en aciers ordinaires et spéciaux.

Installations Modernes  
de Traitements Thermiques.

ABAISSER VOS PRIX DE REVIENT !



Spécialisé en

ELECTRICITE  
MECANIQUE  
THERMO-DYNAMIQUE  
GENIE CIVIL

Se charge d'étudier

L'ORGANISATION  
L'AMELIORATION  
la TRANSFORMATION  
L'AGRANDISSEMENT  
de vos usines

Bureau d'Etudes Industrielles F. COURTOY

Société Anonyme — 43, rue des Colonies, BRUXELLES



# Les Ateliers Métallurgiques

Sté Ame

## NIVELLES

- Wagons ordinaires, trémies ou basculants.
- Voitures de fond pour transport des mineurs.
  - Chevalements de mines et Ossatures métalliques de tout type.
  - Pièces forgées, en tôle emboutie, en tôle pliée.
  - Tôles ondulées galvanisée. ■ Brides pour tuyauteries à haute pression.

USINES A : NIVELLES - TUBIZE - LA SAMBRE - MANAGE — Tél. 22-63 et 194 Nivelles

## COMPAGNIE AUXILIAIRE DES MINES

SOCIETE ANONYME

Rue Egide Van Ophem, 26  
UCCLE - BRUXELLES

Reg. du Commerce de Bruxelles 580

TELEPHONE : 44.27.05



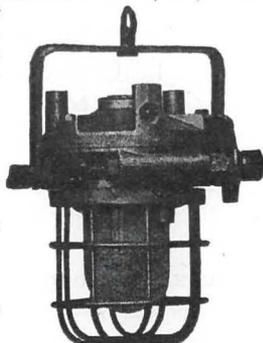
### Eclairage Electrique des Mines

Lampes de sûreté pour mineurs, à main et au casque (accus plomb et alcalins). — Lampes et phares électropneumatiques de sûreté, à incandescence, vapeur de mercure et fluorescence. — Armatures antigrisouteuses.

VENTE  
ENTRETIEN A FORFAIT  
LOCATION

120.000 lampes en circulation en  
Belgique et en France.

Premières installations en marche  
depuis 1897



## ATELIERS

de Construction et Chaudronnerie

de l' **EST**

S. A. à MARCHIENNE-AU-PONT

Traitement mécanique  
des charbons et minerais

Procédés des RHEOLAVEURS A. France.

Manutention générale. - Ponts roulants.

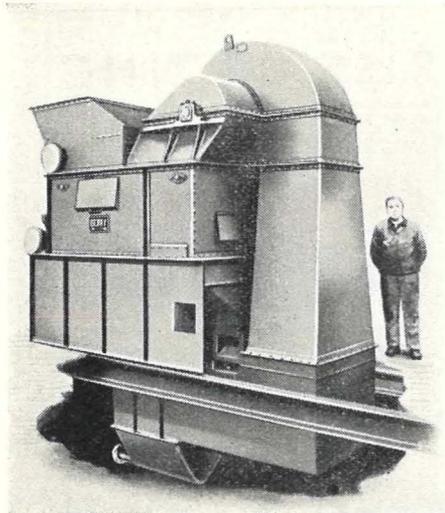
TRANSPORTEURS A COURROIE

Charpentes

Ouvrages de Chaudronnerie.

Télégrammes :  
ESTRHEO

Téléphones :  
Charleroi 222.44-222.43



# Etablissements BERRY

SOCIÉTÉ ANONYME

77, rue de Mérode - BRUXELLES - Téléphone : 37.16.22

■

Locomotives Diesel de 15 à 150 CV.  
Ventilateurs d'aérage de 2 à 2000 CV.  
Épuration pneumatique des charbons  
et minerais.

Adressez-vous à

## MAVOR & COULSON LTD

BRIDGETON, GLASGOW S. E.

pour ses convoyeurs  
haveuses Samson  
chargeuses Samson

## SISKOL MACHINES LTD

SHEFFIELD

pour son canon abatteur

## HEAD WRIGHTSON & C<sup>o</sup> LTD

THORNABY ON TEES

pour tout matériel de surface  
installation de skip  
wagons, etc.

FILIALE :

MAVOR & COULSON (CONTINENTALE), S. A.

65, rue Georges Raemackers, BRUXELLES III

Téléphone : 16.09.43

Télégrammes : Prodigious

# FORAKY

SOCIÉTÉ ANONYME

CAPITAL : 50.000.000 DE FR.S.

**SONDAGES**  
**FONÇAGE**  
**MATERIEL**

A GRANDE PROFONDEUR, RECHERCHES MINIÈRES, MISE EN VALEUR DE CONCESSIONS, SONDAGES SOUTERRAINS, SONDAGES D'ÉTUDE DES MORTS-TERRAINS, SONDAGES DE CIMENTATION ET DE CONGÉLATION.

DE PUIITS PAR CONGÉLATION, CIMENTATION, NIVEAU VIDE ET TOUS AUTRES PROCÉDÉS. TRAVAUX MINIERS.

SONDEUSES EN TOUS GENRES, POMPES ET TREUILS POUR LE SERVICE DU FOND

ATELIERS DE CONSTRUCTION A ZONHOVEN PRÈS HASSELT

SIÈGE SOCIAL 13, PLACE DES BARRICADES  
BRUXELLES

CORRESPONDANTS EN FRANCE, ANGLETERRE, ESPAGNE

SOCIETE DES MINES & FONDERIES DE ZINC  
DE LA

# Vieille-Montagne

## ZINC

ORDINAIRE ET ELECTRO

Lingots - Feuilles - Bandes  
Fil - Clous - Barres - Tubes

FIL DE ZINC POUR LA METALLISATION  
AU PISTOLET

## PLOMB

Lingots - Feuilles - Tuyaux  
Fil - Siphons et Coudes

ETAIN - CADMIUM - ARGENT

OXYDES DE ZINC

en poudre et en pâte

POUDRE DE ZINC

ACIDE SULFURIQUE

Sulfate de Cuivre - Sulfate de thallium  
Arséniate de chaux

GERMANIUM ET OXYDE DE GERMANIUM

BISMUTH ET SES SELS

Direction générale : ANGLEUR : Tél. 65.00.00

## POUDRERIES REUNIES DE BELGIQUE

Société Anonyme

145, rue Royale, BRUXELLES

Téléphone : 18.29.00 (5 lignes) - Télégrammes : « Robur »

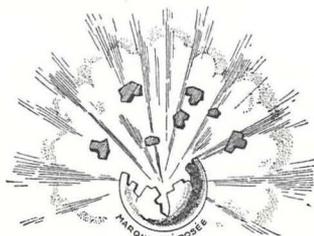
# DYNAMITES

**Explosifs S.G.P. et gainés**  
pour mines grisouteuses.

**Explosifs brisants**  
avec ou sans nitroglycérine.

**Explosifs**  
pour abatages en masse  
par mines profondes.

Détonateurs  
Exploseurs  
Mèches  
de sûreté



## MINES et METALLURGIE, s. a.

166, RUE JOSEPH II - BRUXELLES

Téléphone : 33.12.11

Tout matériel MINIER  
et de préparation de minerais.

Compresseurs et marteaux ATLAS.  
Matériel complet de perforation.  
Fleurets COROMANT - SANDVIKEN

Détonateurs.  
Pelleteuses, - Chargeuses

Tous travaux de sondage.  
Sondeuses CRAELIUS.

Concasseurs, - Broyeurs à boulets.  
Tamis vibrants, - Jigs.

Tables à secousses.  
Laveries et flottation.  
Procédé par liquide dense.

Spécialité de pièces en acier spécial  
pour organes et revêtements sujets à usure.

# MINEMETAL



*La Marque  
réputée dans le domaine  
de la vapeur*



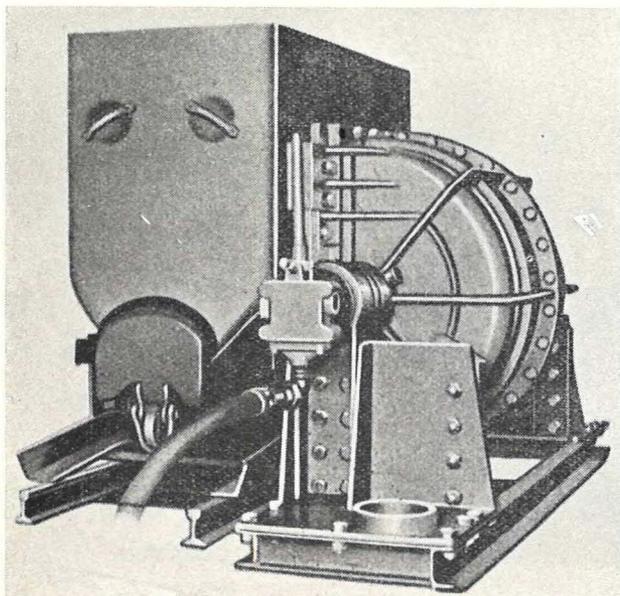
ÉTABLISSEMENTS  
**JEAN MARCK** S.A.  
HERSTAL-LIÈGE  
FILIALE : S.A. LE PURGEUR MARCK À LILLE

PURGEURS  
AUTOMATIQUES  
—  
DÉTENDEURS  
RÉGULATEURS  
DE PRESSION  
—  
DÉSHUILEURS  
—  
ALIMENTATEURS  
AUTOMATIQUES  
DE CHAUDIÈRES  
—  
SÈCHEURS  
DE VAPEUR  
—  
FILTRES

TÉL.  
41008  
40678

CULBUTEUR ROTATIF à SEGMENT

**MÖNNINGHOFF**

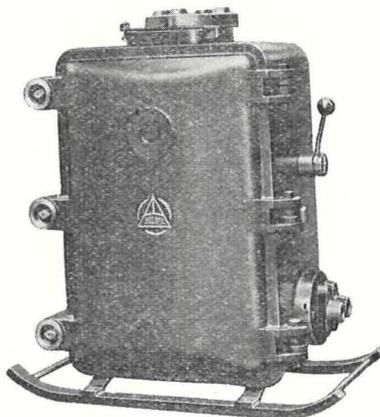


MATERIEL POUR MINES  
BRUXELLES, 85, Av. P. CURIE - Tel. 48.87.94

*Ch. Lambrecht*

S. A.

MATERIEL ANTIGRISOUTEUX



DISJONCTEURS  
×  
CONTACTEURS  
×  
TABLEAUX  
ET  
APPAREILLAGE  
DIVERS  
×

**SOCOMÉ**

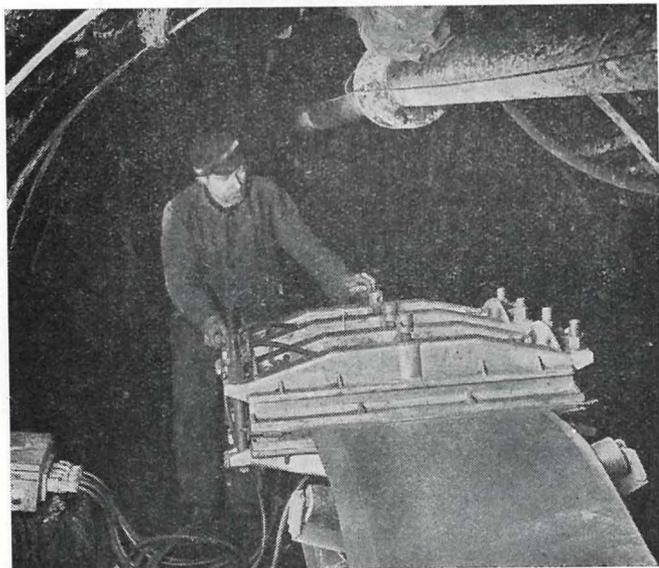
S. A.

120, RUE SAINT - DENIS  
Tél. : 43.00.50 (3 lignes)  
FOREST - BRUXELLES



Vulcanisateur électrique  
antidéflagrant

**WAGENER**



MATERIEL POUR MINES  
BRUXELLES 85 Av P. CURIE - Tel. 48 87 94

*Ch. Lambrecht*

S.A.

ETABLISSEMENTS

**Jadot frs**

SOCIETE ANONYME

BELCEIL



*EQUIPEZ VOS TAILLES*

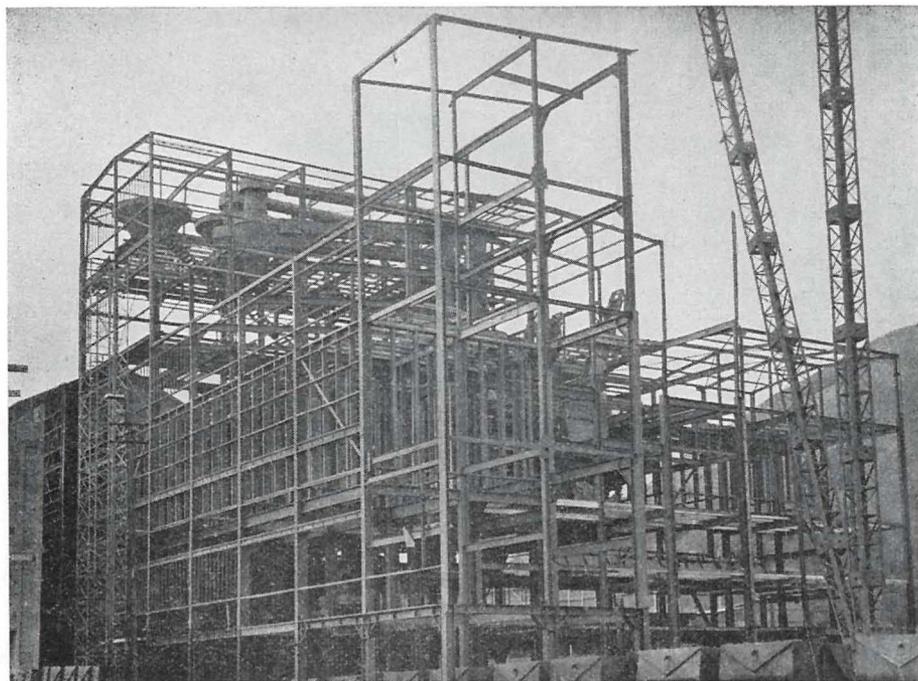
*au moyen des :*

**NOUVEAUX ETANÇONS  
métalliques Dardenne  
à boîtier élastique**

et des

**BELES METALLIQUES  
en acier coulé**

*C'est du nouveau matériel breveté  
et 100 % Belge.*



**Un des  
LAVOIRS  
HUMBOLDT**

à liqueur dense  
en cours de montage  
en Belgique.

**LOCORAIL S.A.**

146, chaussée de Haecht - BRUXELLES - Tél. : 16.09.47 - 16.47.12

# ENTREPRISES DE TRAVAUX MINIERES

## Jules VOTQUENNE

S.P.R.L.

11, rue de la Station, TRAZEGNIES

TELEPHONE : Charleroi 800.91



FONÇAGE, GUIDONNAGE ET ARMEMENT COMPLET  
DE PUIITS DE MINES

### NOUVEAU SYSTEME DE GUIDONNAGE A CLAVETTES SANS BOULONS

Brevet belge n° 453989 - Brevet français n° 540539

EXECUTION DE TOUS TRAVAUX DU FOND

Creusement de galeries, boueux à blocs,  
boueux à cadres, burquins, recarrage,  
etc., etc.

#### Entreprises en tous pays. — Grande pratique.

Nombreuses références,	50 puits à guidonnage BRIARD
équipement de :	17 puits à grande section.
Guidonnage à clavettes	6 puits en service.
(nouveau système)	4 puits en cours de transformation.

Visites, Projets, Etudes et Devis sur demande.

## Usines & Aciéries ALLARD

S. A. - MONT-SUR-MARCHIENNE (Belgique)



Ce que nous avons réalisé pour d'autres, nous pouvons également le réussir pour vous...

SI VOUS ETES CONSTRUCTEURS DE :

Matériel fixe et roulant de chemin de fer, véhicules automobiles, matériel naval, matériel de cimenterie, matériel de mines, machines agricoles, toutes machines en général,

IL EST DE VOTRE INTERET DE NOUS CONSULTER !

Nos divisions **ACIERIE DE MOULAGE** sont dotées d'un outillage moderne et d'un personnel spécialisé pour vous fournir :

Toutes pièces en acier coulé (Bessemer, Siemens-Martin ou électrique), brutes, dégrossies ou parachevées, jusque 25 tonnes.

Notre division **FONDERIE DE FONTE** est spécialisée dans la fabrication et le parachèvement de :

Toutes pièces en fonte moulée ordinaire ou spéciale jusque 10 tonnes.

QUESTIONNEZ EGALEMENT :

- notre département **CLOUTERIE-TREFILERIE** pour tous vos besoins;
- notre département **BOULONNERIE** si vous désirez obtenir des produits de qualité.



50 années d'expérience à votre service.

Prospectus et devis sur demande.

Adresse télégraphique : JAC-CHARLEROI (Belgique)

# S. A. CRIBLA

31, RUE DU LOMBARD, BRUXELLES - TELEPHONES : 11.50.31 - 11.50.35

ATELIERS DE MELANGE ET BROYAGE  
MANUTENTIONS MECANIQUES  
DECHARGEMENT ET MISE EN STOCK  
POUR CENTRALES ELECTRIQUES ET COKERIES

TRANSPORTEURS — ELEVATEURS  
A GODETS — CRIBLES — CULBUTEURS DE  
WAGONNETS ET DE GRANDS WAGONS  
TRANSPORTEURS AERIENS PAR CABLES

## CONSTRUCTION DE TRIAGES ET LAVOIRS A CHARBON

LAVAGE PAR BAC A PISTON DE GRANDE CAPACITE  
DESCHISTEURS AUTOMATIQUES S. K. B.

LAVAGE PAR LIQUIDE DENSE  
SYSTEME « TROMP »

MISE A TERRIL BREVETEE

TOILES METALLIQUES  
 EN  
 TOUTES FINESSES  
 EN  
 TOUS METAUX TREFILABLES  
 POUR  
 TOUS LES USAGES



## Clouterie et Tréfilerie des FLANDRES

USINE DE MERELBEKE

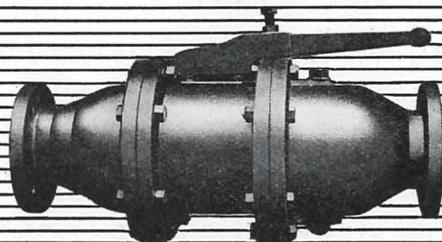
DIVISION TISSAGE

TELEPHONE : GAND 168.51

CORRESPONDANCE : MERELBEKE STATION

## ECONOMISEUR D'AIR

DE REMBLAYAGE



BRIEDEN

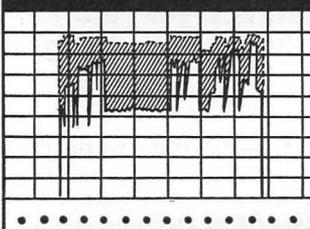


DIAGRAMME DE  
 CONSOMMATION  
 D'AIR DE REMBLAYAGE

----- SANS ECONOMISEUR

— AVEC ECONOMISEUR

MATÉRIEL POUR MINES

BRUXELLES, 85, Av. P. CURIE - Tél. 48.87.94

**Ch. Lambrecht**

S. A.

# Spécialités **SULZER**

Moteurs Diesel et Turbines à gaz  
 pour toutes applications.

Centrales à vapeur complètes.  
 Installations de chaudières électriques.  
 Installations d'accumulation, de réglage  
 et de distribution de vapeur.

Turbines à vapeur à contre-pression.

Pompes centrifuges et axiales.

Conduites forcées  
 pour Centrales hydroélectriques.

Ventilateurs et Soufflantes  
 de petite puissance.

Compresseurs axiaux et radiaux

Compresseurs à piston  
 et hypercompresseurs.

Installations  
 frigorifiques et de congélation rapide.

Installations de concentration  
 avec et sans pompe à chaleur.

Appareils pour l'industrie chimique.

Autoclaves à moyenne et haute pression.

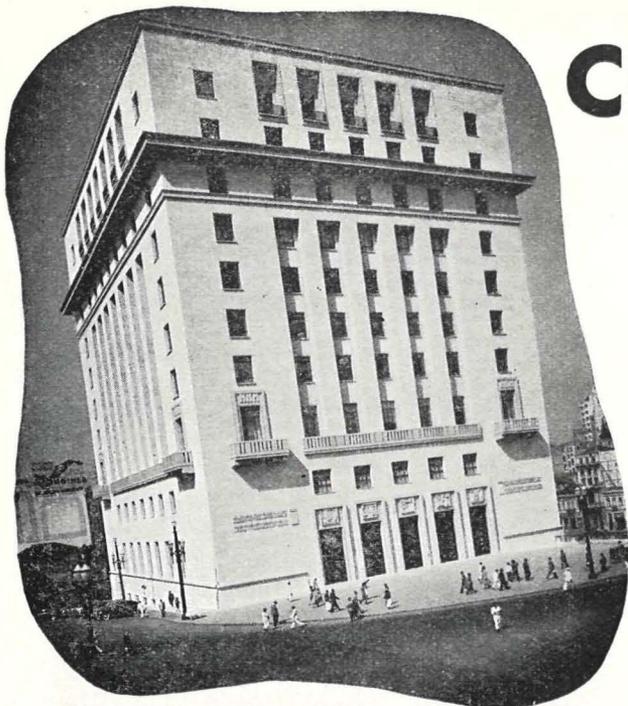
Fonte de précision,  
 procédé à cire perdue.

REPRESENTANT POUR LA BELGIQUE, LE GRAND-DUCHE DE LUXEMBOURG ET LE CONGO BELGE :

MARCEL BERTRAND, Ing. Civ., 85, rue de Linthout, BRUXELLES - Tél. 34.31.61

AGENT DISTRIBUTEUR POUR LES POMPES COURANTES, DE PETITES PUISSANCES :

**S. A. ATELIERS L'ESCAUT**, 27a, Keizervest, GAND - Téléphone : 312.02 et 536.26



# CET IMMEUBLE

**COMME DES MILLIERS  
D'AUTRES DANS LE MONDE**

EST FONDÉ SUR PIEUX FRANKI.

LES AVANTAGES DU PROCÉDÉ FRANKI : **SÉCURITÉ, RAPIDITÉ, ÉCONOMIE, SOUPLESSE D'ADAPTATION** ONT IMPOSÉ CE SYSTÈME DE FONDATIONS À L'ATTENTION DES ARCHITECTES ET DES INGÉNIEURS DE TOUS LES PAYS.

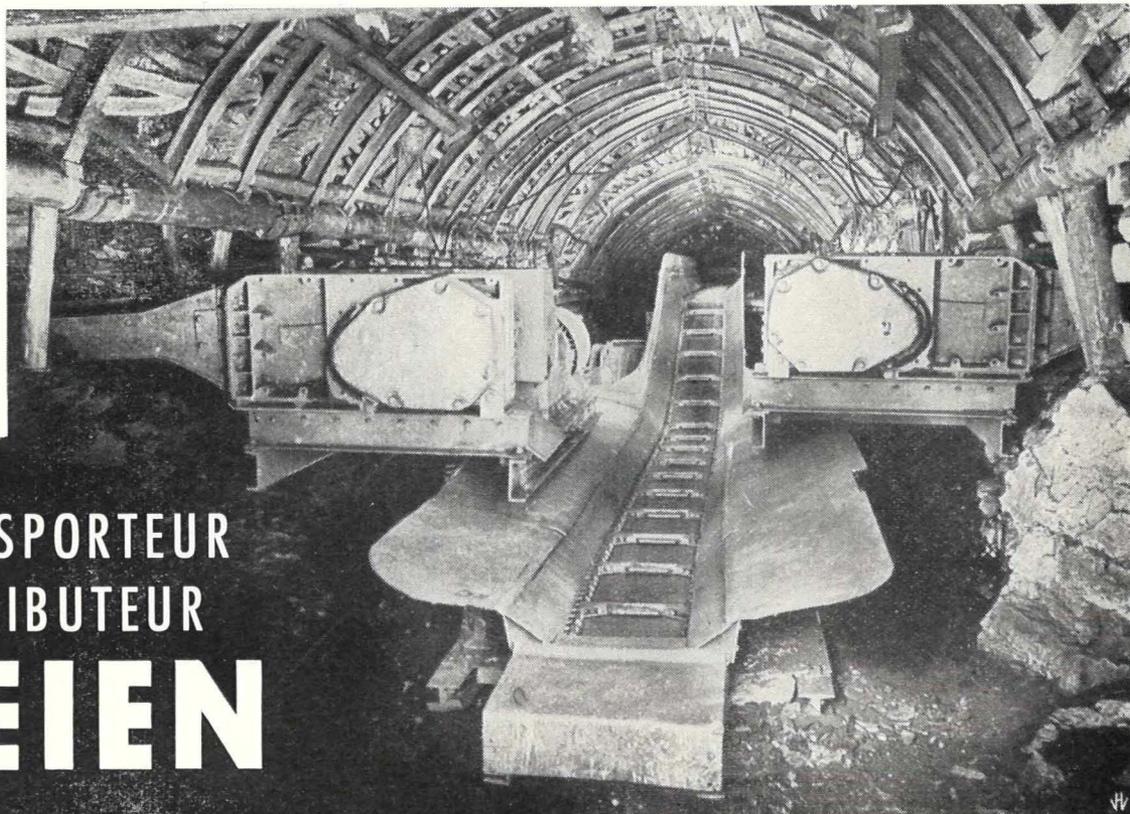
PRISE PARMIS DES MILLIERS DE RÉFÉRENCES, CETTE PHOTOGRAPHIE DONNE UNE IDÉE DES PROPORTIONS IMPOSANTES DE L'ÉDIFICE « PREDIO CONDE MATARAZZO » À SAO-PAULO (BRÉSIL).

**933 PIEUX FRANKI**, DONT 678 DE 400 MILLIMÈTRES DE DIAMÈTRE, ONT ÉTÉ BATTUS POUR LES FONDATIONS DE CET IMPORTANT IMMEUBLE.

DOCUMENTEZ-VOUS SUR LES NOMBREUX AVANTAGES ET APPLICATIONS DES PIEUX FRANKI EN DEMANDANT NOTRE BROCHURE EXPLICATIVE ILLUSTRÉE.

## PIEUX FRANKI

196, RUE GRÉTRY, LIÈGE (BELGIQUE)



TRANSPORTEUR  
-DISTRIBUTEUR  
**BEIEN**

intermédiaire éprouvé entre la taille et la voie

S. A. Ch. LAMBRECHT. MATERIEL POUR MINES  
BRUXELLES 85, AV. P. CURIE, TEL. 48.87.94

# CYLINDRE de RIPAGE

## GLÜCKAUF

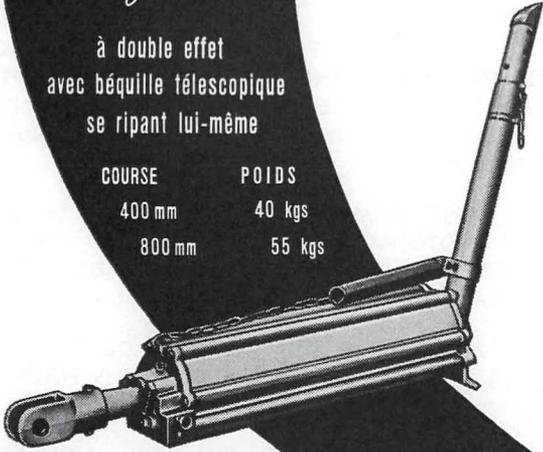
BREVETÉ

en alliage

*léger*

à double effet  
avec béquille télescopique  
se ripant lui-même

COURSE	POIDS
400 mm	40 kgs
800 mm	55 kgs



**MATÉRIEL POUR MINES**

BRUXELLES, 85, Av. P. CURIE - Tél. 48.87.94

*Ch. Lambrecht*

S.A.

# « LE PETIT BEIEN »

TREUIL PORTATIF

Poids : 57 kg. (moteur compris)

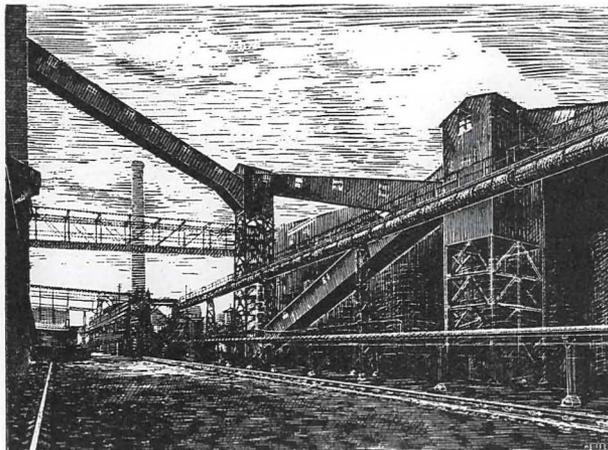


S. A. Ch. LAMBRECHT - Matériel pour Mines  
BRUXELLES, 85, av. P. Curie - Tél. 48.87.94

## Ateliers de Construction Mécanique de Tirlemont

Anciennement Ateliers J.-J. Gilain

Télégrammes : Gilain-Tirlemont — Téléphone : 12



MANUTENTION MECANIQUE

### AUTRES SPECIALITES :

Matériel pour sucreries et industries chimiques — Appareils de levage — Installations de manutention — Grosse chaudronnerie — Moteurs Diesels à grande vitesse — Pompes à vide et surpresseurs à anneau liquide « Hydro » — Matériel de récupération « Iwel » — Installations frigorifiques — Réducteurs de vitesse « Debiac ».

# ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

ORGANE OFFICIEL

de la Direction Générale des Mines et de l'Institut National de l'Industrie Charbonnière

Editeur : Editions Techniques et Scientifiques R. LOUIS,  
à Bruxelles, rue Borrens, 37-39

## NOTICE

Les « Annales des Mines de Belgique » paraissent en 6 livraisons, en janvier, mars, mai, juillet, septembre et novembre.

En 1951, elles ont publié un total de 868 pages de texte, plus de nombreuses planches hors-textes, auxquelles il faut ajouter le feuilleton administratif, comportant 350 pages. En outre un numéro spécial comprenant 144 pages et consacré à l'étude des pressions de terrains et des problèmes de soutènement a été servi gratuitement aux abonnés.

Le prix de l'abonnement est de 450 francs l'an pour la Belgique et de 500 francs belges pour l'étranger.

Les « Annales des Mines de Belgique » s'efforcent de constituer un véritable instrument de travail pour une partie importante de l'industrie nationale en diffusant et en rendant assimilable une abondante documentation fournie par :

- 1) Des statistiques très récentes, relatives à la Belgique et aux pays voisins.
- 2) Des mémoires originaux consacrés à tous les problèmes des industries extractives, charbonnières, métallurgiques, chimiques et autres, dans leurs multiples aspects techniques, économiques, sociaux, statistiques, financiers.
- 3) Des rapports réguliers, et en principe annuels, établis par des personnalités compétentes, et relatifs à certaines grandes questions telles que la technique minière en général, la sécurité minière, l'hygiène des mines, la situation minière du Congo, l'évolution de la législation sociale, la statistique des mines, des carrières, de la métallurgie, des cokeries, des fabriques d'agglomérés pour la Belgique et les pays voisins, la situation de l'industrie minière dans le monde, etc.
- 4) Des traductions, résumés ou analyses d'articles tirés de revues étrangères, et présentant un intérêt pour la Belgique ou la Colonie.
- 5) Un index bibliographique résultant du dépouillement de toutes les publications paraissant dans le monde et relatives à l'objet des Annales des Mines.
- 6) Un feuilleton administratif publiant en fascicules distincts rassemblés dans une garde cartonnée extensible, le recueil des lois, arrêtés, règlements, circulaires, décisions de commissions paritaires et de conférences nationales du travail et tous autres documents administratifs utiles à l'exploitant. Cette documentation est relative non seulement à l'industrie minière, mais aussi à la sidérurgie, à la métallurgie en général, aux cokeries, et à l'industrie des synthèses, des carrières et de l'électricité.

\* \* \*

**N.B.** — *Pour s'abonner, il suffit de virer la somme de 450 francs au Compte de chèques-postaux n° 1048.29 de l'éditeur R. LOUIS, rue Borrens, 37-39, à Ixelles. Tous les abonnements partent du 1<sup>er</sup> janvier.*

*Tarif de publicité et numéros spécimens gratuits sur demande.*

# "TUBIX"

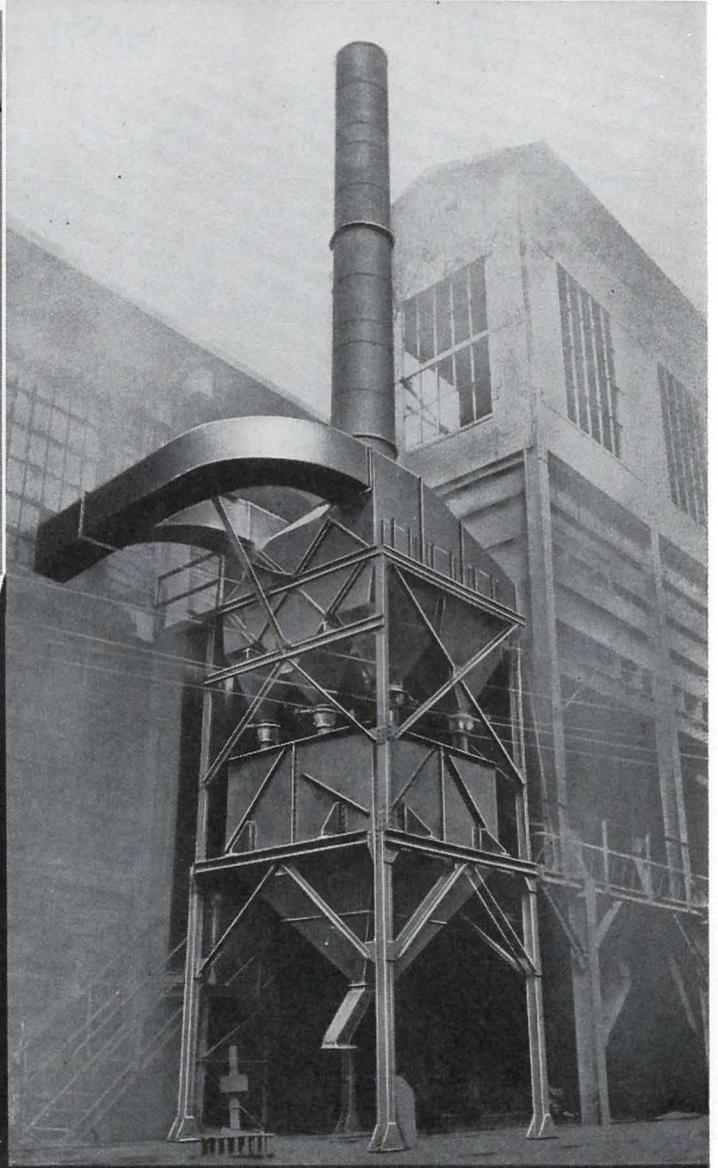
DÉPOUSSIÉREUR

à tubes  
cyclones  
donne

rendement

débit constant

CRÉATION HALLET



NOMBREUSES RÉFÉRENCES dans les HOUILLÈRES et les MINES

DÉPOUSSIÉREUR  
"TUBIX"  
FOYERS SOUFLÉS  
"HELICO"  
ÉPURATION  
DES EAUX

SOCIÉTÉ BELGE

## PRAT-DANIEL

BRUXELLES

RÉCHAUFFAIR  
"THERMIX"  
CHEMINÉES  
A TIRAGE  
MÉCANIQUE  
VENTILATEURS

343, AVENUE LOUISE

**ADMINISTRATION DES MINES - BESTUUR VAN HET MIJNWEZEN**

# Annales des Mines

DE BELGIQUE



# Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

REDACTION

— LIEGE, 7, boulevard Frère-Orban —

REDACTIE

**INSTITUT NATIONAL DE  
L'INDUSTRIE CHARBONNIÈRE**

**NATIONAAL INSTITUUT VOOR  
DE STEENKOLENNIJVERHEID**

MAI 1952

MEI 1952

## COMITE DE PATRONAGE

- MM. L. BRACONIER, Administrateur-Directeur-Gérant de la S. A. des Charbonnages de la Grande Bacnure, à Liège.  
L. CANIVET, Président de l'Association Charbonnière des Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre, à Bruxelles.  
E. CHAPEAUX, Président de la Fédération de l'Industrie des Carrières, à Bruxelles.  
P. CULOT, Directeur-Gérant de la S. A. des Charbonnages du Hainaut, à Hautrage.  
P. DE GROOTE, Ancien Ministre, Professeur à l'Université Libre de Bruxelles, à Uccle.  
L. DEHASSE, Président de l'Association Houillère du Couchant de Mons, à Mons.  
A. DELATTRE, Ancien Ministre, à Paturages.  
A. DELMER, Secrétaire Général Honoraire du Ministère des Travaux Publics, à Bruxelles.  
L. DENOEL, Professeur à l'Université de Liège, à Liège.  
N. DESSARD, Président de l'Association Charbonnière de la Province de Liège, à Liège.  
A. DUFRASNE, Directeur-Gérant Honoraire de la S. A. des Charbonnages de Winterslag, à Bruxelles.  
P. FOURMARIER, Professeur à l'Université de Liège, à Liège.  
L. GREINER, Président du Groupement des Hauts-Fourneaux et Acieries Belges, à Bruxelles.  
A. HALLEUX, Professeur à l'Université Libre de Bruxelles, à Bruxelles.  
M. LASSALLE, Président de la Fédération de l'Industrie du Gaz, à Bruxelles.  
P. MAMET, Président de la Fédération Professionnelle des Producteurs et Distributeurs d'Electricité de Belgique, à Bruxelles.  
A. MEILLEUR, Administrateur-Délégué de la S. A. des Charbonnages de Bonne Espérance, à Lambusart.  
I. ORBAN, Administrateur-Directeur Général de la S. A. des Charbonnages de Mariemont-Bascoup, à Bruxelles.  
E. SOUPART, Administrateur-Délégué de la S. A. des Charbonnages de Tamines, à Tamines.  
E. STEIN, Président de l'Association Charbonnière du Bassin de la Campine, à Hasselt.  
R. TONGLET, Président de l'Union des Producteurs Belges de Chaux, Calcaires, Dolomies et Produits Connexes (U.C.C.D.), Soc. Coop., à Sclayn.  
R. TOUBEAU, Professeur d'Exploitation des Mines à la Faculté Polytechnique de Mons, à Mons.  
J. VAN OIRBEEK, Président de la Fédération des Usines à Zinc, Plomb, Argent, Cuivre, Nickel et autres Métaux non ferreux, à Bruxelles.  
O. VERBOUWE, Directeur Général Honoraire des Mines, à Uccle.

## BESCHERMEND COMITE

- HH. L. BRACONIER, Administrateur-Directeur-Gérant van de N. V. « Charbonnages de la Grande Bacnure », te Luik.  
L. CANIVET, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Bekken van Charleroi en van de Beneden Samber, te Brussel.  
E. CHAPEAUX, Voorzitter van het Verbond der Groeven, te Brussel.  
P. CULOT, Directeur-Gérant van de N. V. « Charbonnages du Hainaut », te Hautrage.  
P. DE GROOTE, Oud-Minister, Hoogleraar aan de Vrije Universiteit Brussel, te Ukkel.  
L. DEHASSE, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Westen van Bergen, te Bergen.  
A. DELATTRE, Oud-Minister, te Paturages.  
A. DELMER, Ere Secretaris Generaal van het Ministerie van Openbare Werken, te Brussel.  
L. DENOEL, Hoogleraar aan de Universiteit Luik, te Luik.  
N. DESSARD, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van de Provincie Luik, te Luik.  
A. DUFRASNE, Ere Directeur-Gérant van de N. V. der Kolenmijnen van Winterslag, te Brussel.  
P. FOURMARIER, Hoogleraar aan de Universiteit Luik, te Luik.  
L. GREINER, Voorzitter van de « Groupement des Hauts-Fourneaux et Acieries Belges », te Brussel.  
A. HALLEUX, Hoogleraar aan de Vrije Universiteit Brussel, te Brussel.  
M. LASSALLE, Voorzitter van het Verbond der Gasnijverheid, te Brussel.  
P. MAMET, Voorzitter van de Bedrijfsfederatie der Voortbrengers en Verdelers van Electriciteit in België, te Brussel.  
A. MEILLEUR, Afgevaardigde-Beheerder van de N. V. « Charbonnages de Bonne Espérance », te Lambusart.  
I. ORBAN, Administrateur-Directeur Generaal van de N. V. « Charbonnages de Mariemont-Bascoup », te Brussel.  
E. SOUPART, Afgevaardigde-Beheerder van de N. V. « Charbonnages de Tamines », te Tamines.  
E. STEIN, Voorzitter van de Kolenmijn-Vereniging van het Kempisch Bekken, te Hasselt.  
R. TONGLET, Voorzitter der Vereniging der Belgische Voortbrengers van Kalk, Kalksteen, Dolomiet en Aanverwante Producten (U.C.C.D.), S. V., te Sclayn.  
R. TOUBEAU, Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Polytechnische Faculteit van Bergen, te Bergen.  
J. VAN OIRBEEK, Voorzitter van de Federatie der Zink-, Lood-, Zilver-, Koper-, Nikkel- en andere non-ferro Metalenfabrieken te Brussel.  
O. VERBOUWE, Ere Directeur Generaal der Mijnen, te Ukkel.

## COMITE DIRECTEUR

- MM. A. MEYERS, Directeur Général des Mines, à Bruxelles, Président.  
J. VENTER, Directeur de l'Institut National de l'Industrie Charbonnière, à Liège, Vice-Président.  
H. ANCIAUX, Inspecteur Général des Mines, à Wemmel.  
P. DELVILLE, Directeur Général à la Société « Evence Coppée et Cie », à Bruxelles.  
C. DEMEURE de LESPAL, Professeur d'Exploitation des Mines à l'Université Catholique de Louvain, à Sirault.  
P. GERARD, Directeur divisionnaire des Mines, à Hasselt.  
M. GUERIN, Inspecteur Général des Mines, à Liège.  
P. GERARD, Afdelingsdirecteur der Mijnen, te Hasselt.  
H. LABASSE, Professeur d'Exploitation des Mines à l'Université de Liège, à Embourg.  
R. LEFEVRE, Directeur divisionnaire des Mines, à Jumet.  
M. NOKIN, Directeur à la Société Générale de Belgique, à Bruxelles.

## BESTUURSCOMITE

- HH. A. MEYERS, Directeur Generaal van het Mijnwezen, te Brussel, Voorzitter.  
J. VENTER, Directeur van het Nationaal Instituut voor de Steenkolennijverheid, te Luik, Onder-Voorzitter.  
H. ANCIAUX, Inspecteur Generaal der Mijnen, te Wemmel.  
P. DELVILLE, Directeur Generaal bij de Vennootschap « Evence Coppée et Cie », te Brussel.  
C. DEMEURE de LESPAL, Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Katholieke Universiteit Leuven, te Sirault.  
P. GERARD, Afdelingsdirecteur der Mijnen, te Hasselt.  
M. GUERIN, Inspecteur Generaal der Mijnen, te Luik.  
H. LABASSE, Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Universiteit Luik, te Embourg.  
R. LEFEVRE, Afdelingsdirecteur der Mijnen, te Jumet.  
M. NOKIN, Directeur bij de « Société Générale de Belgique », te Brussel.

Ministère des Affaires économiques  
et des Classes moyennes

ANNALES  
DES MINES  
DE BELGIE

ANNEE 1952.  
Boekdeel. — 3<sup>e</sup> aflevering.

Ministerie van Economische Zaken  
en Middenstand

ANNALEN  
DER MIJNEN  
VAN BELGIE

JAAR 1952.  
Tome LI. — 3<sup>e</sup> livraison.

REDACTION — LIEGE, 7, boulevard Frère-Orban — REDACTIE

INSTITUT NATIONAL DE  
L'INDUSTRIE CHARBONNIERE

NATIONAAL INSTITUUT VOOR  
DE STEENKOLENNIJVERHEID

Sommaire — Inhoud

Renseignements statistiques belges et des pays limitrophes . . . . .	280	
<b>INSTITUT D'HYGIENE DES MINES</b>		
A. HOUBERECHTS. — L'activité de l'Institut d'Hygiène des Mines au cours de l'année 1951	285	
<b>NOTES DIVERSES</b>		
SERVICE GEOLOGIQUE. — Coupes des sondages du Bassin houiller du Nord de la Belgique	313	
W. LOEFFLER. — Mouvements dans les puits consécutifs à l'exploitation. — Traduction par L. DENOEL	339	
R. HUEBNER. — Recherches sur la perforation thermique des roches. — Traduction résumée par L. DENOEL	350	
<b>Matériel minier :</b> Torsion du brin de retour des bandes de transport (Snavely). — La goulotte de déversement articulée « Crossland » (National Coal Board). — Retrait du soutènement en taille (Iron and Coal Trades Review) — Remblayage mécanique des pierres de bosseyement en couches minces (Naylor et Thompson). — Assemblage de tuyauterie sans joint d'étanchéité suivant le système DILO (Schlägel und Eisen)	359	
MINISTRY OF FUEL AND POWER. — Rapport du Fuel Research Board de 1946 à 1949. — Traduction résumée par INICHAR	372	
R. STENUIT. — Les accidents survenus dans les carrières et leurs dépendances de 1932 à 1949 (suite)	381	
J. de CAUX. — La Centrale des Awirs	389	
<b>STATISTIQUES</b>		
A. MEYERS. — L'industrie charbonnière pendant l'année 1951. — Statistique sommaire et vue d'ensemble sur l'exploitation	392	
Tableau des mines de houille en activité en Belgique au 1 <sup>er</sup> janvier 1951	403	
<b>ADMINISTRATION DES MINES</b>		
Répartition du personnel et du service des mines. — Noms et adresses des fonctionnaires au 1 <sup>er</sup> janvier 1952	424	
Situation du personnel du Corps des Mines au 1 <sup>er</sup> janvier 1952	443	
<b>MIJNWEZENBESTUUR</b>		
Verdeling van het personeel en van de dienst van het Mijnwezen. — Namen en adressen der Ambtenaren op 1 Januari 1952	424	
Stand van het personeel van het Mijnkorps op 1 Januari 1952	451	
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>		459
<b>COMMUNICATIONS</b>		461

Reproduction, adaptation et traduction autorisées en citant le titre de la Revue, la date et l'auteur.

EDITION - ABONNEMENTS - PUBLICITE - UITGEVERIJ - ABONNEMENTEN - ADVERTENTIEEN  
BRUXELLES • EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES R. LOUIS • BRUSSEL  
Rue Borrens, 37-39 - Borrensstraat — Tél. 48.27.84 - 47.38.52

Périodes	Production nette (Tonnes)	Consommation propre et distribution au personnel (tonnes)	Stock (tonnes)	Journées d'extraction	PERSONNEL										Grison capté et valorisé (3)					
					Nombre moyen d'ouvriers			Indices (1)			Rendement Kg		Présences %			Mouvement de la main-d'œuvre (2)				
					à veine	Taille	Fond	Fond et surface	Veine	Taille	Fond	Fond et surface	Fond	Fond et surface		Fond	Fond et surface	Belge	Etrangère	Total
Borinage	399.660	39.404	24.947	23,2	3.098	7.497	17.436	23.936	0,18	0,44	1,04	1,44	962	694	74,9	77,7	40	+350	+390	597.582
Centre	313.148	35.636	37.202	24,1	2.122	5.522	12.614	17.451	0,16	0,43	0,98	1,38	1020	725	80,0	82,1	44	+215	+259	1.157.961
Charleroi	633.671	58.780	60.654	24,9	5.408	10.714	24.827	34.886	0,20	0,42	1,00	1,41	1000	709	82,3	84,5	68	+702	+770	1.428.291
Liège	420.760	34.222	36.475	25,0	3.169	8.711	19.648	26.575	0,19	0,52	1,19	1,62	840	617	79,8	81,8	93	+255	+162	—
Campine	839.166	64.652	75.502	25,0	5.176	10.562	25.153	34.417	0,15	0,32	0,76	1,04	1316	962	80,3	83,8	86	+245	+331	—
Royaume	2.606.345	232.694	231.780	24,6	18.567	42.980	98.550	137.088	0,18	0,41	0,95	1,33	1053	52	79,8	82,3	+145	+1767	+1912	3.183.834
1952 Janvier	2.659.498	247.949	222.970	25,4	18.682	42.609	100.017	137.850	0,18	0,41	0,97	1,36	1031	735	81,2	83,8	+660	+747	+1407	3.179.415
1951 Décembre	2.439.903	236.224	224.787	23,2	18.899	43.157	100.268	138.763	0,18	0,41	0,97	1,37	1041	730	81,6	83,2	+222	+146	+368	3.127.170
1951 Novembre	2.436.940	220.975	235.841	24,8	18.797	42.789	100.389	138.891	0,18	0,40	0,96	1,34	1042	746	83,7	86,0	+373	+1594	+1967	2.601.938
1951 Février	2.115.534	222.428	228.788	22,2	17.138	37.596	90.289	129.031	0,17	0,38	0,93	1,36	1075	735	72,9	75,9	-537	+2936	+2399	—
1951 Moy. mensuelle	2.472.141	225.538	1.037.994(4)	24,4	17.825	39.919	94.419	132.962	0,17	0,39	0,95	1,35	1054	741	79,6	82,3	-503	+1235	+732	—
1950 »	2.75.365	226.592	1.037.994(5)	23,8	17.972	—	92.154	133.325	0,19	—	0,99	1,44	1013	693	78	81	-418	—	-932	—
1949 »	2.321.167	232.163	1.804.77(5)	24,0	19.890	—	103.290	146.622	0,20	—	1,08	1,55	926	645	—	—	—	—	—	—
1948 »	2.224.261	229.367	840.340(5)	24,4	19.519	—	102.081	145.366	0,21	—	1,14	1,64	878	610	—	—	—	—	—	—
1938 »	2.435.404	2.5.141	2.227.260(5)	24,2	18.739	—	91.945	131.241	0,18	—	1,32	1,83	1085	753	—	—	—	—	—	—
1913 »	1.903.466	187.143	955.890(5)	24,1	24.844	—	105.921	146.084	0,31	—	1,37	1,86	731	538	—	—	—	—	—	—
Sem. du 14 au 20-4-52	494.669	—	614.628	5	20.458	—	96.666	134.125	0,21	—	1,00	1,41	996	707	80,0	83,05	—	—	—	—

(1) Nombre de journées d'extraction divisé par la production correspondante, soit l'inverse du rendement exprimé en t. (2) Différence entre les nombres d'ouvriers inscrits au début et à la fin du mois. (3) En m<sup>3</sup> de gaz à 8.500 cal., 0°C et 760 mm de mercure. (4) Stock début 1951. (5) Stock fin décembre.

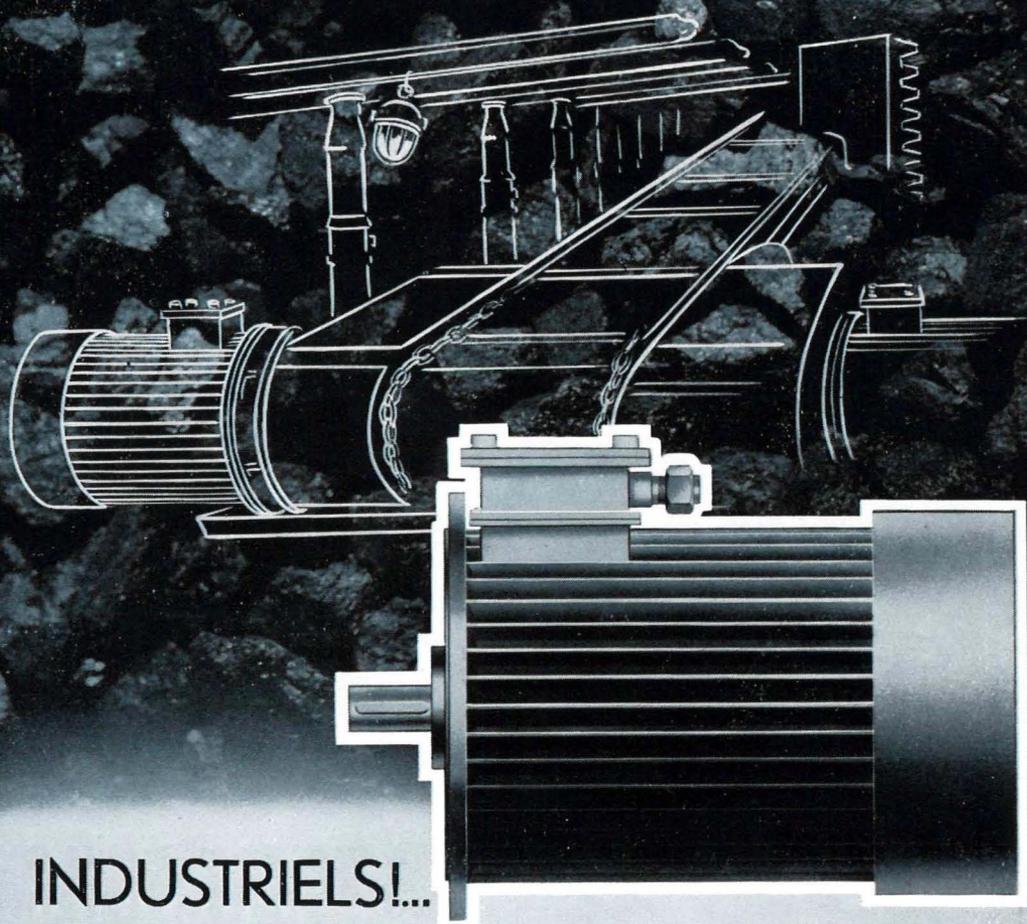
BELGIQUE

FOURNITURE DE CHARBON AUX DIFFERENTS SECTEURS ECONOMIQUES (en tonnes)

BASSINS MINIERS Périodes	Secteur domestique	Administrations publiques	Cokeries, Usines à gaz Agglomères	Centrales électriques	Siderurgie	Constructions métalliques	Métaux non-ferreux	Produits chimiques	Chemins de fer et vicinaux	Textiles	Industries alimentaires	Cimenteries	Carrières et Industries dérivées	Papeteries	Autres Industries	Exportations	Total du mois
Borinage	66.893	376	116.703	63.645	4.209	1.415	—	8.952	22.644	5.230	2.983	33.380	10.582	628	12.219	14.455	364.314
Centre	55.436	1.372	70.648	40.031	11.531	3.365	—	10.569	24.172	8.607	2.949	17.453	4.444	1.627	8.939	14.728	279.871
Charleroi	174.190	11.619	111.805	112.201	7.004	5.561	3.486	16.736	3.670	5.636	9.547	21.624	20.530	13.994	21.637	35.547	574.297
Liège	141.534	3.388	57.228	81.480	11.078	1.432	20.873	4.213	2.482	3.222	3.639	3.338	12.527	1.157	12.600	25.140	385.391
Campine	96.074	223	381.713	32.998	9.775	9.125	11.189	4.155	82.815	733	2.433	12.865	20.522	240	15.669	83.011	763.520
Royaume	534.127	15.978	737.597	320.355	43.597	20.898	35.548	44.605	135.783	23.438	21.551	88.650	68.605	17.646	71.124	172.581	2.363.393
1952 Janvier	607.340	16.104	741.180	321.553	43.019	21.168	32.997	46.142	159.772	22.784	19.074	100.222	67.075	19.553	82.948	127.861	2.428.797
1951 Décembre	559.128	14.378	643.401	337.035	41.662	19.019	34.828	41.786	122.786	21.684	19.967	82.902	68.306	20.743	77.289	138.807	2.243.721
1951 Novembre	591.074	13.782	692.573	348.787	45.291	17.355	35.442	50.173	129.117	24.530	25.227	75.285	76.879	20.718	88.121	166.938	2.401.292
1951 Février	523.426	13.886	403.713	302.618	37.557	23.250	33.798	51.676	112.004	34.713	17.565	75.900	64.743	21.077	117.802	117.802	1.954.766
1951 Moy. mens. (1)	573.550	12.613	—	—	—	20.098	35.737	49.347	125.216	28.243	33.075	87.057	77.036	21.377	80.279	144.475	2.319.813

(1) Chiffres provisoires. (2) Seront donnés ultérieurement.

# *Travail du fond*



## **INDUSTRIELS!...**

Équipez vos engins mécaniques de moteurs électriques belges.  
Les ACEC construisent "LE MOTEUR TOUT ACIER", spécialement  
conçu pour le travail mécanique du fond.

ATELIERS DE CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES DE CHARLEROI



de

# MOTEUR HERMÉTIQUE

**A ENVELOPPE REFROIDIE**  
PROTÉGÉ CONTRE LES POUSSIÈRES, L'HUMIDITÉ, LES ACIDES



EN COURT-CIRCUIT DE 0,85 A 27 C.V. - A BAGUES DE 3 A 24 C.V.



BUREAUX  
à Bruxelles, Liège, Hasselt,  
Anvers, Gand, Charleroi et  
Luxembourg.

## LA MAGNETO BELGE

Ces moteurs sont vendus par  
L'OFFICE DE VENTE DU PETIT MATÉRIEL  
O.V.P.M.

1 a, rue du Bastion, BRUXELLES



GENRE	Fours en activité		Charbon d'enfouement (t)		Huiles combustibles		COKE (t)						Ouvriers occupés				
	Batteries	Fours	Belge	Etranger	Total	Huiles	Secteur domestique	Administrations publiques	Siderurgie	Centrales électriques	Usines à gaz	Chemins de fer		Autres secteurs	Exportations	Total	Stock en fin de mois
Métallurgiques	22	862	479.633	77.326	556.959	93	1218.819	63.816	282.635	2.193	2.515	4.589	674	362.946	1.026	1.412	283.409
Autres	20	623	242.480	61.888	304.368	1.070	157.554	74.949	232.503	15.071	1.526	11.665	5.664	107.565	915	46.724	220.692
Le Royaume	42	1.485	722.113	139.214	861.327	1.149	376.373	138.765	515.138	17.264	4.141	16.254	6.338	370.511	1.941	504.101	55.663
1952 Janvier	41	1.469	555.200	152.064	707.264	1.350	389.808	160.299	550.107	19.244	4.459	15.784	6.954	393.621	1.119	503.685	61.890
1951 Décembre	40	1.443	556.461	141.514	697.975	809	388.695	152.438	541.133	17.637	3.573	15.353	3.856	384.374	858	514.118	521.666
1951 Novembre	40	1.447	534.610	140.758	675.368	707	395.289	128.749	524.038	15.058	3.642	14.378	2.021	376.730	537	52.532	513.792
Février	39	1.452	483.199	86.216	569.415	1.036	327.889	106.691	434.580	25.047	4.128	20.629	3.872	319.830	1.449	43.558	412.899
1951 Moy. mens. (1)	40	1.462	546.658	121.596	668.254	1.073	385.851	123.001	508.852	18.998	3.498	16.295	2.968	364.833	1.299	55.968	487.752
1950 »	42(3)	1.497(3)	481.685	20.862	508.547	11.870(4)	297.005	86.167	383.172	—	—	—	—	—	—	—	—
1949 »	44	1.632	487.757	66.436	554.193	992	315.740	103.825	419.565	—	—	—	—	—	—	—	—
1948 »	47	1.510	454.585	157.180	611.765	—	373.488	95.619	469.107	—	—	—	—	—	—	—	—
1938 »	56	1.669	399.063	158.763	557.826	—	—	366.243	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1913 »	—	2.898	233.858	149.621	383.479	—	—	—	393.583	—	—	—	—	—	—	—	—

(1) Chiffres provisoires. (2) Stock fin décembre. (3) Pendant tout ou partie de l'année. (4) en hl.

GENRE	PERIODE	GAZ (en 1.000 m3) (1)				SOUS-PRODUITS (t)				PERIODE	Production (t)			Matières premières (t)				Ouvriers occupés							
		Production	Consommation propre	Autres Industries	Distributions publiques	Braï	Goudron brut	Ammoniaque (en sulfate)	Benzol		Huiles légères	Boulets	Briques	Totale	Consommation propre	Distribution gratuite	Charbon		Braï	Rapport Braï Production en %	Ventes et cessions	Stock (fin du mois)			
Métallurgiques	116.598	73.462	18.104	41.558	3.470	25.747	2.81	8.534	3.119	—	—	—	—	—	104.728	63.240	167.968	1.834	124	154.701	14.135	8.42	164.963	6.709	780
Autres	114.939	51.447	52.671	—	1.585	25.125	2.121	8.370	2.267	—	—	—	—	—	108.539	70.511	179.053	1.997	128	164.918	15.274	8.53	176.156	5.662	753
Le Royaume	231.537	127.909	70.783	41.558	5.055	64.872	4.199	16.904	5.386	2.826,2	190,72	—	—	—	215.144	65.653	170.797	1.852	118	145.007	13.645	8,66	157.846	4.9.0	764
1952 Janvier	248.446	138.000	75.422	16.575	5.258	69.299	3.484	17.509	6.379	2.617,5	230,1(4)	—	—	—	99.623	58.012	157.635	1.743	96	156.908	14.141	8,46	167.710	6.972	768
1951 Décembre	242.367	133.421	76.299	14.901	5.216	66.686	3.512	17.792	6.418	2.440,4	230,1(4)	—	—	—	105.744	65.653	170.797	1.852	107	133.140	13.419	9,21	145.321	4.006	754
1951 Novembre	232.104	128.260	73.635	15.359	4.614	61.153	1.949	17.341	6.197	2.446	230,1	—	—	—	88.743	56.888	145.631	1.835	95	138.220	12.895	8,59	148.498	4.900(1)	718
Février	209.3.4	117.973	58.668	38.874	5.261	59.969	2.036	14.462	5.178	2.572	1607	—	—	—	86.180	63.971	150.151	1.608	377	77.605	7.300	8,64	83.250	—	528
1951 Moy. mens.	231.719	129.281	68.913	42.906	4.975	63.218	2.223	16.861	5.997	2.282	1703	—	—	—	20.574	44.702	65.276	2.488	—	60.240	5.558	8,52	63.697	—	462
1950 »	196.979	126.610	(5)	(5)	(5)	(5)	1.844	13.909	4.764	3.066	632	—	—	—	27.014	53.831	80.848	—	—	74.702	6.625	8,19	83.250	—	563
1949 »	185.659	140.644	(5)	(5)	(5)	(5)	1.614	15.129	5.208	3.225	1312	—	—	—	39.742	102.948	142.690	—	—	129.797	12.918	9,05	—	—	873
1948 »	90.208(6)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	1.614	15.129	5.208	3.225	1312	—	—	—	—	—	217.287	—	—	197.174	—	—	—	—	1911
1938 »	75.334(6)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	—	14.172	5.186	4.635	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

(1) Ramenés à 4.250 calories, 0° et 760 mm Hg. (2) Janvier 1952. (3) Décembre 1951. (4) Novembre 1951. (5) Non recensés. (6) Non utilisé à la fabrication.

(1) Stock fin décembre 1951.

PERIODE	Quantités reçues m <sup>3</sup>			Consommation (y compris les export.) m <sup>3</sup>	Stock m <sup>3</sup>	Quantités reçues +			Consommation totale (y compris les export.) +	Stock +	Exportations +
	Origine indigène	Importation	Total			Origine indigène	Importation	Total			
1952 Février . .	28.424	26.018	54.442	87.176	625.158	6.221	29.078	35.299	14.004	46.537	199
Janvier . .	60.099	33.126	93.225	80.023	658.220	6.985	12.867	19.852	14.995	25.043	72
1951 Décembre . .	77.755	58.112	135.867	91.013	643.662	8.523	15.583	24.106	13.390	20.114	91
Novembre . .	78.540	66.475	145.015	91.548	595.000	7.144	8.165	15.309	14.125	9.307	53
Février . .	35.867	4.350	40.217	77.581	459.324	7.000	2.315	9.365	13.199	28.419	127
1951 Moy. mens. .	64.936	30.131	95.067	93.311	643.662(1)	6.394	5.394	11.788	12.930	20.114(1)	208
1950 » »	62.036	12.868	74.904	90.209	570.013(1)	5.052	1.577	6.629	9.068	31.325(1)	1.794
1949 » »	75.955	25.189	101.144	104.962	727.491(1)	2.962	853	3.815	5.609	39.060(1)	453

(1) Stock fin décembre.

PERIODE	Produits bruts (1 <sup>re</sup> et 2 <sup>e</sup> fusions)							Demi-produits		Ouvriers occupés	
	Cuivre +	Zinc +	Plomb +	Etain +	Aluminium +	Antimoine, Cadmium, Cobalt, Nickel, etc. +	Total +	Argent, or, platine, etc. kg	A l'exception des métaux précieux +		Argent, or, platine, etc. kg
1952 Janv. (1) . .	10.845	17.035	6.850	765	125	302	35.922	20.032	16.829	2.107	17.117
1951 Décemb. (2) . .	11.919	17.024	5.920	647	114	255	35.879	20.168	15.477	1.939	17.102
Novembre . .	12.014	16.668	5.735	743	119	307	35.576	21.726	16.646	1.876	17.137
Octobre . .	12.300	16.468	6.218	879	114	359	36.639	24.007	18.214	2.163	17.014
Janvier . .	12.141	16.129	4.966	926	117	434	34.713	19.647	17.795	2.111	15.971
1951 Moy mens. . .	11.846	16.741	5.887	835	117	407	35.833	23.065	16.470	1.875	16.647
1950 » »	11.437	14.777	5.175	864	141	391	32.785	19.512	13.060	1.788	15.053

N.B. — Pour les produits bruts : moyennes trimestrielles mobiles. Pour les demi-produits : valeurs absolues.

(1) Chiffres provisoires. (2) Chiffres rectifiés.

PERIODE	Hauts fourneaux en activité	Produits bruts			Produits demi-finis (1)		Produits				
		Fonte	Acier	Fer de masse	Pour relamineurs belges	Autres	Aciers marchands (2)	Profils et zorès (1 et U de plus de 80 mm)	Rails et accessoires	Fil machine	
											Aciers marchands et rods <sup>(2)</sup>
1952 Février (3) . .	50	407.891	426.681	4.686	38.283	22.972	124.207	17.859	11.057	37.843	
Janvier (4) . .	49	438.801	459.654	4.840	40.028	26.778	130.034	19.955	7.979	35.316	
1951 Décembre . .	49	420.628	423.299	5.203	40.821	19.002	119.827	19.136	5.467	34.760	
Novembre . .	49	413.254	426.236	5.453	43.971	17.773	121.804	20.399	6.005	35.717	
Février . .	49	367.646	382.663	5.615	47.248	9.949	114.640	15.700	5.918	36.894	
1951 Moy. mensuelle .	49	403.938	416.999	5.433	56.785	14.177	117.691	19.299	8.381	37.671	
1950 » »	39	307.749	311.392	4.233	41.091	13.530	97.104	14.387	9.035	33.716	
1949 moy. mensuelle .	48	312.441	315.203	2.965	58.052		91.460	17.286	10.370	29.277	
1948 » »	51	327.416	321.509	2.573	61.951		70.980	39.383	9.853	28.979	
1938 » »	50	202.177	184.369	3.524	37.839		43.200	26.010	9.337	10.603	
1913 » »	54	207.058	200.398	25.363	127.083		51.177	30.219	28.489	11.852	

(1) Qui ne seront pas traités ultérieurement dans l'usine qui les a produits. (2) Non compris l'acier moulé. (3) Chiffres provisoires. (4) Chiffres rectifiés.

IMPORTATIONS					EXPORTATIONS			
Pays d'origine Période Répartition	Charbons t	Cokes t	Agglomérés t	Lignites t	Destination	Charbons t	Cokes t	Agglomérés t
Allemagne Orientale . . . . .	—	—	—	344	Congo Belge . . . . .	—	100	—
Etats-Unis d'Amérique . . . . .	142.691	—	—	—	Danemark . . . . .	5.579	7.128	6.670
France . . . . .	5.009	—	22	—	Espagne . . . . .	4.464	—	—
Grande-Bretagne . . . . .	24.846	—	—	—	Finlande . . . . .	1.265	4.149	1.700
Pays-Bas . . . . .	—	—	—	190	France . . . . .	55.272	12.760	9.890
					Gd-Duché de Lux. . . . .	11.514	12.501	4.440
					Italie . . . . .	31.958	—	225
					Norvège . . . . .	5 740	1.360	—
Total Février 1952 . . . . .	210.813	—	22	3.994	Pays-Bas . . . . .	53.542	—	12.489
1952 Janvier . . . . .	222.417	—	28	5.626	Suisse . . . . .	5.771	2.878	220
1951 Décembre . . . . .	226.640	—	46	9.914	Yougoslavie . . . . .	—	6.100	—
Novembre . . . . .	300 917	—	22	10.699	Autres pays . . . . .	—	1.160	—
Octobre . . . . .	198.545	—	29	9.455				
Février . . . . .	127.994	5.585	—	7.553				
1951 moy. mens. . . . .	182.811	633	23	8.335				
					Total Février 1952 . . . . .	175.105	48.136	40.254
Répartition :					1952 Janvier . . . . .	130.368	50.503	36.675
1) Secteur domestique. . . . .	7.977	—	—	3.294	1951 Décembre . . . . .	149 174	51.418	49.072
2) Secteur industriel. . . . .	202.836	—	22	700	Novembre . . . . .	167.311	52.533	49.558
					Octobre . . . . .	165.296	51.005	40.594
					Février . . . . .	116 012	17.047	19.368
					1951 moy. mens. . . . .	144.030	40.373	27.613

## URGIE

FEVRIER 1952

FINITION T									Ouvriers occupés
finis									
Tôles fortes 4,76 mm et plus	Tôles moyennes 3 à 4,75 mm	Larges plats	Tôles fines noires	Tôles galvanisées, plombées, et étamées	Feuillards, bandes à tubes, tubes sans soudure	Divers	Total	Tubes soudés	
33.785	9.099	1.775	53.964	7.486	31 544	7.863	336 582	3 627	49.860
38.791	6.318	2.563	56.919	8.362	36.808	9 225	352.270	3 898	50.384
32.742	8.604	3.118	52.854	7.604	31.593	8.169	323.874	4.478	50.536
30.844	10 118	2.711	46 242	12 341	32 718	7.247	326.146	4.254	50.836
35.673	5 809	1.995	35.885	15.499	34.375	3.282	305.75	2.768	48 685
34 561	6.822	2.564	44 740	14.423	32.392	4.925	323 969	3.628	49 755
24 124	6.327	1.953	23.440	12.051	19 913	4.002	246.052	1.981	43.428
			Tôle minces, tôles fines, tôles magnétiques						
			23.419	9.154	23 097	3.526	247.349	—	40.506
			Tôles fines	Tôles galva- nisées	Feuillards et tubes en acier				
Grosses tôles	Tôles moyennes		18 194	10.992	30.017	3.589	255.725	—	38.431
28.780	12.140	2.818	14.715	—	13.958	1.421	146.852	—	33.024
16 460	9.084	2.664							
			9.883	—	—	3.530	154.822	—	35.200

PRODUCTION	Unités	Janvier 1952	Décemb. 1951	Janvier 1951	Moyenne mensuelle 1951	PRODUCTION	Unités	Janvier 1952	Décemb. 1951	Janvier 1951	Moyenne mensuelle 1951
		(a)	(b)					(a)	(b)		
PORPHYRE :						PRODUITS DE DRAGAGE :					
Moellons . . . . .	t	603	261	1.108	944	GAGE : Cravier	t	38.844	73.972	30.700	88.309
Concassés . . . . .	t	171.107	230.946	179.257	243.311	Sable . . . . .	t	7.414	12.311	4.189	13.304
Pavés et mosaïques.	t	6.277	6.681	6.486	7.057	CALCAIRES :	t	143.616	170.639	129.606	195.831
PETIT-GRANIT :						CHAUX :	t	129.884	143.490	150.630	140.289
Extrait . . . . .	m <sup>3</sup>	12.950	14.596	11.315	16.129	PHOSPHATES . . . . .	t	8.131	12.564	6.092	10.755
Scié . . . . .	m <sup>3</sup>	6.343	5.861	5.861	5.432	CARBONATES NATUR.					
Fagonné . . . . .	m <sup>3</sup>	1.206	1.379	1.378	1.582	(Craie, marne, tuffeau)	t	22.791	25.594	25.247	18.630
Sous-produits . . . . .	m <sup>3</sup>	9.355	21.664	9.077	15.530	CARBON. DE CHAUX PRECIPITES	t	3.866	2.124	800	5.900
MARBRES :						CHAUX HYDRAULIQUE ARTIFICIELLE	t	—	822	343	1.206
Blocs équarris . . . . .	m <sup>3</sup>	381	485	503	690	DOLOMIE : Crue	t	13.095	12.800	8.126	15.979
Tranches ramenées à 20 mm . . . . .	m <sup>2</sup>	46.979	46.469	41.479	45.329	Frittée . . . . .	t	18.437	17.973	11.678	13.987
Moellons et concassés	t	2.126	3.314	3.201	6.393	PLATRE :	t	1.700	2.525	2.329	2.329
Bimbeloterie . . . . .	Kg	31.632	31.569	21.011	36.205	AGGLOM. PLATRE	m <sup>2</sup>	73.129	66.238	71.074	85.804
GRES :								4 <sup>e</sup> trim. 1951	3 <sup>e</sup> trim. 1951	2 <sup>e</sup> trim. 1951	Moy mens. 1951
Moellons bruts . . . . .	t	8.088	17.867	14.555	20.717	SILEX : Broyé . . . . .	t	1.287	1.828	1.764	502
Concassés . . . . .	t	57.069	111.293	75.613	117.636	Pavés. . . . .	t	1.501	1.459	1.312	434
Pavés et mosaïques.	t	1.861	2.600	1.997	2.723	FELDSPATH . . . . .	t	277(c)	30	250	109(c)
Divers taillés . . . . .	t	2.727	2.991	2.417	4.095	QUARTZ et QUARTZIT	t	34.977	34.013	31.114	10.411
SABLE :						GALETS . . . . .	t	—(d)	75	91	—
pour métallurgie . . . . .	t	39.275	49.054	44.563	52.774	ARGILES :	t	81.053	60.487	50.838	20.800
pour verrerie . . . . .	t	47.592	53.870	54.277	55.114			Janvier 1952	Décemb. 1951	Janvier 1951	Moy mens. 1951
pour construction . . . . .	t	74.576	87.805	80.101	117.553	Ouvriers occupés . . . . .		16.653	16.943	16.716	17.376
Divers . . . . .	t	23.785	41.901	32.585	42.773						
ARDOISE :											
pour toitures . . . . .	t	919	904	1.065	1.010						
Schiste ardoisier . . . . .	t	78	63	61	81						
Coticule (pierres à aiguiser) . . . . .	Kg	5.960	6.320	5.100	5.354						

(a) Chiffres provisoires. (b) Chiffres rectifiés. (c) Feldspath et galets. (d) V.feldspath et galets.

## HOUILLE

## PAYS ETRANGERS

## DERIVES

PAYS	Production		Nombre d'ouvriers inscrits		Rendement par journée d'ouvrier (kg)			Nombre de journées d'extraction	Absentéisme en %	COKES t	AGGLOMERES t
	Nette t	Marchande t	Fond	Fond et Surface	A front	Fond (2)	Fond et Surface				
<b>France (1)</b>											
Nord-Pas de Calais	2 528.898	—	99.840	143.445	—	1.205	798	24.95	15,96	308.482	292.228
Lorraine . . . . .	981.378	—	23.322	34.823	—	2.001	1.280	23,94	17,23	22.171	10.715
Blanzv . . . . .	235.694	—	6.865	10.214	—	1.593	1.043	25,00	15,72	—	23.981
Loire . . . . .	335.149	—	12.196	17.477	—	1.298	870	24,44	18,84	22.657	30.156
Auvergne . . . . .	95.513	—	4.114	5.830	—	1.122	758	24,55	17,78	—	14.161
Cévennes . . . . .	144.253	—	10.816	16.317	—	1.005	551	14,80	50,32	—	79.125
Aquitaine . . . . .	182.513	—	6.408	9.749	—	1.234	828	24,86	17,89	27.650	5.759
Limousin . . . . .	46.113	—	1.905	2.792	—	1.127	760	25,00	15,92	—	5.379
Provence (L) . . . . .	105.160	—	3.047	4.621	—	1.688	1.089	24,40	20,11	—	—
Hostens (L) . . . . .	64.246	—	—	150	—	—	16.956	28,00	—	—	—
Autres mines (H et L)	73.217	—	2.531	3.477	—	—	—	—	—	—	4.513
<b>Total France (H et L)</b>	<b>4.792.164</b>	<b>—</b>	<b>171.044</b>	<b>248.895</b>	<b>—</b>	<b>1.337</b>	<b>889</b>	<b>24,11</b>	<b>18,78</b>	<b>726.455(7)</b>	<b>692.270(7)</b>
<b>Sarre . . . . .</b>	<b>1.290.437</b>	<b>—</b>	<b>38.401</b>	<b>57.978</b>	<b>—</b>	<b>1.606</b>	<b>1.034</b>	<b>23,93</b>	<b>17,63</b>	<b>319.902(7)</b>	<b>—</b>
<b>Total France et Sarre</b>	<b>6.082.601</b>	<b>—</b>	<b>209.445</b>	<b>306.873</b>	<b>—</b>	<b>1.367</b>	<b>916</b>	<b>24,08</b>	<b>—</b>	<b>1.046.357</b>	<b>692.270</b>
<b>France (3)</b>											
Nord-Pas de Calais	478.217	—	99.548	142.861	—	1.210	793	4,98	—	—	—
Lorraine . . . . .	194.220	—	23.319	34.835	—	1.975	1.266	5,00	—	—	—
Blanzv . . . . .	43.777	—	6.843	10.177	—	1.600	1.025	5,00	—	—	—
Loire . . . . .	60.812	—	12.092	17.360	—	1.228	821	4,96	—	—	—
Autres mines . . . . .	143.284	—	28.985	42.983	—	—	—	—	—	—	—
<b>Total France . . . . .</b>	<b>920.310</b>	<b>—</b>	<b>170.787</b>	<b>248.216</b>	<b>—</b>	<b>1.338</b>	<b>876</b>	<b>4,96</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>
<b>Sarre . . . . .</b>	<b>262.707</b>	<b>—</b>	<b>38.339</b>	<b>58.281</b>	<b>—</b>	<b>1.611</b>	<b>1.029</b>	<b>4,98</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>
<b>Total France et Sarre</b>	<b>1.183.017</b>	<b>—</b>	<b>209.126</b>	<b>306.497</b>	<b>—</b>	<b>1.391</b>	<b>906</b>	<b>4,96</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>
<b>Pays-Bas (4)</b>	<b>907.443</b>	<b>—</b>	<b>29.108</b>	<b>50.265</b>	<b>—</b>	<b>1.611</b>	<b>—</b>	<b>23</b>	<b>—</b>	<b>204.916</b>	<b>83.235</b>
<b>Grande-Bretagne</b>											
Sem. du 6 au 12-4-52	—	4.103.500	—	712.200	3.160	—	1.180	—	11,38(5)	—	—
Sem. du 13 au 19-4-52	—	3.297.000	—	713.600	3.090	—	1.130	—	12,86(5)	—	—
<b>Allemagne (6)</b>											
Ruhr . . . . .	1.824.518	—	—	—	3.370	1.500	1.110	—	—	—	—
Aix-la-Chapelle . . . . .	103.486	—	—	—	2.620	1.130	870	—	—	—	—
Basse-Saxe . . . . .	40.826	—	—	—	2.511	1.200	890	—	—	—	—
<b>TOTAUX . . . . .</b>	<b>1.968.830</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>3.300</b>	<b>1.460</b>	<b>1.090</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>

(1) Mois de février 1952 (houille et lignite). — (2) Rendement calculé déduction faite des productions à ciel ouvert. — (3) Semaine du 13 au 19 avril 1952. — (4) Mois de décembre 1951. — (5) Sur l'ensemble des mineurs. — (6) Semaine du 7 au 13 avril 1952. — (7) Y compris la production des usines non annexes des mines (France : 345.490 t de cokes et 226.253 t d'agglomérés ; Sarre : 249.367 t de cokes).

# L'activité de l'Institut d'Hygiène des Mines au cours de l'année 1951

par A. HOUBERECHTS,

Professeur à la Faculté des Sciences de l'Université de Louvain,

Directeur de l'Institut d'Hygiène des Mines.

## SOMMAIRE

### Introduction.

#### I. — Travaux de la section médicale.

##### 1. — Examen des mineurs au travail.

A. — Prospections médicales systématiques.

B. — Epreuves fonctionnelles pulmonaires.

##### 2. — Travaux et études scientifiques.

A. — Le retentissement cardio-vasculaire de l'antraco-silicose et son traitement.

B. — Examen radiographique et tomographique de l'artère pulmonaire dans l'antraco-silicose.

#### II. — Travaux de la section technique.

##### 1. — Lutte contre les poussières.

A. — La lutte contre les poussières dans les travaux au rocher.

B. — La lutte contre les poussières dans les chantiers d'abattage.

C. — Aérosologie.

D. — Travaux de laboratoire et applications pratiques.

##### 2. — La climatisation des mines profondes.

A. — Recherches dans le domaine de la ventilation.

B. — Travaux théoriques dans le domaine de la thermique minière.

C. — Étude du bilan thermique des charbonnages.

D. — Les installations frigorifiques pour la réfrigération de chantiers souterrains.

E. — Etalonnage d'instruments de mesure.

#### III. — Enquêtes, documentation et conférences.

1. — Contribution de la section médicale.

2. — Contribution de la section technique.

### Bibliographie.

## INTRODUCTION

Dans l'exposé qui va suivre, les lecteurs des « Annales des Mines de Belgique » trouveront — conformément à la tradition qui veut qu'un compte rendu de l'activité de l'Institut d'Hygiène des Mines paraisse chaque année dans la livraison du mois de mai — les résultats des principales recherches poursuivies au cours de 1951.

La plupart des travaux effectués durant l'exercice

ont déjà fait l'objet de Communications aux Associations Charbonnières et aux charbonnages affiliés. De ce fait, il n'est plus nécessaire d'entrer dans les détails des essais, calculs et études. C'est pourquoi nous limitons ce rapport à la description sommaire des principaux travaux accomplis en citant les résultats obtenus et les conclusions pratiques qui s'en dégagent.

### I. — TRAVAUX DE LA SECTION MEDICALE

#### 1. — Examen des mineurs au travail.

A. — Prospections médicales systématiques.

L'année 1951 a vu se poursuivre les examens systématiques exécutés avec le car radiologique

dans divers charbonnages du pays. Les médecins de l'Institut d'Hygiène des Mines ont ainsi examiné 2.568 ouvriers appartenant aux Charbonnages de l'Espérance et Bonne Fortune et celui d'Ans — Rocour dans le bassin de Liège et aux Charbon-

nages du Rieu-du-Cœur et de la Boule Réunis à Quaregnon (Borinage).

En ce qui concerne les deux premiers de ces charbonnages, il s'agissait d'une révision d'ouvriers examinés deux ans auparavant. La Section Technique de l'Institut d'Hygiène des Mines avait mesuré le degré d'empoussiérement des divers chantiers de ces sièges et prélevé des échantillons afin de déterminer la composition chimique des poussières. Comme les examens radiophotographiques vont, d'autre part, de pair avec l'établissement d'une anamnèse professionnelle soignée, le Service Médical accumule une documentation importante concernant les dangers des différentes occupations du fond et des diverses teneurs en poussières.

L'Institut d'Hygiène des Mines a, en même temps, continué la centralisation des résultats des examens périodiques pratiqués dans les divers charbonnages du pays.

D'autre part, plus de 100 cas de diagnostic difficile ont été adressés à l'Institut d'Hygiène des Mines par les médecins de divers charbonnages. Ces ouvriers y ont subi un examen clinique, radiologique, tomographique et électrocardiographique, à la suite duquel un rapport circonstancié a été envoyé à la fois au médecin de famille et au médecin d'industrie, précisant l'état de santé du patient et envisageant éventuellement l'utilité d'un reclassement.

Au cours de ces examens, les investigations ont pu être poussées plus loin que par le passé grâce à des mesures systématiques explorant plus à fond la fonction respiratoire même. Dès le début de cette année en effet, les locaux médicaux de l'Institut d'Hygiène des Mines se sont considérablement agrandis par l'aménagement de nouveaux laboratoires où a été rassemblé le matériel nécessaire aux épreuves fonctionnelles pulmonaires. La charge de ces nouveaux laboratoires a été confiée au Dr. F. Lavenne, Agrégé et Chargé du Cours de Maladies Professionnelles à l'Université de Louvain. La mise au point des différents procédés de mesure utilisés dans ce laboratoire a pu être réalisée rapidement grâce à l'expérience acquise et aux renseignements recueillis par le Dr. Lavenne au cours de ses voyages et séjours d'études aux États-Unis, au Pays de Galles, en Suisse, en France et en Allemagne.

#### B. — *Epreuves fonctionnelles pulmonaires.*

Les épreuves fonctionnelles pulmonaires sont souvent nécessaires si l'on veut donner un avis autorisé concernant la capacité de travail des ouvriers mineurs : possibilité de poursuivre sans danger un travail lourd ou nécessité de reclassement à un travail léger. Il n'existe pas, en effet, de corrélation nette entre les images radiologiques pulmonaires et la capacité de travail et, dans de nombreux cas, l'examen est incapable de donner à lui seul une réponse.

De nombreux tests de la fonction pulmonaire ont été proposés. Beaucoup d'entre eux font appel à la

collaboration du patient, d'où la nécessité de multiplier les épreuves, pour juger par recoupement de la bonne volonté de l'ouvrier.

Il est d'autre part important d'explorer la fonction pulmonaire, non seulement au repos (épreuves statiques), mais aussi à l'effort (épreuves dynamiques).

Examinons d'abord les *épreuves statiques*, pratiquées actuellement à l'Institut.

##### a) *Mesures des divers volumes pulmonaires.*

Le rôle de la ventilation pulmonaire est d'opérer un brassage et un renouvellement continuel de l'air dans les poumons. A chaque inspiration, nous introduisons quelques centaines de cm<sup>3</sup> dans les alvéoles pulmonaires et nous rejetons une quantité d'air équivalente à l'expiration suivante. C'est ce volume respiratoire qu'on appelle le *volume courant*.

Mais nous n'épuisons pas ainsi nos possibilités de ventilation. Nous pouvons gonfler nos poumons de façon plus considérable en y introduisant, outre le volume courant, une quantité d'air supplémentaire à laquelle on donne le nom de *volume inspiratoire de réserve*.

De même, nous pouvons, lors d'une expiration forcée, vider les poumons beaucoup plus complètement que nous ne le faisons normalement, c'est-à-dire que nous pouvons souffler outre notre volume courant, une quantité d'air à laquelle on donne le nom de *volume expiratoire de réserve*.

La somme du volume courant, du volume inspiratoire de réserve et du volume expiratoire de réserve constitue la *capacité vitale* : c'est le volume d'air qu'il est possible de souffler après avoir réalisé une inspiration aussi profonde que possible.

La capacité vitale ne représente pourtant pas le volume total qui peut être présent dans les poumons. En effet, une expiration aussi complète que possible est incapable de les vider complètement. Il y reste une quantité importante d'air (1.000 cm<sup>3</sup> environ), à laquelle on donne le nom de *volume résiduel*. La somme du volume résiduel et de la capacité vitale constitue le *volume pulmonaire total*.

La capacité vitale et ses subdivisions peuvent être aisément mesurées à l'aide d'un spiromètre du type Benedict. Cet appareil comporte une cloche qui peut être remplie d'oxygène et qui contient de la chaux sodée absorbant l'anhydride carbonique au fur et à mesure qu'il est dégagé par la respiration du patient. Celui-ci est relié à la cloche, dans laquelle il respire en circuit fermé, par l'intermédiaire d'une pièce buccale et de tuyaux en caoutchouc munis de valves directionnelles. Les inspirations et expirations entraînent des mouvements de la cloche, qui sont inscrits par un stylet sur une feuille de papier enroulée sur un tambour tournant à une vitesse connue (fig. 1).

On obtient ainsi un graphique comme celui représenté dans la fig. 2. Ce graphique est en pente progressive. En effet, le volume d'air contenu dans

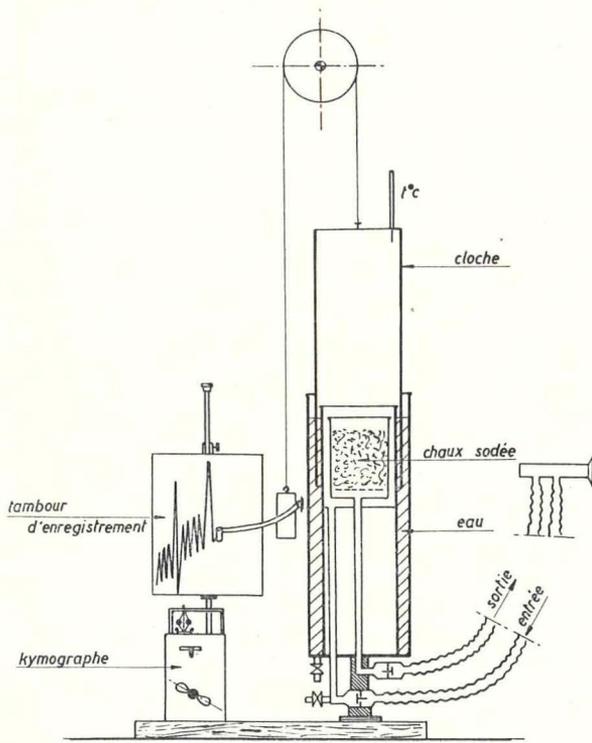


Fig. 1.

la cloche va en diminuant petit à petit, le patient consommant de l'oxygène pendant l'épreuve, tandis que le gaz  $\text{CO}_2$  est absorbé par la chaux sodée. Connaissant le diamètre de la section de la cloche, il est facile de mesurer la capacité vitale et ses subdivisions, définies ci-avant.

Cette technique spirométrique simple ne permet évidemment pas la mesure du volume résiduel puisque celui-ci, par définition, ne peut pas être chassé des poumons. Deux méthodes de détermination de ce volume résiduel ont été proposées. Comme elles seront appliquées toutes deux à l'Institut d'Hygiène des Mines, nous croyons utile d'en indiquer le principe.

La technique de Cournand est une méthode en circuit ouvert. Elle est basée sur le principe suivant : lorsque nous respirons de l'air atmosphérique, notre volume résiduel contient un pourcentage d'azote voisin de celui de l'atmosphère (80 % environ); si l'on respire, par contre, l'oxygène pur pendant une dizaine de minutes, on arrive à éliminer tout l'azote contenu dans les poumons. Pratiquement, on procède de la façon suivante : à la fin d'une expiration profonde, on branche le sujet à examiner sur une bonbonne d'oxygène pur et on recueille dans un sac tout l'air expiré. Après environ 10 minutes, on mesure le nombre de litres d'air expirés (compteur à gaz) et on y détermine le pourcentage d'azote. On connaît ainsi la quantité d'azote présente dans les poumons au début de

l'expérience et par une simple règle de trois (multiplication par 100/80 environ), on obtient le volume résiduel.

Cette technique ne nécessite qu'un appareillage peu coûteux, mais elle impose un dosage assez délicat de l'azote dans l'air expiré. Ce dosage se fait à l'appareil manométrique de Van Slijke : on admet une certaine quantité de gaz dans une burette et on en mesure la pression sous volume connu, sur une échelle graduée; on absorbe le gaz  $\text{CO}_2$  par un alcali ( $\text{NaOH}$ ) et l' $\text{O}_2$  par un réducteur (hydrosulfite de soude); on mesure alors la pression exercée par le gaz restant qui est l'azote. Le rapport entre les pressions initiale et finale permet de calculer le pourcentage d'azote (en volume).

L'autre technique, bien étudiée récemment par Gilson et Hugh Jones, fait appel à un gaz étranger à l'organisme (hélium). A la fin d'une expiration profonde, le sujet à examiner est branché sur un circuit fermé (appareil analogue à celui de Benedict), de capacité connue et contenant un pour-

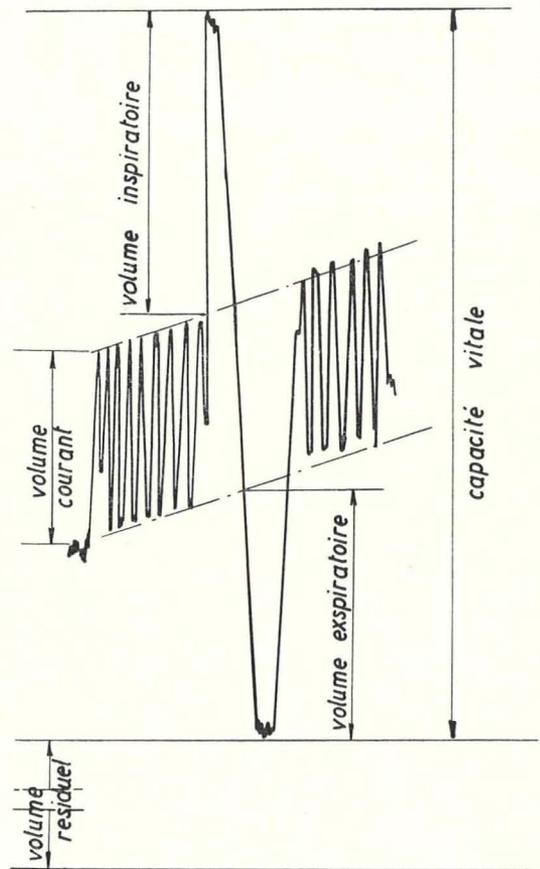


Fig. 2.

centage déterminé d'hélium dans l'air. A partir de ce moment, l'hélium va se diffuser dans le volume résiduel du patient et le pourcentage d'hélium va diminuer dans le circuit fermé, dont le volume est

dès lors constitué par la capacité initiale de l'appareil augmenté de l'air résiduel du patient.

Après 7 à 10 minutes, un équilibre s'établit et la diminution de pourcentage d'hélium permet de calculer le volume résiduel. L'avantage de cette méthode est de ne nécessiter aucune analyse chimique de gaz. En effet, le pourcentage d'hélium dans l'air est facilement déterminé par une méthode physique basée sur la forte différence de conductivité thermique entre l'hélium et l'air : ces gaz passent sur deux des résistances d'un pont Wheatstone; les variations des résistances, en déséquilibrant le pont, modifient le courant dans le circuit du galvanomètre qui peut être facilement étalonné.

Les pneumoconioses entraînent des modifications pulmonaires de sclérose d'une part et d'emphysème d'autre part. L'emphysème consiste en une dilatation permanente des alvéoles pulmonaires amenant une distension des poumons et par conséquent une augmentation du volume résiduel. Cet accroissement du volume résiduel est évidemment préjudiciable au renouvellement inspiratoire de l'air dans les alvéoles pulmonaires. Tant la sclérose que l'emphysème causent une diminution de la capacité vitale, l'une en empêchant l'expansion complète des poumons (diminution du volume inspiratoire de réserve), l'autre en ne permettant pas aux poumons de se vider normalement (diminution du volume expiratoire de réserve). Mais en ce qui concerne l'emphysème, il est évident que la meilleure mesure en sera donnée par la détermination directe du volume résiduel. Chez un sujet normal, celui-ci représente moins de 35 % du volume pulmonaire total. Une augmentation de ce pourcentage correspond dans la plupart des cas à une complication emphysemateuse.

#### b) *Mesure de la ventilation maximum par minute et de la capacité pulmonaire utilisable à l'effort.*

Nous ne prenons conscience de notre respiration que lorsque celle-ci devient pénible. On parle alors de dyspnée. Celle-ci est le plus souvent due à une fréquence anormale des mouvements respiratoires (respiration haletante). Un effort violent, une course par exemple, rend dyspnéique un sujet normal. En effet, lors de l'effort, l'augmentation des besoins en oxygène entraîne une augmentation de la ventilation pulmonaire et par conséquent une accélération des mouvements respiratoires. Les patients atteints d'affections pulmonaires peuvent ressentir une gêne respiratoire lors d'efforts beaucoup moins importants (montée d'escaliers et même marche à terrain plat). On parle alors de dyspnée d'effort. Dans les cas plus graves, la difficulté respiratoire existe même au repos (dyspnée de décubitus).

On a voulu objectiver cette dyspnée et on a montré qu'elle apparaît généralement lorsque le débit respiratoire dépasse 40 % de la ventilation maxi-

imum possible. La possibilité, pour un sujet, d'accomplir un effort donné sans gêne respiratoire dépend donc avant tout de la ventilation maximum qu'il peut effectuer. Pour rechercher cette donnée physiologique, on fait respirer le patient durant 30 secondes aussi rapidement et aussi profondément que possible, à travers une valve directionnelle offrant un minimum de résistance (« high velocity valve »). L'air est recueilli dans un sac (sac de Douglas) et son volume est mesuré dans un compteur à gaz. On fait les corrections de température et de saturation en vapeur d'eau et, afin d'exprimer le résultat sous forme de ventilation maximum/minute, on multiplie le chiffre obtenu par deux. La ventilation maximum par minute diminue avec l'âge, mais elle est encore normalement supérieure à 100 litres chez des sujets de 60 ans.

Les résultats de la ventilation maximum par minute ne sont pas nécessairement parallèles à ceux de la capacité vitale. En effet, pour pouvoir faire passer dans les poumons un grand volume d'air par unité de temps, il ne suffit pas de pouvoir souffler un volume considérable lors d'une expiration profonde, mais il faut encore que cette expiration puisse se faire rapidement. Sinon, la capacité vitale, à première vue satisfaisante, n'est pas utilisable à l'effort.

C'est cette considération qui a amené la recherche de la « *capacité vitale utilisable à l'effort* » : volume d'air qui peut être expiré en une seconde. Le sujet à examiner, raccordé à l'appareil de Benedict, gonfle sa poitrine d'air, puis expire le plus rapidement possible. On enregistre sa courbe expiratoire sur un tambour à rotation rapide (1,5 cm/seconde), qui étale la courbe et permet de mesurer facilement la quantité expirée par seconde. On comprend qu'il existe une bonne corrélation entre la ventilation maximum par minute et la capacité vitale utilisable à l'effort.

Les résultats de ces deux épreuves dépendent fortement de la bonne volonté du patient, mais comme celui-ci les considère comme des recherches tout à fait distinctes, il y a là un moyen de juger par recoupement du degré de coopération, donnée très importante dans les examens d'expertise.

#### c) *Mesure de la saturation oxy-hémoglobinée du sang artériel.*

L'hyperventilation, qui est en partie responsable de la dyspnée des sujets atteints d'une affection pulmonaire, est un phénomène de défense de l'organisme. Celui-ci cherche à assurer, en dépit des conditions défavorables, une oxygénation satisfaisante du sang au niveau des alvéoles pulmonaires. Le rôle de la respiration est, en effet, de fournir au sang l'oxygène qui servira de comburant pour toutes les oxydations vitales de l'organisme et de le décharger de l'anhydride carbonique qui représente un des produits de déchet de nos combustions cellulaires. Le sang réalise son rôle de transporteur d'oxygène grâce à la présence d'un

pigment ferrique, l'hémoglobine, qui peut se combiner de façon facilement réversible avec l'oxygène. Nous possédons environ 16 grammes d'hémoglobine par 100 cm<sup>3</sup> de sang et un gramme d'hémoglobine peut fixer au niveau des poumons 1,33 cm<sup>3</sup> d'oxygène, en se transformant en oxyhémoglobine. En cédant ensuite cet oxygène au niveau des tissus, l'oxyhémoglobine se retransforme en *hémoglobine réduite*.

Dans le sang artériel, 96% de l'hémoglobine est sous forme d'oxyhémoglobine et on dit que la saturation oxyhémoglobinée est de 96 %; par contre, dans le sang veineux, le pourcentage d'oxyhémoglobine n'est plus que de 60 %, 40 % d'hémoglobine étant sous forme d'hémoglobine réduite. La saturation oxyhémoglobinée du sang veineux n'est donc que de 60 %. Le but de la respiration et du passage du sang dans les poumons est de ramener cette saturation aux environs de 96 %.

En cas d'atteinte pulmonaire importante, ce rôle est mal rempli : une grande partie de l'hémoglobine réduite provenant de la périphérie n'est pas transformée en oxyhémoglobine au niveau des poumons et la saturation oxyhémoglobinée du sang artériel est inférieure à la normale, pouvant même tomber en-dessous de 80 %. Dans ces cas extrêmes, on voit ainsi apparaître une coloration bleue de la peau et plus encore des muqueuses (lèvres, conjonctives). On parle alors de cyanose. En effet, l'hémoglobine réduite a une teinte plus foncée que l'oxyhémoglobine. C'est pour cela que le sang veineux n'est pas d'un rouge rutilant comme le sang artériel.

Si les déficits importants de saturation apparaissent nettement à un simple examen clinique, l'existence d'un faible déficit de saturation en oxyhémoglobine (pourcentage de saturation en oxyhémoglobine inférieur à 95 %, mais supérieur à 85 %) peut échapper à l'œil médical le plus averti. Il est donc intéressant de mesurer la saturation en oxyhémoglobine du sang artériel.

Cette mesure peut se faire par voie sanglante, après ponction d'une artère. Un cm<sup>3</sup> de sang recueilli à l'abri de l'air est introduit dans l'appareil de Van Slijke. L'addition de saponine dissout les globules rouges (hémolyse) et libère les gaz du sang (O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>). Ceux-ci sont dosés de la même manière que les gaz de l'air. On connaît ainsi la quantité d'oxygène contenue dans un cm<sup>3</sup> de sang. Un cm<sup>3</sup> du sang artériel du même patient est ensuite agité en présence d'un excès d'oxygène, de manière à transformer toute l'hémoglobine en oxyhémoglobine. Une mesure à l'appareil de Van Slijke détermine la quantité d'oxygène correspondant à 100 % de saturation. Le rapport entre les résultats des deux mesures donne la saturation oxyhémoglobinée.

A cette méthode très précise, mais exigeant une ponction artérielle, on a récemment substitué pour l'usage courant la technique oxymétrique, moins précise, mais qui a l'avantage d'être absolument indolore pour le sujet à examiner. Elle est basée sur la différence entre les spectres d'absorption de l'hémoglobine réduite et de l'oxyhémoglobine dans le rouge et l'infra-rouge. L'oxymètre utilisé à l'Ins-

titut d'Hygiène des Mines comprend deux cellules photo-électriques, sensibles l'une dans le rouge et l'autre dans l'infra-rouge. Elles sont placées sur le lobule d'oreille, où une source de chaleur amène une dilatation vasculaire. Les variations de passage du courant dans les cellules photo-électriques sont enregistrées sur un galvanomètre, étalonné de façon à permettre la lecture directe de la saturation oxyhémoglobinée.

La mesure de la saturation oxyhémoglobinée du sang artériel constitue un élément important de l'examen fonctionnel pulmonaire : les poumons ont comme rôle essentiel de transformer l'hémoglobine réduite en oxyhémoglobine, l'examen du sang artériel permet d'apprécier l'efficacité de la fonction respiratoire.

Comme la question posée est généralement la capacité de travail d'un ouvrier, il est important de voir comment son organisme et particulièrement ses fonctions respiratoires et circulatoires se comportent au cours d'efforts dont l'intensité peut être dosée. D'où la nécessité d'adjoindre aux épreuves statiques, des *épreuves dynamiques*.

Dans ce but, l'Institut d'Hygiène des Mines a acquis une bicyclette ergométrique de Fleisch. Celle-ci est constituée essentiellement par un pédalier entraînant la poulie d'un frein de Prony. Le couple résistant est mesuré par des poids chargeant l'extrémité libre de la bande freinante, tandis que la vitesse est imposée au patient et vérifiée par un synchroniseur. Celui-ci comporte une tige filetée sur laquelle est engagé un écrou. Alors que la tige est entraînée par le pédalier, l'écrou est actionné par un moteur synchrone, l'une et l'autre des commandes comportant des mécanismes réducteurs par engrenages. Lorsque la vitesse du sujet correspond exactement au synchronisme du moteur, la position de l'écrou sur la tige filetée reste fixe ; comme l'écrou entraîne une aiguille, le synchronisme correspond à la position O de celle-ci ; les vitesses inférieures ou supérieures entraînent des déplacements de l'aiguille à droite ou à gauche du O. Les transmissions du synchroniseur permettent la réalisation de trois régimes de vitesse différents, soit de 30, 60 et 90 tours/minute du pédalier. Par ailleurs, les poids permettent de réaliser et de mesurer des puissances mécaniques variant depuis la marche à vide jusqu'à 150 Watts à 30 tours, 300 Watts à 60 tours et 450 Watts à 90 tours.

Pendant toute l'expérience, la puissance choisie reste rigoureusement constante à condition que le sujet maintienne le synchronisme imposé. Le mécanisme de frein comporte en effet un dispositif de compensation majorant l'arc embrassé par la bande freinante lorsque le coefficient de frottement diminue, et cela de telle façon que le produit des deux reste constant. La figure 3 représente ce dispositif. La personne entraîne par l'intermédiaire d'une multiplication la roue 3 dans le sens de la flèche. Cette roue 3 est solidaire de la grande roue 2. Les roues 3 et 2 tournent librement sur l'axe 1. La rotation de la roue 2 est freinée par la courroie 4 à la-

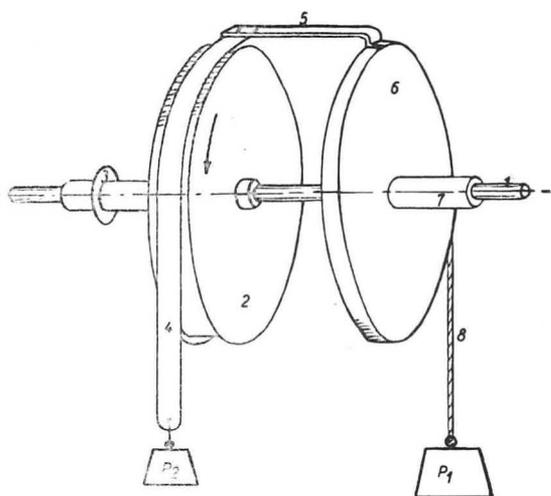


Fig. 5.

qu'elle est suspendu le poids  $P_2$ . La partie supérieure de la courroie 4 est fixée au bras 5, lui-même solidaire de la roue 6. Cette roue 6 et son moyeu 7 reposent librement sur l'axe 1, grâce à un roulement à billes. Le poids  $P_1$  et son câble 8 tendent à faire tourner la roue 6 et son bras 5 en sens contraire à celui de rotation de la roue 2. Si le poids  $P_1$  s'abaisse, entraînant le bras 5, une plus grande longueur de la courroie 4 est appliquée sur la roue 2 de sorte que le frottement entre courroie 4 et roue 2 augmente. En revanche, l'abaissement du poids  $P_2$ , consécutif à l'élévation de  $P_1$ , diminuera la longueur de la courroie 4 appliquée sur la roue 2 et réduira ainsi le frottement. Si les valeurs des poids  $P_1$  et  $P_2$  sont appropriées, il s'établit un équilibre qui est régi par la loi suivante :  $F = P_1 - P_2$ ,  $F$  étant la force de frottement. Si le coefficient de frottement change pour une raison quelconque, comme par exemple par échauffement, la position du bras 5 change automatiquement de telle façon que  $F$  reste toujours égal à  $P_1 - P_2$ . Par exemple, une diminution du coefficient de frottement entre la roue 2 et la courroie 4 provoque un déplacement du bras 5 en sens opposé à la rotation de la roue 2, et le frottement augmente à nouveau. Ce réglage automatique garantit le maintien constant du couple résistant.

La formule  $F = P_1 - P_2$  ne tient pas compte des pertes de la transmission mécanique. En effet, même si les deux poids  $P_1$  et  $P_2$  sont égaux et que la courroie 4 ne frotte pas sur la roue 2, le sujet fournit quand même un certain travail dû aux pertes dans les transmissions. D'autre part, ces pertes augmentent avec la charge et avec la vitesse. Pour en tenir compte, l'appareil a fait l'objet d'un étalonnage au moyen d'un dynamomètre électrique. Comme les pertes à vide varient suivant la vitesse, on les compense par un choix approprié du poids  $P_1$ . Le poids  $P_1$  est établi, c'est-à-dire allégé, de manière à compenser les pertes à vide pour la grande vitesse de 90 tours/minute, mais il est trop léger pour les deux vitesses inférieures. Aussi, pour la vitesse de 60 tours/minute, faut-il alourdir  $P_1$  en y ajou-

tant un disque qui porte l'indication « 60 tours » et qui représente la différence requise. Pour la petite vitesse de 30 tours/minute, on pose sur  $P_1$  le disque marqué « 30 tours ». Grâce à ce système, on peut utiliser les mêmes poids pour les différentes vitesses.

D'autre part, de son voyage aux États-Unis, le Dr. Lavenne a rapporté l'idée d'un tapis-roulant et a collaboré à en établir les plans avec les ingénieurs de l'Institut d'Hygiène des Mines et un constructeur belge. Cet appareil, représenté schématiquement à la figure 4, est constitué par une courroie sans fin roulant sur deux tambours et dont le brin supérieur glisse, lorsque la machine fonctionne, sur un plancher poli. Le patient peut marcher sur le tapis mobile ainsi constitué tout en gardant une position fixe par rapport aux médecins qui l'observent. L'appareil dont l'entre-axe est de 3 m, est équipé d'une courroie d'un mètre de largeur. Par ailleurs, la commande comprend, entre le moteur électrique et le tambour moteur, un variateur de vitesse Hanrez-Kopp permettant des modifications continues de vitesse depuis 1 jusqu'à 10 km/h. Enfin, dans le but d'imposer au patient un travail plus important, tout en lui gardant une vitesse de marche limitée, le tapis peut prendre des inclinaisons variables jusqu'à 16°. De cette façon, on imite en laboratoire la marche en côte. La modification d'inclinaison est réalisée mécaniquement par un deuxième moteur et un mécanisme à vis.

La bicyclette ergométrique et le tapis-roulant ont tous deux leurs avantages et leurs indications.

La première permet d'évaluer l'effort en watts et de dépister les simulateurs grâce à certains artifices, notamment en faisant varier constamment l'effort demandé. Mais certains sujets rhumatisants ou peu habitués au vélo pédalent mal et ne fournissent pas un travail régulier. D'autre part, il est souvent difficile de faire comprendre aux ouvriers étrangers les modalités exigées par l'essai, surtout en ce qui concerne la cadence à maintenir.

Le tapis-roulant évite ces difficultés. Le travail peut, en effet, y être rendu aussi léger qu'on le désire et le sujet comprend facilement qu'il doit rester à la même place en dépit du déplacement du tapis.

Les déterminations physiologiques suivantes peuvent être réalisées au cours et à la suite de l'effort :

a) mesure des fréquences cardiaque et respiratoire;

b) détermination de la saturation oxyhémoglobinée à l'effort ;

L'oxymètre permet de suivre la saturation oxyhémoglobinée pendant toute la durée de l'effort. Chez un sujet normal, un travail même considérable ne diminue pas la saturation oxyhémoglobinée pendant toute la durée de l'effort. Par contre, chez les insuffisants respiratoires, on peut voir la saturation, encore normale au repos, diminuer à l'effort. Ceci indique que la ventilation, encore suffisante au repos, ne peut s'adapter au surcroît de consommation d'oxygène exigé par l'effort.

c) mesure de la consommation d'oxygène à l'effort;

c'est en fait l'impossibilité de charger le sang en oxygène qui limite l'effort chez l'insuffisant respiratoire. La capacité de travail d'un tel patient sera grossièrement parallèle à la quantité d'oxygène qu'il est capable de consommer par minute. Pour déterminer cette consommation maximum d'oxygène, on lui fait exécuter des efforts croissants et, au cours du travail maximum possible, on mesure la consommation d'oxygène de la façon suivante : le patient respirant de l'air atmosphérique, l'air expiré est recueilli durant une minute dans un sac de Douglas; le volume expiré est mesuré et un échantillon est analysé au point de vue teneur en oxygène, azote et anhydride carbonique. A l'Institut d'Hygiène des Mines, cette analyse se fait par la micromé-

Supérieur, portant le titre : « Le retentissement cardio-vasculaire de la silicose et de l'antraco-silicose. Contribution à l'étude du « Cor Pulmonale » (1).

Ce travail de 264 pages, avec 80 figures, constitue la synthèse des recherches cliniques, radiologiques, électrocardiographiques, physiologiques et anatomo-pathologiques effectuées par l'auteur à l'Institut d'Hygiène des Mines, dans le Service du Prof. P. Lambin à l'Université de Louvain, ainsi que dans divers centres de recherches français, britanniques et américains.

Dans ses conclusions (2), il insiste sur la fréquence de l'évolution de l'antraco-silicose vers la décompensation du ventricule droit. Il existe tous les types intermédiaires entre l'évolution vers l'insuffisance pulmonaire (asphyxie progressive) et l'in-

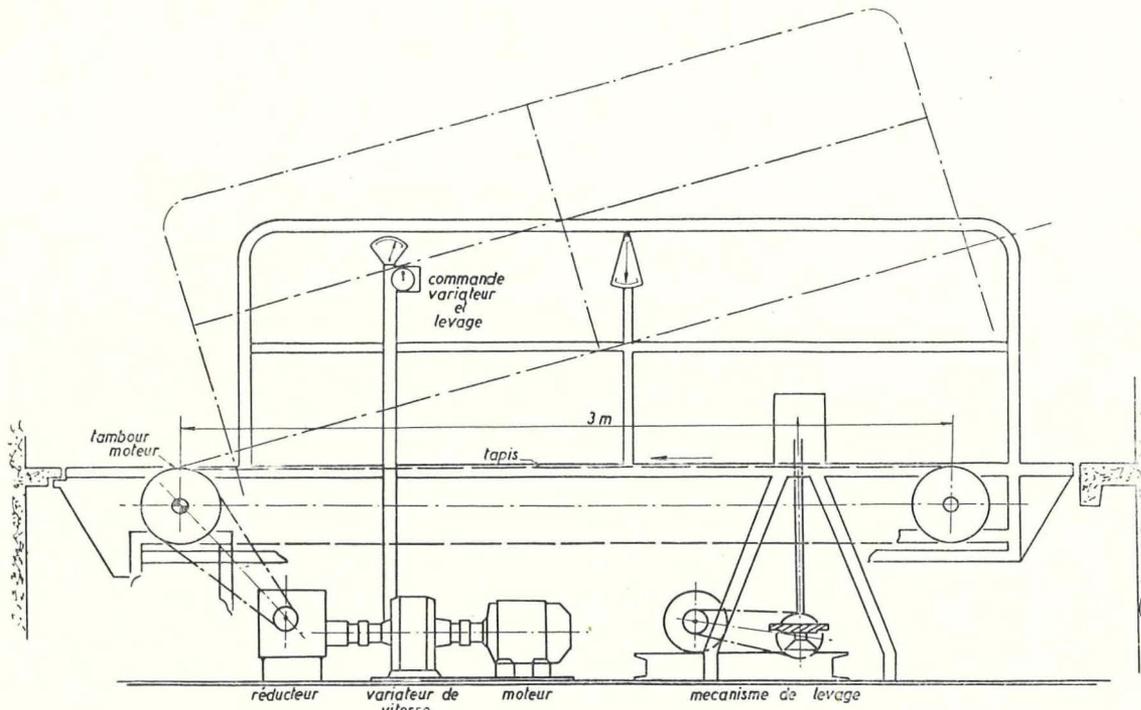


Fig. 4.

thode de Scholander (sur 0,5 cm<sup>3</sup> de gaz), basée sur le même principe que la technique au Van Slijke : absorption du gaz CO<sub>2</sub> par la soude caustique et de l'oxygène par un réducteur (hydrosulfite de soude).

Il est certain que la mise en œuvre de ces différentes techniques physiologiques permet un examen plus précis de la fonction pulmonaire des pneumoconiotiques examinés à l'Institut d'Hygiène des Mines.

## 2. — Travaux et études scientifiques.

### A. — Le retentissement cardio-vasculaire de l'antraco-silicose et son traitement.

Le 9 juin 1951, le Dr. F. Lavenne défendit, devant la Faculté de Médecine de l'Université de Louvain, une thèse, d'agrégation de l'Enseignement

suffisance cardiaque (œdèmes périphériques). Il en résulte que le traitement à instituer dépendra des particularités de chaque cas : oxygénothérapie quand l'insuffisance respiratoire est au premier plan, médication déplétive et tonicardiaque quand dominent les symptômes d'insuffisance cardiaque. L'auteur a d'ailleurs consacré un chapitre de 23 pages à l'important problème du traitement de l'antraco-silicose.

Il résulte également de ce travail qu'un diagnostic relativement précoce du retentissement cardiaque est possible chez les silicotiques et les antraco-silicotiques. Ce fait intéresse la médecine du travail à un double point de vue : d'une part, il justifie un examen périodique de la fonction cardiaque chez les pneumoconiotiques laissés à un travail lourd, afin d'en éliminer ceux qui montrent déjà des signes de surcharge ventriculaire droite; d'autre part, il

TABLEAU I.

Résultats des prélèvements au précipitateur thermique.

Dates		14 février 1951				15 février 1951				16 février 1951									
Nature de l'essai		Aéragé soufflant à sec								Aéragé soufflant avec pulvérisateurs									
Station I à 10 m des fronts		Heure *		Nombre de part/cm <sup>3</sup> d'air		Heure		Nombre de part/cm <sup>3</sup> d'air		Heure		Nombre de part/cm <sup>3</sup> d'air							
		Début	Fin	Total	> 1μ **	1-0,5μ	Début	Fin	Total	> 1μ **	1-0,5μ	Début	Fin	Total	> 1μ **	1-0,5μ			
Station I à 10 m des fronts		H+ 8	H+10	3.610	1.565	2.045	—	—	—	—	—	—	—	H+ 8	H+10	30.900	14.200	16.700	
		H+12	H+17	475	200	275	H+10	H+15	2.745	1.180	1.565	H+11	H+15	23.900	11.000	12.900			
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	H+16	H+19	11.700	6.050	5.650
		H+21	H+28	580	195	185	—	—	—	—	—	—	—	—	H+21	H+25	7.010	3.850	3.180
		H+31	H+40	855	395	440	H+22	H+46	750	555	375	H+29	H+35	2.440	1.460	980			
		H+45	H+51	1.160	515	645	—	—	—	—	—	H+36	H+48	1.000	505	495			
Station II à 100 m des fronts		H-50	H-10	95	35	60	H-40	H-10	80	30	50	H-40	H-10	140	60	80			
		H+ 5	H+ 8	15.200	7.500	7.900	H+ 5	H+ 6	13.700	7.700	6.000	—	—	—	—	—	—		
		H+10	H+13	27.600	14.200	13.400	H+ 9	H+11	45.400	22.200	25.200	—	—	—	—	—	—		
		H+18	H+22	5.500	2.900	2.600	H+16	H+18	7.240	3.340	3.900	H+ 5	H+25	590	280	510			
		H+24	H+28	1.080	530	550	H+19	H+22	5.860	1.800	2.060	—	—	—	—	—	—		
		H+32	H+37	340	170	170	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
		H+39	H+49	640	325	315	H+29	H+51	665	310	355	H+30	H+45	860	415	445			

\* H désigne l'heure de la mise à feu.

\*\* Le nombre de particules de dimensions supérieures à cinq microns est, dans tous les cas, à peu près négligeable (moins de 1 % du nombre total).

constitue un élément dont il faut tenir compte pour l'estimation du taux d'invalidité.

B. — *Examen radiographique et tomographique de l'artère pulmonaire dans l'anthraco-silicose.*

L'installation tomographique de l'Institut d'Hygiène des Mines a été récemment complétée par un appareil de Vallebona permettant de réaliser des coupes pulmonaires, non seulement frontales, sagittales et obliques, mais également transversales (perpendiculaires au grand axe du corps). Cet appareil a permis d'étudier de façon plus approfondie la morphologie de l'arbre artériel pulmonaire dans

l'anthraco-silicose. Ces recherches ont montré que les artères pulmonaires des anthraco-silicotiques pseudotumoraux étaient de calibre normal, même au cours de la phase cardiaque de l'affection. On ne peut donc, comme l'ont fait certains auteurs, considérer la dilatation des artères pulmonaires comme un signe prémonitoire de retentissement cardiaque de l'anthraco-silicose (3).

Le résultat de ces recherches a été présenté au X<sup>e</sup> Congrès International de Médecine du Travail tenu à Lisbonne (4), ainsi qu'au « Medizinische-Wissenschaftliche Arbeitstagung über Silikose » à Bochum.

II. — TRAVAUX DE LA SECTION TECHNIQUE

1. — Lutte contre les poussières.

A. — *La lutte contre les poussières dans les travaux au rocher.*

A l'occasion d'une série de mesures réalisées au cours du mois de mai 1950 dans un travers-bancs en creusement aux Charbonnages de Limbourg-Meuse, nous avons signalé les concentrations de poussières extrêmement élevées qui se produisent après le tir d'une importante volée de mines (5). De nouveaux essais ont été exécutés dans la même galerie (6) en vue de comparer deux méthodes d'élimination des poussières et fumées de tir :

- a) le renversement de la ventilation :
- b) le maintien de l'aéragé soufflant et l'instal-

lation d'un rideau de pulvérisateurs pour abattre les poussières soulevées.

Les expériences ont eu lieu dans le 1<sup>er</sup> bouveau nord à l'étage de 780 m. La section transversale de la galerie atteint 21 à 22 m<sup>2</sup> à front, 13,5 m<sup>2</sup> dans la partie revêtue de claveaux. Le forage des mines est réalisé le matin à l'aide de deux jumbos. Le minage a lieu vers la fin du 1<sup>er</sup> poste et le pelletage des pierres abattues est effectué au 2<sup>me</sup> poste au moyen d'une pelleteuse mécanique. La galerie est ventilée par une ligne de canars de 600 mm de diamètre et de 700 m de longueur, équipée de deux ventilateurs soufflants. Un troisième ventilateur disposé en sens inverse et un système de vannes et by-pass permettent de renverser l'aéra-

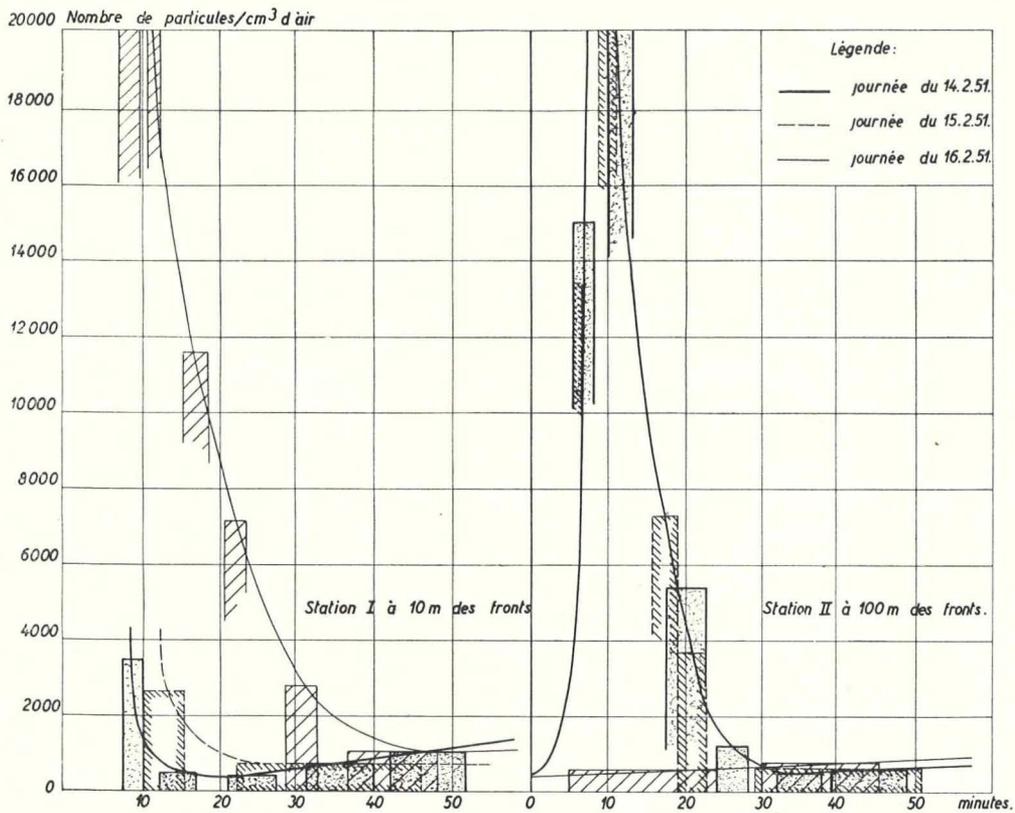


Fig. 5.

ge au moment des tirs. Les trois séances se sont déroulées dans des conditions aussi comparables que possible. Les quantités d'explosifs utilisées, les débits d'air et la consommation des pulvérisateurs sont restés constants. De plus, les terrains ayant une très faible inclinaison, ce sont pratiquement les mêmes bancs de roche (bancs alternés de schiste et de grès tendre) qui constituaient la devanture de voie, lors des trois essais.

La concentration des particules observées dans l'atmosphère est indiquée au tableau 1 et représentée graphiquement à la fig 5.

Au nombre de ces particules figurent les poussières minérales proprement dites et aussi une masse de très petits flocons de condensation, provenant de réactions chimiques consécutives à l'explosion. Dans le cas particulier observé, on peut considérer que l'atmosphère de la galerie au voisinage des fronts est entièrement assainie 15 minutes après le tir, dans le cas de l'aéragé soufflant, ou 15 minutes après le rétablissement de l'aéragé soufflant dans le cas où l'on procède à l'inversion de la ventilation.

dans les galeries de grande section, où la charge d'explosif utilisée est particulièrement élevée. L'emploi de pulvérisateurs présente d'ailleurs l'inconvénient d'humidifier abondamment l'atmosphère, ce qui constitue un vice rédhibitoire en mines chaudes.

b) L'aéragé soufflant sans inversion au moment des tirs paraît acceptable lorsque le boufeu est seul à séjourner dans la voie. En effet, l'épuration de l'atmosphère au voisinage immédiat des fronts est très rapide; de plus, le bouchon de fumée est de longueur suffisamment réduite pour qu'on puisse le traverser en ne s'exposant que pendant un temps relativement court (de l'ordre de 2 minutes). La méthode doit être déconseillée chaque fois que du personnel est amené à stationner dans la galerie par où s'effectue le retour d'air, car par suite de la progression très lente du bouchon de fumée, le personnel est amené à séjourner dans les poussières pendant un temps qui atteint normalement 20 à 25 minutes et peut s'allonger davantage si la ventilation n'est pas particulièrement abondante.

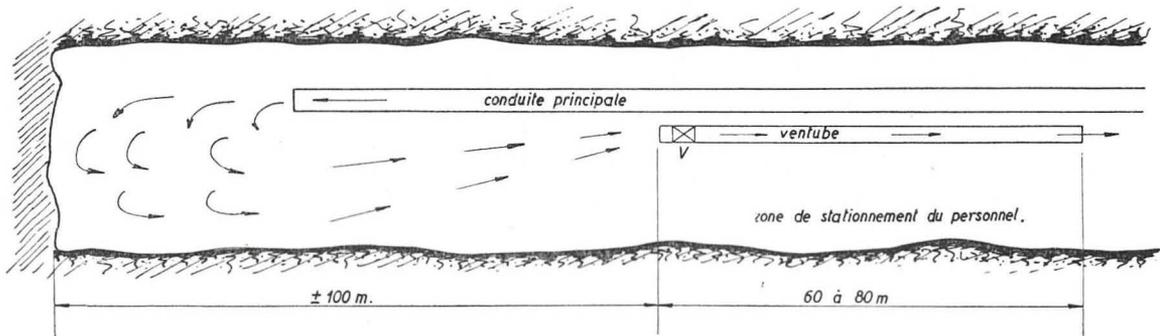


Fig. 6.

D'une façon générale, l'épuration de l'air peut être considérée comme complète lorsque la conduite a débité un volume 5 à 6 fois plus grand que celui du cul-de-sac situé en avant du débouché des canars.

Dans tous les cas, les teneurs en CO obtenues sont remarquablement faibles et ne dépassent normalement pas 0,02 %, c'est-à-dire une valeur qu'un homme au travail pourrait supporter pendant 8 heures. Dans l'ensemble, le risque d'intoxication par le CO est pratiquement inexistant, lorsqu'on tire à la dynamite et lorsque la ventilation de la galerie est assez largement conditionnée.

Les essais effectués en vue de comparer deux méthodes d'élimination des poussières et des fumées de tir amènent aux conclusions suivantes :

a) L'utilisation d'une batterie de pulvérisateurs pour l'abattement des fumées et des poussières s'est avérée fort peu efficace. Les résultats obtenus à l'étranger permettent de croire que l'amélioration serait beaucoup plus considérable si l'on pouvait raccourcir la distance séparant les pulvérisateurs du front au point que l'eau projetée vienne frapper la devanture de voie et le tas d'éboulis produit par le tir. Cette condition est difficilement réalisable

c) L'inversion de l'aéragé au moment des tirs constitue une méthode entièrement satisfaisante au point de vue du personnel qui stationne dans la galerie. Il convient cependant que le retour à front ne se fasse que 10 à 15 minutes après rétablissement de l'aéragé soufflant. D'autre part, le procédé entraîne quelques complications matérielles et il serait souhaitable que les constructeurs de ventilateurs se préoccupent de mettre sur le marché des appareils appropriés à l'inversion du courant d'air.

d) Le renversement de la ventilation ne constitue pas le seul moyen d'éviter que le personnel soit amené à séjourner dans les fumées et dans les poussières; il existe plusieurs dispositifs d'aéragé mixte, qui visent au même but. Leur emploi est limité par le fait que l'aéragé soufflant constitue le seul dispositif acceptable en mines profondes.

Dans les creusements de grande longueur, où l'inversion de la ventilation présente de réelles difficultés, (surtout s'il existe un assez grand nombre de ventilateurs en série) et où il n'est pas toujours possible de réaliser le tir en l'absence du personnel, on pourrait suggérer d'utiliser la disposition indiquée à la figure 6. L'aéragé principal resterait

soufflant pendant toute la durée des opérations, mais une conduite de retour de longueur limitée (60 ou 80 m) serait mise en service au moment du tir pour que le bouchon de fumée et de poussières puisse by-passer la zone dans laquelle séjourne le personnel. La conduite de retour devrait avoir un débit égal ou légèrement supérieur au débit d'air soufflé à front par la conduite principale. Comme elle resterait constamment à assez grande distance des fronts, on pourrait parfaitement la réaliser en toile caoutchoutée, ce qui aurait pour mérite de faciliter son avancement périodique.

#### B. — La lutte contre les poussières dans les chantiers d'abattage.

Des essais ont été réalisés aux Charbonnages André Dumont en vue de préciser le rendement de suppression des poussières, qui peut être atteint par l'emploi simultané de l'injection d'eau en veine et des marteaux à pulvérisation d'eau (7). Les résultats obtenus montrent que ces deux procédés sont susceptibles d'ajouter leurs effets et que leur utilisation systématique pourrait conduire à des rendements de suppression des poussières particulièrement élevés.

Les mesures ont eu lieu dans la taille n° 240 ouverte à l'étage de 920 m dans la veine H (dite aussi veine de 0,70 m). Elles ont comporté au total 8 journées d'essais au cours desquelles on a expérimenté quatre organisations types :

- a) travail à sec,
- b) abattage à l'aide de marteaux humides,
- c) abattage à sec après injection d'eau,
- d) abattage à l'aide de marteaux humides après injection d'eau.

Durant les essais, l'injection d'eau en veine a été pratiquée au poste du matin dans des trous de 2,30 m de profondeur à l'écartement moyen de 5 m. La pression d'injection atteint normalement 10 kg/cm<sup>2</sup>. L'abattage est réalisé au marteau-piqueur durant le poste d'après-midi. Une courroie transporteuse chargée sur brin inférieur assure l'évacuation des produits. Les mêmes marteaux-piqueurs ont été utilisés pendant toute la durée de l'expérience pour l'abattage à sec aussi bien que pour l'abattage humide. Ces outils sont du dernier type de marteau à pulvérisation d'eau, mis en fabrication par les Ateliers de Constructions Mécaniques Armand Colinet (Le Rœulx). Le dispositif de commande de l'adduction d'eau est le même que dans les modèles précédents, toutefois la pulvérisation est obtenue par un pulvérisateur centrifuge à ouverture réglable qui remplace le pulvérisateur mixte (eau et air) utilisé antérieurement.

Les mesures d'empoussièrement de l'air ont été réalisées suivant la technique habituelle en opérant dans la voie de retour d'air à une dizaine de mètres du front de taille. Deux appareils filtrants à dé de Soxhlet, un précipitateur thermique et un midjet impinger ont été utilisés à cet effet. Les principaux résultats sont reportés aux tableaux 2 et 3.

Le résultat le plus marquant de l'expérience est l'accroissement d'efficacité obtenu par la superposition des deux méthodes de suppression de poussières. Des rendements de l'ordre de 75 à 80 % en poids ont été atteints, ce qui est assez remarquable pour une taille en plateau où la poussière provenant du transport des produits n'intervient que pour une faible part. Ces rendements ne constituent d'ailleurs aucunement des valeurs limites et il semblerait possible d'atteindre le chiffre de 85 %, moyennant une utilisation plus systématique des marteaux à pulvérisation d'eau.

Du point de vue climatique, l'utilisation des marteaux à pulvérisation d'eau paraît responsable d'une certaine augmentation de l'humidité de l'air qui se traduit par une hausse de l'ordre de 0,5 à 1°C au thermomètre humide. L'injection d'eau semble par contre n'avoir qu'une influence minime sur le climat.

L'injection agit essentiellement sur la poussière préexistante dans les clivages, alors que les marteaux humides interviennent pour rabattre les particules libérées par le dépeçage des blocs ; les deux méthodes ne font donc pas double emploi et leurs résultats sont susceptibles de s'additionner. Par ailleurs, l'efficacité de l'injection va en décroissant à mesure que l'abattage progresse en profondeur, la pénétration de l'eau dans les clivages étant de plus en plus réduite. L'inverse se produit pour l'emploi des marteaux à pulvérisation qui sont peu efficaces au début du poste lorsqu'il s'agit d'abattre un charbon déjà fortement disloqué par la pression des terrains, mais qui agissent de plus en plus à mesure que l'ouvrier s'enfonce davantage et rencontre un charbon plus dur et plus compact. Le dernier argument en faveur de la superposition des deux méthodes, est la combinaison de leur action pour réduire l'effet des déficiences qui peuvent survenir au cours de l'application de chacune d'entre elles. A ce point de vue, les deux procédés se complètent particulièrement bien du fait que leur application est confiée à des équipes différentes, dont l'une travaille au poste de préparation et l'autre au poste d'abattage.

#### C. — Aérosologie.

Au cours des dernières années, d'importants travaux de recherche ont été accomplis dans les laboratoires de l'U.S. Public Health Service, en vue de mettre en évidence l'influence des aérosols d'eau, éventuellement additionnée de sel ou eosine, sur l'agglomération et la précipitation des très fines poussières atmosphériques. La technique de ces essais a été décrite dans différents mémoires du Prof. Dautrebande et de ses collaborateurs américains. Les principaux résultats obtenus peuvent être résumés comme suit :

- a) Il est possible de réaliser des aérosols d'eau ou de solutions aqueuses en gouttelettes de très petit diamètre (de l'ordre de 0,5 $\mu$ ) à l'aide de générateurs appropriés comportant un dispositif de pulvérisation mixte (eau + air comprimé) et un certain

TABLEAU 2.

## Dosage des poussières par filtration.

Station de prélèvement : voie de retour d'air, à 10 m de la tête de taille.  
 Vitesse d'aspiration : environ 25 litres par minute.

Conditions de l'essai	A sec		Marteaux humides		Injection en veine		Marteaux humides et injection	
Dates	17,5	51,5	16,3	50,3	20,3	23,3	21,5	22,5
Teneurs en poussières (mg/m <sup>3</sup> d'air)								
1 <sup>er</sup> appareil	754	448	542	400	551	228	157	168
2 <sup>me</sup> appareil	742	464	526	584	—	218	129	182
Moyenne	758	456	534	592	551	223	153	175
Teneurs en cendres des poussières recueillies (%)	17,2	14,9	13,0	15,9	16,3	14,9	12,7	14,2
Teneurs en poussières (mg/m <sup>3</sup> d'air) rapportées à une production uniforme de 500 t/poste	804	500	534	405	510	232	127	154
Rendement de suppression des poussières (en % de la teneur moyenne obtenue à sec)	—	—	49	58	52	64	80	76
résultats journaliers								
moyenne des deux jours	—	—	44	58	58	58	78	78

TABLEAU 5.

## Dosage des poussières au précipitateur thermique.

Station de prélèvement : voie de retour d'air, à 10 m des fronts

Vitesse d'aspiration : environ 5 cm<sup>3</sup> par minuteVolume aspiré : 10 cm<sup>3</sup>

Conditions de l'essai	A sec		Marteaux humides		Injection en veine		Marteaux humides et injection	
	17.3	31.3	16.3	50.3	20.3	23.3	21.3	22.3
<i>Concentrations obtenues</i> (nombre de particules par cm <sup>3</sup> d'air)								
1 <sup>er</sup> prélèvement	3.545	2.900	5.545	2.300	2.120	1.730	940	1.290
2 <sup>me</sup> prélèvement	5.285	2.970	2.785	—	2.605	1.770	1.240	1.515
3 <sup>me</sup> prélèvement	3.520	3.225	1.745	—	2.275	2.370	1.555	2.020
4 <sup>me</sup> prélèvement	2.525	3.500	2.600	—	2.600	1.495	1.400	1.585
Moyenne	3.670	3.150	2.670	2.300	2.400	1.840	1.255	1.600
<i>Granulométrie moyenne</i> (nombre de particules par cm <sup>3</sup> d'air)								
> 5 $\mu$	180	80	95	70	170	70	70	60
5 — 1 $\mu$	2.750	2.175	1.775	1.495	1.615	1.190	875	1.155
1 — 0.5 $\mu$	740	895	800	735	615	580	290	585
Total (> 0.5 $\mu$ )	3.670	3.150	2.670	2.300	2.400	1.840	1.255	1.600
Concentrations moyennes rapportées à une production uniforme de 300 t/poste	4.000	3.450	2.670	2.360	2.120	1.920	1.180	1.410
Rendement de suppression des poussières (en % de la concentration moyenne obtenue à sec). résultats journaliers moyenne des deux jours	—	—	28	37	45	48	68	62
			33	55	46	46	65	65

TABLEAU 4.

## Résultats moyens des mesures au tyndallomètre.

Les chiffres correspondant au rapport de l'intensité de la lumière diffusée transversalement par les poussières et les gouttelettes en suspension dans l'air à une intensité étalon prise pour unité.

Mesures au tyndallomètre	30-5-50	9-5-50	28-6-50	15-9-50	Moyenne
A. Avant mise en marche des aérosolateurs	0,050	0,01	0,04	0,02	0,025
B. Après mise en marche des aérosolateurs					
1. Côté « avec aérosols »	1,79	1,29	0,75	2,24	1,51
2. Côté « sans aérosols »	0,20	0,56	0,09	0,42	0,27
C. Après mise en marche des aérosolateurs et de l'appareil d'empoussiérage					
1. Côté « avec aérosols »	2,89	2,12	2,20	2,88	2,52
2. Côté « sans aérosols »	1,46	1,65	1,71	1,47	1,57
D. Accroissement d'intensité correspondant à la mise en marche des aérosolateurs					
1. Côté « avec aérosols » $B_1 - A$	1,76	1,28	0,69	2,22	1,48
2. Côté « sans aérosols » $B_2 - A$	0,17	0,55	0,05	0,40	0,24
E. Accroissement d'intensité correspondant à la mise en marche de l'appareil d'empoussiérage					
1. Côté « avec aérosols » $C_1 - B_1$	1,10	0,85	1,62	0,64	1,01
2. Côté « sans aérosols » $C_2 - B_2$	1,26	1,29	1,47	1,05	1,50

nombre d'écrans liquides fortement turbulents, qui arrêtent la plus grande partie des gouttelettes dont les dimensions dépassent un micron.

b) Répandus dans l'atmosphère, ces aérosols y constituent un très léger brouillard dont les gouttelettes peuvent subsister pendant des heures en ne donnant lieu qu'à une faible coalescence et à une évaporation pratiquement nulle.

c) Lorsque l'air est chargé de poussières fines ( $< 1\mu$ ), on observe une augmentation du diamètre moyen de ces particules qui sont rapidement recouvertes par une pellicule d'eau; de plus, on constate une tendance à la formation d'agrégats dont les dimensions vont en augmentant avec le temps.

d) Des essais comparatifs réalisés sur des lapins soumis au même empoussiéage, avec et sans aérosols, ont montré que les aérosols d'eau réduisaient très sensiblement la quantité de poussière fine susceptible d'atteindre les alvéoles pulmonaires. Au cours de ces essais, les lapins étaient placés dans des cages de 280 litres de capacité, parcourues par un débit d'air poussiéreux de l'ordre de 60 litres/minute. L'interaction des poussières et des aérosols pouvait donc se produire pendant une durée moyenne de l'ordre de 4 à 5 minutes.

e) Les essais ont été répétés avec des aérosols de chlorure de sodium en solution aqueuse (5 à 10 %) et les résultats s'en sont trouvés améliorés, la dimension des agrégats obtenus s'accroissant avec la concentration en sel.

L'ensemble de ces données conduit à proposer l'utilisation d'aérosols d'eau salée comme moyen de lutte contre les poussières très fines en vue de compléter et d'améliorer l'effet des méthodes humides d'usage courant. A cet égard, des expériences ont été réalisées par l'Institut d'Hygiène des Mines, en collaboration avec les Charbonnages de Patience et Beaujonc et de la S. A. Euratmos, dans les travaux souterrains du siège « Bure-aux-Femmes » (8). En vue d'apprécier la diminution éventuelle du risque pneumoconiotique qui pourrait être obtenu par l'émission d'aérosols dans une taille en exploitation, deux groupes de lapins ont été placés dans le retour d'air d'un chantier d'abattage, le second groupe étant soumis à l'action continue de générateurs d'aérosols disposés à 20 ou 30 mètres en amont des animaux. Un lot de 5 lapins a été maintenu en surface pour permettre la comparaison.

Au départ, les essais étaient prévus pour une durée de 10 à 11 mois, correspondant à la période d'activité de la taille. Cependant, les animaux sacrifiés durant ce laps de temps ne présentaient qu'un empoussiéage encore très réduit. C'est pourquoi il a été décidé de poursuivre l'expérience en recourant à un empoussiéage artificiel plus intense. La teneur en poussière de l'atmosphère à l'emplacement des cages à lapins a été contrôlée à intervalles de 5 à 6 semaines par des mesures réalisées au dé de Soxhlet (appareil filtrant), au précipitateur thermique et au tyndallomètre de Leitz.

D'après des mesures réalisées à deux reprises

avec une solution d'éosine très concentrée, ce qui a permis la numération des gouttelettes, il est permis de croire que la concentration des gouttelettes a pu atteindre 50 à 60.000 unités par  $\text{cm}^3$  d'air. Par ces essais réalisés avec aérosols colorés, on a pu remarquer l'enrobage d'un grand nombre de particules fines (environ 50 %) par une pellicule de liquide. Il semble cependant que cet enrobage n'ait affecté que des particules de dimensions inférieures à 1 micron et assez exceptionnellement des particules de l'ordre de 1 à 2 microns. D'autre part, nous n'avons observé qu'un très petit nombre de chapelets de poussières et d'aérosols et leurs dimensions restaient généralement très inférieures à 5 microns. Ces diverses constatations portent à croire que le temps de contact entre les aérosols et l'air poussiéreux, depuis les générateurs d'aérosols jusqu'aux cages à lapins, était trop court pour permettre la formation d'agrégats en nombre appréciable; ce temps était également beaucoup trop réduit pour que l'on pût escompter une décantation marquée des poussières alourdis par leur enrobage liquide.

Les mesures réalisées au tyndallomètre sont résumées au tableau 4. Ces chiffres appellent quelques commentaires :

a) La mise en marche des aérosolateurs s'accompagne d'une augmentation de l'intensité lumineuse, non seulement dans la zone dite « avec aérosols », mais aussi de l'autre côté de la cloison; ceci indique qu'en dépit des précautions prises, il n'a pas été possible d'empêcher entièrement le passage de l'air et d'aérosols à travers la cloison. La quantité d'aérosols est cependant très différente de part et d'autre puisque, en moyenne, l'augmentation d'intensité lumineuse n'atteint que 0,24 du côté « sans aérosols », alors qu'elle est de 1,48 du côté « avec aérosols ».

b) L'augmentation d'intensité lumineuse au moment de la mise en marche de l'appareil d'empoussiéage est sensiblement moindre du côté « avec aérosols » que du côté opposé. Si l'on admet que l'intensité lumineuse varie en raison directe de la surface des particules présentes dans l'atmosphère, cela porte à croire que la surface totale « poussières plus aérosols » est sensiblement moindre que la somme des deux surfaces « poussières » et « aérosols » prises séparément. Ceci confirmerait la tendance à la coalescence des mélanges de poussières et de gouttelettes, tendance qui est mise en évidence par ailleurs, grâce aux observations faites au précipitateur thermique.

c) En moyenne, l'augmentation d'intensité lumineuse, lors de la mise en marche des aérosolateurs, est du même ordre de grandeur que l'augmentation obtenue au démarrage de l'appareil d'empoussiéage. Si l'on admet que la réflectivité du schiste est du même ordre que celle de l'eau, on peut en conclure que la surface totale des gouttelettes obtenues dans un  $\text{cm}^3$  d'air est assez voisine de la surface totale des particules de poussières qui s'y trouvent.

Sans entrer dans le détail des examens réalisés dans les laboratoires d'anatomie pathologique de

l'Université de Liège, nous reproduisons, ci-dessous, les principales conclusions du rapport signé par le Prof. J. Firket et par le Dr. Delvoeye :

« L'objectif qui avait été recherché lorsque l'expérience fut arrêtée, n'a pas été atteint.

» On ne peut affirmer que les sujets d'expérience qui furent soumis à des périodes variables de 6 mois, 11 mois et 27 mois à des atmosphères empuissérées, siliceuses ou non, aient notablement bénéficié de l'addition aux courants d'air empuissérés de l'aérosol expérimenté.

» Il y a pourtant dès les premiers stades, et à un moindre degré dans les derniers stades, une impression pour certains sujets, d'une part d'une moindre tendance à l'agglomération en nodules des cellules à poussières chargées de particules charbonneuses; d'autre part, une moindre extension des nodules fibro-dégénératifs à origine siliceuse.

» Mais s'il y a à ce point de vue, et chez certains sujets seulement, une légère différence, on ne peut dire que la marche générale de l'affection en ait été retardée ou enrayée ».

Les résultats des dosages de l'humidité dans une série d'échantillons de poussières fines recueillies sur le garnissage des parois latérales de la galerie à l'amont et à l'aval des aérosolateurs, ont montré que la présence d'aérosols a pour effet d'augmenter très considérablement l'humidité des dépôts; leur aspect physique s'en trouve fortement modifié et on a pu constater une tendance à l'accumulation des poussières en couches très épaisses dans toute la demi-galerie parcourue par les aérosols, alors que dans l'autre demi-galerie les dépôts de poussières sèches étaient aisément remis en suspension dans le courant d'air et de ce fait n'atteignaient qu'une épaisseur fort limitée. Par endroits, l'épaisseur du dépôt s'est accrue jusqu'à former un amas compact et d'apparence plastique, dont la hauteur a atteint 20 à 30 cm. Rien de comparable n'a été observé du côté sans aérosols.

Comme conclusions, l'emploi d'aérosols peut être proposé dans trois éventualités :

- pour accélérer la sédimentation des particules de poussières soulevées dans les puits et dans les accrochages d'entrée d'air afin qu'elles ne se superposent pas aux poussières produites dans les chantiers d'abattage ;
- pour hâter le dépôt des particules fines soulevées en taille ou dans les galeries en creusement, en vue de réduire l'empoussièrement des retours d'air principaux ;
- pour activer la décantation des poussières dans des locaux de surface où le renouvellement d'air est relativement faible.

Enfin, dans le domaine de la prévention des coups de poussières, il semble que l'utilisation d'aérosols à forte teneur en chlorure sodique puisse conduire à une humidification permanente des dépôts de poussières charbonneuses qui se forment sur le sol et sur les boisages des retours d'air

et, de ce fait, réduire ou supprimer leur aptitude à l'inflammation. Des essais systématiques devraient être entrepris pour juger des possibilités éventuelles de cette méthode qui pourrait avoir pour corollaire la réduction des quantités de poussières introduites dans la mine en vue de la schistification des voies.

#### D. — Travaux de laboratoire et applications pratiques.

Pour diminuer la quantité de poussière soulevée dans les travaux souterrains, les opérations à sec ont été remplacées avec succès par des méthodes humides telles que l'injection d'eau en veine, le havage humide, le forage à l'eau, l'arrosage, etc. Cependant, certaines poussières se mouillent difficilement. Par ailleurs, il est avantageux de réduire au minimum la quantité d'eau utilisée, autant pour faciliter le traitement du charbon en surface que pour éviter divers inconvénients en taille. C'est pourquoi on a tenté d'améliorer le contact poussière-eau en incorporant un agent mouillant à l'eau utilisée (9).

Les agents mouillants ou détergents sont des substances chimiques à molécules polaires dont une extrémité est soluble dans l'eau (pôle hydrophile) et l'autre pas (pôle hydrophobe). Les côtés hydrophobes sont constitués par des radicaux d'hydrocarbures à chaîne annulaire (aromatique), droite (aliphatique) ou mixte, tandis que les principaux radicaux hydrophiles sont les groupes —OH, —COOH, —SO<sub>2</sub>Cl, —SO<sub>3</sub>H, —SO<sub>3</sub>Na. A cause des propriétés opposées de leurs extrémités, de telles molécules ont tendance à orienter leur groupe vers des milieux différents chaque fois que les conditions le permettent. C'est pourquoi elles s'accumulent à la surface de séparation de deux phases, eau-air par exemple, le pôle hydrophobe s'éloignant de l'eau le plus possible.

La tension superficielle de telles solutions diminue avec les concentrations croissantes en agent mouillant jusqu'à une valeur minimum qui dépend de la nature du produit utilisé. La tension superficielle n'a cependant qu'une valeur indicative, car la théorie et la pratique montrent que le pouvoir mouillant n'est pas uniquement fonction de cette grandeur. La nature et l'état de la surface à mouiller jouent un rôle. C'est pourquoi on a cherché à mesurer par des méthodes empiriques, plus directes, l'efficacité des solutions sur les substances à mouiller. Aussi, pour rechercher les concentrations optima de divers agents mouillants utilisables dans la lutte contre les poussières, l'Institut d'Hygiène des Mines a-t-il régulièrement recours à la mesure, dans des conditions déterminées, de la vitesse d'immersion des poussières (poids de poussières immergées par seconde). Il apparaît qu'un abaissement de la tension superficielle en dessous de 55 à 56 dynes/cm soit une condition nécessaire mais pas toujours suffisante, car la nature du produit a une influence certaine sur l'achèvement et la rapidité du mouillage.

Cependant, ces méthodes de laboratoire ne correspondent pas aux conditions pratiques de la mine.

TABLEAU 5.

## Dosage des poussières au midget impinger.

Station de prélèvement : axe de la voie de retour d'air à 10 m de la tête de taille.

Vitesse d'aspiration : environ 5 litres par minute.

Durée de chaque prélèvement : 8 minutes.

Conditions de l'essai	Injection d'eau			Eau + Tensiofix			Essai à sec					
	24.5	25.5	26.5	Moy.	50.5	51.5	1.6	Moy.	6.6	7.6	8.6	Moy.
<b>Nombre de particules par cm<sup>3</sup> :</b>												
1 <sup>er</sup> prélèvement .....	3.160	2.486	3.103		1.955*	2.505	2.575		4.580	4.010	4.940	
2 <sup>me</sup> prélèvement .....	2.005*	1.032**	2.762		2.525	3.590	2.585		4.225	4.780	5.560	
3 <sup>me</sup> prélèvement .....	3.570	2.570	3.240		2.642	2.760	2.260		4.755	1.945*	5.530	
4 <sup>me</sup> prélèvement .....	3.080	2.520	3.020		3.045	2.455	2.580		4.940	5.745	4.550	
Moyenne .....	3.180	2.592	3.050	2.867	2.556	2.772	2.400	2.569	4.620	4.120	4.995	4.578
Rendement de suppression des poussières par rapport au travail à sec ....				57 %				44 %				

\* Convoyeur arrêté.

\*\* Prélèvement effectué à 11 heures, alors qu'une partie des ouvriers avaient déjà interrompu le travail. Cette mesure a donc été éliminée de la moyenne.

C'est pourquoi il a paru nécessaire d'entreprendre des expériences à l'échelle industrielle (10).

L'injection d'eau additionnée d'agent mouillant ne semble pas produire d'amélioration considérable dans la teneur en poussières (10 à 15 %). Outre un effet d'imprégnation plus durable, leur avantage principal semble résider dans la diminution de la quantité de liquide à employer et surtout dans l'abaissement (50 à 60 %) de la pression nécessaire à l'injection en veine. Dans ce domaine, les conclusions des études étrangères ont été corroborées par les résultats des essais organisés par l'Institut d'Hygiène des Mines au siège Grand-Trait des Charbonnages Belges à Frameries.

Ces essais ont comporté trois séries de prélèvements de poussières ayant pour but de comparer l'empoussièrement de l'atmosphère d'un chantier sans injection d'eau en veine, avec injection d'eau seule et avec injection d'eau additionnée d'agent mouillant. Les mesures ont été effectuées dans le chantier « Mille mètres Est » exploité en veine 3 entre les étages de 950 et 870 m. La taille, longue de 150 m et inclinée de 8 à 14° vers le sud, avait une ouverture moyenne de 1,10 m. Tous les prélèvements de poussières ont été faits au poste du matin, pendant l'abattage, à une dizaine de mètres du front de taille, dans l'axe de la galerie de retour d'air. Les quantités d'eau injectées ont été jaugées à la bêche. L'agent mouillant, additionné à raison d'un gramme par litre d'eau, était le Tensiofix NP 77 ou Dumacène NP 77 fabriqué par la Société Carbochimique de Tertre. Chaque expérience a été étalée sur 3 jours, durée moyenne du cycle au cours duquel le front progresse de deux havées. De même, les trois essais ont été espacés d'une semaine pour assurer l'uniformisation des conditions initiales dans toute la taille.

Les résultats des mesures effectuées au midget impinger sont consignés au tableau 5.

Les comptages ont révélé des rendements de suppression de poussières de 57 % avec injection d'eau seule, 44 % avec addition de Tensiofix NP 77. Ces résultats sont inférieurs à ce que l'on aurait pu attendre. D'une part, les effets de l'injection ont été partiellement masqués par le dégagement de poussières rocheuses au coupage de la voie de tête. D'autre part, en raison du rythme de progression du front, le charbon n'a généralement été abattu que plus de 24 heures après l'injection.

Les essais de l'Institut d'Hygiène des Mines et ceux que rapporte la littérature technique montrent que l'addition d'agent mouillant à l'eau est susceptible d'améliorer l'injection en veine et d'en prolonger les effets, lorsque l'abattage est différé. Plutôt qu'un accroissement spectaculaire de rendement, il faut en attendre une meilleure pénétration de l'eau et un mouillage plus constant, indépendants du soin de l'opérateur. A quantités de liquides égales, le havage avec mouillant diminue de moitié la teneur pondérale en poussière enregistrée avec l'eau seule. Pour un même empoussièrement, on peut utiliser de 2 à 10 fois moins de solution. L'amélioration durant les opérations de chargement est moins certaine; quant au forage en roche, une amélioration de 50 % a pu être obtenue avec des concentrations relativement faibles de produits actifs. De plus, les expériences de havage et de forage à

la mousse ont donné des améliorations remarquables avec une consommation très faible de liquide. Les résultats paraissent du même ordre que ceux que l'on peut obtenir avec le forage humide. Enfin, l'emploi d'agents mouillants dans la consolidation des voies semble utile, particulièrement lors des premiers traitements.

En opposition avec cette série d'essais positifs, des expériences allemandes ont donné des résultats nuls ou négatifs. Les auteurs reconnaissent la valeur des produits en laboratoire et attribuent l'échec en chantier à la formation facile de mousse dans les conduites ou à la sortie des appareils. Ce phénomène rendrait le liquide moins actif dans tous les cas. Les poussières sèches, simplement emprisonnées momentanément dans les sphérules, constitueraient même une augmentation du danger de silicose par suite de leur transportabilité accrue.

En résumé, le forage en roche mis à part, il ne semble pas que les agents mouillants puissent réduire notablement les teneurs en poussières produites par les méthodes humides habituelles. Ils paraissent surtout s'indiquer dans les cas particuliers d'injections difficiles ou dangereuses, lorsque l'on veut réduire la quantité de liquide d'arrosage ou lorsqu'il s'agit de poussières particulièrement difficiles à mouiller. Les résultats, parfois assez peu comparables, obtenus par divers expérimentateurs, s'expliquent vraisemblablement par la nature et les propriétés différentes des poussières à mouiller et des produits chimiques employés, particulièrement dans le cas du travail à la mousse où la rigidité des bulles formées pourrait avoir une grande importance.

## 2. — La climatisation des mines profondes.

### A. — Recherches dans le domaine de la ventilation.

On sait que le débit d'air de ventilation d'une taille a une influence considérable sur le climat qui s'y établit. Dans de nombreux cas, l'accroissement de ce débit peut améliorer les conditions climatiques du chantier. Ce fait peut être mis en évidence par un diagramme donnant des indications d'une façon relativement approchée et basé sur quelques considérations simples (11).

Supposons que l'air entre dans la taille, saturé de vapeur d'eau à la température  $t$  (température humide la même que la température sèche), et qu'il en sorte toujours à l'état de saturation, à la température de  $50^{\circ}\text{C}$ . Si l'on représente dans un diagramme (fig. 7) la chaleur évacuée par l'air (en kcal/h) en fonction du débit (kg/sec), on obtient évidemment une droite, dont le coefficient angulaire est proportionnel au nombre de kcal emportées par chaque kg d'air. La température à la sortie restant  $50^{\circ}\text{C}$ , le coefficient angulaire augmentera lorsque la température  $t$  diminue. Pour différentes valeurs de  $t$ , on obtient ainsi différentes droites constituant un faisceau ayant l'origine des coordonnées comme sommet.

Un certain nombre de ces droites sont représentées dans la figure. Supposons, d'autre part, que la production de charbon de la taille soit  $P$  (par exemple 200 t/poste). Pour une telle production, la surface de charbon et de roche fraîchement mise en

contact avec l'air par heure et dont la température  $T$  est supérieure à celle  $t$  de l'air, présente en moyenne une valeur fixe  $S$ . La chaleur transmise par cette surface au courant d'air est d'ailleurs proportionnelle à  $S$  et à l'écart de température entre  $T$  et la moyenne  $0,5(t + 50)$ . Pour une production  $P$  donnée et pour chaque valeur de  $t$ , on peut dès lors calculer le nombre de kcal/h dégagées par l'exploitation. Si l'on marque sur chacune des droites  $t$  du diagramme le point correspondant à cette action calorifique, on trouve une courbe à allure hyperbolique montrant qu'un abaissement de la température  $t$  exaspère en fait le dégagement calorifique dans la taille. A différentes valeurs de  $P$  correspondent différentes valeurs de  $S$  et donc des courbes différentes. Un certain nombre de celles-ci ont été représentées également dans le diagramme de la figure 7.

Au moyen de ce diagramme, les problèmes des influences simultanées des trois facteurs, produc-

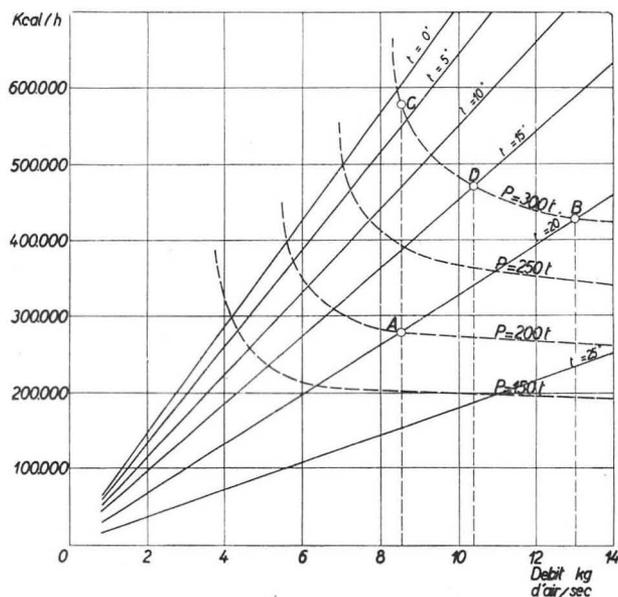


Fig. 7.

tion  $P$ , température à l'entrée de la taille  $t$  et débit d'air, se résolvent très aisément. Supposons par exemple qu'une taille déterminée produise 200 t/poste et que l'air de ventilation y entre à l'état saturé à une température  $t = 20^{\circ}\text{C}$ . Pour qu'à la sortie la température de l'air supposé saturé ne dépasse pas  $50^{\circ}\text{C}$ , il faut qu'il y circule à raison de 8,6 kg/sec, comme le montre l'abscisse du point A. Si l'on veut dans la même taille pousser la production jusqu'à 300 t/poste, sans modifier l'état de l'air ni à l'entrée, ni à la sortie, en conservant donc les mêmes conditions climatiques, le débit d'air doit augmenter jusqu'à 13 kg/sec, comme l'indique l'abscisse du point B. On pourrait conserver le débit d'air initial; mais si l'on ne désire pas qu'à la sortie de la taille l'état de saturation à  $50^{\circ}\text{C}$  soit dépassé, on devra refroidir l'air à l'entrée jusqu'à la température de  $5^{\circ}\text{C}$ , qui est la valeur de  $t$  de la droite du diagramme passant par le point C. Enfin, on aurait pu maintenir à la sortie de la taille l'état de l'air à  $50^{\circ}\text{C}$  saturé en modifiant à la fois la température à l'entrée, par exemple en l'abaissant jus-

qu'à 15°C, et le débit en l'amenant jusqu'à 10,4 kg/sec, valeurs qui auraient été données par le point D du diagramme. Des raisonnements de ce genre permettent de conclure que, pour une production donnée, le problème climatique peut être résolu, soit par une augmentation de la ventilation, soit par un abaissement artificiel de la température de l'air à l'entrée de la taille, soit par les deux moyens conjugués.

C'est évidemment par la ventilation que l'on essaiera tout d'abord d'agir. Le diagramme montre du reste que, par suite de l'allure hyperbolique des courbes P, la réfrigération de l'air avant son entrée dans le chantier ne devient pratiquement réalisable et utile qu'avec des débits d'air abondants. Encore faut-il que la résistance aérodynamique des puits et des circuits imposés au courant d'air permette l'accroissement du débit de ventilation sans que la consommation d'énergie correspondante ne devienne exagérée.

Des essais ont été faits par l'Institut d'Hygiène des Mines dans le but d'établir l'influence de l'équipement d'un puits sur les pertes de charges inhérentes au courant d'air, et de découvrir quelles dispositions peuvent réduire ces pertes au minimum. Les résultats de cette recherche ont été publiés dans l'article rapportant, dans cette revue, les travaux effectués par l'Institut au cours de l'année 1950 (5). Cependant, comme nos recherches antérieures avaient été faites à échelle réduite sur maquette, il nous a paru opportun de compléter ce travail par un essai direct sur un puits existant afin de vérifier l'ordre de grandeur des coefficients précédemment obtenus. Ces essais furent effectués aux Charbonnages du Bois-du-Cazier avec l'accord de M. Cappellen, Directeur-Gérant, et avec la collaboration de M. De Thaye, Ingénieur en Chef-Directeur (12).

Les deux puits de ce charbonnage, de section circulaire, revêtus de maçonnerie de briques, comportent un équipement conforme à la figure 8, l'espacement des traverses de guidonnage étant de 1,45 m. La ventilation du siège est assurée par un ventilateur de surface, capable d'un débit de 55 m<sup>3</sup>/sec sous une dépression de 700 mm d'eau, et par deux ventilateurs auxiliaires installés au fond.

Les mesures ont eu lieu dans les tronçons de puits situés entre les niveaux 410 et 663 m (longueur 173 m), pour trois régimes d'écoulement différents :

- a) à débit maximum correspondant au fonctionnement (essai n° I);
- b) à débit réduit correspondant au fonctionnement du ventilateur de surface seul (essai n° II);
- c) à débit minimum, tous les ventilateurs étant arrêtés et la ventilation se faisant uniquement par aéraage naturel (essai n° III).

Comme procédé de mesure se présentaient la méthode barométrique, la méthode des deux puits et la méthode du tuyau métallique. Seules les deux dernières ont été retenues comme pouvant donner des résultats suffisamment précis. Les différences de pression furent mesurées à l'aide d'un micromanomètre Askania, capable d'une précision de 0,01 mm d'eau, et d'un micromanomètre de Fuess

d'une précision de 0,05 mm d'eau pour des amplitudes de mesure ne dépassant pas 16 mm d'eau. Les sections et les périmètres furent établis par des mesures dans 10 sections régulièrement espacées. Le poids spécifique de l'air fut calculé compte tenu de la pression, de la température et de la teneur en vapeur d'eau. Enfin, le débit d'air fut estimé d'après un ensemble de mesures anémométriques permettant en même temps l'établissement de la carte des vitesses dans une section du puits de retour d'air.

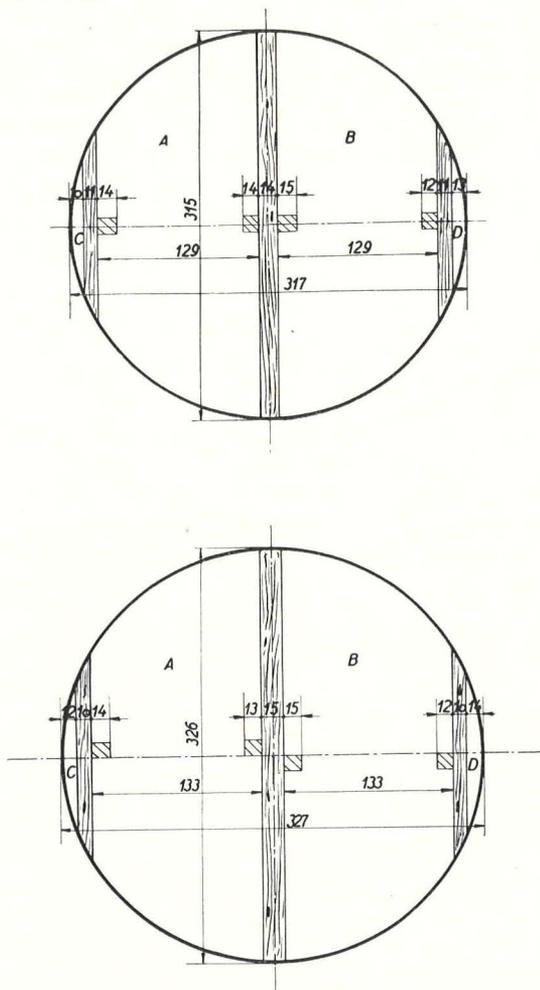


Fig. 8. — Disposition et dimensions moyennes des puits.  
Entrée d'air (figure supérieure).  
Retour d'air (figure inférieure).

Le coefficient de perte de charge qui devait résulter finalement des mesures est celui  $\lambda$  figurant dans la formule :

$$\zeta = \lambda \delta \frac{L}{D} \frac{v^2}{2g}$$

où  $\zeta$  (kg/m ou mm d'eau) désigne la perte de charge,  $\delta$  (kg/m<sup>3</sup>) le poids spécifique de l'air, L (m) la longueur du tronçon de puits, D (m) son diamètre et v (m/sec) la vitesse.

Comme précédemment, nous avons calculé le coefficient de perte de charge d'après les deux conceptions suivantes :

- a)  $\lambda$  obtenu en considérant le puits comme une conduite unique dont la section et le périmètre

sont déterminés dans l'intervalle des traverses de guidonnage;

- b)  $\lambda'$  obtenu en considérant le puits comme l'ensemble de quatre conduites placées en parallèle, chaque compartiment étant assimilé à une conduite dont la section et le périmètre sont déterminés au niveau des traverses.

Les résultats obtenus furent les suivants :

Coefficient	Méthode de mesure	Essai I	Essai II	Essai III
$\lambda$	tuyau métallique .....	0,210	0,202	0,109
$\lambda$	deux puits .....	0,188	0,180	0,092
$\lambda'$	tuyau métallique .....	0,084	0,081	0,044
$\lambda'$	deux puits .....	0,075	0,072	0,037

Les valeurs obtenues par l'essai n° III sont absolument aberrantes et montrent que les méthodes de mesures sont d'une précision insuffisante lorsque les grandeurs à mesurer sont elles-mêmes petites et introduisent ainsi des erreurs relatives considérables. Compte tenu du fait que les mesures par la méthode du tuyau métallique donnent les coefficients pour le puits de retour seulement, et celle des deux puits pour l'ensemble des tronçons des deux puits, les résultats des essais n°s I et II sont assez concordants. Par ailleurs, si l'on considère que la valeur de  $\lambda$  pour un puits entièrement lisse peut descendre jusqu'à  $\lambda = 0,020$ , les mesures effectuées (avec des vitesses d'air de l'ordre de  $v = 4 \dots 6$  m/sec) confirment la valeur élevée des pertes de charges dans un puits divisé par de multiples alignements de traverses où l'on trouve des valeurs de  $\lambda$  de l'ordre de 0,200. Enfin, appliquée au puits ici envisagé, la formule :

$$\lambda' = 0,027 \frac{P' \text{ lisse}}{P' \text{ total}} + 0,157 \frac{P' \text{ traverses}}{P' \text{ total}}$$

établie lors de nos travaux antérieurs, conduit à la valeur  $\lambda = 0,101$ , de 21 % supérieure à celle obtenue actuellement. Cet écart peut s'expliquer par le fait que l'alignement des traverses dans les puits était sensiblement supérieur à celui qu'il avait été possible de réaliser dans l'essai sur modèle réduit.

On peut en conclure que les coefficients de perte de charge déduits de nos essais antérieurs peuvent s'appliquer sans correction à un puits dont la maçonnerie est en relativement mauvais état, et dont les traverses sont mal alignées. Pour un puits en bonnes conditions, les coefficients peuvent être réduits d'environ 20 %.

#### B. — Travaux théoriques dans le domaine de la thermique minière.

Parallèlement avec les travaux du Dr. W. de Braaf (13), Chef du département des mines de la section de recherches des « Staatsmijnen » à Heerlen, et en s'inspirant de certaines publications du Professeur Véron (14) du Conservatoire National des Arts et Métiers et de l'École Centrale des Arts et Manufactures de Paris, l'Institut d'Hygiène des Mines a étudié l'influence, sur la température

des chantiers souterrains, des modifications périodiques de la température dues à l'alternance des saisons. L'importance de cette question est apparue en même temps que l'on s'est rendu compte que dans certains charbonnages, comme par exemple celui du Rieu-du-Cœur et de la Boule Réunis, les difficultés climatiques ne se présentent avec leur pleine gravité qu'en été.

Comme point de départ dans cette étude, nous avons admis, en ne retenant que l'harmonique première, qu'au cours d'une année, la température de l'atmosphère varie suivant une sinusoïde dont l'amplitude est de 10°C, dont le minimum se situe le 15 janvier (0°C) et le maximum le 15 juillet (20°C). On peut montrer mathématiquement que cette variation sinusoïdale se retrouve en chaque point de la veine d'air, avec une amplitude décroissante et un déphasage croissant à mesure que la distance du point considéré à partir de l'orifice du puits d'entrée d'air s'allonge. La variation sinusoïdale de la température de l'air en contact avec le périmètre d'une section droite dans une galerie se propage d'ailleurs aussi dans les terrains environnants. Si la galerie est cylindrique et que les roches sont homogènes et isotropes, on retrouve, en étudiant le champ thermique, une nouvelle variation sinusoïdale de la température en tout point d'une circonférence concentrique à la galerie et située dans le plan de section. Pour un rayon croissant, l'amplitude de cette sinusoïde diminue en même temps qu'augmente son déphasage. Enfin, il est intéressant de se représenter dans le plan de la section même, le profil de la température des terrains à un instant déterminé. L'étude détaillée de la question montre qu'il suit à chaque instant une sinusoïde amortie à axe courbe, dont les lignes enveloppes sont asymptotiques à la température profonde des roches et dont l'axe lui-même a une courbure et un point de départ dépendant de l'âge de la galerie. A tout moment, cette sinusoïde se modifie; au cours de l'année, son point de départ correspondant à la température de la paroi de la galerie décrit un cycle complet, et si l'on se représentait cette courbe réalisée en dessin animé condensant une année en quelques secondes, on la verrait « se tortillant dans son enveloppe » suivant une expression fort imagée du Prof. Véron (14). Comme la fréquence du phénomène considéré est très faible (un cycle par année), la longueur d'onde de la sinusoïde des températures isochrones est toutefois grande. D'autre part, son amortissement croît lorsque la chaleur spécifique et le poids spécifique des roches augmentent et lorsque leur conductibilité thermique diminue. Des mesures ont montré d'ailleurs que l'amplitude des sinusoïdes du profil des températures à 1 m 50 à 2 m 75 du

périmètre est respectivement de l'ordre de ... 0,6 ... et 0,3 ... 0,4 de l'amplitude à la paroi, laquelle est déjà beaucoup plus petite que celle des variations de température de l'air dans la section considérée. A une profondeur plus grande encore, mais toutefois inférieure à celle qui permettrait d'observer la première demi-onde des sinusoïdes des températures isochrones, cette amplitude devient insignifiante et absolument négligeable. Comme on le comprend, c'est l'inertie thermique de la zone de terrains entourant la galerie jusqu'à ce rayon qui est la cause du déphasage et de la diminution d'amplitude des sinusoïdes que nous avons envisagées tout d'abord, décrivant les variations périodiques de la température de l'air en tout point de la veine de ventilation. Aussi cette zone a-t-elle une importance capitale pour la thermique minière; c'est pourquoi on lui a donné un nom : celui de « manteau d'échange calorifique ».

Considérons à la lumière de ce qui précède la veine de ventilation depuis l'orifice de puits jusqu'à la taille, et cherchons quelle sera la température de l'air traversant le chantier d'abattage. A cet effet, nous diviserons le parcours de l'air en quatre parties (fig. 9) : la descente dans le puits, que nous supposons profond de 1.000 m, son passage par une galerie de creusement ancien, longue de 1.500 m, ensuite son arrivée jusqu'à l'entrée de la taille par un bouveau récemment ouvert et long de 500 m et enfin son passage par la taille. Au moment où la température de l'atmosphère extérieure est 0°C (minimum supposé réalisé le 15 janvier), la variation de la température le long du circuit d'air sera représentée par la ligne A<sub>1</sub>, B<sub>1</sub>, C<sub>1</sub>, D<sub>1</sub>, E<sub>1</sub>. Par contre, au moment où la température de l'atmosphère extérieure est 20°C (maximum supposé atteint le 15 juillet), cette variation suivra la ligne A<sub>2</sub>, B<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>, E<sub>2</sub>. Dans le puits, la température de l'air se relève au minimum de l'hiver, à partir de 0°C jusqu'à environ 15°C, d'une part à cause de l'auto-compression (environ 10°C dans le cas actuel), et d'autre part à cause de la transmission de chaleur du manteau d'échange calorifique vers l'air. Au maximum de l'été, l'auto-compression agit de la même manière, mais la transmission calorifique s'effectue de l'air vers le manteau, qui a été refroidi pendant les saisons précédentes; il en résulte un relèvement moindre de la température, de 20°C à 25°C. Dans la galerie, la température de l'air le long du parcours augmente en hiver à cause de l'action thermique du manteau d'échange calorifique; nous supposons que le 15 janvier, cet accroissement se fait de 15°C à 21°C. Au maximum de l'été, la température de l'air dans la même galerie peut, suivant l'âge de celle-ci, rester constante, augmenter légèrement ou même diminuer; dans la figure 9 nous avons admis la première de ces éventualités. Plus loin, dans le bouveau d'établissement récent et dont le manteau d'échange calorifique est de ce fait refroidi moins profondément, la température de l'air s'accroît en été comme en hiver, et cela d'autant plus rapidement que l'âge du bouveau est plus petit. C'est du reste dans ce bouveau que l'on est aussi amené à effectuer l'évacuation du charbon abattu à contre-courant et par bande transpor-

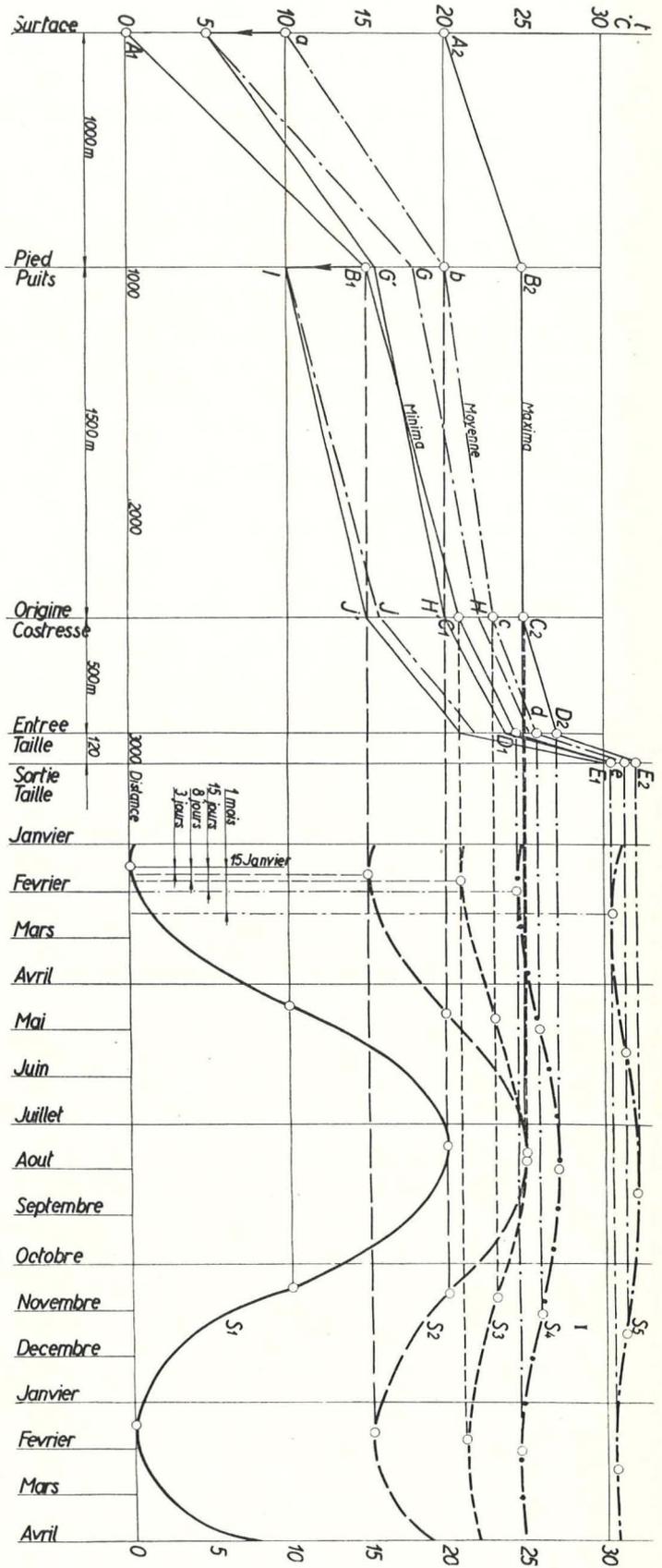


Fig. 9.

teuse. Dans l'exemple représenté à la fig. 9, la température à l'entrée de la taille est de 24°C en hiver et 27,5°C en été. A partir de là, l'augmentation de la température devient très rapide parce que du fait de l'exploitation, l'air de ventilation est, dans la taille, constamment en contact avec des surfaces de charbon fraîchement découvertes et, par conséquent, plus chaudes et éminemment oxydables, et en même temps avec les produits abattus descendant vers le bouveau d'entrée d'air. A la sortie de la taille, la température de l'air peut, pour cette raison, atteindre aisément 31, ... 33, ... °C; elle sera d'autant plus élevée que la production de charbon (t/poste) est plus grande et le débit d'air de ventilation plus faible. Dans la partie de droite de la figure sont représentées les sinusôides de la variation annuelle de la température à différents endroits du circuit de ventilation : à l'entrée du puits S<sub>1</sub>, au pied du puits S<sub>2</sub>, à l'entrée du bouveau S<sub>3</sub>, à l'entrée de la taille S<sub>4</sub> et à la sortie de la taille S<sub>5</sub>. On remarquera l'importante diminution d'amplitude des sinusôides et leur déphasage grandissant à mesure qu'elles se rapportent à des endroits plus éloignés de l'orifice du puits d'entrée d'air.

Des mesures effectuées aux Charbonnages du Rieu-du-Cœur et de la Boule Réunis avec l'accord de M. Van Weyenbergh, Directeur-Gérant, et avec la collaboration de M. Deguelde, Ingénieur, ont confirmé cette théorie.

Par ailleurs, la façon dont se propage dans une galerie le refroidissement de l'air dans une section déterminée, a retenu également l'attention du Service Technique de l'Institut. Il a été possible, en effet, par l'application d'une méthode mathématique récemment mise au point par le Dr. C. Van Heerden (15) des Mines d'Etat Néerlandaises, de prédéterminer en fonction du temps, la température en un point quelconque d'une galerie après un refroidissement donné du courant d'air en un point situé en amont de l'endroit considéré. La répercussion de cet abaissement de la température le long de la veine d'air dépend évidemment du coefficient de conductibilité  $\lambda$  (kcal/m . h . °C) des roches formant le manteau d'échange calorifique.

Pour fixer les idées, supposons que l'on produise dans une section de la veine d'air d'une galerie, une diminution de la température  $\Delta t$ . Ce refroidissement entraînera 500 m plus loin dans la même galerie un abaissement de la température :

$$(\Delta t)_{500} = \psi \Delta t,$$

le coefficient  $\psi$  étant donné en fonction du temps par les courbes de la figure 10; la courbe inférieure est calculée pour une galerie dans des roches de conductibilité thermique  $\lambda = 5$  kcal/m . h . °C, la courbe supérieure est établie dans l'hypothèse où l'on a  $\lambda = 1$  kcal/m . h . °C.

Afin de pouvoir vérifier expérimentalement cette méthode de calcul, des échantillons de roche ont été prélevés aux Charbonnages du Rieu-du-Cœur et de la Boule Réunis. Leur conductibilité thermique a pu être déterminée grâce à la collaboration du Dr. W. De Braaf ( $\lambda = 1,06$  kcal/m . h . °C dans la direction des couches et  $\lambda = 0,86$  kcal/m . h . °C

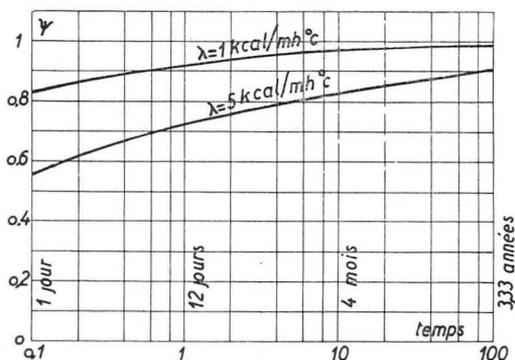


Fig. 10.

perpendiculairement à cette direction), en attendant que, lors de la mise en service de l'installation de climatisation de ce charbonnage, il nous soit possible de relever par des mesures pratiques les valeurs de  $\psi$ .

### C. — Etude du bilan thermique des charbonnages.

Au cours des années 1949 et 1950, une vaste campagne de mesures climatiques a été entreprise dans cinq charbonnages du Bassin de la Campine, dans le but d'estimer l'importance relative des différentes sources de chaleur qui s'ajoutent à l'auto-compression pour élever la température et l'enthalpie de l'air (16). Les essais, effectués avec la collaboration des services « Sécurité et Hygiène » des Charbonnages André Dumont (A.D.), les Liégeois en Campine (L.L.), de Beeringen (B.), de Helchteren et Zolder (H.Z.) et de Houthalen (H.), ont porté sur un cycle annuel complet au cours duquel 15 séances de mesures ont été choisies, à quatre semaines d'intervalle, les opérations étant chaque fois réparties durant 3 périodes de 8 heures (de 2 h à 4 h du matin, de 10 h à 12 h, et de 18 h à 20 h).

Les résultats moyens annuels sont reportés au tableau 6 qui donne en même temps les renseignements généraux relatifs aux charbonnages considérés.

Un examen critique de ces résultats permet de voir que d'importantes sources d'échauffement pourraient être éliminées ou reportées aux puits de retour d'air. Au nombre des améliorations possibles figurent :

- le refroidissement de l'air comprimé en surface ou sa descente par le puits de retour;
- l'élimination des sources de chaleur situées aux abords des puits d'entrée et qui sont responsables du préchauffage de l'air de ventilation;
- l'installation des conduites d'exhaure au puits de retour (si le débit de ces conduites est suffisant pour justifier un échauffement sensible de l'air de ventilation);
- l'organisation de l'extraction du charbon par les puits de retour d'air (en vue de supprimer toute cause d'oxydation dans les puits d'entrée);
- le remplacement des locomotives Diesel par des engins électriques, ce qui permettrait de réduire d'environ 75 % la quantité de chaleur dégagée par les locomotives.

TABLEAU 6.

Charbonnages	A.D.		L.L.		B.		H.Z.		Z.	
	millions kcal/h	% du total								
Altitude de la surface (m)	85		85		58		52		62	
Nombre d'étages d'entrée d'air	2		5		1		1		1	
Profondeur des entrées d'air (m) :										
1 <sup>er</sup> étage	807		780		789		800		810	
2 <sup>me</sup> étage	920		840		—		—		—	
5 <sup>me</sup> étage	—		1.010		—		—		—	
Profondeur de l'étage de retour d'air immédiat	747		714		727		720		700	
supérieur au 1 <sup>er</sup> étage d'entrée (m)	6,00		5,25		5,80		6,00		5,00	
Diamètre des puits dans la partie cuvelée :	6,00		5,25		5,80		5,10		5,00	
puits d'entrée d'air (m)										
puits de retour d'air (m)										
Forces aéromotrices (moyennes annuelles en mm d'eau) :										
aéragé naturel	54		52		41		55		45	
ventilateur(s)	252		205		209		502 *		227	
Débits d'air moyens (kg/sec) :										
puits d'entrée d'air	203		252		206		200		155	
puits de retour d'air	250		258		224		218		145	
Températures moyennes annuelles à l'aspiration du puits d'entrée d'air (°C) :										
thermomètre sec	10,9		12,4		11,5		11,2		11,4	
thermomètre humide	8,8		10,0		9,0		9,4		9,5	
<b>Bilan thermique global :</b>										
1) Préchauffage de l'air dans les installations de surface	—	—	0,54	5,7	—	—	—	—	0,16	5,8
2) Autocompression de l'air (**)	0,04	0,5	0,05	0,4	0,04	0,6	0,04	0,6	0,02	0,5
3) Chaleur introduite par le fonctionnement des compresseurs par :										
a) les conduites	1,59	17,2	1,05	11,0	1,02	14,5	0,41	6,3	0,25	5,5
b) le caniveau d'amenée	0,11	1,5	—	—	—	—	—	—	—	—
4) Chaleur apportée par l'énergie électrique consommée	0,21	2,6	0,89	9,4	0,49	7,0	0,64	9,8	0,22	5,2
5) Chaleur apportée par les locomotives Diesel	0,24	3,0	0,24	2,5	0,25	3,5	0,52	4,9	0,22	5,2
6) Métabolisme des ouvriers	0,51	3,8	0,51	5,5	0,51	4,4	0,25	5,8	0,22	5,2
7) Effet utile de l'installation frigorifique souterraine (L.L.)	—	—	-0,50	-5,2	—	—	—	—	—	—
8) Chaleur cédée par l'ensemble des autres causes (terrains, oxydation du charbon, etc.)	5,80	71,6	6,73	70,9	4,95	70,2	4,70	72,1	3,14	74,6
Chaleur totale emportée par le courant de ventilation	8,10	100,0	9,50	100,0	7,02	100,0	6,52	100,0	4,21	100,0

\* La mine de Helchteren et Zolder possède un ventilateur principal installé au fond et un déviateur à la surface; les dépressions moyennes annuelles pour chacun de ces deux ventilateurs sont respectivement de 201 et 11 mm d'eau. Pour les quatre autres charbonnages, la ventilation est assurée par un seul ventilateur principal de surface.

\*\* Ce terme correspond à la différence d'altitude de 20 mètres existant entre la surface et la station terminale du circuit (sous la galerie d'aspiration du ventilateur).

Un calcul sommaire permet de montrer que les améliorations climatiques ainsi obtenues correspondraient à celles que l'on pourrait réaliser en augmentant de 20 à 25 % le débit d'air de ventilation des différents sièges. Ces améliorations sont loin d'être négligeables, si l'on veut bien observer qu'elles correspondent à une majoration de puissance des ventilateurs principaux qui, suivant les cas, peut aller de 65 à 100 %.

Les modifications ci-dessus ne sont cependant pas les seules qui puissent être envisagées. En effet, le principal facteur d'échauffement de l'air reste la chaleur cédée par les terrains et par l'oxydation du charbon. Cette valeur peut être largement influencée par la disposition des exploitations. Dès lors, il ne paraît pas impossible, lors de la mise à fruit de nouveaux étages, d'envisager un programme bien adapté aux contingences climatiques et qui serait susceptible de réduire sensiblement l'importance de ces dégagements calorifiques.

Par ailleurs, les résultats obtenus ont permis d'estimer a priori la quantité d'air minimum nécessaire à la ventilation d'une mine, par tonne extraite. Ces calculs ont montré que le débit d'air de ventilation dépend essentiellement de la profondeur d'extraction et ont conduit aux résultats suivants :

- pour 600 m de profondeur : 1.480 kg d'air/t de charbon;
- pour 800 m de profondeur : 2.370 kg d'air/t de charbon;
- pour 1.000 m de profondeur : 4.060 kg d'air/t de charbon;
- pour 1.200 m de profondeur : 6.850 kg d'air/t de charbon.

Les valeurs réelles réalisées dans les charbonnages examinés dépassent assez largement ces minima calculés. La comparaison des débits réels avec les valeurs calculées permettent d'estimer la profondeur et l'extraction que l'on pourrait espérer atteindre sans majoration sensible des débits actuels, pour autant que l'on adopte une politique très systématique visant à éliminer toutes les causes d'échauffement sur lesquelles on est en mesure d'agir et pour autant que la répartition de l'aérage dans les divers travaux soit judicieusement proportionnée aux nécessités.

#### D. — Les installations frigorifiques pour la réfrigération de chantiers souterrains.

Les machines que doivent comporter les installations frigorifiques décrites dans notre article précédent (5) ont été construites au cours de l'année 1951.

On achève à l'heure actuelle le montage de l'installation des Charbonnages du Rieu-du-Cœur et de la Boule Réunis, à Quaregnon. Rappelons qu'elle comprend une usine de production de froid et un échangeur de chaleur destiné à réfrigérer le courant d'air général du siège, ce dernier appareil comportant un ventilateur équipé de filtres à air à l'aspiration. Cet échangeur est capable de refroidir 97 kg/sec d'air depuis l'état à 21°C et 67 % d'humidité jusque 7°C saturé, au moyen d'un courant d'eau de 150 m<sup>3</sup>/h à 1,5°C, la puissance supplé-

mentaire de la ventilation s'élevant à 120 CV. L'eau est maintenue à la basse température nécessaire par 4 étages de machines frigorifiques à NH<sub>3</sub>, équipés de condenseurs à ruissellement indépendants, permettant la condensation à 30°C environ, et d'évaporateurs disposés en série sur le courant d'eau qui y revient à 14°C. Les autres caractéristiques des machines sont :

- 1<sup>er</sup> étage : 1.050.000 frig/h, évaporation à 6°C, 256 CV;
- 2<sup>me</sup> étage : 960.000 frig/h, évaporation à 3,5°C, 242 CV;
- 3<sup>me</sup> étage : 860.000 frig/h, évaporation à 0,5°C, 243 CV;
- 4<sup>me</sup> étage : 700.000 frig/h, évaporation à — 5°C, 245 CV.

Comme le refroidissement de l'eau alimentant l'échangeur ne nécessite que 1.880.000 frig/h, une capacité frigorifique de 1.690.000 frig/h reste disponible pour la réfrigération complémentaire au fond. L'étude de la méthode suivant laquelle s'opérerait ce refroidissement est en cours à l'heure actuelle.

Le montage de l'installation destinée aux Charbonnages des Liégeois en Campine à Zwartberg commencera incessamment. Comme on le sait, cette installation est destinée à la climatisation de 4 tailles au moyen d'une centrale frigorifique montée en surface, comportant un prérefroidisseur de l'eau en circulation de 560.000 frig/h et 4 étages de machines frigorifiques à NH<sub>3</sub> d'une puissance totale de 2.800.000 frig/h et réalisés par 2 groupes compresseurs d'une puissance totale de 460 CV. Les 4 étages auront un condenseur unique permettant la condensation à environ 30°C et des évaporateurs en série sur le courant d'eau à refroidir, les températures d'évaporation étant fixées à 6,5°C, 3°C, 0,5°C et — 1°C. Au fond, le passage de la haute pression à la basse pression sera réalisé par un groupe comportant une turbine Pelton et une pompe, la puissance d'appoint de cette machine s'élevant à 240 CV.

Tout au cours de l'année, l'Institut d'Hygiène des Mines a apporté sa collaboration aux services des études des Charbonnages intéressés pour la solution des multiples problèmes que pose la mise au point détaillée de ces importantes installations.

Dans cet ordre d'idées, des essais ont été organisés par l'Institut d'Hygiène des Mines dans les travaux du fond des Charbonnages des Liégeois en Campine, en vue de déterminer l'échauffement de l'eau circulant dans une conduite nue et dans une conduite calorifugée à la laine de verre, dans les conditions habituelles qui existent le long des voies en veine. La connaissance des coefficients de transmission de chaleur « pratiques » présente un grand intérêt pour le calcul des pertes frigorifiques en ligne et pour l'étude des surfaces d'échange à prévoir aux échangeurs que comportent les installations de climatisation. Ces essais eurent lieu dans la voie d'entrée d'air d'une taille climatisée, sur la conduite d'eau froide alimentant l'échangeur. Le tronçon de conduite calorifugée avait une longueur de 481 m, celui de la conduite nue une longueur de 54 m, les diamètres intérieur et extérieur étant respectivement 125 et 140 mm et l'épaisseur du calo-

rifuge 33 mm. Tandis que les mesures de débit d'eau, réduit pour cet essai au minimum, se faisaient au moyen d'un compteur, les températures de l'eau aux points extrêmes des tronçons des tuyauteries considérés étaient relevées à l'aide de thermomètres étalonnés d'une précision de l'ordre de 0,02. Par ailleurs, la température ambiante était mesurée par des psychromètres Haenni comportant aussi des thermomètres exacts à 0,02 près. D'après ces essais, les coefficients de transmission de chaleur s'établissent globalement aux valeurs suivantes :

- pour la conduite nue :  $k = 20,0 \text{ kcal/m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C}$ ;
- pour la conduite calorifugée :  $k = 3,28 \text{ kcal/m}^2$

$h$   $^\circ\text{C}$ , ce coefficient étant rapporté à la surface extérieure de la conduite métallique. Dans l'un et dans l'autre cas, on a admis que la surface extérieure des brides d'attache augmentait de 5 % la surface de transmission.

#### E. — Etalonnage d'instruments de mesure.

Au cours de l'année 1951, l'installation de tarage des anémomètres a été légèrement modifiée et améliorée. En plus des instruments utilisés par l'Institut lors de ses essais, 33 anémomètres ont été étalonnés, dont 6 appartenant à l'Administration des Mines et 27 à des charbonnages des divers bassins belges.

### III. — ENQUETES, DOCUMENTATION ET CONFÉRENCES

#### 1. — Contribution de la section médicale.

Le 15 décembre, le Dr. V. Van Mechelen, Médecin en Chef de l'Institut d'Hygiène des Mines, présenta à la « Koninklijke Vlaamse Academie voor Geneeskunde » une importante étude sur « L'antraco-silicose en Belgique ». Ce travail était basé sur des données statistiques provenant des examens systématiques effectués dans les divers charbonnages belges, ainsi que sur l'expérience de plus de vingt années acquise par l'auteur dans le bassin minier de la Campine. Il lui fut ainsi possible de dresser un tableau d'ensemble concernant l'incidence des pneumoconioses, leur évolution, la fréquence de leurs complications principales, ainsi que les moyens prophylactiques utilisés dans les charbonnages belges. Il y aborda la question de l'augmentation du nombre de pensions accordées pour affections des voies respiratoires chez les mineurs. Cet accroissement est, au moins en partie, explicable par l'élargissement de la législation belge en matière des pensions et par la généralisation des examens radiologiques du thorax. Cette étude sera publiée dans les « Mededelingen van de Koninklijke Belgische Academie voor Geneeskunde ».

Les médecins de l'Institut d'Hygiène des Mines ont participé à de nombreuses réunions scientifiques relatives à la médecine du travail en général et à l'hygiène des mines en particulier. Le Directeur, le Médecin en Chef et le Dr. Belayew ont participé aux Journées Médicales Minières organisées à Douai par les Houillères du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais. Le Directeur y exposa les résultats obtenus dans la lutte contre les poussières en Belgique et le Dr. Van Mechelen, en montrant la classification radiologique type de l'Institut d'Hygiène des Mines, a insisté sur la nécessité d'introduire dans la classification internationale le stade de très fins micronodules appelé « Pinhead » en Angleterre. Il a en outre insisté sur la fréquence relativement faible des tuberculoses ouvertes chez les ouvriers mineurs (1,81 % sur 49.216 ouvriers examinés).

Le 21 et le 23 juin a eu lieu à Leoben à la « Montanistischen Hochschule » une conférence sur les pneumoconioses, à laquelle assistaient des spécialistes allemands, autrichiens et suisses. L'Institut d'Hygiène des Mines y a été représenté par le Directeur et le Dr. Belayew. Le sujet traité par les

différents conférenciers était la prévention dans les différentes industries poussiéreuses.

Du 18 au 20 octobre 1951, le Prof. P. Lambin, les Dr. Belayew et Lavenne ont représenté l'Institut d'Hygiène des Mines aux journées « Medizinisch-Wissenschaftliche Arbeitstagung über Silikose » à Bochum (17). Le Dr. Lavenne y présenta un premier rapport sur le « Diagnostic électrocardiographique de l'hypertrophie ventriculaire droite dans les pneumoconioses » et un second sur les résultats des recherches poursuivies à l'Institut d'Hygiène des Mines en collaboration avec le Dr. Belayew relativement aux images tomographiques des artères pulmonaires dans l'antraco-silicose pseudotumorale (18). Le Prof. Lambin exposa le point de vue belge dans la question de la pathogénie de la pneumoconiose des houilleurs, défendant l'appellation d'antraco-silicose.

Dans le courant de 1951, a eu lieu à Lisbonne le X<sup>me</sup> Congrès international de Médecine du Travail. Les médecins de l'Institut ont tous participé aux travaux de la Section « Pathologie du Travail. — Pneumoconioses ». Les rapports présentés ont eu comme titre « L'importance de l'antraco-silicose en Belgique et sa prophylaxie », par le Dr. Van Mechelen et « Radiographie et tomographie de l'artère pulmonaire dans l'antraco-silicose », par les Dr. F. Lavenne et D. Delayew (4).

D'autre part, le Dr. Van Mechelen fut désigné par le Bureau International du Travail pour siéger à Rome les 3, 4 et 5 septembre 1951 dans le Comité des Experts médicaux pour les migrations. Il fut de plus le co-rapporteur sur la question de la silicose au Congrès médical néerlandais, qui se tint à Maastricht le 28 septembre.

L'« Organisation Mondiale de la Santé » (O.M.S.) organisa à l'Institut d'Hygiène des Mines à Hasselt, les 2 et 3 octobre 1951, une importante réunion de documentation sur la médecine dans une région nouvellement industrialisée. Le Directeur et les médecins de l'Institut y firent des exposés détaillés sur l'activité de cet organisme.

Enfin, continuant la tradition des années antérieures, la Section Médicale a publié, sous la direction dévouée du Prof. Lambin, deux Bulletins de Documentation, où furent analysés à l'intention des services médicaux des charbonnages 24 articles et

TABLEAU 7.

Répartition par bassins du nombre de charbonnages utilisant les différents procédés de lutte contre les poussières.

Situation au début de 1952.

Bassins Nombre total de charbonnages .....	Campine 7					Liège 18					Charleroi 18					Centre 6					Mons 7					Ensemble 56														
	A		B		E	A		B		E	A		B		E	A		B		E	A		B		E	A		B		E	A		B		E					
Utilisation plus ou moins étendue des procédés																																								
<b>Creusement des travers-bancs:</b>																																								
Masques filtrants .....	5				1	15	3				14	3				5	3				5	2				5	2				37	16								
Masques à adduction d'air .....								2				2	1										1					1												
Captureurs pour forage à sec .....	4					2	11			2	1	10			4	2						4					4				5	29								
Forage à l'eau .....	6	1				3	8	1			4	9	1			2	3				2	5				2	5				17	26	2							
Arosage des pierres .....	6	1				1	5				5	6				2	3				1	5				2	3				23	20								
Tir en fin de poste .....	3					5	8				4	6	1			2					4					4					9	25								
<b>Travail en tailles :</b>																																								
Masques filtrants .....	6					9	7				13	4				2	4				3	4				3	4				27	25								
Masques à adduction d'air .....								2				1	2	1									1					1												
Arosage ou pulvérisation dans les couloirs .....	7					2	6	1			4	5			1							3					3				6	25								
Pulvérisation en dehors des couloirs .....	1						5	1			1	5	2									2					2				2	12								
Arosage des fronts .....	1	2			1		1		1		1	5	2				1					2					2				2	9								
Injection en veine .....	1	5					2		1			2	1	1	1		3			1		2					2				1	12	1							
Havage humide .....	3	3				1			1				2																		4	3								
Marteaux à pulvérisation d'eau .....	7					2	3					7	2				2					2					2				2	18	1							
Marteaux à échappement dirigé ou diffusé .....	1	1				5	6				4	3	1	1		1	2					2					2				11	14	1							
<b>Points de chute des produits:</b>																																								
Captureurs à sec .....					1	1	1			1	2	2										1					1					5	2							
Arosage ou pulvérisation .....	7					5	8	1			4	8	1	1		4						6					6				14	26	2							
Arosage des berlines .....	1	1							1		1	2	2			1															2	4								
<b>Voies de transport :</b>																																								
Emploi de sels hygroscopiques .....	5					3	3			1	1	5			1	2					1	1				1	1				5	16								
Arosage .....	3	3				4	2			1	5	5			1	3					5					3					7	16								

A — Emploi généralisé ou en cours de généralisation.

B — Emploi partiel.

C — Essais en cours.

D — Projets à l'étude (dont la réalisation n'est pas encore entreprise).

E — Projets à l'étude (dont la réalisation n'est pas encore entreprise).

TABEAU 8.

Développement des tailles et des voies auxquelles sont appliqués des traitements humides.  
Situation au début de l'année 1952.

A. — Longueur des tailles régulièrement traitées (m).

Bassins .....	Campine		Liège		Charleroi		Centre		Mons		Total	
	1951	1952	1951	1952	1951	1952	1951	1952	1951	1952	1951	1952
Années de référence .....												
<i>Nature du traitement :</i>												
1. Arrosage des fronts .....	4.700	4.440	540	125	1.600	1.595	80	100	100	1.000	6.820	6.970
2. Injection en veine .....	5.020	5.092	930	610	610	945	1.950	1.530	1.010	650	9.520	8.827
3. Havage humide .....	3.000	2.553	500	400	—	—	—	—	—	—	3.500.	2.753
4. Marteaux à pulvérisation d'eau .....	2.420	3.085	630	2.710	1.780	3.735	730	1.550	150	280	5.710	11.560
Total .....	15.140	14.970	2.200	3.845	5.990	3.985	2.760	3.180	1.260	1.950	25.350	29.910

B. — Longueur des voies régulièrement traitées (m).

Bassins .....	Campine		Liège		Charleroi		Centre		Mons		Total	
	1951	1952	1951	1952	1951	1952	1951	1952	1951	1952	1951	1952
Années de référence .....												
<i>Nature du traitement :</i>												
1. Sels hygroscopiques .....	20.450	20.250	12.880	10.850	13.850	9.500	1.000	1.400	4.650	5.500	52.810	45.500
2. Arrosage .....	102.840	106.881	26.080	19.870	7.820	6.550	6.200	1.500	5.000	1.600	147.940	136.201
Total .....	123.270	127.131	38.960	30.720	21.670	15.850	7.200	2.900	9.650	5.100	200.750	181.801

comptes rendus de travaux étrangers, ainsi que quatre Communications rapportant les conclusions des réunions scientifiques auxquelles l'Institut d'Hygiène des Mines a participé.

## 2. — Contribution de la section technique.

Ainsi que les années précédentes, l'Institut d'Hygiène des Mines a rassemblé les renseignements concernant l'évolution des moyens de lutte contre les poussières dans l'ensemble des charbonnages belges. Les tableaux 7 et 8 donnent un aperçu de la situation au 1<sup>er</sup> janvier 1952. Le tableau 8 permet de comparer les résultats obtenus à ceux des années antérieures.

Deux Bulletins de Documentation Technique furent publiés au cours de l'année, groupant l'analyse de 25 articles.

Au cours du premier semestre, le Directeur fit, d'autre part, une conférence sur « Les machines frigorifiques et leur application à la climatisation des chantiers miniers » dans les centres des différents bassins charbonniers (Hasselt, Charleroi et Liège) et à Bruxelles sous les auspices de la Fédération des Associations Charbonnières de Belgique et du Cercle « Technique de la Chaleur ». L'essentiel de cette conférence fut repris dans une étude plus générale intitulée « La réfrigération des chantiers miniers profonds en Belgique » et publiée par après dans la Revue des Questions Scientifiques.

L'Institut d'Hygiène des Mines a encore publié en 1951, en langues française, néerlandaise et anglaise, une brochure illustrée décrivant d'une façon générale son but, son organisation, ses moyens de travail et son activité.

## BIBLIOGRAPHIE

- (1) Le retentissement cardio-vasculaire de la Silicose et de l'Anthraco-Silicose. - Contribution à l'étude du « Cor Pulmonale ». — Dr. F. LAVENNE. - Edit. Acta Medica Belgica, 1951.
- (2) Le retentissement cardio-vasculaire de la Silicose et de l'Anthraco-Silicose. - Contribution à l'étude du « Cor Pulmonale ». - Considérations générales. — Dr. F. LAVENNE. - Communication n° 85 de l'Institut d'Hygiène des Mines, juin 1951.
- (3) La tomographie dans l'anthraco-silicose. — Dr. D. BELAYEW. - Archives Belges de Médecine Sociale, 1951, n°s 5-6.
- (4) Radiographie et tomographie de l'artère pulmonaire dans l'anthraco-silicose. - Communication n° 88 de l'Institut d'Hygiène des Mines, septembre 1951.
- (5) L'activité de l'Institut d'Hygiène des Mines au cours de l'année 1950. — A. HOUBERECHTS. - Annales des Mines de Belgique, 1951, Tome L, 5<sup>me</sup> livraison.
- (6) Etude de l'élimination des poussières et des fumées de tir dans un travers-bancs en creusement aux Charbonnages de Limbourg-Meuse. — Communication n° 81 de l'Institut d'Hygiène des Mines, mai 1951.
- (7) Essais d'injection d'eau en veine et d'utilisation de marteaux à pulvérisation d'eau aux Charbonnages André Dumont. — Communication n° 82 de l'Institut d'Hygiène des Mines, juin 1951.
- (8) Etude expérimentale de l'effet d'aérosols d'eau et de chlorure de sodium aux Charbonnages de Patience et Beaujonc, à Glain-lez-Liège. — Communication n° 85 de l'Institut d'Hygiène des Mines, juin 1951.
- (9) Nos connaissances actuelles sur l'efficacité des agents mouillants — Communication n° 79 de l'Institut d'Hygiène des Mines, avril 1951.
- (10) Essais d'injection d'eau en veine avec agent mouillant aux Charbonnages Belges et Hornu et Wasmes, à Frameries. Communication n° 87 de l'Institut d'Hygiène des Mines, juillet 1951.
- (11) La réfrigération des chantiers miniers profonds en Belgique. — A. HOUBERECHTS. - Revue des Questions Scientifiques, 1951, V<sup>me</sup> Série, Tome XII.
- (12) Détermination des pertes de charge dans un puits aux Charbonnages du Bois-du-Cazier, à Jumet. — Communication n° 78 de l'Institut d'Hygiène des Mines, janvier 1951.
- (13) L'échauffement de l'air de ventilation dans les puits et les voies d'entrée d'air. — W. DE BRAAF. - Geologie en Mijnbouw n° 4, avril 1951.
- (14) Champs thermiques et flux calorifiques. — M. VERON. - Bull. Techn. de la Sté Franç. Babcock et Wilcox, n° 25, octobre 1950.
- (15) A Problem of unsteady Heatflow in Connection with Air Cooling of Collieries. - General Discussion of Heat Transfer of the Institution of Mechanical Engineers. — VAN HEERDEN, C. - September 1951, Section 3, pp. 20-25.
- (16) Etude du bilan thermique de cinq charbonnages de Campine. — Communication n° 86 de l'Institut d'Hygiène des Mines, juin 1951.
- (17) Rapport sur la « Medizinisch-Wissenschaftliche Arbeitstagung über Silikose », Bochum, 18-20 octobre 1951. — Communication n° 89 de l'Institut d'Hygiène des Mines, octobre 1951.
- (18) Intérêt de l'examen électrocardiographique dans l'anthraco-silicose. — Dr. F. LAVENNE. - Communication n° 90 de l'Institut d'Hygiène des Mines, octobre 1951.

# Coupes des sondages du Bassin houiller du Nord de la Belgique

Service géologique de Belgique

## SAMENVATTING

De Annalen der Mijnen van België hernemen heden de publicatie van de profielen der grote opsporingsboringen uitgevoerd in het kolenbekken van het Noorden.

Het is bekend dat ieder dezer boringen aangeduid is door een nummer, dat bepaald wordt door het Mijnwezen. De laatst uitgevoerde diepboring tot op heden (1952) draagt het nummer 119.

In 1936 heeft de Heer A. Grosjean (1) de bibliographische referenties gegeven van de tot dan toe gepubliceerde beschrijvingen. Sedert 1936, danken wij aan X. Stainier de beschrijving van de boring nr. 70 te Lambroeck (2), evenals zekere aanvullingen van de beschrijvingen van oude boringen (3) — (4).

Voor wat betreft de meer recente opsporingen hebben de geologen, gelast met de studie slechts nota's opgesteld over de voornaamste stratigraphische en tektonische resultaten. Wij denken aan het verlangen van de opspoorders tegemoet te komen door de volledige beschrijving dezer boringen te publiceren.

De Geologische Dienst van België heeft, in overeenstemming met de betrokken mijnvennootschappen, aanvaard voor elke boring de volgende inlichtingen te verschaffen: a) de gegevens betreffende de ligging, de uitvoering en de studie, b) de volledige beschrijving, c) een bondig geologisch commentaar.

De directie van de Annalen der Mijnen betuigt haar welgemeende dank aan de Geologische Dienst van België voor de mogelijkheid die haar gegeven werd deze rubriek te heropenen, die aansluit op een oude traditie.

Geen enkele marine vorm werd herkend in de 967,63 m. die in het kolengebergte geboord werden, hetgeen niet belet dat de stratigraphische ligging van het geheel der doorsnede volledig bepaald is. Vanaf 1935 heeft X. Stainier (4) de aansnijding van de marine niveau's van Eysden (826,59) en Quaregnon (1031,00 m.) in de boring bepaald. Men kan nochtans verder gaan en in het profiel de meeste lagen die in de bedrijfszetel Waterschei der Kolenmijnen André Dumont voorkomen (zie bijgevoegde stratigraphische schaal), herkennen.

Op grond van een gedetailleerde stratigraphische vergelijking van de recente boringen uitgevoerd in het Oosten van de concessie André Dumont sous Asch, hebben wij de aansnijding van het niveau van Lanklaar op de diepte van 609,00 m. (12) (of wellicht beter op 594,00 m.) bepaald en deze van het niveau van Wijshaegen op 968 m.

X. Stainier heeft de aanwezigheid van *Estheria* sp. op de diepte van 1303,70 m. vermeld (5). Na de publicatie van de beschrijvingen der meest recente boringen zullen wij aantonen dat men zich hier voor een niveau met *Estheria* sp. bevindt waarvan de uitgestrektheid enige aandacht verdient.

Indien het profiel van de boring nr. 105 niet onderbroken is door een belangrijke breuk, is ze nochtans door vier gestoorde zones gekenmerkt:

a) Onmiddellijk onder de basis der dekterreinen (535 m.) doorsnijdt de boring over een lengte van een twaalfstal meter, gescheurde terreinen en verschillende breukvlakken. Tot 555 m. zijn de rotsen vaak

(1) A. GROSJEAN, 1936. — « Première ébauche d'une carte structurale du gisement houiller de la Campine limbourgeoise » (Mém. de l'Inst. géologique de l'Université de Louvain, t. X, pp. 360-401, Pl. XXIV).

(2) X. STAINIER, 1937. — « Charbonnage d'Helchteren-Zolder. - Coupe de sondage de Lambroeck (n° 70) » (Ann. Mines de Belgique, t. XXXVIII, pp. 649-668).

(3) X. STAINIER, 1938. — « Charbonnages Limbourg-Meuse. - Coupe des sondages n°s 20, 21, 32, 42, 45, 46, 49, 51, 52, 63, 80 » (Bull. Soc. belge de Géologie, etc., t. XLVIII, pp. 217-289).

(4) X. STAINIER, 1943. — « Le Jurassique, le Triasique et le Permien de la Campine » (Annales Soc. géol. de Belgique, t. LXVI, 1943, pp. B 165-207) (Descriptions partielles des sondages, n°s 31, 40, 60, 64, 98 et 99).

gekenschetst door schuifvlakken. Er is geen enkel element dat toelaat het bedrag van die storing te schatten.

b) Rond 1240 m. vertonen de rotsen duidelijke tekenen van tektonische storingen. Anderzijds heeft de riffel van 0,46 m. die aangeboord werd tussen 1246,51 m. en 1247,97 m. geen muur. De Heer Ingenieur J. Belche heeft de lagen K en L van de zetel van Waterschei herkend, op de diepten van 1240, 01 m. en 1858,82 m. Het tussengesteente tussen deze beide lagen bedraagt te Waterschei normaal 10 tot 15 m., terwijl in de boring 105 die afstand 18,80 m. belooft. De Heer Belche meent terecht dat men te doen heeft met een verdubbeling van het tussengesteente, toe te schrijven aan een overschuiving.

De kool die men op 1246,97 m. heeft aangetroffen is waarschijnlijk een stuk van de laag K, zodat de verwerping 7 meter zou bedragen.

c) Tussen 1298 en 1520 m. zijn de kernverliezen aanzienlijk geweest, terwijl X. Stainier tussen deze peilen verscheidene tekens van storingen noteert. Een gewone afschuiving van 3 tot 7 m. verwerping zou de boring doorsnijden tussen deze peilen.

d) Tenslotte zijn de terreinen tussen 1386 en 1400 m. eveneens verbrijzeld, terwijl de helling der lagen er tot 55° stijgt. Men kan er de doorgang van een afschuiving waarvan het bedrag niet meer dan 6 m. zou bedragen, uit afleiden.

## INTRODUCTION

Les Annales des Mines de Belgique reprennent aujourd'hui la publication des coupes des grands sondages de recherches exécutés dans le bassin houiller du Nord du Pays.

On sait que chacune de ces recherches est désignée par un numéro d'ordre que lui donne l'Administration des Mines. Le dernier forage exécuté à ce jour (1952), en Campine, porte le numéro 119.

En 1936, M. A. Grosjean (1) a donné les références bibliographiques de descriptions publiées jusqu'alors. Depuis 1936, nous devons à X. Stainier la description du sondage n° 70 à Lambroeck (2), ainsi que certains compléments aux descriptions de vieux sondages (3, 4).

Pour les recherches les plus récentes, les géologues chargés de leur débitage, n'ont publié que des notes relatives aux résultats stratigraphiques et tectoniques les plus importants. Nous pensons répondre aux vœux des chercheurs en publiant les descriptions complètes de ces sondages. Le Service Géologique de Belgique a accepté, avec l'accord des Sociétés minières intéressées, de nous fournir pour chaque sondage : a) les renseignements de position, d'exécution et d'étude, b) la description complète et c) un court commentaire géologique.

La Direction des Annales des Mines remercie vivement le Service Géologique de Belgique de lui permettre d'ouvrir cette rubrique qui reprend d'anciennes traditions.

## SONDAGE N° 104 A GENK-WATERSCHEI (SONDAGE DIT DE SECURITE)

Sondage destiné à reconnaître la cote de la plate-forme paléozoïque et exécuté pour la S. A. des Charbonnages André Dumont à Genk par la S. A. Foraky, en 1929.

Le sondage est situé sur la commune de Genk au nord de la route de Genk à As, mais tout près de la limite des deux communes, en un point de coordonnées :

$x = + 67.056,28$  m;  $y = - 83.129,29$ ;  $z = + 78.56$  ou approximativement à 980 mètres à l'est et à 102 mètres au nord du Puits 1 du siège de Waterschei.

Le terrain houiller a été atteint à 518,43 m, soit à la cote : — 440,27.

La méthode même de forage, pratiqué par le système dit à l'injection, n'a pas permis de dresser une coupe des morts-terrains.

### Références.

Archives de la Carte géologique : PL. 78W. n° 333.

1. — J. VRANCKEN, 1930. Le Bassin houiller du nord de la Belgique. Situation au 31 décembre 1929. (*Ann. des Mines de Belgique*, t. 51, pp. 111-112, fig 1).  
(Situation topographique, méthode de creusement, cote du terrain houiller).

(1) (2) (3) (4) Voir les notes infrapaginales page précédente.

2. — X. STAINIER, 1931. Les failles du bassin de la Campine.  
(*Ann. des Mines de Belgique*, t. 32, pp. 559-592, Pl. I à III).  
(Discussion de l'influence des failles houillères sur l'allure des morts-terrains).
3. — V. FIRKET, 1931. Influence des failles du houiller campinois sur la profondeur et l'allure des morts-terrains.  
(*Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. 54, pp. B. 349-364).
4. — J. VRANCKEN, 1934. Aperçu sur l'activité des mines de houille du bassin du nord de la Belgique au cours du deuxième semestre 1933.  
(*Ann. des Mines de Belgique*, t. 35, p. 181).  
(Désignation du sondage de sécurité sous le n° 104).
5. — A. GROSJEAN, 1936. Première ébauche d'une carte structurale du gisement houiller de la Campine limbourgeoise.  
(*Mém. de l'Inst. géol. de l'Université de Louvain*, Tome X, p. 400 et PL. XXIV).  
(Remarque sur l'anomalie du socle paléozoïque au droit du sondage n° 104).

### SONDAGE D'AS-KLAVERBERG (N° 105)

Sondage de recherche exécuté pour la *S. A. des Charbonnages André Dumont* à Genk par la *S. A. Foraky*, de Bruxelles, au lieu dit Klaverberg sur la commune d'As.

Coordonnées de l'orifice :  $x = + 68.517,86$  m;  $y = - 83.286,31$  m; soit à 1555 m au nord et 1155 m à l'est du puits 1 du siège de Waterschei. Cote du plancher de travail : + 79.71.

Commencé le 27 novembre 1933 et arrêté à la profondeur de 1500,63 m, le 6 septembre 1934.

#### BIBLIOGRAPHIE.

Archives de la Carte géologique : P1 63W, n° 165.

1. — J. VRANCKEN, 1934. Aperçu sur l'activité des mines de houille du bassin du nord de la Belgique au cours du deuxième semestre 1933.  
(*Ann. des Mines de Belgique*, t. 35 p. 181).  
(Emplacement du sondage et avancements).
2. — J. VRANCKEN, 1934. Aperçu sur, etc., au cours du premier semestre 1934.  
(*Ibidem*, t. 35, p. 758).  
(Avancements et recoupes de houille).
3. — J. VRANCKEN, 1935. Aperçu sur, etc., au cours du deuxième semestre 1934.  
(*Ibidem*, t. 36, p. 183).  
(Avancements et recoupes de houille).
4. — X. STAINIER, 1935. Note sur les niveaux marins du Houiller supérieur.  
(*Bull. Soc. Belge de Géologie*, etc., t. XLV, pp. 42).  
(Stratigraphie générale du sondage. Horizon de Quaregnon à 1031 m 00 et d'Eysden à 826 m).
5. — X. STAINIER, 1935. Matériaux pour la faune du Houiller de Belgique (sixième note).  
(*Bull. belge de Géologie*, etc., t. XLV, pp. 15-42).  
(L'auteur signale la présence d'*Estheria* « probablement indéterminable au toit d'une veinette à 1303,70 m du sondage n° 105 »).
6. — X. STAINIER, 1935. Les minéraux du Houiller de Belgique.  
(*Ann. Soc. Scient. de Bruxelles*, t. 55, série B, pp. 74-75).  
(L'auteur signale la découverte de blende, chalcopryrite et millérite dans le sondage).
7. — A. GROSJEAN, 1936. Première ébauche d'une carte structurale du gisement houiller de la Campine limbourgeoise.  
(*Mém. de l'Inst. Géol. de l'Université de Louvain*, Tome X, pp. 378-379. PL. XXIV).  
(Position de l'horizon de Quaregnon).

8. — X. STAINIER, 1936. Bassin houiller du nord de la Belgique. Charbonnages Limbourg-Meuse, Sondage n° 76 d'Eysden (II).  
(*Ann. des Mines de Belgique*, t. 37, p. 261).  
(Les couches T et V du siège de Waterschei forment un doublet caractéristique à travers toute la Campine. On le reconnaît dans le sondage n° 105).
9. — X. STAINIER, 1936. Les gisements de carbonate de fer du Houiller de Belgique.  
(*Ann. Soc. Scient. de Bruxelles*, t. 56, série II, pp. 404-422).  
(X. Stainier signale deux bancs de carbonate de fer, à 1185,10 m et 1484,25 m).
10. — X. STAINIER, 1937. Etude sur le mur des couches de charbon (2<sup>me</sup> note).  
(*Ann. Soc. Scient. de Bruxelles*, t. 57, Série t. II, pp. 174-189).  
(L'auteur rend compte de 21 observations sur les MURS traversés dans ce sondage).
11. — A. GROSJEAN, 1945. Sur les occurrences de millérite dans le Carbonifère de la Belgique.  
(*Bull. Soc. belge de Géol.*, etc. t. LII, pp. 34-50).  
(L'auteur rappelle la découverte de X. Stainier et fixe la position stratigraphique de ce gisement, entre les couches S et T du siège de Waterschei).
12. — A. DELMER et S. FONTAINAS, 1943. Quelques précisions stratigraphiques sur le Westphalien de la Campine orientale. Le niveau marin de Lanklaar.  
(*Bull. Soc. belge de Géologie*, etc., t. LII, pp. 124-131).  
(L'horizon de Lanklaar passerait dans le sondage n° 105, à la profondeur de 608 m).
13. — A. DELMER, 1949. Présentation d'un nouvel état du tableau stratigraphique des sondages, avale-resses et travers-bancs du bassin houiller de la Campine.  
(*Ann. Soc. Géol. de Belgique*, t. LXXII, pp. B. 469-474).  
(Position stratigraphique du sondage vis-à-vis des coupes voisines).
14. — W. VAN LECKWYCK, 1949. Contribution à l'étude stratigraphique et paléontologique du Westphalien B inférieur.  
(*La zone d'Asch. Bruxelles*, p. 99 et Pl. IXa et IXb).  
(Coupe graphique du sondage à travers la zone d'Asch).

L'étude du sondage n° 105 a été confiée par la Direction des Charbonnages André Dumont à X. Stainier. La description qui suit a été rédigée par M. l'Ing. A. Delmer, d'après les notes originales et en suivant celles-ci aussi scrupuleusement que possible.

Les analyses pour matières volatiles et cendres ont été faites sur farines lavées et flottées à d : 1,4.

Nature des terrains	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte mètres
<b>SYSTEME CRETACIQUE</b>		
<b>Etage Sénonien, Assise de Herve (Cp2)</b>		
Marne sableuse verdâtre avec lits plus clairs et parties plus dures, devenant argileux vers le bas et passant au sable avec intercalation de marne sableuse cohérente. Concrétion brunâtre assez dense. Nombreuses « algues » brunes et nombreux débris de bivalves; <i>Ammonites</i> à 511.50, <i>Janira</i> à 513.00, <i>Cyprina</i> à 515.00, fragment indéterminable de <i>Belemnitella</i> à 515.50, <i>Pecten</i> , écailles de Poissons ( <i>Coprolithe</i> ).	11.05	521.55
Pas d'échantillon. Sable d'après le sondeur.	11.45	533.00
<b>SYSTEME CARBONIFERIEN.</b>		
<b>Etage Westphalien, Assise Westphalien B. - Zone d'Eikenberg</b>		
Schiste psammitique zonaire, tendre, très altéré. Nombreuses diaclases avec pholélite. A 533.25, passage bréchoïde d'argile grise plastique sans stratification, avec veinules de sable hervien. A 533.45, schiste psammitique complètement pourri. INCL : 12°. A 533.80, brèche de faille typique	2.45	535.45

Schiste noir doux. Quelques cassures encore remplies d'argile. INCL : 6°. Rapidement, roche plus ferme. Schiste très argileux, rubané, à teinte pâle. Débris indéterminables de coquilles. Quelques diaclases redressées. A 536.10, une curieuse cassure simulant une empreinte. Deux systèmes de cassures sont surimposés. INCL : 8°. Progressivement, schiste plus noir à rayure blanche. Petits nodules carbonatés de forme bizarre. Diaclases à stries horizontales. Barres carbonatées. A 537.70, une cassure à rejet de quelques centimètres et à stries horizontales. A 538.00, nombreux glissements et diaclases. Vers 538.20, brèche de faille. Du sable hervien remplit certaines fissures. Le schiste est, par endroit, laminé. Glissements enduits de pholélite. A 539.00, schiste noir, régulier, à rayure brunâtre. Traces végétales, brunâtres « <i>Algues</i> », <i>Linopteris</i> sp., <i>Calamites</i> sp. <i>Entomostracés</i> . Traces de vers et pistes. Schiste devenant brunâtre à cassure conchoïdale. Glissements à stries obliques. A 540.00, brèche de faille argileuse avec débris de schiste noir.	6.55	542.00
<b>Passée de Veine.</b> Schiste bistre à radicelles de MUR de teinte foncée. <i>Stigmaria</i> réduit à une écorce aplatie. En tête, une cassure verticale porte des stries horizontales. Plus bas, schiste grisâtre. Petits nodules carbonatés. Progressivement, schiste franchement gris. Diaclases redressées. Radicelles plus rares.	2.00	544.00
Brèche de faille. Nodules de sidérose empâtés dans une masse argileuse.	0.50	544.50
Schiste psammitique régulier. Quelques diaclases à stries horizontales. INCL : 5°. Rares radicelles de MUR. A 545.50, schiste feuilleté avec empreintes végétales. Nombreuses diaclases et joints de glissements en stratification. Une diaclase redressée retroussée et relève un joint de glissement horizontal. Pholélite. Diaclases gauches.	3.00	547.50
Schiste psammitique carbonaté. INCL : 4°. Végétaux hachés. Roche rubanée. Nodules de forme bizarre. Quelques diaclases. <i>Cordaites</i> sp.	0.75	548.25
<b>Passée de Veine.</b> Schiste noir charbonneux sur 2 à 3 cm, puis schiste escailleux, feuilleté. Radicelles de MUR, rares d'abord puis abondantes mais hachées. Lambeau d'écorce. Nombreuses surfaces vernissées donnant l'impression d'être glissées. Plus bas, schiste très feuilleté. Végétaux. Lits brillants de houille.	0.95	549.20
<b>Passée de Veine.</b> Schiste noir sur 5 cm, puis schiste escailleux à radicelles de MUR passant à du schiste argileux gris bistre à radicelles noires. Progressivement, schiste plus foncé. Une grande écorce charbonneuse. Radicelles et <i>Stigmaria</i> . Débris végétaux : pinnules, <i>Aulacopteris</i> , feuilles de <i>Cordaites</i> . Quelques joints noirs. A 550.40, nombreux nodules, bistres, altérés. Vers 551.00, joints noirs à nombreux végétaux hachés. Diaclases à stries horizontales. Radicelles de MUR.	1.60	551.40
Schiste psammitique gris tendre par altération. Nombreux joints de stratification glissés et polis. <i>Guilielmites</i> . A 551.90, schiste noir intense à rayure grasse. <i>Anthracomya</i> sp. écrasées, assez nombreuses.	1.50	552.90
<b>Passée de Veine.</b> Schiste gris à radicelles de MUR hachées. Nombreuses diaclases à stries horizontales, remplies de pholélite. A partir de 553.20, MUR typique. <i>Stigmaria</i> . Vers 553.70, un mince passage bréchoïde failleux sous lequel le même MUR se prolonge. A 554.20, schiste psammitique zonaire à très rares radicelles, passant au grès psammitique zonaire à joints noirs. A 555.75, schiste psammitique. Rares radicelles. Diaclases enduites de pholélite et joints polis en miroirs. Vers 556, le schiste psammitique passe au schiste argileux, gris, très doux à cassure conchoïdale, rubané. INCL : 6°. Une coquille bivalve en position de croissance.	5.10	558.00
Grès gris à grain fin passant au grès zonaire à stratification entrecroisée.	0.75	558.75
Schiste gris à cassure conchoïdale. Barres carbonatées. Vers 559.10, mauvais débris de coquilles.	0.88	559.63
<b>Veine.</b> Houille 0.36; Intercalation 0.11; Houille 0.09. Mat. vol. : 35,2 %; Cendres : 4,75 %; Soufre : 0,78 %.	0.56	560.19
Schiste bistre compact à radicelles de MUR, noires, réduites en débris. <i>Stigmaria</i> aplatis, dont un seul avec radicelles adventives. A 561.10, nombreux nodules. Progressivement, schiste gris, psammitique. Radicelles de plus en plus rares. Nodules carbonatés. <i>Asterophyllites</i> sp. INCL : 4°. Vers 565.00, schiste plus fin.	5.61	565.80

Grès psammitique gris, zonaire par endroits. Diaclases.	2.80	568.60
<b>Passée de Veine.</b> Schiste noir stratifié, avec radicules à plat et hachées. <i>Stigmaria</i> sans ses appendices. A 568.65, schiste de MUR typique. Nombreux nodules carbonatés. <i>Stigmaria</i> avec radicules adventives.	0.80	569.40
Schiste noir, charbonneux. Nombreuses empreintes charbonneuses de <i>Sigillaria</i> , <i>Lepidodendron</i> , fructifications, <i>Aulacopteris</i> . Un <i>Stigmaria</i> occupe toute la section de la carotte. Nodules carbonatés. A 570.00, joints noirs, micacés. Progressivement, schiste psammitique zonaire. Linéoles gréseuses. Joints noirs très micacés. Radicules plus rares. <i>Aulacopteris</i> . Joint tapissé de blende spéculaire. A 572.75, schiste gris doux. <i>Cordaites</i> , <i>Lepidodendron</i> charbonneux, <i>Lepidostrobos</i> . Nombreuses <i>Guilielmites</i> dont une se prolonge en travers de la stratification sur 6 cm. Quelques empreintes de <i>Naiadites</i> sp, vers 573.80. Nombreux <i>Lepidodendron</i> . A 574.50, schiste psammitique, zonaire par places.	6.80	576.20
<b>Passée de Veine.</b> Schiste psammitique. Nombreux nodules carbonatés. A partir de 576.35, schiste psammitique zonaire. Linéoles gréseuses. A 577.50, schiste psammitique zonaire. Joints à végétaux hachés. A 579.00, une coquille d'eau douce. <i>Calamites</i> . A 579.10, schiste gris doux à cassure conchoïdale puis schiste noir bien stratifié. A 579.35, nombreuses coquilles : <i>Naiadites</i> . Mince passage de schiste charbonneux à la base.	5.20	579.40
<b>Passée de Veine.</b> Schiste noir à aspect escailleux, taches brunes. Radicules à plat, en débris. <i>Stigmaria</i> réduit en un petit débris. Joints glissés, vernissés. A 579.48, passage à du schiste bistre avec nids noirs charbonneux et radicules luisantes foncées. A 579.53, schiste noir à radicules de MUR et <i>Stigmaria</i> . Vers 580.40, barre carbonatée, impressionnée par les radicules. A 580.50, schiste gris plus compact. Très nombreux nodules. Quelques joints noirs couverts de radicules. <i>Stigmaria</i> Vers 581.10, schiste psammitique zonaire. Nombreux <i>Stigmaria</i> . A 582.00, schiste psammitique et grès zonaires. A 583.20, schiste psammitique gris très compact. Radicules de MUR. Nodules carbonatés de forme bizarre. Vers 583.00, passage à du schiste gris doux à cassure conchoïdale. Petits débris végétaux : graines. Taches de pyrite terne. La rayure devient légèrement brunâtre. Débris indéterminables de coquilles.	4.50	583.90
<b>Passée de Veine.</b> Schiste gris à nombreuses radicules de MUR et <i>Stigmaria</i> . Nombreux nodules carbonatés. Joints noirs. La roche passe au schiste psammitique zonaire. A 586.45, brusquement, schiste gris doux à cassure conchoïdale. Quelques nodules carbonatés.	2.80	586.70
<b>Veinette.</b> Houille avec grains de pyrite : 0.28 ; Intercalation : 0.05 ; Houille : 0.07. Mat vol. 35.70 % ; Cendres : 3.85 % ; Soufre : 0.82 %.	0.40	587.10
Schiste noir, finement feuilleté. Nombreux débris végétaux à plat (FAUX MUR). A 587.20, schiste noir à radicules souvent couchées sur joints <i>Calamites</i> , <i>Aulacopteris</i> . A 587.45, schiste gris compact. Nombreux nodules bistres. Nombreuses pinnules de <i>Neuropteris</i> sp. Sur une grande épaisseur, les végétaux sont mélangés aux radicules. A 589.10, gros <i>Stigmaria</i> . A 589.50, schiste gris à cassure conchoïdale. INCL : 7 à 8°. Très rares radicules de MUR. A 591.50, schiste noir fin, doux, à cassure conchoïdale. Pistes de vers. A 592.40, <i>Lepidophloios laricinus</i> . A 592.50, schiste noir intense à rayure brune. Coquille d'eau douce en débris. Joint glissé et poli. Mince lits carbonatés, bourrés de débris de coquilles. Vers 592.70, <i>Aulacopteris</i> . A 592.85, nombreux lits charbonneux couverts de débris végétaux macérés. Une barre carbonatée à pinnules de <i>Neuropteris</i> , <i>Radicites</i> , <i>Cordaites</i> , <i>Lepidostrobos</i> . Vers le bas, les débris végétaux deviennent très abondants.	6.20	593.30
<b>Passée de Veine.</b> Sous un joint glissé horizontal, schiste argileux mal stratifié. Radicules de MUR et débris végétaux. Glissements dans tous les sens. La teinte de la roche passe au gris-verdâtre. Progressivement, schiste gris pâle, argileux, puis schiste noir. Débris végétaux rapidement abondants : <i>Cordaites</i> , <i>Neuropteris</i> . Petits nodules carbonatés. Vers le bas, schiste noir feuilleté à très nombreux débris végétaux macérés.	0.98	594.28
<b>Veinette.</b> Houille : 0.28 ; Intercalation : 0.02 ; Houille : 0.08. Mat. vol. 34.65% ; Cendres : 6 % ; Soufre : 1.99 %.	0.38	594.66

Mince banc de quartzite gris. Radicelles de MUR. A 594.70, schiste argileux rapidement plus gris et plus psammitique. <i>Stigmaria</i> . Une diaclase redressée. Nodules carbonatés. Vers 595.45, joints noirs.	1.11	595.77
Grès blanc à grain fin.	1.40	597.17
Schiste gris doux zonaire. INCL : 6°. A 597.48, schiste psammitique, gréseux, zonaire.	1.54	598.71
Grès blanc à grain fin, zonaire, à lits charbonneux en tête.	0.99	599.70
Schiste psammitique zonaire à végétaux hachés. Diaclases redressées. Barres carbonatées. A 600.85, schiste gris doux à cassure conchoïdale, rubané. Quelques mauvais débris de coquilles d'eau douce.	1.85	601.55
<b>Passée de Veine.</b> Schiste gris à radicelles de MUR. Nodules carbonatés. Quelques débris végétaux. Vers 602.20, les radicelles deviennent plus rares dans un schiste argileux à cassure conchoïdale. Epais barres carbonatées. Vers 602.90, schiste noir argileux. Très rares radicelles de MUR. <i>Lepidodendron</i> sp. Mauvais débris de coquilles, cf. <i>Anthracomya</i> sp. Végétaux couverts de pyrite terne.	1.65	603.20
<b>Passée de Veine.</b> Schiste bistre à rares radicelles de MUR. <i>Caamites</i> . Surfaces vernissées. Un nodule en schiste à noyau de houille et à surface vernissée. Vers 603.70, schiste gris foncé. Gros nodules carbonatés. Radicelles de MUR et <i>Stigmaria</i> .	2.60	605.80
<b>Passée de Veine.</b> (?) Reprise de MUR. Schiste très argileux avec lits de teinte bistre et surfaces vernissées. Très nombreuses radicelles de MUR. Progressivement, schiste psammitique zonaire. <i>Stigmaria</i> . Joints noirs. A 606.95, schiste doux rubané. <i>Calamites suckowi</i> . Un joint à nombreuses et petites coquilles d'eau douce. Vers 608.45, minces passages de schiste psammitique zonaire. Débris végétaux. A 608.60, schiste argileux à cassure conchoïdale. Débris de coquilles. <i>Entomostracés</i> . A la base, schiste très doux à rayure grasse.	3.29	609.09
<b>Veinette.</b> Houille : 0.21. Mat. vol. : 34.00; C : 5.30 %; Soufre : 0.72 %.	0.21	609.30
Schiste gris, légèrement psammitique. Nodules carbonatés. Radicelles de MUR et <i>Stigmaria</i> . Vers 609.70, schiste plus grossier, zonaire. <i>Calamites</i> . Quelques glissements obliques. Vers 610.30, psammite zonaire à rares radicelles de MUR. Vers 611.60, une mince fourrure argileuse, glissée. INCL : 6°. Sur certains joints, schiste noir argileux à cassure conchoïdale. Quelques grandes radicelles et <i>Stigmaria</i> . Vers 612.50, schiste plus fin, foncé <i>Cardiocarpus</i> . A 613.05, schiste noir intense, mat, à rayure grasse, bien stratifié. Diaclases redressées, <i>Strobis</i> et petits débris végétaux macérés. Pyrite terne et cristalline. Débris de coquilles plissées et mordorées. Coquilles sidéritifiées. A 613.54, schiste argileux, clair, à cassure conchoïdale. Quelques lits à rayure brunâtre. <i>Sphenophyllum cuneifolium</i> . Un débris flotté de <i>Stigmaria</i> . INCL : 7°. A 615.00, un débris de coquille. A la base, débris de coquilles brunes. Nodules carbonatés noirs.	6.55	615.85
<b>Passée de Veine.</b> Schiste psammitique gris-beige. Radicelles de MUR et <i>Stigmaria</i> noirs. A 616.10, schiste gris-cendré puis gris-verdâtre. Nodules carbonatés très clairs. Les radicelles disparaissent progressivement. A 618.00, schiste psammitique ressemblant à certains psammites dévoniens. Joints à grandes lamelles de mica. Vers 620.00, schiste de plus en plus gris à végétaux hachés. A 620.90, schiste zonaire à linéoles gréseuses et à stratification entrecroisée.	13.80	629.65
Grès psammitique zonaire. Quelques grosses tiges charbonneuses. Lits à grain très grossier. A 633.40, cailloux de sidérose.	7.85	637.50
Schiste psammitique noir, pyriteux. Très nombreux débris végétaux charbonneux et pyriteux.	0.30	637.80
<b>Passée de Veine.</b> (?) Schiste moins feuilleté, plus pâle. Quelques radicelles déchiquetées et à plat. MUR rudimentaire. A 638.10, pinnules de <i>Neuropteris</i> sp., <i>Aulacopteris</i> sp. <i>Stigmaria</i> . A 638.30, schiste psammitique gris à		

cassure conchoïdale. Rares mais grandes radicelles de MUR. Nodules carbonatés. Progressivement, schiste psammitique zonaire à linéoles gréseuses.	1.00	638.80
Grès psammitique zonaire.	2.92	641.72
Brusquement, schiste noir très finement pailleté à cassure conchoïdale, à rayure légèrement brunâtre. <i>Anthracomya</i> sp. Fructifications. Petits nodules pisaires de pyrite pure. Vers 641.95, schiste plus clair, psammitique. Débris végétaux : <i>Lepidophyllum triangulare</i> . Fructifications mal conservées. A 642.20, <i>Anthracomya</i> sp., <i>Spirorbis</i> sur feuilles de <i>Cordaites</i> sp. <i>Neuropteris</i> sp. Vers 642.55, même schiste à rayure brunâtre. Pyrite abondante. Nombreuses coquilles, mais en débris. A 642.95, un joint à très nombreuses <i>Naiadites carinata</i> et <i>Spirorbis carbonarius</i> , bien conservés en pyrite. Diaclases redressées. La rayure devient brune-grasse. <i>Lepidostrobos</i> . A 643.55, schiste gris doux rubané, à rayure blanche et cassure conchoïdale. Une graine. A 643.75, <i>Cardiocarpus</i> , <i>Cordaites</i> . Un petit débris de coquille. A 644.50, schiste légèrement psammitique, zonaire. <i>Calamites ramosus</i> A 644.85, quelques coquilles. A 645.00, beaux exemplaires d' <i>Anthracomya</i> sp. A 645.50, à nouveau, schiste doux à cassure conchoïdale. Assez nombreux exemplaires d' <i>Anthracomya</i> sp. <i>Spirorbis</i> , <i>Lepidodendron</i> sp. A 647.00, <i>Anthracomya</i> sp. bivalves, en position de vie. A 647.40, schiste progressivement plus fin à rayure brunâtre. Quelques débris de coquilles. A la base, schiste très noir, très argileux à rayure grasse, mat, assez pyriteux et à cassure parallépipédique, très finement pailleté. <i>Anthracomya</i> sp. mordorées.	6.07	647.79
<b>Veinette.</b> Houille à nombreux lits de pyrite. Mat. vol. : 53.60 %; Cendres : 5.30 %; Soufre : 2.44 %.	0.40	648.19
Schiste argileux gris-bistre. Radicelles de MUR et <i>Stigmaria</i> . A 648.56, schiste psammitique, zonaire, gris. Nodules carbonatés. <i>Calamites</i> sp., Vers 649.55, barres carbonatées. Vers 650.50, schiste gris argileux, à cassure conchoïdale avec mises psammitiques. A 651.00, <i>Radicites capillacea</i> . A 651.20, schiste psammitique zonaire. Joints à végétaux hachés. Vers 651.60, <i>Lepidophloios</i> sp.	5.70	651.89
<b>Veinette.</b> Houille : 0.30. Mat. vol : 53.60 %; Cendres : 6.55 %.	0.30	652.19
Schiste psammitique gris. Radicelles de MUR. <i>Calamites</i> sp. A 652.50, brusquement, schiste argileux, escailleux, pyriteux. Surfaces gauches glissées. Passages bistres, escailleux. Très nombreuses radicelles de MUR à plat. Minces lits charbonneux. A la base, schiste zonaire à lits de sidérose. Brusquement, à 652.70, schiste argileux gris à nombreuses radicelles de MUR	0.73	652.92
<b>Veinette.</b> Houille : 0.15; Intercalations : 0.06; Houille : 0.05. Mat vol : 53.10 %; Cendres : 7.20 %; Soufre : 1.30 %.	0.26	653.18
Schiste argileux, bistre pâle. Très nombreuses radicelles de MUR. Joints à végétaux macérés. Feuilles de <i>Cordaites</i> . A 654.80, schiste psammitique fracturé et glissé. Placages avec pholélite (faille sans rejet). Vers 656.00, nombreuses feuilles souvent chiffonnées de <i>Cordaites</i> . A 656.20, quelques radicelles. A 657.00, schiste psammitique gris mal stratifié. Quelques glissements subhorizontaux et diaclases redressées. Feuilles de <i>Cordaites</i> , <i>Cyclopteris</i> . A 658.00, schiste gris, argileux avec joints psammitiques. Débris végétaux : Feuilles de <i>Cordaites</i> sp., <i>Asterophyllites</i> , tiges de <i>Sphenophyllum</i> sp. <i>Neuropteris heterophylla</i> , <i>Radicites capillacea</i> , fructifications. A 659.70, passage au schiste psammitique zonaire. Vers 660.40, glissements subhorizontaux. Nombreuses feuilles de <i>Cordaites</i> . A 661.50, grès zonaire à grain fin. A 661.74, schiste psammitique gréseux. A 661.90, <i>Calamites suckowi</i> (branchu), <i>Calamites cisti</i> , <i>Asterophyllites</i> , <i>Mariopteris muricata</i> , <i>Radicites capillacea</i> , <i>Lepidodendron</i> sp. Radicelles isolées. Vers 665.50, nombreux joints horizontaux, pyriteux. Barres carbonatées mal individualisées. A 667.60, lit gréseux avec cailloux de schiste. A 667.90, feuilles de <i>Cordaites</i> . Puis, très nombreux bancs de sidérose très pâle et riches. <i>Asterophyllites</i> sp., fructifications. L'inclinaison augmente jusqu'à 39° et se maintient forte jusqu'à environ 672.60. <i>Calamites suckowi</i> . Puis, schiste argileux, gris. INCL : 10°. On aurait traversé une lentille due à la présence de sidérose en masse. Plusieurs glissements en stratification ou presque. Progressivement,		

schiste brunâtre, très fin, à rayure brunâtre. Petits débris végétaux. Nombreux lits de sidérose. INCL. : 14°. Vers 673.10, feuilles de <i>Cordaites</i> et nombreux débris végétaux, le plus souvent indéterminables. <i>Neuropteris</i> sp. A 674.00, schiste progressivement psammitique.	21.32	674.50
<b>Passée de Veine.</b> Brusquement, schiste gris pâle, légèrement verdâtre. Radicelles luisantes et rares. Quelques surfaces gauches vernissées. Progressivement, schiste psammitique, riche en sidérose. La teinte verdâtre s'accroît. Un passage de schiste argileux. Vers 675.75, quelques joints foncés. Les radicelles deviennent rares. Schiste gris carbonaté, très dense, légèrement psammitique à cassure nettement conchoïdale. Très gros nodules carbonatés. Blende sur une diaclase d'un banc gréseux et zonaire. Vers 676.50, la roche est de teinte gris terne très particulier, avec petits amas de sidérose brune à rayure foncée. <i>Asterophyllites</i> sp., <i>Lepidophloios</i> sp. A 678.45, psammite zonaire à cassure conchoïdale, passant au grès zonaire de 668.65 à 668.75, puis schiste psammitique zonaire à stratification entrecroisée passant au grès gris. A 680.60, schiste argileux, très fin, carbonaté. Bancs tendres, à rayure brunâtre et très carbonatés. Diaclases redressées. A 682.00, rameau de <i>Lepidodendron</i> sp. A 683.80, schiste argileux à cassure conchoïdale et à rayure légèrement brunâtre. Nombreux débris de coquilles. Barres carbonatées. INCL : 6°. La rayure devient brune grasse. A 684.30, <i>Lepidodendron</i> sp. A 684.60, schiste gris, argileux, quasi stérile. Quelques joints courbes tapissés de pyrite. A 685.50, <i>Asterophyllites</i> sp. La rayure reste blanche jusqu'au contact. Quelques débris végétaux indéterminables.	13.20	687.70
<b>Veinette.</b> Houille : 0.45; Mat. Vol : 35.50 %; Cendres 0.80 %.	0.45	688.15
Schiste escailleux et dérangé. Glissements obliques pyriteux, puis schiste argileux à radicelles de MUR. <i>Stigmaria</i> . A 688.55, schiste noir, charbonneux, à rayure brune. Très nombreux débris végétaux empilés vers 688.75, passages en schiste de MUR typique. Nodules carbonatés. A 688.85, schiste gris, argileux, feuilleté. <i>Stigmaria</i> . Joints à débris végétaux : <i>Alethopteris lonchitica</i> , <i>Neuropteris heterophylla</i> , <i>Sphenopteris</i> sp., <i>Sphenophyllum cuneifolium</i> , <i>Asterophyllites</i> sp. A 690.50, bancs à rayure brune, grasse, et minces lits charbonneux. Barres carbonatées à nombreux débris végétaux. Puis, schiste psammitique noir-brun, doux à végétaux macérés. Vers 691.00, <i>Stigmaria</i> étalés à plat. Nombreuses feuilles de <i>Cordaites</i> empilées. A 691.50, schiste carbonaté, brun, dense, à cassure conchoïdale. A 691.70, schiste noir escailleux à aspect de MUR, puis à nouveau schiste à empilements de débris végétaux : <i>Cordaites</i> , <i>Calamites</i> , <i>Stigmaria</i> .	3.90	692.05
<b>Veinette.</b> Houille : 0.28. Mat. vol : 33.05 %; Cendres : 2.75 %.	0.28	692.33
Schiste argileux, bistre clair à radicelles foncées. A 692.68, schiste noir avec débris végétaux : nombreuses pinnules. Nodules carbonatés. A 692.90, un <i>Stigmaria</i> à plat entre des lits de végétaux, puis schiste noir-brun à nombreux débris végétaux. Nodules carbonatés. A 693.40, schiste gris. Radicelles et <i>Stigmaria</i> . Nodules bistres de forme bizarre. Pyrite abondante. Puis, schiste plus foncé, devenant feuilleté et à rayure brune, à la base.	1.52	693.85
<b>Veinette.</b> Houille : 0.28. Mat. vol. : 35.80 %; Cendres : 1.50 %.	0.28	694.13
Schiste gris, légèrement psammitique, pyriteux. Radicelles de MUR et <i>Stigmaria</i> . Le schiste devient escailleux. Nodules carbonatés bistres. Vers 694.75, schiste argileux plus doux.	1.15	695.28
<b>Veinette.</b> Houille (?) 0.07. Mat. Vol. : 33.65 %; Cendres : 4.90 %.	0.07	695.35
Schiste légèrement psammitique, progressivement zonaire. Très nombreux nodules carbonatés. A 696.70, schiste argileux gris puis, plus foncé. Radicelles de MUR et <i>Stigmaria</i> . A 698.00, schiste argileux gris avec radicelles hachées. Un joint couvert de pinnules de <i>Neuropteris</i> sp., <i>Calamites</i> , <i>Aulacopteris</i> . A 699.00, schiste psammitique zonaire avec passages gréseux. Débris végétaux hachés. <i>Pinnularia columnaris</i> . Diaclases redressées.	4.95	700.30
Grès zonaire à stratification entrecroisée.	0.70	701.00
Schiste psammitique zonaire. A 701.30, schiste gris argileux, rubané, à cassure conchoïdale. Rapidement, schiste noir feuilleté, à rayure brune. Joints à		

paille hachée : Une graine, feuille de <i>Cordaites</i> , <i>Neuropteris</i> sp., <i>Aulacopteris</i> . A la base, schiste plus argileux, fin noir, à rayure brune. <i>Anthracomya</i> sp., sidéritifiée, spores, <i>Lepidostrobus</i> sp. Diaclases parallélipédiques enduites de pyrite.	1.45	702.45
<b>Passée de Veine.</b> Schiste gris argileux à radicelles de MUR. Nombreux nodules carbonatés. A 705.30, schiste psammitique zonaire. Joints noirs et à végétaux hachés. Linéoles gréseuses. A la base, schiste argileux feuilleté. Nodules carbonatés. Pyrite abondante.	1.55	704.00
<b>Veinette.</b> Houille : 0.37. Mat. vol : 33.70 %; Cendres : 3.40 %.	0.37	704.37
Schiste très feuilleté, noir. Radicelles à plat et débris végétaux (FAUX-MUR). Brusquement, à 704.44, schiste psammitique très compact. Mince lits de schiste légèrement escailleux à débris végétaux : <i>Neuropteris</i> sp. A 704.75, schiste psammitique zonaire. Passages de grès zonaire. A 706.80, schiste gris argileux rubané à cassure conchoïdale. <i>Annularia</i> sp. A la base, schiste noir, feuilleté à rayure brune. Joint couvert de <i>Carbonicola</i> sp. aplaties, sidéritifiées. <i>Spirorbis carbonarius</i> . La roche est imprégnée de pyrite en nuage.	3.60	707.97
<b>Veinette,</b> Houille : 0.26. Mat. vol : 33.25 %; Cendres : 1.80 %.	0.26	708.23
Schiste gris compact. Radicelles de MUR et <i>Stigmara</i> , déchiquetés et pyritisés. Surfaces conchoïdales vernissées. Passages de teinte gris cendré. Nombreux nodules carbonatés. A 708.75, <i>Mariopteris muricata</i> , <i>Neuropteris</i> sp., <i>Pinnularia columnaris</i> . Végétaux hachés. Vers 709.00, <i>Calamites</i> sp., pinnules de <i>Neuropteris heterophylla</i> . Nombreux nodules carbonatés. Vers 709.75, radicelles plus rares. Nombreuses pinnules de <i>Neuropteris</i> sp., <i>Sphenophyllum</i> , sp., gros débris de <i>Calamites</i> . Vers 711.25, schiste feuilleté par suite de l'abondance des débris végétaux : <i>Calamites</i> et pinnules de <i>Neuropteris</i> sp. A 711.45, brusquement, schiste argileux, gris à cassure conchoïdale. Pyrite abondante par place. Progressivement, schiste psammitique.	4.72	712.95
Grès avec une intercalation de psammite zonaire.	1.35	714.30
Schiste psammitique et psammite zonaire. A 716.55, passe gréseuse de 0.30.	3.30	717.60
Grès blanc grenu, micacé. Grandes diaclases quartzeuses.	1.05	718.65
Psammite zonaire à linéoles gréseuses. A 720.25, schiste gris argileux, rubané, à cassure conchoïdale. Vers 721.30, schiste encore plus argileux, plus noir. Givre de galène et de pyrite sur diaclase verticale. A 722.60, quelques coquilles. Le schiste est très pyriteux et renferme de minces lits terreux. Tout à la base, schiste très feuilleté, tendre.	4.90	723.55
<b>Veine.</b> Houille : 0.64; Mat. vol : 32.75 %; Cendres : 1.45 %; houille sale : 0.08; Schiste : 0.16; escaille : houille : 0.22; schiste : 0.05; houille : 0.08; schiste : 0.07; houille : 0.51; schiste : 0.03.	1.88	725.43
Faux-Mur, feuilleté, noir sur 0.02 puis, schiste très escailleux gris, pyriteux à radicelles de MUR et <i>Stigmara</i> . A 725.50, schiste légèrement psammitique, pyriteux à nombreuses radicelles de MUR et <i>Stigmara</i> . Par endroit, le schiste est extrêmement argileux, friable. Nodules carbonatés pyriteux. Vers 726.00, schiste psammitique.	0.62	726.05
Grès psammitique zonaire. Radicelles de MUR.	0.45	726.50
Schiste noir pyriteux puis gris. Radicelles et <i>Stigmara</i> . A 727.25, grès gris à grain fin. Diaclases. A 727.75, schiste gris argileux rubané. A 728.40, grès psammitique zonaire. A 728.85, schiste argileux gris rubané. INCL. : 8°. Mauvais débris de coquille. A 730.00, une petite coquille mordorée : cf. <i>Anthracomya</i> . A 730.50, quelques mises brunes, à rayure brune, sonores, à cassure parallélipédique. Un bel exemplaire d' <i>Anthracomya</i> sp. Végétaux macérés. A 730.80, brusquement, schiste psammitique noir à joints noirs. Banc de sidérose grise. Mince lit gréseux. Puis, psammite zonaire à joints micacés. Diaclases redressées. A 731.70, grès psammitique zonaire. A 732.00, schiste gris argileux, rubané. Une mince passe gréseuse à 732.80, puis psammite zonaire à joints couverts de végétaux hachés. Un joint couvert de houil-		

le détritique. A 733.20, schiste gris argileux à cassure conchoïdale, rubané. <i>Anthracomya</i> sp. A 734.25, un glissement subhorizontal, pholélite. Puis, schiste noir argileux, à rayure brune. Entomostracés. Débris végétaux. La roche a un aspect soyeux. <i>Anthracomya</i> . sp. sidéritifiées. A 734.35, schiste gris argileux à cassure conchoïdale. Très nombreux débris végétaux. <i>Neuropteris</i> sp.	8.00	734.50
<b>Veinette.</b> Houille : 0.06; schiste : 0.02; houille : 0.04. Mat. vol : 32.85 %; Cendres : 7.05 %.	0.12	734.62
Schiste argileux gris bistre. Radicelles de MUR et <i>Stigmaria</i> . Surfaces vernissées. Rapidement, schiste psammitique à linéoles de teinte bistre. A 735.60, nodules carbonatés. A 735.75, psammite gréseux passant au grès psammitique micacé. Quelques radicelles de MUR. Vers 736.35, grès gris Vers 737.85, psammite zonaire. Diaclases redressées. A 739.20, schiste gris doux, rubané. Joints à végétaux hachés. Pistes de vers, feuilles de <i>Sigillaria</i> . Vers 740.80, schiste psammitique zonaire. Joints noirs. Végétaux hachés. A 742.20, schiste argileux gris à cassure conchoïdale, progressivement plus foncé et plus feuilleté. A 742.65, schiste noir à rayure grasse. Nombreux débris de <i>Carbonicola</i> sp. Barres carbonatées noires. Diaclases pyriteuses. Végétaux macérés. Sur 0.40, nombreuses <i>Carbonicola</i> sp. sidéritifiées et brunes. Pyrite terne sur empreintes végétales. Vers 745.35, schiste noir, argileux à cassure conchoïdale à lits noirs fossilifères. A 744.00, <i>Carbonicola</i> sp. Barres carbonatées. Vers 744.70, schiste psammitique. Diaclases verticales. Vers 745.60, schiste argileux à cassure conchoïdale. Barres carbonatées. Vers 746.50, <i>Lepidophyllum triangulare</i> . A 746.55, schiste noir, argileux. Débris d' <i>Anthracomya</i> sp. Progressivement, rayure brune, grasse. Vers 747.00, cassures parallélépipédiques. Quelques glissements légèrement obliques. Petites <i>Anthracomya</i> sp., en débris. <i>Lepidophyllum triangulare</i> . Diaclases verticales. A la base pseudo cannel-coal.	2.63	747.25
<b>Cannel-coal pyriteux.</b> Mat. vol : 44.10 %; Cendres 11.15 %; soufre : 1.69 %.	0.34	747.59
Schiste gris argileux. <i>Lepidophyllum triangulare</i> , feuilles de <i>Sigillaria</i> , <i>Asterophyllites</i> sp. Progressivement, schiste pailleté. Rameau de <i>Lepidodendron</i> sp. A 748.75, intercalation de schiste noir à rayure brune. <i>Carbonicola</i> sp., <i>Neuropteris gigantea</i> .	1.74	749.33
<b>Veinette.</b> Houille : 0.11. Mat. vol : 34.95 %; Cendres : 7.25 %.	0.11	749.44
Faux-mur, noir. <i>Calamites</i> macérées. A 749.50, schiste gris psammitique. Radicelles de MUR et <i>Stigmaria</i> . A 749.80, joints psammitiques à paille hachée. Nombreux nodules carbonatés. A 750.20, psammite zonaire puis à 750.35, schiste gris, argileux. Feuilles de <i>Cordaites</i> . Radicelles plus rares. Joints à végétaux hachés. <i>Sphenophyllum</i> sp. Barres carbonatées.	1.96	751.40
Grès zonaire.	1.25	752.65
Psammite gréseux passant au schiste psammitique zonaire à joints noirs, puis au schiste argileux rubané. A 753.80, <i>Spirorbis</i> sur <i>Naiadites</i> sp. La roche devient pailletée. Diaclases verticales. Quelques <i>Naiadites</i> sp., <i>Anthracomya minima</i> .	1.78	754.43
Brusquement, <b>Pseudo-cannel-coal.</b> Mat. vol : 28.60 %; Cendres : 44.10 %. A la base, un lit de pyrite impure et lits brillants de houille sur 0.03.	0.09	754.52
Schiste bistre feuilleté. Radicelles de MUR. Végétaux dilacérés. <i>Sigillaria</i> . A 754.85, schiste bourré de débris végétaux et radicelles. <i>Sigillaria</i> , feuilles de <i>Cordaites</i> , <i>Calamites</i> , <i>Neuropteris</i> sp. A 755.15, schiste gris. Nodules carbonatés. <i>Neuropteris heterophylla</i> , <i>Aulacopteris</i> . A 756.00, schiste gris à nombreuses empreintes végétales. <i>Neuropteris heterophylla</i> . Progressivement, schiste psammitique micacé puis zonaire à joints noirs. Paille hachée. Vers 757.40, intercalation gréseuse à stratification entrecroisée. A 758.00, schiste gris à cassure conchoïdale. Débris de coquilles couvertes de pyrite terne. La rayure devient brune. A 758.10, un os de Poisson. <i>Naiadites</i> . Puis, schiste gris. <i>Calamites</i> . Quelques joints noirs et barres carbonatées. A 759.00, schiste noir, argileux à cassure conchoïdale. Taches de pyrite terne. Nodules carbonatés. Débris végétaux charbonneux. A 760.00, psammite zonaire à linéoles gréseuses. A 763.90, schiste gris doux, à cassure conchoïdale, rubané. Nodules carbonatés. Mauvais débris de coquilles.	9.98	764.50

<b>Veinette.</b> Houille : 0.10; Schiste : 0.02; Houille 0.20. Mat. vol : 33.10 %; Cendres : 4.60 %.	0.52	764.82
Schiste charbonneux. <i>Stigmaria</i> . <i>Sigillaria</i> . Puis schiste micacé. Radicelle de MUR. Nodules carbonatés. Progressivement, schiste psammitique zonaire. <i>Sigillariostrobilus</i> . A 767.20, schiste argileux, rubané. Rameau de <i>Lepidodendron</i> . Radicelles plus rares. Débris de coquilles. Une écaille de Poisson : <i>Rhizodopsis</i> . sp. Jusqu'à la base, radicelles de MUR.	3.07	767.89
<b>Veinette.</b> Houille : 0.18; Schiste : 0.05; Houille : 0.07. Mat. Vol : 31.25 %; Cendres : 4.45 %.	0.28	768.17
Mince banc de 0.05 de faux-mur escailleux puis schiste argileux, bistré. Radicelles de MUR et <i>Stigmaria</i> . Surfaces vernissées. Vers 768.60, nodules carbonatés. A 769.00, schiste psammitique zonaire à joints noirs. A 769.70, un passage gréseux.	1.98	770.15
Grès blanc grenu. Mouches de galène sur diaclases.	0.95	771.10
Schiste psammitique zonaire. Paille hachée. Progressivement, schiste argileux gris à cassure conchoïdale. A 772.70, débris d' <i>Anthracomya</i> sp. <i>Naiadites</i> sp., une petite coquille sidéritifiée. INCL : 10°. A 773.25 un banc noir feuilleté, à rayure grasse. Mauvais et petits débris d' <i>Anthracomya</i> . <i>Lepidophyllum triangulare</i> . A la base, schiste plus argileux.	3.52	774.62
<b>Veinette.</b> Houille : 0.35. Mat. vol : 34.20 %; Cendres 2.85 %.	0.35	774.97
Schiste psammitique gris. Radicelles de MUR. Nombreux nodules carbonatés. Vers 776.50, quelques joints noirs. A 776.75, grandes <i>Carbonicola</i> sp. parmi les radicelles. Progressivement, schiste argileux à cassure conchoïdale. Radicelles plus rares. Quelques débris végétaux A 777.40. <i>Carbonicola</i> sidéritifiées. A la base, schiste très argileux.	3.73	778.70
<b>Veinette.</b> Houille : 0.10. Mat. vol : 33.55 %; Cendres : 2.70 %.	0.10	778.80
Schiste gris Radicelles de MUR et <i>Stigmaria</i> . Débris végétaux.	0.58	779.38
<b>Veinette.</b> Houille : 0.12. Mat. vol : 33.80 %; Cendres : 3.75 %.	0.12	779.50
Schiste feuilleté à très nombreux débris végétaux sur 0.03, puis schiste gris à radicelles de MUR. A 779.70, schiste psammitique zonaire à joints noirs. A 780.35, psammite zonaire progressivement gréseux.	2.50	782.00
Grès. Diaclases redressées tapissées de pholélite.	0.80	782.80
Schiste psammitique avec passages en schiste argileux. A 784.70, schiste argileux gris à cassure conchoïdale. A 786.65, une <i>Anthracomya</i> bivalve, en position de croissance. A 786.85, un banc de 15 cm en sidérose très pure. A la base, schiste noir, charbonneux, à très nombreux débris végétaux : <i>Lepidophyllum lanceolatum</i> , <i>Neuropteris</i> sp., <i>Radicites capillacea</i> .	4.45	787.25
<b>Veinette.</b> Houille : 0.07; schiste : 0.04; houille : 0.05; schiste : 0.17; houille : 0.05; Mat. vol : 32.05 %; cendres : 7.10 %.	0.58	787.63
Schiste compact. Radicelles de MUR. Nombreux débris végétaux. <i>Neuropteris heterophylla</i> , <i>Sphenophyllum cuneifolium</i> , <i>Asterophyllites</i> , <i>Calamites</i> . Nodules carbonatés. A 788.05, psammite zonaire à linéoles gréseuses. A 791.56, schiste gris argileux, rubané, à cassure conchoïdale. Vers 792.60, débris de coquilles indéterminables. A 793.25, schiste noir à rayure brune. Débris végétaux : <i>Calamites</i> , <i>Neuropteris</i> sp.	5.77	793.40
<b>Passée de Veine.</b> Soudé à la roche précédente, schiste psammitique gris. radicelles de MUR et <i>Stigmaria</i> . Nombreux nodules carbonatés. Vers 794.60, schiste psammitique zonaire. Joints noirs. Paille hachée. Pistes de vers. Rares radicelles de MUR.	3.80	797.20
Grès zonaire. Pyrite sur diaclases.	3.10	800.30

Schiste argileux gris à cassure conchoïdale. Barre carbonatée. Végétaux hachés. Pistes de vers. Petits débris de coquilles, indéterminables. Mince passage légèrement psammitique. Gros nodules carbonatés. A la base, schiste très argileux.	3.05	803.35
<b>Veinette.</b> Houille : 0.08; schiste : 0.18; houille : 0.24. L'intercalation consiste en schiste noir compact bourré de débris de végétaux. Mat. vol : 32.75 %; Cendres : 1.40 %.	0.50	803.85
Schiste argileux très feuilleté. Radicelles de MUR. A 804.13, schiste très psammitique. <i>Stigmaria</i> .	0.43	804.28
Grès zonaire à stratification entrecroisée.	1.42	805.70
Psammitite zonaire à linéoles gréseuses. Radicelles perforantes. Végétaux hachés. Rameau d' <i>Ulodendron ophiurus</i> . A 808.20, schiste argileux, doux. <i>Lepidophyllum lanceolatum</i> .	2.92	808.62
<b>Veinette.</b> Houille : 0.27. Mat. vol : 35.25 %; Cendres : 1.25 %.	0.27	808.89
Schiste gris à radicelles de MUR. A 809.19, schiste psammitique très carbonaté, puis à 809.34, psammitite zonaire, à linéoles gréseuses.	2.96	811.85
Grès blanc.	0.40	812.25
Alternances de grès et de schiste psammitique. A 813.20, débris végétaux et lits carbonatés. A 813.60, schiste gris compact, très carbonaté. Végétaux hachés. A 813.70, « gouttes de pluie » dont le creux est dirigé vers le bas. A 814.30, schiste argileux gris à cassure conchoïdale. A 814.50 « gouttes de pluie ». Vers 815.50, quelques petites coquilles. <i>Anthracomya</i> . Vers 817.00, schiste noir à rayure brunâtre, très fin. Très nombreuses et grandes <i>Carbonicola</i> sp., souvent enduites de pyrite terne. Vers 818.15, nombreuses <i>Anthracomya</i> sp. Vers 818.25, schiste gris compact, rubané. A 819.89, à nouveau, schiste noir à rayure brunâtre, bien feuilleté pailleté. Taches de pyrite terne. A 819.90, <i>Anthracomya</i> sp. couvertes de pyrite terne. A 820.20, schiste argileux, gris à lits carbonatés. A 820.70, <i>Calamites</i> . Vers 821.00, schiste progressivement foncé à rayure brunâtre. A 821.40, banc de sidérose calcareuse. Puis, schiste plus pâle. A 821.70, une <i>Anthracomya</i> sp. Vers 821.80, schiste, à nouveau plus noir, légèrement brunâtre. <i>Asterophyllites</i> sp. macéré. A 822.30, une <i>Anthracomya</i> bivalve. A 822.95, une écaille de Poisson : <i>Rhizodopsis</i> . Vers 823.00, schiste plus pâle et peu compact. Nodules calcareux. A 823.95, nombreuses <i>Anthracomya</i> sp. bivalves, non aplatis, et en position de croissance. A 824.30, une coquille bivalve sidéritifère. A 825.40, nodules calcareux. Progressivement, schiste de teinte plus foncée à rayure brunâtre. Bancs carbonatés, calcareux. Diaclases redressées avec stries horizontales. A 825.95, écailles de Poisson, <i>Rhizodopsis</i> sp., un os de Poisson. Tout à la base, schiste très argileux, fin à rayure blanche. Quelques taches de pyrite terne (Horizon d'Eysden)	14.34	826.59
<b>Zone d'Asch.</b>		
<b>Veine.</b> Houille : 0.16; schiste : 0.35; houille barrée : 0.35; schiste : 0.10; houille barrée : 0.38. Mat. vol : 30.25 %; Cendres : 7.65 %. L'intercalation de 0.35 consiste en schiste noir très charbonneux, feuilleté, bourré de débris végétaux parmi lesquels : <i>Lepidodendron</i> sp., radicelles de MUR.	1.28	827.87
Schiste gris à rayure brune, très feuilleté (Faux-Mur). Progressivement schiste plus ferme psammitique. A 829.00, gros nodule en pyrite massive, puis psammitite gréseux légèrement zonaire. Radicelles et <i>Stigmaria</i> . Quelques linéoles gréseuses. Puis, progressivement, schiste plus argileux, rubané. A 832.75, schiste gris, argileux. <i>Calamites</i> , <i>cisti</i> , <i>Pecopteris</i> sp. Nodules carbonatés. Puis, schiste friable. <i>Carbonicola</i> bivalves, sidéritifiées. A 833.40, schiste charbonneux et houille. Nombreux débris végétaux charbonneux : <i>Sigillaria</i> .	6.19	834.06
<b>Veinette.</b> Houille : 0.39 Mat. vol : 31.55 %; Cendres : 4.80 %.	0.39	834.45
Sur quelques cm, schiste noir, dur, feuilleté à rayure brune, légèrement charbonneux, puis schiste gris légèrement micacé. Radicelles de MUR et <i>Stigmaria</i> . Vers 834.60, schiste feuilleté, charbonneux.	0.40	834.85

<b>Veinette.</b> Houille : 0.10.	0.10	854.95
Alternances de schiste noir, feuilleté, charbonneux : <i>Sigillaria</i> , <i>Stigmaria</i> et de lits de houille. A 856.80, schiste argileux gris compact. Radicelles de MUR hachées. Surfaces conchoïdes, vernissées. Puis, schiste psammitique, légèrement bistre. Vers 857.50, schiste gris, psammitique à radicelles charbonneuses. A 858.00, schiste psammitique gris pâle. Végétaux macérés. <i>Stigmaria</i> et radicelles de MUR. Sur un joint, nombreuses tiges d' <i>Asterophyllites</i> sp., <i>Strobilus</i> . Vers 840.00, <i>Calamites cisti</i> , <i>Asterophyllites</i> sp., <i>Sphenophyllum cuneifolium</i> , <i>Mariopteris muricata</i> , <i>Neuropteris heterophylla</i> , <i>Aulacopteris</i> . Progressivement, schiste plus doux à lits carbonatés. A 847.50, schiste psammitique zonaire à linéoles gréseuses. <i>Sphenophyllum</i> sp., <i>Mariopteris</i> sp. <i>Calamites</i> . Vers 855.00, les linéoles gréseuses sont plus nombreuses et plus épaisses, puis grès zonaire. A 854.70, un passage de brèche à cailloux schisteux. Stratification entrecroisée. INCL. locale assez forte. Vers 856.50, nombreuses plantes charbonneuses et cailloux de sidérose. A 856.95, schiste psammitique noir, zonaire. Végétaux hachés. A 858.00, schiste noir intense, finement pailleté à rayure brunâtre. Taches de pyrite terne. A 858.33, schiste gris, légèrement psammitique. Débris végétaux : <i>Neuropteris</i> sp., <i>Cordaites</i> sp. INCL : 8°. A 858.75, schiste noir intense, mat, à rayure brune, grasse. <i>Carbonicola</i> sp. Barres carbonatées. Nombreuses et très grandes coquilles écrasées souvent couvertes de pyrite terne. A 858.90, schiste noir, feuilleté, argileux, chargé de débris végétaux macérés. Contre le charbon, schiste charbonneux à rayure grasse. Filets charbonneux. Plaquettes de fusain.	24.05	859.00
<b>Veine.</b> Houille à nombreux lits de fusain : 0.59, Mat. vol. : 32.80 %; Cendres : 2.00 %.	0.59	859.59
Schiste carbonaté à nombreuses radicelles de MUR, devenant rapidement psammitique. <i>Stigmaria</i> . Progressivement, schiste zonaire feuilleté. Vers 862.85, feuilles de <i>Sigillaria</i> . A 863.25, schiste psammitique zonaire. Barres carbonatées. Vers 864.15, grandes <i>Carbonicola</i> sp. Progressivement, schiste très argileux, rubané, à rayure grasse.	4.84	864.43
<b>Passée de Veine.</b> Schiste psammitique zonaire. Radicelles de MUR et <i>Stigmaria</i> . Vers 865.20, psammite zonaire à linéoles gréseuses « Gouttes de pluie ». Joints noirs à débris végétaux charbonneux. A 866.30, schiste psammitique gris. Végétaux macérés. Radicelles de MUR et <i>Stigmaria</i> . Vers 867.00, mouches de galène sur diaclases. <i>Calamites cisti</i> et nombreux débris de <i>Calamites</i> sp. A 871.33, schiste argileux, gris à cassure conchoïdale. <i>Neuropteris</i> sp. A 871.75, beaux exemplaires de <i>Carbonicola</i> sp. en rond bosse. Vers 872.70, schiste plus foncé. Taches de pyrite terne. A 872.80, schiste plus micacé, zonaire. Débris végétaux : <i>Lepidostrobos</i> . Vers 873.40 et 874.00, <i>Carbonicola</i> sp. A partir de 874.65, quelques <i>Carbonicola</i> sp. <i>Lepidophyllum triangulare</i> , <i>L. lanceolatum</i> . Vers 875.50, schiste progressivement plus fin, et plus noir, pailleté, à rayure brunâtre. Végétaux macérés. Taches de pyrite terne. Vers 875.70, <i>Carbonicola</i> sp. A 875.80, schiste très noir, pailleté. <i>Lepidophyllum triangulare</i> , <i>Carbonicola</i> sp.	11.70	876.13
<b>Veine.</b> Houille : 0.52. Mat. vol : 32.35 %; Cendres : 1.60 %.	0.52	876.65
Schiste noir charbonneux. Radicelles de MUR et <i>Stigmaria</i> . A 876.95, brusquement, schiste gris psammitique zonaire à linéoles gréseuses. <i>Stigmaria</i> . A 877.75, psammite zonaire. Radicelles et <i>Stigmaria</i> . A 879.00, joints noirs, charbonneux. A 879.90, schiste gris argileux à cassure conchoïdale, rubané. <i>Anthracomya</i> sp. bivalve. Vers 880.55, schiste friable, très feuilleté. A 881.70, rares débris de coquilles. A 883.90, <i>Carbonicola</i> bivalves. La rayure devient brune.	8.15	884.50
<b>Veinette.</b> Houille : 0.05; Intercalation : 0.05; houille 0.24, Mat. vol : 32.20 %; Cendres : 1.25 %.	0.34	884.84
Schiste de FAUX-MUR. Débris végétaux : <i>Sigillaria</i> sp. A 885.04, schiste très feuilleté, puis schiste psammitique. Radicelles et <i>Stigmaria</i> . Nombreux débris végétaux macérés. Vers 886.60, grès zonaire puis, à nouveau, schiste psammitique zonaire à linéoles gréseuses.	2.61	887.45
Grès psammitique gris, zonaire.	2.95	890.40

Schiste psammitique zonaire. A 893.40, linéoles gréseuses. Joints polis. A 894.85, schiste argileux, rubané, à cassure conchoïdale. Vers 895.55, débris de coquilles. A 897.12 écaille de Poisson. A 897.25, nodules carbonatés irréguliers. A 847.35, <i>Anthracomya</i> sp. bivalve <i>Carbonicola</i> sp. en position de croissance. A la base, schiste à rayure brune, grasse, très fin, sonore, bitumineux. <i>Carbonicola</i> sp. Mise de 3 à 4 cm de pseudocannel-coal (Mat. vol : 41.10 %; Cendres : 41.75 %.)	7.34	897.74
<b>Veinette.</b> Houille : 0.20. Mat. vol : 29.80 %; Cendres : 7.35 %.	0.20	897.94
Schiste gris cendré, légèrement bistre, argileux. Radicelles de MUR et <i>Stigmaria</i> . Rapidement, schiste psammitique plus gris. Vers 898.60, nodules carbonatés. Vers 899.00, <i>Calamites</i> sp. Vers 899.50, psammite zonaire <i>Stigmaria</i> . La roche passe au grès psammitique zonaire. A 900.70, schiste psammitique. Rares radicelles de MUR. <i>Calamites suckowi</i> , tiges de <i>Sphenophyllum</i> , une graine. A 904.33, schiste noir, feuilleté, rubané à rayure brune. Nombreux débris de <i>Carbonicola</i> sp., écrasés. <i>Carbonicola</i> bivalve. A 904.40, schiste gris puis à nouveau, noir à rayure brune. Petits débris végétaux macérés	7.11	905.05
<b>Passée de Veine.</b> Schiste gris cendré. Radicelles de MUR et <i>Stigmaria</i> . A 906.00, schiste noir, psammitique. Gros nodules carbonatés. A 907.00, psammite zonaire à linéoles gréseuses. <i>Calamites suckowi</i> . Vers 910.20, schiste psammitique, puis à nouveau psammite. A 911.50, grès zonaire. A 912.00, schiste psammitique zonaire. A 912.92, schiste gris argileux, à cassure conchoïdale, rubané. Petits débris de coquilles. Diaclases à stries horizontales. A 913.40, assez nombreux glissements. <i>Calamites cisti</i> . A 913.80, schiste noir intense à rayure grasse, feuilleté. Débris de coquilles écrasées et pyritisées. A 913.90, schiste argileux gris à cassure conchoïdale. <i>Carbonicola</i> sp., <i>Calamites suckowi</i> . A 915.60, <i>Spirorbis</i> sur <i>Naiadites</i> , pyrite terne sur <i>Carbonicola</i> sp. Vers 916.20, quelques joints sont couverts de <i>Carbonicola</i> sp. A 917.00, psammite zonaire. A 917.10, schiste très argileux, noir, à rayure brune. Taches de pyrite terne. <i>Carbonicola</i> sp. bivalve.	12.25	917.30
<b>Passée de Veine.</b> Psammite zonaire à linéoles gréseuses. Rares radicelles de MUR. A 918.75 schiste argileux gris, rubané à cassure conchoïdale. Une radicelle trifurquée. Vers 919.60, une <i>Carbonicola</i> bivalve et débris de coquilles. La roche devient sonore, légèrement pailletée à rayure brunâtre.	4.25	921.55
<b>Passée de Veine.</b> Schiste psammitique à grandes paillettes de mica. Radicelles de MUR et <i>Stigmaria</i> . A 923.00, psammite zonaire à végétaux hachés et à linéoles gréseuses. A 925.00, schiste psammitique zonaire. Débris de <i>Calamites</i> sp. Rares radicelles de MUR. A 927.50, schiste gris argileux, rubané, à cassure conchoïdale. A 928.60, coquilles. A 929.30, roche bourrée de <i>Carbonicola</i> sp. A 930.20, schiste gris, coquilles plus rares sauf sur certains joints. A 930.90, passage en schiste gris argileux sans coquille. Vers 932.30, schiste noir mat, carbonaté. <i>Carbonicola</i> sp. pyritisées, puis à nouveau schiste gris argileux à cassure conchoïdale. Vers 932.70, une <i>Carbonicola</i> sp., <i>Sphenopteris</i> sp. A 932.20 schiste noir, bitumineux, carbonaté, riche en coquilles. A 933.40, <i>Lepidostrobis</i> sp., <i>Carbonicola</i> sp., <i>Naiadites</i> . A 934.35, schiste gris argileux à cassure conchoïdale. Diaclases verticales à stries horizontales. Rares coquilles. A 934.95, schiste noir. Débris végétaux macérés. Progressivement, schiste moins noir et moins fossilifère. <i>Mariopteris</i> sp. INCL : 6°. Rares débris de coquilles. La roche prend un aspect phylladeux. Vers 937.00, schiste noir, argileux, feuilleté.	15.90	937.45
<b>Veinette.</b> Houille 0.18. Mat. vol : 28.35 %; Cendres : 7.50 %.	0.18	937.63
Schiste feuilleté, charbonneux à très nombreux débris végétaux : <i>Lepidodendron</i> sp., radicelles et <i>Stigmaria</i> . Puis, schiste psammitique zonaire. Rares radicelles de MUR. Puis schiste noir, charbonneux à linéoles de houille. Aspect de faux gayet.	0.42	938.05
<b>Veinette.</b> Houille : 0.03.	0.03	938.08
Schiste argileux gris compact, légèrement bistre. Surfaces gauches, polies ou striées. Radicelles de MUR et <i>Stigmaria</i> . A 938.55, schiste noir charbonneux, feuilleté à rayure brune. Très nombreux débris végétaux. Quelques passages de schiste bistre à radicelles de MUR. Une barre de 0.10 en sidérose. <i>Sigillaria</i> sp. A 940.20, schiste gris micacé. Radicelles de MUR. Débris végétaux :		

<i>Calamites suckowi</i> , <i>Pecopteris</i> sp. Progressivement, schiste psammitique. <i>Calamites</i> perforées par radicelles de MUR. Vers 941.00, psammite bistrée avec radicelles pyritisées. A 941.74, psammite zonaire à linéoles gréseuses.	4.82	942.90
Grès gris zonaire. Mince passages de schiste psammitique au sommet. Grosses tiges charbonneuses vers 944.00. Puis grès massif, blanc, grenu.	2.60	945.50
Psammite gris pâle, zonaire.	8.90	954.40
Grès grenu à grosses empreintes charbonneuses et gros cailloux de schiste et de pyrite.	0.05	954.45
<b>Passée de Veine.</b> Sous un joint horizontal, poli par glissement, schiste argileux gris cendré, Radicelles de MUR. Gros nodules carbonatés. Progressivement, schiste psammitique. Nombreuses surfaces de glissement.	1.75	956.20
Grès grossier à nombreux cailloux et minces lits de schiste psammitique. Stratification entrecroisée. A 957.30, grès blanc grenu, massif. Diaclases verticales. A 959.50, grès zonaire. Vers 964.20, petits cailloux de sidérose.	8.00	964.20
Psammite gris zonaire. INCL. très forte. <i>Aulacopteris</i> . Progressivement, schiste gris à cassure conchoïdale, zonaire. Nombreux glissements souvent couverts de pholélite. INCL. : 50°. A 966.60, schiste gréseux. INCL. : 25 à 30° puis diminue rapidement jusqu'à 15°. A la base, schiste argileux gris. Nombreux glissements.	4.50	968.70
<b>Veine.</b> Houille : 0.43; schiste : 0.05; houille : 0.07; schiste : 0.04; houille : 0.06. Mat. vol : 30.00 %, Cendres : 2.35 %.	0.65	969.35
Schiste feuilleté bourré de radicelles à plat. A 969.40, schiste argileux noir puis brunâtre. Radicelles de MUR. Nombreux débris de <i>Calamites</i> perforés et macérés. Nodules carbonatés de teinte pâle. Vers 970.20, psammite zonaire puis à 970.70, schiste gris typique. A la base, à 971.60, schiste noir feuilleté, argileux. Radicelles de MUR.	2.37	971.70
<b>Veine.</b> Houille : 0.61. Mat. vol : 28.55 %; Cendres : 5.90 %.	0.61	972.31
Schiste feuilleté, brun, micacé à radicelles de MUR, devenant rapidement micacé, zonaire. Joints micacés couverts de radicelles hachées. Puis, psammite zonaire brun. A 975.15, grès psammitique zonaire. Puis, schiste assez argileux. Radicelles de MUR et <i>Stigmaria</i> . Débris végétaux.	1.34	973.65
<b>Veinette.</b> Houille : 0.26. Mat. vol : 28.70 %; Cendres : 5.45 %.	0.26	973.91
Schiste gris assez pâle. Radicelles de MUR et <i>Stigmaria</i> . Nodules carbonatés. Progressivement, schiste plus compact. A 975.50, débris végétaux. Radicelles plus rares. Un gros <i>Stigmaria</i> vers 976.20. Puis, schiste psammitique gris. Amas de sidérose soudés. <i>Calamites</i> (abondant). Progressivement, schiste psammitique zonaire. Vers 978.00, roche compacte et carbonatée. A 978.00 un banc carbonaté à veines blanches. A 979.00, un banc carbonaté à veines blanches. A 979.20, psammite zonaire passant au grès zonaire. A 980.70, schiste psammitique zonaire. Végétaux hachés. A 983.80, schiste gris argileux, rubané, à cassure conchoïdale. A 984.05, débris de coquilles. <i>Spirorbis</i> sur <i>Carbonicola</i> . A 984.40, schiste feuilleté, plus foncé, à rayure claire. A 984.55, schiste charbonneux, noir bourré de végétaux macérés.	10.69	984.60
<b>Veinette.</b> Houille : 0.15; Schiste : 0.03; houille : 0.09. Mat. vol : 29.70; Cendres : 3.90 %.	0.27	984.87
Schiste charbonneux sur 0.03 puis schiste à nombreuses radicelles de MUR et <i>Stigmaria</i> . Progressivement, MUR gréseux zonaire à linéoles de grès zonaire. A 986.50, schiste psammitique zonaire. Barres carbonatées. Quelques radicelles de MUR. Feuilles de <i>Cordaites</i> . Pyrite terne (Algues?) <i>Carbonicola</i> . A 990.40, la rayure devient brune, puis brusquement à 990.45, schiste psammitique zonaire. Pistes de vers. Vers 988.20, schiste argileux friable. <i>Carbonicola</i> . A 989.00, schiste noir, rubané. Diaclases à stries horizontales. A 984.50, schiste gris argileux, légèrement psammitique. Végétaux hachés. A la base, schiste argileux à cassure conchoïdale <i>Carbonicola</i> sp.	5.58	990.45

<b>Veinette.</b> Houille 0.25; intercalation : 0.01; houille 0.04. Mat vol : 29.30 %; Cendres : 3.95 %.	0.30	990.75
Schiste noir, feuilleté, charbonneux. Radicelles et <i>Stigmaria</i> . Lits de houille.	0.38	991.13
<b>Veinette.</b> Houille : 0.10.	0.10	991.23
Schiste gris compact. Radicelles de MUR et <i>Stigmaria</i> . Nombreux lits de charbon brillant et de plantes charbonneuses. A 991.58, schiste argileux, bistre avec surfaces vernissées. Radicelles noires. A 991.80, schiste noir intense à rayure brune avec nombreux débris végétaux charbonneux. Radicelles de MUR et <i>Stigmaria</i> . A 992.20, brusquement, schiste gris compact. Nodules carbonatés pyriteux. Débris végétaux. <i>Mariopteris muricata</i> , <i>Neuropteris</i> sp., <i>Calamites</i> . A 993.50, schiste psammitique gris zonaire. Végétaux hachés. Vers 994.20, schiste argileux à cassure conchoïdale, <i>Carbonicola</i> sp. <i>Spirorbis</i> sur <i>Calamites</i> . Débris végétaux pyritisés. Lits de sidérose noire. <i>Carbonicola</i> sidéritifiées. Entomostracés. A la base, mince lit de Cannel-coal.	3.87	995.10
<b>Passée de Veine.</b> Schiste micacé gris pâle. Radicelles et <i>Stigmaria</i> . Rapidement, schiste psammitique zonaire à linéoles gréseuses. Végétaux hachés. A 998.60, schiste psammitique zonaire, noir foncé. Piste de vers. A 999.50, débris de <i>Mariopteris</i> sp.	4.50	999.60
Grès zonaire.	0.50	1000.10
Psammite zonaire avec linéoles gréseuses passant au schiste psammitique vers 1000.70 puis, au schiste argileux, gris vers 1001.50. Pistes de vers. Vers 1001.75, <i>Carbonicola</i> sp.	1.75	1001.85
Grès gris à grain fin.	1.90	1003.75
Schiste psammitique gris, argileux, zonaire. Joints à paille hachée. <i>Naiadites</i> sp., <i>Lepidostrobos</i> , <i>Mariopteris</i> sp. A 1005.00, <i>Carbonicola</i> sp. Le schiste devient argileux, très feuilleté, noir à rayure brunâtre. A la base, schiste rempli de végétaux charbonneux <i>Lepidodendron</i> , <i>Calamites</i> .	1.94	1005.69
<b>Veinette.</b> Houille : 0.29. Mat. vol : 29.00 %; Cendres : 2.50.	0.29	1005.98
Grès zonaire psammitique. Radicelles rares. Puis schiste psammitique zonaire à linéoles gréseuses et stratification entrecroisée. A 1007.60, schiste psammitique zonaire rubané, puis schiste argileux gris. Vers 1009.70, diaclases verticales à stries horizontales. <i>Spirorbis</i> sur <i>Naiadites</i> sp. à 1010.20. Vers 1010.90, nombreuses <i>Carbonicola</i> sur certains joints. La rayure devient brune. Ce schiste très argileux à coquilles se prolonge jusqu'à 1011.50, où il adhère au grès sous-jacent.	5.52	1011.30
Grès gris à grain fin, psammitique.	1.20	1012.50
Psammite zonaire à linéoles gréseuses. Vers 1013.60, schiste psammitique puis à 1014.00, schiste gris argileux, rubané. Débris de coquilles pyritisées. <i>Carbonicola</i> sp.	2.15	1014.65
Grès gris zonaire.	5.15	1015.65
Psammite gréseux zonaire. Paille hachée. Joints à « gouttes de pluie ». A 1017.70, schiste psammitique zonaire, rubané. Progressivement, schiste plus doux. A 1018.50 et à 1019.30, <i>Naiadites</i> sp. A 1019.50, joints couverts de débris de coquilles indéterminables. Quelques <i>Naiadites</i> éparses. A 1023.50, une dent de Poisson. A 1024.00, cf. <i>Anthracomya</i> . A 1026.00, <i>Lepidophyllum triangulare</i> . Végétaux hachés. Roche monotone sur une grande épaisseur. A 1028.70, joints couverts de débris de coquilles. Vers 1029.00, débris végétaux macérés et hachés progressivement abondants. Coquilles très rares. A 1030.00, <i>Anthracomya</i> sp. A 1030.10, <i>Palmatopteris</i> sp., <i>Calamites</i> sp. A 1030.25, <i>Pinakodendron</i> sp. Puis schiste plus foncé, à rayure brunâtre et à très nombreux débris végétaux hachés et macérés. A 1031.05, schiste charbonneux à filets de houille.	15.49	1031.14
<b>Veinette.</b> Houille : 0.25. Mat. vol : 28.25 %; Cendres : 1.60 %.	0.25	1031.37

Schiste noir dense, avec très nombreux débris végétaux. Radicelles de MUR et <i>Stigmaria</i> .	0.10	1051.47
<b>Veine.</b> Houille 0.55.	0.55	1052.00
Schiste feuilleté noir. Radicelles de MUR. Petits débris végétaux indéterminables. Progressivement, schiste psammitique très dense. INCL : 10°.	0.42	1052.42
<b>Veine.</b> Houille 0.55 (Mat. vol : 25.50 %; Cendres 1.10); schiste 0.04; houille : 0.02; schiste : 0.02; houille : 0.05; pyrite : 0.025; houille : 0.60 (Mat. vol : 27.20 %; cendres : 5.35 %); schiste : 0.035; houille cendreuse : 0.07; houille : 0.10. Les intercalations ci-dessus se composent de schiste noir très feuilleté, rempli de petits débris charbonneux et de filets charbonneux.	1.51	1053.75
Schiste noir argileux, feuilleté. Radicelles et <i>Stigmaria</i> . Plus bas, schiste légèrement psammitique. A 1034.20, schiste psammitique noir, charbonneux, zonaire. Végétaux hachés. Plaquettes de fusain. La rayure est brune. Vers 1036.00, schiste progressivement argileux, sonore, noir intense à rayure grasse. Débris végétaux couverts de pyrite terne. A 1036.50, schiste psammitique noir. Petits nodules carbonatés. Pinnules de <i>Neuropteris</i> sp. <i>Lepidodendron</i> sp., <i>Carbonicola</i> . Progressivement schiste argileux à rayure claire. Vers 1037.60, joint de stratification poli. Vers le bas, à nouveau, schiste noir intense, dense, à rayure brune. <i>Spirorbis</i> sur <i>Carbonicola</i> sp.	4.09	1057.82
<i>Pseudo cannel-coal</i> . <i>Carbonicola</i> pyritisées. Mat. vol : 25.20 %; Cendres : 8.95 %.	0.08	1057.90
Schiste fin carbonaté à petits débris végétaux. Puis, schiste gris argileux, rubané. Joints à végétaux hachés. INCL : 4°. A 1040.52, schiste psammitique zonaire, puis, à 1040.75, schiste gris doux, feuilleté, rubané. A 1041.40, <i>Naiadites</i> sp., <i>Carbonicola</i> sp. A 1041.45, schiste noir intense à rayure brune. Grandes <i>Carbonicola</i> sp. A 1041.55, schiste gris à rayure claire. A 1042.00, banc de schiste noir sonore à rayure grasse. Débris de coquilles. Passages à nombreuses coquilles. <i>Naiadites</i> et <i>Carbonicola</i> dont quelques-unes portant des <i>Spirorbis</i> . A 1044.00, débris de coquilles. Vers 1044.50, nombreuses <i>Carbonicola</i> sp. A 1044.75, mince lit de sidérose avec débris de coquilles pyritisées, puis schiste psammitique avec débris de coquilles. A 1045.40, psammitite gréseux, zonaire. A 1046.25, grès psammitique zonaire à empreintes charbonneuses. A 1047.05, schiste psammitique zonaire avec linéoles de grès psammitique zonaire. Végétaux hachés. Vers 1050.50, passage au schiste argileux gris avec quelques débris de coquilles. Joints à « Gouttes de pluie ». <i>Carbonicola</i> sp. A. 1053.25, très nombreuses coquilles. A 1053.90, schiste psammitique noir, puis grès zonaire passant à un schiste gris rubané. A 1054.50, <i>Carbonicola</i> sp. Certains joints, de distance en distance, sont couverts de <i>Carbonicola</i> , ailleurs elles sont éparses, rares. Une <i>Carbonicola</i> en position de croissance. A 1056.10, brusquement grès zonaire à empreintes charbonneuses. A 1056.50, sidérose gréseuse à veines blanches. A 1056.55, schiste psammitique zonaire à végétaux hachés. A 1059.40, schiste gris, argileux. Petits débris de coquilles « Gouttes de pluie ». Végétaux hachés. A 1060.00, <i>Naiadites</i> et <i>Carbonicola</i> . Vers 1060.50, barre de sidérose noduleuse et pyriteuse.	22.55	1060.45
<b>Passée de Veine.</b> Schiste argileux puis psammitique compact. Radicelles de MUR et <i>Stigmaria</i> . Nodules carbonatés. Plus bas, à nouveau, schiste plus argileux. A 1061.40, schiste psammitique zonaire à linéoles gréseuses. Vers 1062.20, psammitite zonaire, gréseux. A 1065.44, schiste psammitique zonaire à linéoles de grès. A 1065.05, schiste argileux gris devenant psammitique. A 1065.80, débris de coquilles. A 1066.20 et 1070.20, <i>Naiadites</i> . Quelques coquilles en débris à partir de 1071.25. Puis, schiste plus noir, feuilleté.	11.82	1072.27
<b>Veine.</b> Houille : 0.87 Mat. vol : 25.85 %; Cendres : 7.45 %.	0.87	1073.14
Sous un faux gaillet, épais de 0.02, schiste noir feuilleté, argileux. Radicelles de MUR. Filets charbonneux et débris végétaux. Vers 1073.25, schiste argileux très friable, feuilleté. Nodules carbonatés. Radicelles plus rares. A 1074.00, <i>Lepidostrobos</i> , <i>Cordaite</i> . Grandes <i>Carbonicola</i> sp. Un banc à très nombreuses <i>Carbonicola</i> carbonatées. Taches de pyrite terne. Rares radicelles de MUR.	0.95	1074.07

- Passée de Veine.** Schiste gris clair. Radicelles de MUR. La roche passe à un psammite gris à végétaux hachés. Barres carbonatées. Puis, schiste argileux pailleté. Taches de pyrite terne. A la base, banc noir léger, sonore, micacé, à rayure grasse, luisante. 0.88 1074.95
- Passée de Veine.** Schiste escailleux noir à très nombreux débris végétaux hachés. A 1074.98, schiste bistre compact à surfaces vernissées, puis schiste argileux. Radicelles de MUR. Débris végétaux, macérés. *Lepidodendron*, *Cordaites*. A la base, schiste noir, feuilleté à rayure brune. Très nombreux débris végétaux macérés. 0.75 1075.70
- Passée de Veine.** Schiste gris à radicelles de MUR. Nodules carbonatés. Puis, psammite zonaire et grès psammitique zonaire. A 1077.40, schiste psammitique zonaire à débris végétaux hachés. A 1077.80, schiste gris doux, zonaire, rubané. 1078.50, schiste très noir à rayure brune. Débris de coquilles. Mince lits micacés. Joint à « Gouttes de pluie ». A partir de 1082.00, schiste argileux à rayure brune. Débris de coquille. *Lepidophloios* sp. 8.35 1084.05
- Passée de Veine.** Schiste argileux, escailleux à surfaces vernissées. Brusquement, vers 1084.15, schiste gréseux gris clair. Radicelles de MUR et *Stigmaria*. A 1085.00, grès psammitique zonaire très micacé. A 1086.20, psammite zonaire très micacé. A 1086.20, psammite zonaire à linéoles gréseuses. Vers 1086.75, schiste psammitique zonaire. Végétaux hachés. A 1087.25, schiste doux zonaire. Végétaux hachés. A 1087.25, schiste doux zonaire. A 1087.70, un curieux nodule de grès à stratification entrecroisée, puis schiste psammitique zonaire. Linéoles gréseuses. A 1088.20, grès zonaire. A 1089.00, schiste psammitique zonaire à linéoles gréseuses et stratification entrecroisée. A 1089.55, grès grossier micacé. A 1090.00, schiste gris doux. Petits débris de coquilles. Mince passages psammitiques à grandes paillettes de mica. A 1090.50, cf. *Anthracomya* sp. A 1090.80, un joint couvert de nombreuses coquilles. Vers 1091.70, schiste gris puis noir. A 1092.30, débris de coquilles. *Carbonicola* sp. A 1092.70, *Spirorbis* sur *Naiadites*. *Carbonicola* sp., *Calamites*. Vers 1093.25, les *Carbonicola* sont très abondantes sur certains joints carbonatés. Vers 1094.25, les *Carbonicola* sont très abondantes sur joints carbonatés. A 1095.50, schiste noir intense. *Carbonicola* sp. 11.61 1095.66
- Passée de Veine.** Soudé au précédent, schiste argileux, gris, progressivement psammitique zonaire. Radicelles de MUR. Vers 1096.00, schiste légèrement plus argileux. A 1096.29, grès zonaire. A 1096.93, schiste psammitique noir zonaire, passant rapidement au schiste assez argileux. *Carbonicola*, nombreuses vers 1098.20, dans un schiste argileux, feuilleté à rayure grasse. Taches de pyrite terne. 2.89 1098.55
- Passée de Veine.** Brusquement, schiste psammitique gris. Rares radicelles de MUR. Nodules carbonatés. Une fructification. *Carbonicola* sp. Vers 1098.80, schiste argileux. Nombreuses *Carbonicola*. A 1099.35, nombreuses coquilles : *Carbonicola*, dont certaines bivalves. Vers 1099.60, schiste noir à rayure brune. Nombreuses *Carbonicola*. A 1099.90, *Naiadites*. *Carbonicola*, quelquefois portant des *Spirorbis*. 2.75 1101.30
- Grès gris zonaire. Diaclase redressée. A 1102.40, psammite zonaire à stratification entrecroisée. A 1103.00, grès. A 1104.40, psammite zonaire et schiste psammitique à joints noirs et à végétaux hachés. 9.45 1110.75
- Schiste gris argileux. Quelques minces passages psammitiques. A 1112.00, pistes de vers. A 1114.30, schiste plus foncé, rubané. *Guilielmites*. Diaclases redressées à stries horizontales. Vers 1115.20, schiste très friable, très feuilleté. Lits de sidérose calcaireuse. Mouches de blende spéculaire et pyrite sur diaclases. Vers 1115.20, *Spirorbis* sur *Carbonicola*. Nombreux lits de sidérose. A 1116.15, diaclases obliques et joints de stratification glissés. Lits de sidérose. A 1116.50, débris de *Carbonicola*. A 1116.75, nombreux glissements obliques et sur joints. Pholélite. Vers 1117.00, débris de coquilles. A 1117.65, *Guilielmites*. Progressivement, schiste très friable à rayure blanche. Quelques joints de stratification glissés. A 1117.70, une *Carbonicola*. A 1117.85, *Guilielmites*. A 1118.10, nodule de sidérose. Un lit calcaireux. A 1118.25, pyrite terne sur débris végétaux. Plusieurs *Guilielmites*. Lits de sidérose calcaireuse. A 1119.25, mince banc de calcaire impur, noir mat intense, à cassure conchoïdale avec veines de calcite blanche laiteuse. Intercalations de schiste noir intense, pailleté. A 1119.32, schiste argileux à rayure brune. Quelques minces lits de calcaire impur, noduleux. Petits débris végétaux macérés. Jusqu'à la base, schiste très feuilleté. (Horizon de Quaregnon). 8.72 1119.47

**Westphalien A. Zone de Genck.**

- Brusquement, schiste psammitique bistre à radicules foncées. Nodules de sidérose pseudo-oolithique. Roche très compacte. Radicules de MUR. A 1120.20, schiste argileux. Nodules carbonatés à structure pseudo-oolithique. radicules et *Stigmara*. A 1120.30, schiste psammitique. A 1120.70, schiste gris clair puis psammite à végétaux hachés. Pinnules de *Neuropteris* sp., feuilles de *Cordaites*. A 1122.50, schiste psammitique. Pinnules de *Neuropteris* sp. Quelques glissements obliques. A 1123.25, pinnules de *Neuropteris* sp. A 1123.40, psammite gréseux passant au grès gris zonaire. A 1125.00, un passage de psammite compact. A 1125.60, grès à gros grain très quartzeux avec petits cailloux de schiste. Diacrase redressée. A 1125.80, alternance de psammite et de grès zonaire, à grosses empreintes charbonneuses. Pinnules de *Neuropteris* sp. 7.78 1127.25
- Passée de Veine.** Schiste argileux gris pâle assez feuilleté. Radicules de MUR. Débris végétaux. A 1128.80, psammite gréseux zonaire à linéoles gréseuses. A 1129.65, grès psammitique. A 1130.05, schiste psammitique zonaire à linéoles de grès. A 1131.25, schiste, *Radicites columnaris*, *Calamites suckowi*. Vers 1133.00, schiste psammitique zonaire à linéoles gréseuses et joints noir-brun. 1133.30, schiste psammitique légèrement zonaire alternant avec du schiste gris doux. Pistes de vers. Végétaux hachés. 1136.00, schiste gris doux, rubané à cassure conchoïdale. A 1136.50, schiste friable, feuilleté, puis noir à rayure grasse. 17.69 1137.16
- Veine.** Houille : 1.00 Mat. vol : 25.05 %; Cendres : 3.20 %. 1.00 1138.16
- Schiste psammitique brunâtre, compact, rapidement noir, très micacé. Radicules de MUR. Vers 1138.50, schiste bistre compact. Nodules carbonatés, A 1138.50, schiste gris psammitique. A 1139.30, schiste gris psammitique. A 1139.50, psammite gris. *Neuropteris* sp., *Cordaites*, *Sphenophyllum cuneifolium*, *Aulacopteris*, *Stigmara*. A 1140.30, pinnules de *Linopteris* sp., *Sphenopteris* sp., *Mariopteris* sp. A 1142.35, grès très micacé à empreintes charbonneuses. *Calamites cisti*. A 1143.95, schiste psammitique, *Palmatopteris* sp. A 1144.00, *Sphenophyllum* sp. *Pecopteris* sp. Vers 1146.00, psammite zonaire à linéoles gréseuses. A 1147.00, grès gris grossier à grosses empreintes charbonneuses. Au sommet, nombreux cailloux de sidérose. A 1149.50, deux minces lits de schiste, psammitique encadrant un curieux banc gréseux. A 1150.50, grès avec lit de brèche schisteuse. A 1150.70, psammite gris. A 1151.22, grès avec brèche schisteuse. A 1155.00 psammite gréseux zonaire. A 1155.50, grès avec quelques cailloux de sidérose épars. Lits de brèche schisteuse à 1157.15, à 1159.00 et à 1159.25. 21.89 1160.05
- Passée de Veine.** Schiste psammitique gris à radicules de MUR. A 1161.42, grès brunâtre très compact. A 1162.10, schiste psammitique noir zonaire. Barres carbonatées. Puis, schiste argileux zonaire. *Lepidophyllum triangulare*. Nombreux nodules carbonatés. Quelques glissements obliques. A 1163.30, une coquille bivalve. A 1165.00, schiste progressivement psammitique à linéoles gréseuses et stratification entrecroisée. A 1168.85 grès gris micacé. A 1168.65 psammite gréseux à végétaux hachés. A 1169.10, grès zonaire devenant très compact à 1170.00. A 1171.75, schiste psammitique noir zonaire à fines linéoles gréseuses. Progressivement, schiste plus argileux. A 1175.15, une *Carbonicola* sp. A la base, quelques centimètres de schiste noir sonore à rayure grasse à nombreux filets charbonneux. 15.45 1175.48
- Veine.** Houille : 0.29; intercalation : 0.05; houille : 0.72; schiste charbonneux : 0.05. Mat. vol. : 24.15 %; Cendres : 1.60 % 1.11 1176.59
- Schiste noir feuilleté, charbonneux. *Stigmara*. A 1176.65, schiste gris à radicules de MUR. *Alethopteris lonchitica*, *Neuropteris* sp. A 1176.71, mince passage de schiste feuilleté puis, à nouveau, schiste gris légèrement psammitique. Nodules carbonatés. Radicules de MUR et *Stigmara*. A 1177.30, grès gris à grain fin, légèrement zonaire. A 1178.15, schiste psammitique noir zonaire à végétaux hachés. Fines mises gréseuses et stratification entrecroisée. A 1179.60, un passage de grès zonaire rubané. A 1179.75, schiste plus doux à cassure conchoïdale. A 1180.50, *Mariopteris muricata*. A 1180.80, schiste très noir et très feuilleté. A 1181.20 et 1181.80, *Carbonicola* sp. A partir de 1182.50, schiste très doux et très friable. Assez nombreuses *Carbonicola* sp. A 1182.60, lit de sidérose noire, noduleuse. *Carbonicola* sp., dont quelques-unes portant des *Spirorbis*, *Guilielmites*. 7.16 1183.75

<b>Passée de Veine.</b> Schiste noir, tendre, très feuilleté à surfaces vernissées. Radicelles de MUR et <i>Stigmaria</i> . Débris végétaux charbonneux. A 1183.95, schiste plus compact. Nodules carbonatés. <i>Neuropteris rarinervis</i> , <i>Calamites</i> . Vers 1184.75, schiste psammitique. <i>Calamites</i> couturées par des radicelles. A 1185.10, banc de sidérose, très pure, cloisonné. Géodes tapissées de calcite et de kaolinite brune. INCL. : 10°. A 1185.75, psammite zonaire fortement imprégné de sidérose. Progressivement, schiste plus doux à cassure conchoïdale. A 1186.20, roche dérangée. Carotte réduite en menus débris de schiste psammitique. A 1186.70, schiste psammitique régulier. INCL. : 5°. <i>Calamites</i> , <i>Cordaites</i> , <i>Neuropteris rarinervis</i> portant des <i>Spirorbis</i> . Plus bas, débris végétaux abondants : <i>Cordaites</i> , <i>Neuropteris</i> , sp., tiges de <i>Sphenophyllum</i> sp. Schiste argileux, feuilleté, friable.	5.85	1189.60
<b>Veine.</b> Houille : 0.56. Mat. vol : 24.10 %; Cendres : 2.55 %.	0.56	1190.16
Schiste noir à rayure grasse. Radicelles de MUR et <i>Stigmaria</i> . Rapidement, schiste argileux gris à radicelles de MUR. Mises charbonneuses à nombreux débris végétaux charbonneux. Nodules carbonatés. Mises à texture pseudo-oolithique. A 1191.20, schiste franchement de teinte bistre. Radicelles noires. Nombreux nodules carbonatés. A 1193.55, schiste psammitique zonaire bistre. A 1195.20, nombreuses feuilles de <i>Cordaites</i> , la roche devient plus foncée. A 1196.20, schiste brunâtre. Nombreux débris de <i>Neuropteris</i> sp., <i>Pecopteris</i> sp. A 1197.20, mince passage gréseux. Nombreux débris végétaux mais indéterminables. <i>Calamites cisti</i> . A 1198.00, schiste psammitique fin, végétaux abondants. <i>Calamites cisti</i> , <i>C. suckowi</i> , <i>Cordaites</i> , <i>Spirorbis</i> . Le schiste devient psammitique zonaire. A 1199.70, un glissement en travers dans le sens de la pente. Bancs gréseux. <i>Artisia</i> . A 1200.60, psammite zonaire à bancs gréseux et stratification entrecroisée. Végétaux mal conservés : <i>Asterophyllites</i> sp., <i>Sphenophyllum cuneifolium</i> . A la base, schiste psammitique à nombreuses plantes charbonneuses et plaquettes de fusain.	11.22	1202.38
<b>Veine.</b> Houille : 0.42; intercalation : 0.06; houille : 0.04. Mat. vol : 24.15 %; Cendres : 3.45 %.	0.52	1202.90
Schiste gris compact, psammitique. Radicelles de MUR et <i>Stigmaria</i> . Progressivement, roche gréseuse. Nodules et barres carbonatés. A 1204.00, psammite et schiste psammitique zonaire. Dans une mince intercalation de schiste argileux; <i>Calamites</i> , <i>Radicites</i> . A 1207.25, schiste légèrement plus argileux. A 1208.20, schiste à nouveau gréseux. Végétaux hachés. A 1207.50, <i>Lepidostrobos</i> . Progressivement schiste très argileux, rubané. Rares et petits débris végétaux macérés. Une graine. Nodules de pyrite massive.	6.66	1209.56
<b>Veine.</b> Houille : 0.15; intercalation : 0.11; houille : 0.46. Mat. vol : 22.10 %; Cendres : 4.15 %. L'intercalation de 0.11 consiste, sur 0.05 en schiste tendre, noir, charbonneux avec très nombreux débris végétaux et radicelles, puis sur 0.06 en houille impure.	0.72	1210.28
Schiste très feuilleté à lits charbonneux et à nombreux débris végétaux. A 1210.65, schiste gris avec pinnules, passant assez brusquement à un mur typique. Radicelles de MUR et <i>Stigmaria</i> . Dans la roche, quelques joints sont couverts de végétaux. Vers 1210.90, psammite zonaire à linéoles irrégulières de grès. Nodules carbonatés. Quelques radicelles de MUR.	4.07	1214.35
Grès psammitique zonaire. Une mince intercalation de schiste psammitique sur 0.15 entre 1216.00 et 1216.15,	2.60	1216.95
Schiste psammitique zonaire. Joint de stratification poli en miroir. Bancs carbonatés.	2.40	1219.35
Grès zonaire psammitique, carbonaté.	2.00	1221.35
Schiste gris légèrement psammitique. Lits carbonatés.	0.11	1221.46
<b>Veinette.</b> Houille : 0.32. Mat. vol : 23.00 %; Cendres : 1.80 %.	0.32	1221.78
Schiste gris. Radicelles de MUR et <i>Stigmaria</i> . Nombreux débris végétaux : <i>Cordaites</i> , tige branchue de <i>Sphenopteris</i> sp., <i>Mariopteris muricata</i> . Progressivement, schiste psammitique zonaire. <i>Neuropteris</i> sp. <i>N. heterophylla</i> , <i>Calamites</i>		

<i>mites</i> , <i>Alethopteris</i> sp. Vers 1233.35, schiste psammitique gris pâle, quasi stérile. Progressivement, schiste plus argileux. Débris végétaux : <i>Artisia</i> , <i>Calamites</i> , <i>Neuropteris</i> sp., <i>Alethopteris</i> sp. (abondants). Vers 1227.00, <i>Calamites</i> . Contre la veine, schiste psammitique légèrement plus fin.	5.70	1227.48
<b>Veine.</b> Houille : 0.64. Mat. vol : 22.75 %; Cendres : 2.00 %.	0.64	1228.12
Schiste gris, argileux, légèrement bistre. Radicelles de MUR et <i>Stigmaria</i> . Nodules carbonatés de forme tortueuse. A 1229.30, schiste psammitique gris clair. Radicelles de MUR plus rares. A 1229.75, un banc de 0.15 en sidérose à structure pseudo-oolithique. <i>Radicites</i> . A 1230.70, schiste psammitique très friable. Rares radicelles. <i>Neuropteris</i> sp. A 1231.85, minces lits gréseux. Débris de végétaux macérés. A 1232.85, schiste psammitique gris.	5.23	1233.35
<b>Passée de Veine.</b> Brusquement, schiste micacé gris. Quelques joints glissés. Radicelles de MUR et <i>Stigmaria</i> . Rapidement, schiste gréseux. Nodules carbonatés. A 1235.45, grès zonaire. A 1235.72, schiste psammitique zonaire. Diaclases subverticales. Végétaux hachés. Linéoles gréseuses à diaclases comblées par de la calcite. A 1238.25, schiste gris doux très feuilleté. Quelques joints de stratification polis. Progressivement, rayure légèrement brunnâtre puis grasse. Lits de sidérose brune.	5.98	1239.33
<b>Veine.</b> Houille : 0.68. Mat. vol : 22.70 %; Cendres : 3.20 %.	0.68	1240.01
Schiste psammitique gris fracturé en tous sens. <i>Calamites</i> . On ne voit pas de radicelles de MUR. Vers 1240.70, les terrains se régularisent. A 1241.80, schiste psammitique gris, régulier. A 1243.00, psammite zonaire à linéoles gréseuses. Diaclases. Pholélite et calcite en veines épaisses. A 1244.75, un passage de grès zonaire puis schiste psammitique zonaire. Joints de stratification polis en miroir; les stries de glissements sont dirigées suivant la plus grande pente. A 1246.11, grès. A 1246.46, schiste psammitique.	6.50	1246.51
<b>Veine.</b> Houille : 0.46. Mat. vol : 21.70 %; Cendres : 3.55 %.	0.46	1246.97
Grès psammitique très fracturé.	3.05	1250.00
Psammite gréseux zonaire passant au schiste psammitique zonaire. Grosses « Gouttes de pluie » à pointes tournées vers le bas. Quelques glissements en stratification ou obliques. A 1252.25, schiste gris doux à cassure conchoïdale. Débris de coquilles; <i>Anthracomya</i> sp. Vers 1253.35, schiste très fin à rayure brune, quasi stérile. INCL : 7°. A 1256.80, un débris de <i>Carbonicila</i> sp. puis <i>Carbonicola</i> sp. plus abondantes pyritisées ou sidérifiées. Progressivement, le schiste se charge de débris végétaux et devient charbonneux. INCL : 20°. Contre la couche, lits de sidérose brune, et débris végétaux macérés.	8.09	1258.09
<b>Veine.</b> : Houille : 0.73. Mat. vol : 21.50 %; Cendres : 4.05 %.	0.73	1258.82
Schiste psammitique gris compact, devenant rapidement zonaire à linéoles de grès. Radicelles de MUR et <i>Stigmaria</i> . Nodules carbonatés. Rares joints à végétaux hachés.	2.22	1261.04
<b>Veinette.</b> Houille : 0.38. Mat. vol : 21.80 %; Cendres : 3.20 %.	0.38	1261.42
Schiste argileux à nombreuses surfaces glissées. Radicelles de MUR et <i>Stigmaria</i> . Rapidement, schiste psammitique zonaire. Puis schiste argileux glissé. Nodules carbonatés cloisonnés. Brusquement, à 1263.00, schiste feuilleté à lits de houille. Joints micacés.	1.80	1263.22
<b>Veinette.</b> Houille : 0.25. Mat. vol : 21.50 %; Cendres : 3.55 %.	0.25	1263.47
Schiste argileux gris, Nodules souvent pyriteux. Radicelles de MUR et <i>Stigmaria</i> . Vers 1263.80, bancs gréseux. A 1263.85, psammite gréseux zonaire. Diaclase. A 1264.20, mince lit de conglomérat et de sidérose, puis grès psammitique zonaire à veines blanches. A 1265.00, schiste psammitique zonaire. A 1266.20, schiste gris argileux très fracturé par des diaclases normales à la stratification. Sur diaclases, millérite et pyrite. Rares débris		

végétaux. A la base, schiste légèrement plus fin. Un lit pailleté, charbonneux à rayure grasse. INCL : 14°. A 1267.40, un curieux lit de 0.02, rempli de vermiculations de sidérose.	4.05	1267.50
<b>Veinette.</b> Houille : 0.05.	0.05	1267.55
Schiste noir charbonneux à rayure grasse. Radicelles de MUR. A 1267.90, schiste gris psammitique. MUR typique. Nodules carbonatés. A 1269.40, schiste psammitique zonaire à zones brunes. Végétaux hachés. INCL : 16°. Progressivement, schiste gris argileux pailleté. Débris végétaux et rares radicelles de MUR jusqu'à la base.	3.75	1271.30
<b>Veine.</b> : Houille : 0.53.	0.53	1271.83
Faux mur, schisteux, friable, feuilleté sur 0.07 à 0.08 puis, schiste noir argileux feuilleté. Débris végétaux. Joints de stratification glissés. Quelques minces lits noirs feuilletés couverts de débris végétaux. Radicelles de MUR de <i>Stigmara</i> . <i>Calamites</i> . A 1272.75, schiste micacé à lits charbonneux. Vers 1273.25, schiste psammitique zonaire à débris végétaux hachés. INCL : 20°. A 1274.00 schiste psammitique très charbonneux à joints noirs. A 1274.45, schiste argileux gris doux à cassure conchoïdale. A 1275.50, roche hachée par de nombreuses diaclases subverticales. Une graine. Un joint de stratification glissé.	4.42	1276.25
<b>Veine.</b> Houille : 0.25; intercalation : 0.04; houille : 0.21; Mat. vol : 20.75 %; Cendres : 3.50 %.	0.50	1276.75
Schiste argileux gris feuilleté. Radicelles de MUR et <i>Stigmara</i> . Progressivement, schiste psammitique zonaire. <i>Stigmara</i> . Nombreux nodules carbonatés de forme bizarre. A 1280.00, schiste gris feuilleté à rares radicelles de MUR <i>Neuropteris</i> sp., <i>Calamites</i> , <i>Cordaites</i> sp., <i>Mariopteris muricata</i> , feuilles de <i>Sigillaria</i> . Joints couverts de débris végétaux souvent charbonneux.	4.83	1281.58
<b>Veine.</b> Houille : 0.20; interc : 0.04; houille : 0.07; interc : 0.06; houille : 0.13; interc : 0.07; houille : 0.07. Mat. vol : 20.50 %; Cendres : 3.35 %.	0.64	1282.22
Schiste psammitique gris. Radicelles de MUR et <i>Stigmara</i> . Progressivement, schiste zonaire. Nodules carbonatés quelquefois pyriteux. Vers 1284.55, schiste très argileux, feuilleté à rayure grasse. Quelques glissements. A 1285.00, schiste psammitique gris zonaire à végétaux hachés. A 1285.30, grès gris passant au banc carbonaté à veine blanche. A 1285.50, schiste argileux gris feuilleté. Pistes de vers, Nombreux joints de stratification polis et striés Puis, schiste psammitique zonaire, très pailleté. A 1287.40, grès zonaire sur 0.25 puis schiste psammitique zonaire. Diaclase. Végétaux hachés. Progressivement, schiste de plus en plus argileux avec linéoles gréseuses. A 1289.07, schiste argileux, doux à rayure brune, grasse. <i>Carbonicola</i> souvent pyriteuses.	7.10	1289.32
<b>Veinette.</b> Houille : 0.12.	0.12	1289.44
Schiste feuilleté, légèrement psammitique. Radicelles de MUR. Nodules carbonatés. A 1292.00, schiste gris argileux. Rares radicelles. INCL : 15°. A 1293.00, schiste très argileux, fracturé. Nodules carbonatés.	5.36	1294.80
<b>Passée de Veine.</b> Mince banc gréseux à tubulations en schiste carbonaté (radicelles ?). A 1294.95, schiste très feuilleté à joints noirs couverts de végétaux charbonneux. Radicelles de Mur. <i>Calamites</i> , <i>Mariopteris muricata</i> . A 1296.50, grès psammitique zonaire. A 1296.80, schiste psammitique zonaire. A 1297.10, grès. A 1300.00, schiste psammitique gris. Végétaux hachés. Diaclases. INCL : 32°. A 1302.00, schiste gris argileux. INCL : 35 %. Quelques joints glissés. A 1305.70, cf. <i>Estheria</i> sp. A 1306.30, l'INCL. diminue fortement : 18° Glissements sur joints. Jusqu'à la veinette, roche très fracturée.	12.30	1307.10
<b>Veinette.</b> Houille : 0.37. Mat. vol : 20.10 %; Cendres : 1.20 %.	0.37	1307.47
Faux-mur noir, argileux, feuilleté à lits charbonneux.	0.90	1308.37
<b>Veinette.</b> Houille : 0.09.	0.09	1308.46

Faux-mur noir. <i>Sigillaria</i> . Puis, schiste argileux noir. Radicelles de MUR. Rapidement, schiste dérangé. A 1309.50, schiste gris psammitique assez dérangé. A 1310.00, schiste argileux gris doux, feuilleté, à cassure conchoïdale. <i>Calamites</i> . Puis, schiste psammitique gris. Végétaux hachés. Contre la veine, schiste très dérangé, poli et laminé.	6.41	1314.87
<b>Veine.</b> Houille : 0.62. Mat. vol : 19.40 %; Cendres : 1.30 %.	0.62	1315.49
Schiste argileux dérangé. Radicelles de MUR. Vers 1317.90, lits à plantes charbonneuses. Terrain dérangé. A 1319.00, schiste psammitique zonaire. INCL : presque nulle. Terrain plus régulier. Vers 1323.00. INCL : 5 à 10°. A 1323.10, schiste gris argileux, très doux, feuilleté.	8.23	1323.72
<b>Veinette.</b> Houille : 0.48; Mat. vol : 20.05 %; Cendres : 2.15 %.	0.48	1324.20
Schiste psammitique gris. Radicelles de MUR et <i>Stigmaria</i> . Progressivement, schiste zonaire à linéoles de grès. A 1324.65, psammite gréseux zonaire régulier. Diaclases subverticales. A 1326.00, schiste psammitique zonaire. Végétaux hachés. A 1327.40, grès sur 0.25. A 1327.65, schiste gris argileux, rubané. <i>Lepidodendron</i> sp. INCL : 5°. Progressivement, schiste plus foncé à rayure grasse.	6.53	1330.73
<b>Veinette.</b> Houille : 0.08; intercalation : 0.14; houille : 0.09. Mat. vol : 19.70 %; Cendres : 2.60 %.	0.31	1331.40
Schiste psammitique. Radicelles de MUR. A 1333.25, schiste psammitique zonaire passant au schiste argileux. Vers 1334.35, la rayure devient brunâtre. Feuilles de <i>Cordaites</i> sp. Sur un joint, nombreux Entomostracés, mauvais débris de coquilles, traces « alguiformes » soulignées par la pyrite terne. <i>Lepidostrobus</i> . A la base, schiste gris argileux à rayure blanche. Une graine.	5.16	1336.20
<b>Veinette.</b> Houille : 0.06.	0.06	1336.26
Schiste psammitique rapidement gréseux. Radicelles de MUR et <i>Stigmaria</i> . Diaclases subverticales. A 1337.75, schiste psammitique zonaire à linéoles gréseuses. <i>Mariopteris muricata</i> . A 1338.70, grès gris clair très fin à veines de quartz et calcite. Passages zonaires à stratification entrecroisée. A 1339.00, passage de schiste psammitique zonaire. A 1339.40, grès zonaire. A 1340.30, schiste psammitique et psammite zonaire à nombreuses linéoles de grès zonaire. A 1347.00, schiste gris argileux à cassure conchoïdale, rubané. A 1351.00, schiste de teinte noire intense, à rayure grasse par plages. Vers 1351.50, petits débris végétaux.	15.84	1355.10
<b>Veine.</b> Houille : 0.65. Mat. vol : 18.50 %; Cendres : 2.40 %.	0.65	1352.75
Schiste psammitique à radicelles de MUR. Vers 1353.40, grès zonaire à diaclases verticales. Joints très micacés. A 1357.50, schiste psammitique zonaire à zones gréseuses. A 1358.90, grès à diaclases verticales et à veines blanches. A 1359.80, psammite gréseux zonaire. Mince passes de grès. Vers 1362.60, <i>Lepidodendron</i> sp. A 1363.00, schiste psammitique zonaire. A 1365.00, schiste argileux gris, légèrement rubané. INCL : presque nulle. Diaclases. A 1366.50, brusquement, grès zonaire passant au grès compact. A 1373.30, schiste psammitique gris zonaire. A 1373.75, grès gris zonaire avec minces intercalations psammitiques. A 1382.70, brusquement, schiste gris argileux, pailleté. YEUX. Joints de stratification, polis et striés. Mince zones gréseuses. A 1385.00, psammite zonaire gréseux. Diaclase verticale avec stries inclinées à 45°. A 1386.15, schiste gris argileux. Lits de sidérose. A 1386.40, grosse veine de quartz dans une roche très fracturée. Nombreux joints de glissements en tous sens.	33.85	1386.60
<b>Passée de Veine.</b> Schiste psammitique fracturé par de nombreuses cassures en tous sens. Radicelles de MUR. Terrain très fracturé jusqu'à 1390.27. A 1390.27, schiste gris argileux à nombreuses diaclases. A 1391.50, grès très fracturé à grosses veines blanches. A 1396.00, schiste psammitique gris extrêmement fracturé. INCL : 25°. Grosse veine de calcite. Progressivement, psammite zonaire très veiné et fissuré. A 1400.00, schiste gris argileux très fracturé. Nombreuses diaclases. INCL : 28°.	15.18	1401.78
<b>Veine.</b> Houille : 0.55. Mat. vol : 17.70 %; Cendres : 2.65 %.	0.55	1402.33



- Schiste psammitique. Radicelles de MUR. A 1403.50, psammite zonaire. Progressivement, roche plus fine. A 1405.00, psammite zonaire, extrêmement fracturé avec veines blanches passant à du schiste argileux. INCL : plus faible. 3.42 1405.75
- Passée de Veine.** Schiste argileux à nombreuses radicelles de MUR. Surfaces vernissées. Progressivement, schiste psammitique. Lits de sidérose. A 1407.25, schiste à nouveau argileux, légèrement fracturé. Glissements horizontaux. A 1408.30, schiste psammitique gréseux. Radicelles de MUR. A 1408.75, schiste argileux. Quelques radicelles de MUR. A 1409.80, grès zonaire passant rapidement au schiste psammitique zonaire. Diaclases verticales. INCL : quasi nulle. A 1411.20, grès zonaire. Intercalations psammitiques zonaires. A 1417.50, psammite zonaire. A 1420.00, schiste psammitique. A 1423.00, schiste gris argileux, lits de sidérose. *Guilielmites*. Vers 1424.60, rayure brunâtre. Mouches de blende spéculaire sur diaclases. Vers 1426.00, débris de Poisson. INCL : 5°. Nombreuses empreintes d'Algues. A 1427.60, un os de Poisson. Vers 1427.80, la roche devient légèrement plus grossière, très pailletée. Brusquement, à 1427.90, schiste gris à rayure blanche. YEUX. A 1430.00, petits débris de coquilles. Vers 1430.00, petits débris de coquilles. Vers 1430.50, diaclases verticales avec stries horizontales mouchetées de chalcopyrite. La teinte de la roche devient plus foncée, la rayure est brunâtre. Vers 1431.40, diaclases à stries horizontales. A 1433.40, petit nodule de pyrite. A 1434.35, un débris de coquille, probablement d'eau douce. A 1435.00, un débris de coquille, probablement d'eau douce. A 1435.00, chalcopyrite sur stries horizontales d'une diaclase. Nodules de pyrite. Millérite. *Guilielmites*. A 1439.25, quelques lits de sidérose calcaireuse. A 1439.40, deux écailles de Poisson. A 1440.50, une écaille de Poisson. Chalcopyrite sur diaclase verticale. A 1440.80, nodules de sidérose calcaireuse. Progressivement, schiste pailleté à rayure brune. Vers 1441.25, schiste à petites granules noires. Vermiculations et nodules de pyrite terne. A 1441.50, banc de sidérose grenue, noire brune, très pyritifère, calcaireuse. A 1441.65, schiste plus argileux, feuilleté, à rayure blanche. A 1442.60, un os de Poisson. Nodules de sidérose calcaireuse. Vers 1443.50, quelques lits de sidérose calcaireuse. Progressivement, schiste légèrement zonaire. Contre la couche, un banc calcaireux, très noduleux. 38.40 1444.15
- Veinette.** Houille : 0.41. Mat. vol : 16.75 %; Cendres : 5.30 %, 0.41 1444.56
- Schiste bistre à radicelles de MUR foncées. Diaclases à stries horizontales. A 1445, schiste psammitique. Nodules de sidérose. Puis, schiste gris et zonaire. A 1446.25, sidérose grise calcaireuse. A 1446.65, schiste psammitique gris. à grain fin, sidéritifère. Diaclases. Zones gréseuses à stratification entrecroisée. Vers 1449.20, grès zonaire, psammitique. Quelques végétaux hachés. Vers 1450.50, à nouveau, psammite zonaire. A 1451.00, grès à banc de brèche schisteuse. A 1451.60, grès grossier. Cailloux schisteux épars. A 1460.50, psammite gris compact et tenace. A 1463.40, quartzite blanc grenu, très dur. Minces lits de conglomérats schisteux. Lentilles de houille. A 1465.20, psammite zonaire à passes gréseuses. Vers 1466.50, schiste psammitique zonaire très dur. *Guilielmites*. A 1468.00, schiste gris doux à zones brunes devenant rapidement noir intense à rayure brune. Végétaux hachés. A 1468.50, psammite zonaire. A 1468.70, grès psammitique zonaire. A 1469.20, schiste psammitique zonaire. A 1470.20, schiste gris doux. *Cordaites*, *Sphenopteris*. Insensiblement, schiste plus compact et de teinte plus claire. YEUX. A 1471.70, schiste très fin, foncé à rayure brunâtre. Petits débris végétaux. A 1472.45, débris de *Sphenopteris* sp. 28.19 1472.75
- Veine.** Houille : 0.73. Mat. vol : 16.25 %; Cendres : 2.70 %, 0.73 1473.48
- Quartzite gris (Gannister) sur 0.04. A 1473.52, schiste noir très feuilleté rempli de végétaux charbonneux puis schiste gris à nombreuses radicelles de MUR. Rapidement, schiste gréseux zonaire, à stratification entrecroisée. Nodules carbonatés. A 1474.30, stratification entrecroisée. A 1475.50, schiste psammitique zonaire. Quelques radicelles. Linéoles gréseuses. A 1478.40, schiste de teinte noire et à rayure brune. Entomostracés. Brusquement, à 1478.50, schiste à nouveau, gris. A 1479.00, schiste psammitique zonaire. Végétaux hachés. *Mariopteris muricata*. A 1480.70, schiste argileux rubané. Rapidement, schiste noir, pailleté, granuleux à rayure brune. Vers 1481.20, schiste granuleux avec petits nodules gréseux passant au grès zonaire à stratification entrecroisée. A 1482.65, schiste psammitique zonaire. Végétaux hachés. Zones gréseuses. A 1486.60, grès gris à grain fin. Diaclases verticales. Quelques passages de schiste psammitique. A 1496.00, psammite avec passages gréseux. 37.15 1500.63

## NOTE.

En ce qui concerne le sondage n° 105, aucune forme marine n'a été identifiée sur les 967,63 m forés en terrain houiller, ce qui n'empêche que la situation stratigraphique de l'ensemble de la coupe est parfaitement déterminée. Dès 1935, X. Stainier (4) a précisé le passage des horizons d'Eysden (826,59 m) et de Quaregnon (1031,00 m) dans le sondage. On peut cependant aller plus loin et reconnaître dans la coupe la plupart des couches exploitées au siège de Waterschei des charbonnages André-Dumont (voir coupe graphique). Sur la base d'une comparaison stratigraphique détaillée avec les sondages récents forés dans l'est de la concession André-Dumont-Sous-Asch, nous avons situé le passage de l'horizon de Lanklaar à la profondeur de 609 m (12) (ou peut-être mieux à 594) et celui du niveau de Wyshagen à celle de 968 mètres.

X. Stainier a signalé la présence d'*Estheria* sp. à la profondeur de 1305,70 m (5). Nous montrerons, lorsque les descriptions des plus récents sondages auront été publiées, qu'on se trouve là en présence d'un niveau à *Estheria* sp. dont l'extension mérite de retenir l'attention.

Si la coupe du sondage n° 105 n'est interrompue par aucune faille importante, elle est cependant affectée par quatre zones dérangées.

a) Immédiatement sous la base des morts-terrains, (533 m) le sondage a traversé, sur une douzaine de mètres, des terrains disloqués et plusieurs brèches de faille. Jusqu'à 555 m, les roches sont souvent glissées. Aucun élément d'observation ne permet d'apprécier l'importance de ce dérangement.

b) Vers 1240 m, les roches montrent des indices évidents de dérangements tectoniques. D'autre part, la veinette de 0,46 m traversée entre 1246,51 et 1246,97 m ne surmonte pas de MUR. M. l'Ing. J. Belche a reconnu les veines K et L du siège de Waterschei aux profondeurs respectives de 1240,01 m et de 1258,82. Or, la stampe entre ces deux veines a normalement, au siège de Waterschei, une épaisseur de 10 à 13 mètres, tandis qu'au sondage n° 105, la distance qui sépare ces deux veines s'élève à 18,80 m. M. J. Belche estime, avec beaucoup de raisons, qu'on se trouve en présence d'un redoublement de stampe à l'intervention d'une faille inverse. L'amas de houille traversé à 1246,97 m représenterait vraisemblablement un lambeau de la veine K et le rejet de cette cassure serait d'environ 7 mètres.

c) Entre 1298 m et 1320 m, les pertes de carottes ont été sensibles, tandis que X. Stainier note, entre ces profondeurs, de nombreux indices de dérangements. Une faille normale de faible rejet — 3 à 7 mètres — traverserait le sondage entre ces profondeurs.

d) Enfin, entre 1386 et 1400 m, les terrains sont également fracturés, tandis que l'inclinaison des strates augmente jusqu'à 35 degrés. On peut y voir le passage d'une faille normale dont le rejet ne dépasserait pas 6 mètres.

Service géologique de Belgique.  
mars 1952.

---

# Mouvements dans les puits consécutifs à l'exploitation

Markscheider Dipl.-Ing. Dr. Ing. W. LOEFFLER, Gelsenkirchen (\*)

Traduit par L. DENOEL,  
Professeur émérite de l'Université, à Liège.

## SAMENVATTING.

Na een overzicht gegeven te hebben van de geologische voorwaarden, de ontginningsmethoden, en de wijze van opmeting, behandelt de auteur de vervormingen die in de schachten waargenomen worden, zowel in horizontale als in verticale zin, bij de ontginning van schachtbeveiligingspijlers in vlakke afzettingen, door middel van pijlers die uit het centrum vertrekken.

Men stelt onder andere vast, dat de instorting van de daklagen zich kort na de aanvang der ontginning voordoet, maar dat er een zekere tijd verloopt vooraleer de eerste verzakkingen op de bovengrond merkbaar worden. Men leidt er uit af dat de tijdsfactor afhangt van de diepte en van de snelheid van voortschrijding van de werkplaats. De verplaatsing van een punt onder de invloed van de ontspanningskrachten enerzijds en van de recompressie, onder de druk van de bovenliggende lagen anderzijds, kan op ieder ogenblik betrokken worden op de stand van de werkplaats.

Een kritisch onderzoek wordt gewijd aan de mogelijke methoden om de schachtbeveiligingspijlers te ontginnen. Als belangrijke gevolgtrekking van dit werk, moet bijzonder de noodzakelijkheid vooruitgezet worden van een bestendig toezicht op de verticale vervormingen gedurende de ganse duur van de terugwinning, ten einde de veiligheid te verzekeren. Vóór alles is het nodig een zorgvuldig voorontwerp op te stellen en al de vermoedelijke mechanische uitwerkselen te berekenen die de schachtzuil kan ondergaan, ten einde de schade zoveel mogelijk te beperken. Het is te voorzien dat een schacht die een afwijking van de verticale vertoont, door geen enkele praktische maatregel terug in haar normale stand kan gebracht worden.

## RESUME.

Après un rappel des conditions géologiques et des méthodes d'exploitation, ainsi que des méthodes de levés, l'auteur traite des déformations observées dans les puits, tant dans le sens vertical que dans le sens horizontal, lors de la reprise des stots en gisement plat par tailles partant du centre. Il a été constaté, entre autres, qu'un affaissement des couches du toit au-dessus du vide se produit peu de temps après le début de l'exploitation, mais qu'il s'écoule un temps notable avant que les premiers affaissements de la surface soient perceptibles. On en conclut que le facteur de temps dépend de la profondeur et de la rapidité d'avancement du chantier. La migration d'un point sous l'effet des forces de détente, d'une part, et de recompression par le poids des assises supérieures, d'autre part, peut à chaque instant être rapportée à la situation du chantier. Vient ensuite un examen critique des différentes méthodes possibles pour la reprise des stots de puits. Comme conclusion importante de ce travail, il faut faire ressortir spécialement la nécessité de procéder à une surveillance constante des déformations verticales pendant toute la durée de la reprise pour arriver à garantir la sécurité. Il est aussi absolument nécessaire avant toute exploitation de dresser soigneusement un avant-projet et de calculer tous les effets mécaniques probables que pourra subir la colonne du puits de façon à arriver à limiter autant que possible les dommages. Il est à présumer qu'un puits dévié de la verticale ne pourra jamais par aucune mesure pratique être ramené à sa situation normale primitive.

(\*) Extraits du mémoire « Lageveränderungen der Schachtsäule durch Abbau » (Variations locales de la colonne des puits par suite de l'exploitation), publié dans Bergbau-Archiv T 12 (1951), cahier n° 1, pages 25 à 68. Les illustrations sont empruntées au même travail avec la gracieuse autorisation des éditeurs de « Glückauf » de Essen.

## I. — Introduction.

Le puits étant l'organe essentiel de la mine, sa surveillance s'impose à intervalles réguliers et elle est particulièrement nécessaire lorsque des chantiers d'exploitation sont ouverts aux abords du pilier de protection.

J'ai eu l'occasion d'observer méthodiquement, pendant près de dix ans (1938 à 1947), les déplacements de la colonne des puits, tant dans le sens vertical que dans le sens horizontal, et ce, dans six fosses d'un charbonnage de la Ruhr. Mes nombreuses mesures et mes calculs m'ont conduit à des conclusions indiscutables sur la « dynamique » du puits et elles peuvent jeter quelque lumière dans les problèmes des pressions de terrains et du choix des méthodes d'exploitation.

## II. — Données géologiques et techniques.

Les puits dans lesquels on a fait des mesures atteignent le terrain houiller sous une épaisseur de morts-terrains de 200 à 280 m, constituée par les assises du crétacé supérieur. Le houiller consiste essentiellement en schistes, psammites et grès dans les proportions de 49 : 6 : 45 % — charbon exploitable 3%. La pente des strates dans la région des puits est comprise entre 5° et 10°; la direction fait un angle de 65° avec la ligne N. S. Le diamètre des puits est de 5 à 6 m. Le revêtement se compose d'un cuvelage en fonte dans les terrains aquifères qui ont jusqu'à 85 m d'épaisseur, et ensuite d'une maçonnerie de briques. La profondeur totale est d'environ 700 m.

Les piliers de protection ont été déterminés par un cône de 70° pour le noyau central et de 55° pour la zone limite. En ce qui concerne les travaux à l'intérieur de ces massifs, il ne s'agit pas d'une reprise systématique et totale d'après un plan combiné pour mettre le puits au centre d'une zone de pur affaissement. Les chantiers se sont échelonnés par étages, en général uniquement dans la zone

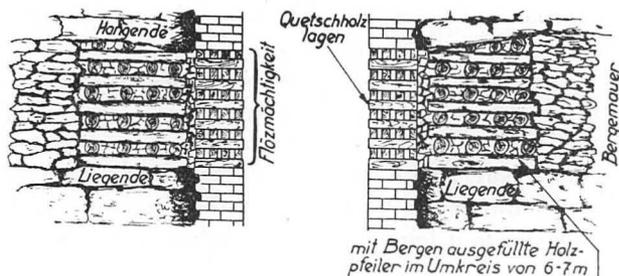


Fig. 1. — Protection du puits par piliers de bois.

Hangende	= Toit.
Liegende	= Mur.
Flözmächtigkeit	= Ouverture de la couche.
Quetschholzlagen	= Bois équarris.
Bergemauer	= Muret de pierres.
Mit Bergen ausgefüllte Holzpfeiler im Umkreis von 6-7 m.	= Piliers de bois avec bourrage de pierres sur un diamètre de 6 à 7 m.

de bord; ils ont été pris par tailles chassantes remblayées, les unes dans le sens direct, les autres en retour. Pour l'attaque du pilier résiduel dans le noyau central, on a toujours procédé en partant de l'axe du puits et en marchant dans les deux sens.

Au préalable, certains travaux sont nécessaires pour protéger les puits. D'abord, on enlève la veine sur un cercle de 8 m de rayon autour du puits, après avoir démolì la maçonnerie sur l'ouverture de la couche et établi à sa place un soutènement compressible en piles de bois de sapin équarri (fig. 1). Derrière ceux-ci, on monte une seconde ceinture de piliers, en rondins recroisés à la manière ordinaire, avec bourrages de pierres compacts. Vient ensuite un mur de remblais, partie en roches et partie en déchets de lavoir, pour la conduite de l'aérage. Le but est d'assurer une descente uniforme du toit lors de l'exploitation. En prévision des mouvements horizontaux, les traverses de l'armature du puits sur une hauteur de quelques mètres, ont été dégagées de la maçonnerie au toit et au mur de la couche, et calées dans leurs loges d'appui par des coins en bois de telle manière qu'on puisse en temps voulu leur donner du jeu (fig 2). Les voûtes des accrochages ont reçu un renfort en voussoirs de bois (fig. 3).

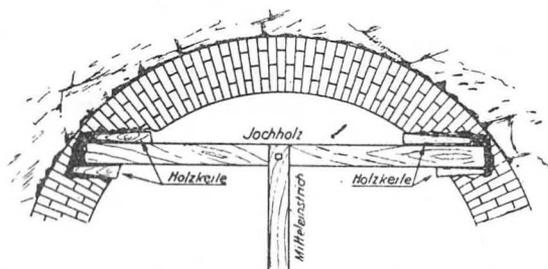


Fig. 2. — Dégagement des traverses et encastrement par des coins en bois en prévision de glissements horizontaux.

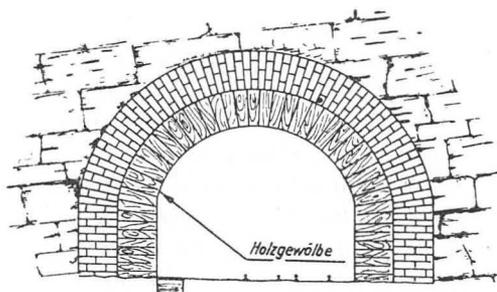


Fig. 3. — Renforcement des accrochages par voûte en bois.

## III. — Procédés de mesures.

Les repères ont été placés tous les 40 m sur les traverses, à une distance de 80 cm de la paroi du puits; ils consistent en plaquettes de laiton de 25 cm<sup>2</sup> de surface et de 2,5 mm d'épaisseur. Pour obtenir une vue exacte du phénomène du déplacement, il aurait été sans doute utile de placer à la fois des repères sur la paroi du puits et sur les traverses et d'observer ainsi leurs déplacements relatifs.

Mais pour des raisons pratiques, on a dû y renoncer. Puisque les bois du revêtement sont solidement arc-boutés et que les traverses sont scellées dans la maçonnerie, on peut admettre que, en masse, ces bois subiront les mêmes déplacements que la paroi du puits.

Toutes les mesures ont été faites à l'aide d'un cordeau de 300 m de longueur, tendu par un poids de 10 kg, et on a relevé les températures. Pour déterminer l'obliquité de la paroi du puits, on laisse descendre, à l'aide d'un treuil placé à la recette de la surface, un fil à plomb de 1 mm de diamètre tendu par un poids de 25 kg. La position de ce fil est repérée à toutes les profondeurs par rapport aux traverses et à la paroi du puits.

IV. — Critique des mesures et des calculs.

Comme cela nous entrainerait trop loin de commenter les résultats des observations faites sur les

tous les repères accusent un relèvement, maximum au mur de la couche et allant en diminuant vers le bas. Le point n° 22, à 18 m sous la couche, s'est relevé de 120 mm et le point n° 29, à 180 m en dessous, s'est encore relevé de 42 mm.

Aux puits n° 1 et n° 5, on a fait des constatations analogues. En dessous du chantier, tous les repères se sont relevés. Au point le plus bas du puits n° 1, à 170 m en dessous de la couche, le relèvement atteignait la cote importante de 123 mm (fig. 5), et au puits n° 5, à 180 m en dessous du chantier, 65 mm (fig 6). En supposant la décroissance continue, le phénomène disparaîtrait aux profondeurs sous la couche, de 350 m au puits n° 1, 290 m au puits n° 3, 300 m au puits n° 5. Ce relèvement du massif de roches inférieur doit être attribué aux forces d'expansion libérées par la création du vide.

Environ 8 mois après le premier relevé, soit 21 mois après l'ouverture du chantier de la veine T

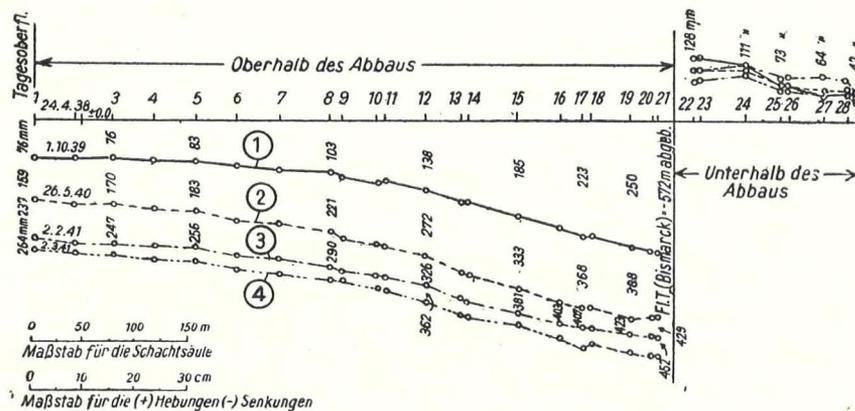


Fig. 4. — Variations des profondeurs des repères du puits n° 5, suite à l'exploitation de la veine T (Bismarck).

Profondeur : 572 m sous le niveau de la mer.

- Massstab für die Schachtsäule = Echelle des profondeurs.
- Massstab für die (+) Hebungen (-) Senkungen = Echelle des relèvements (+) et des affaissements (-).
- Tagesoberfläche = Surface du sol.
- Oberhalb des Abbaus = Au-dessus de l'exploitation.
- Unterhalb des Abbaus = En dessous de l'exploitation.

six puits, nous nous bornerons aux faits les plus importants.

1) Déplacements verticaux au-dessus et en dessous des chantiers.

Donnons en premier lieu les observations au puits n° 3 dont le pilier de protection a été entamé par une exploitation dans la veine T de 1,50 m de puissance, remblai complet à la main.

Treize mois après le début de l'exploitation, on a constaté tout le long du puits des variations de longueur (Fig 4). Etant donné que le puits se trouvait dès le début au centre de gravité, c'est dans la couche et immédiatement au-dessus que se trouvent les plus grands affaissements (259 mm courbe n° 1) et ils vont en diminuant progressivement vers le haut; la surface est descendue de 76 mm. En dessous du chantier,

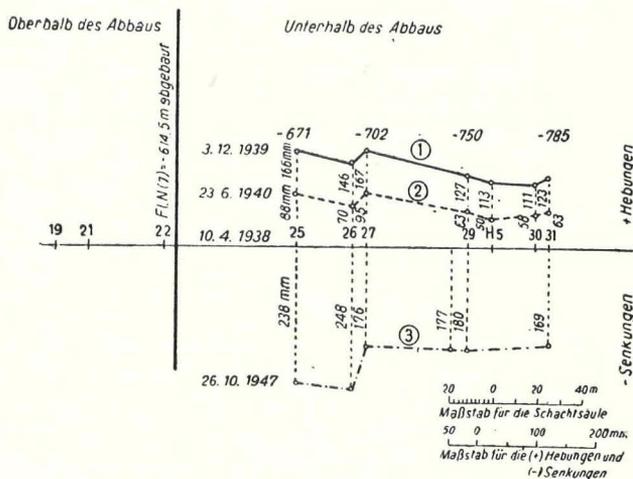


Fig. 5. — Variations de hauteur en dessous du chantier dans la veine N au puits n° 1.

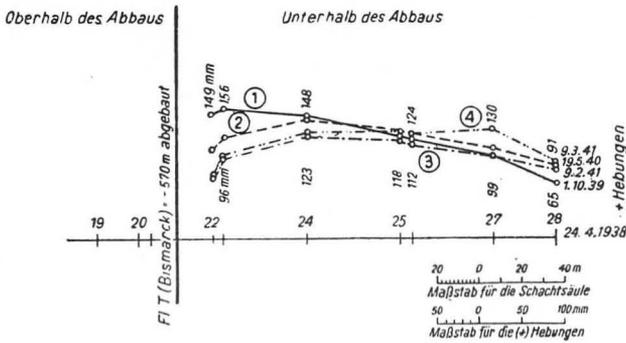


Fig. 6. — Variations des repères en dessous du chantier dans la veine T (Bismarck) du puits n° 5.

au puits n° 3, on a répété les opérations. La courbe n° 2 (fig 4) montre une aggravation des affaissements en tous les points de la partie supérieure. Au toit de la couche, ils atteignent 588 mm et à la surface 159 mm ou 41 % du maximum. L'accroissement dans l'intervalle entre les deux mesurages est de 49 % dans le chantier et de 110 % à la surface. Ainsi le repère de la surface a en quelque sorte rattrapé celui du fond. Dans la partie inférieure du même puits n° 3, on a fait les observations suivantes. Les points au voisinage de la couche ont perdu quelques centimètres de hauteur et cet affaissement va en diminuant suivant la profondeur (23 mm au point n° 22, 6 mm au point n° 24). Au point n° 25, à 100 m sous la couche, on n'a constaté aucune variation et, plus bas, les déplacements sont insignifiants. Cependant, l'allure de la courbe est compréhensible. L'intensité du recul doit être attribuée au fait que les roches supérieures pèsent sur le remblai et que

leur pression se transmet en profondeur par l'intermédiaire de ce coussin. Au voisinage de la couche, où le tassement a été maximum, la pression d'appui est naturellement aussi la plus forte et elle va en décroissant en profondeur. De la valeur des déplacements, on peut déduire l'intensité des pressions mises en jeu par les mouvements de terrains. Puisque les affaissements sous la couche sont minimes, on peut dire que les pressions diminuent rapidement d'une façon correspondante.

Ces observations aux puits 1, 3, 5 n'apportent que peu d'enseignements sur les rapports entre les affaissements et le développement du chantier. Il en est autrement de l'exploitation par le puits n° 3 de la veine Q. de 2 m de puissance. L'exploitation a débuté en avril 1941 alors qu'elle était terminée dans la veine T. La figure n° 7 fait apparaître des constatations intéressantes quant au phénomène de propagation des affaissements depuis le fond jusqu'à la surface.

A. Remarque générale.

L'affaissement se produit immédiatement au toit de la couche exploitée et se propage vers le haut au fur et à mesure du développement du chantier.

B. Quelques détails.

a) Au début se manifeste un certain ébranlement des couches du toit, qui bientôt se traduit par une descente du haut toit suivant la progression du front de taille. L'importance de cet affaissement est d'abord faible et ne comporte que quelques cm (28 mm après deux mois, courbe n° 5). Cependant,

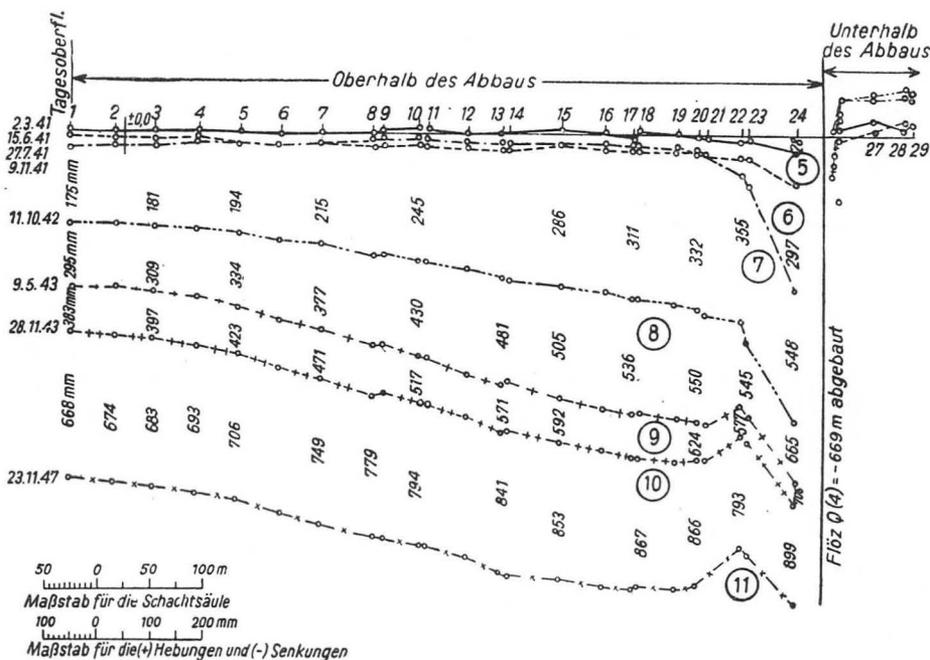


Fig. 7. — Variations de hauteur des repères du puits n° 5 par suite de l'exploitation de la veine Q (Profondeur 669 mètres).

on peut déjà le suivre assez loin le long de la colonne du puits (ici jusqu'à 135 m de hauteur). Plus haut et jusqu'à la surface, le terrain est en repos.

b) Avec l'avancement du chantier, les affaissements s'accroissent rapidement, néanmoins sans se propager notablement en hauteur (courbe n° 6). Trois mois et demi après l'ouverture du chantier, on ne constate encore rien à la surface d'une façon sûre.

c) Cet état ne persiste qu'un certain temps, parce que, à mesure que l'affaissement augmente au toit de la couche, le haut toit et les couches supérieures sont de plus en plus influencés jusqu'à ce que les premiers effets de l'exploitation apparaissent à la surface. C'est ainsi que, 7 mois après l'ouverture, des mesures indiscutables ont pu être faites à la surface (courbe n° 7); 39 mm ou 13 % de l'affaissement au chantier. Le diagramme des affaissements n'est pas linéaire, mais montre un accroissement rapide sur les 150 premiers mètres.

d) Cet accroissement gagne ensuite toute la région supérieure (n° 8). Après 18 mois, la descente de la surface atteint 32 % de celle du toit de la couche.

e) Les points les plus hauts gagnent encore de la vitesse et, d'après la courbe n° 9, après deux ans, la proportion entre la surface et le fond est de 40 % et, après 2 ans et 8 mois, elle est de 54 % (courbe n° 11). La descente de l'orifice du puits ne peut pas être égale à l'affaissement mesuré au fond, parce que l'aire exploitée n'est pas une aire d'action complète.

g) La considération des variations de hauteur d'une période à l'autre donne également une bonne

représentation de la progression des affaissements. Elle est représentée dans la figure n° 8 sous le titre « Migration du maximum d'affaissement le long de la colonne du puits ». Le trait essentiel à retenir, c'est que ce maximum se déplace au cours du temps depuis le fond jusqu'à la surface et qu'il varie en grandeur dans chacun des stades.

C. Résultats des mesures faites en dessous du chantier.

a) Les roches situées au mur de la couche, et déjà disloquées par une exploitation antérieure, éprouvent encore, lors de l'exploitation d'un nouveau chantier, un certain relèvement par l'effet de nouvelles forces d'expansion.

b) L'intensité de ces forces et, par conséquent, des relèvements est une fonction de l'étendue du chantier;

c) La recompression due à l'affaissement des roches supérieures ne peut être aussi forte que le relèvement primitif; il subsiste une certaine dilatation du terrain.

d) D'accord avec les observations antérieures, il est reconnu que les forces d'expansion provoquent un foisonnement du terrain allant en croissant vers la couche, tandis que les effets de la recompression vont en diminuant en profondeur. Il en résulte que la compensation se fait sentir au voisinage de la couche exploitée.

IV. — 2. Les tensions suivant la verticale.

Les conclusions sur ce point ressortent des figures n° 9 et n° 10.

a) Par suite des inégalités dans les vitesses de descente, il se produit dans les terrains en mouve-

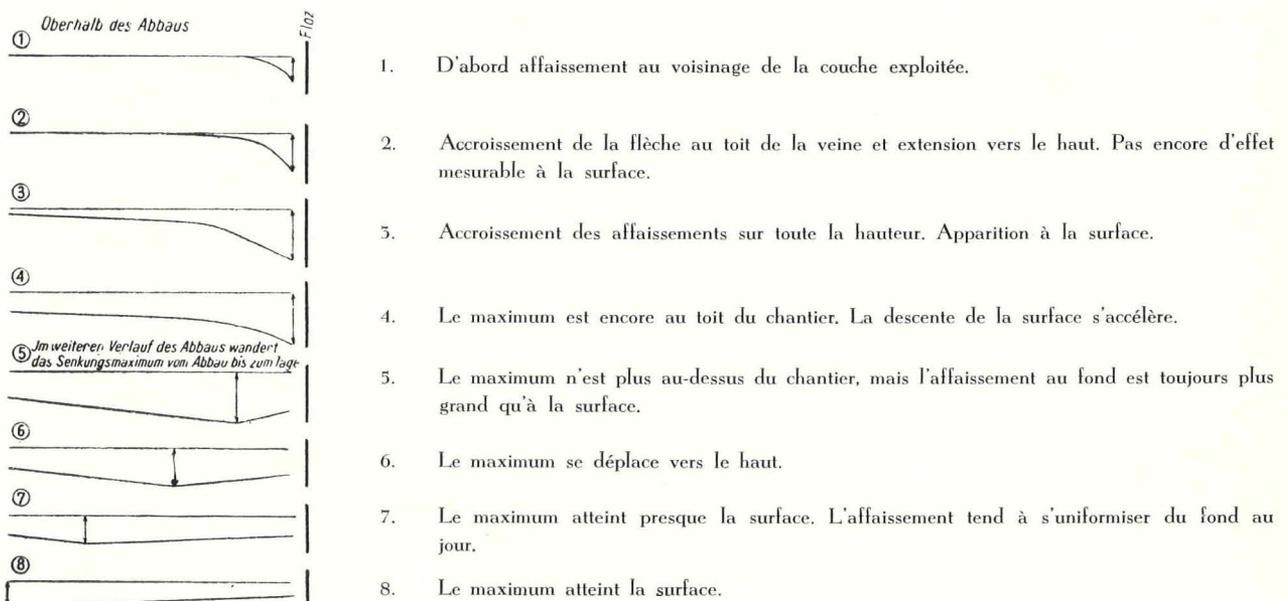


Fig. 8. — Migrations du maximum d'affaissement entre le fond et la surface

(1-5) Au-dessus du chantier;

(5-8) A la suite de la progression du chantier, le maximum se déplace du fond vers la surface.

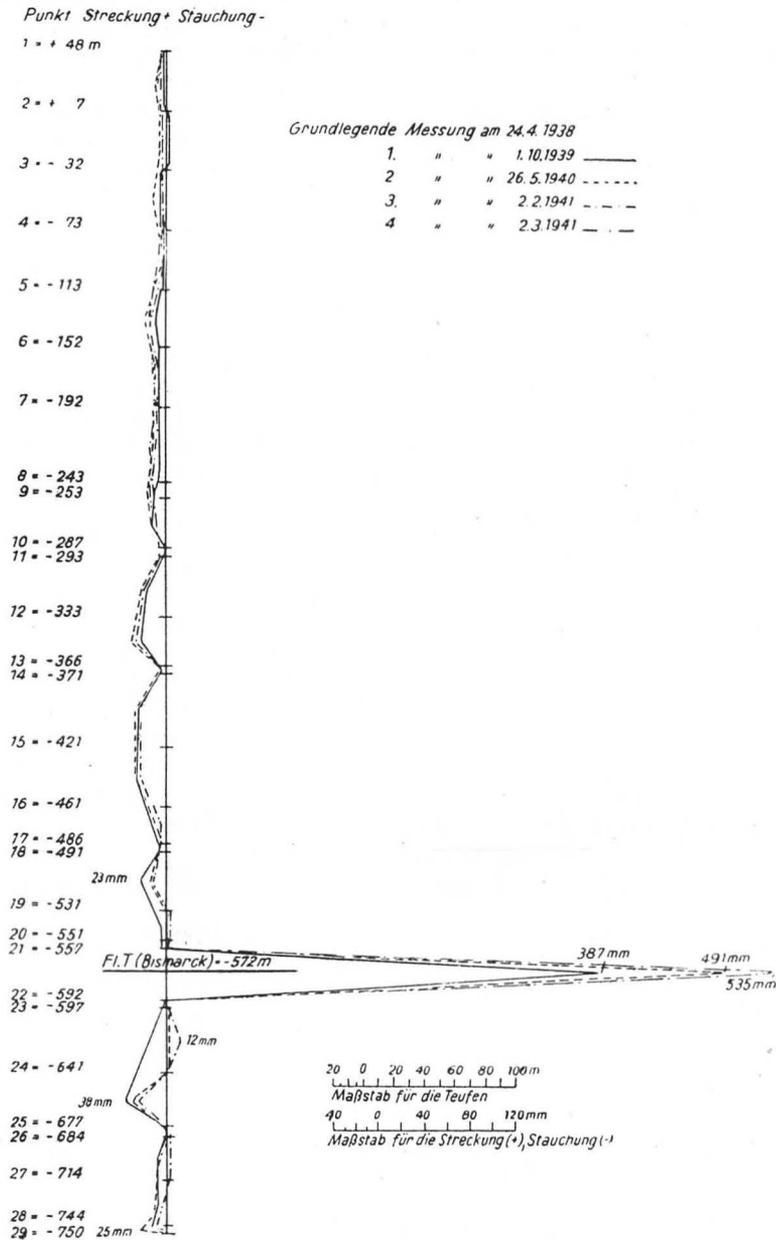


Fig. 9. — Puits n° 5. - Variations de longueurs consécutives à l'exploitation de la couche T (Bismarck).

Levé de comparaison 24-4-1938;

1<sup>er</sup> levé le 1-10-1939;

2<sup>e</sup> levé le 26-6-1940;

3<sup>e</sup> levé le 2-2-1941;

4<sup>e</sup> levé le 2-3-1941.

ment des tensions et des compressions, aussi bien dans le sens vertical que dans le sens horizontal. Les effets consistent en contractions ou en dilatations qui se font tout d'abord sentir au voisinage du chantier et qui se propagent ensuite vers le haut et vers le bas, au fur et à mesure de l'avancement de l'exploitation.

b) Au voisinage de la couche, on ne constate que des compressions. Cependant, tout au début, il

y a au toit et au mur des extensions, mais elles sont rapidement transformées en compressions par l'effet du tassement des strates supérieures. Les compressions ne dépassent pas les dilatations primitives, ce que l'on peut observer notamment dans la partie supérieure.

c) Au-dessus de l'exploitation, les compressions sont assez fortes sur une hauteur de 200 m. Ici le raccourcissement de 1/1000, limite admissible dans



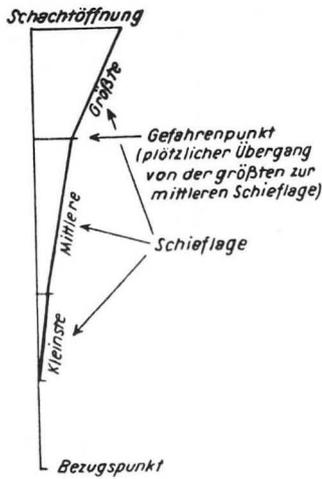


Fig. 11. — Obliquité du puits.

Schachtöffnung = Orifice.  
 Gefahrenpunkt (plötzlicher Übergang der grössten zur mittleren Schieflage) = Point dangereux. Passage de la déviation moyenne à la déviation maximum.  
 Bezugspunkt = Point de repère.

**V. — Pression de terrain et questions d'exploitation.**

**1. — Relèvement des couches en dessous du chantier.**

Par les travaux de Müller et de Gehler, il est démontré que la pression se répartit vers le bas suivant un cône, ce qui a pour conséquence un mouvement oblique vers le haut de la partie non chargée. Se basant sur ces constatations, Spackeler est arrivé au diagramme n° 12 de la répartition des pressions dans le mur. Perpendiculairement

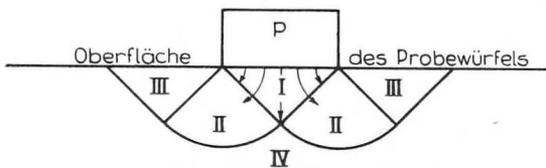


Fig. 12. — Répartition des pressions sur le mur (D'après Spackeler).

Zone I : Pleine pression du pilier.  
 Zone II : Domaine des pressions latérales.  
 Zone III : Détente.  
 Zone IV : Transition de la surpression à l'état naturel.

aux surfaces limites, et par suite des différences de tension, il se produit des déplacements vers le haut, auxquels il faut rapporter le soufflage du mur, ou plus exactement le relèvement de la sole des galeries.

On voit sur la figure 13 que la poussée *a* se résout en deux composantes *b* et *c*. Il y a donc, en plus de la poussée verticale vers le haut, une force agissant dans le plan horizontal. Si l'on applique ce raisonnement aux conditions du puits, on a une explication du fait que la plus grande pression en dessous du chantier s'accompagne de des-

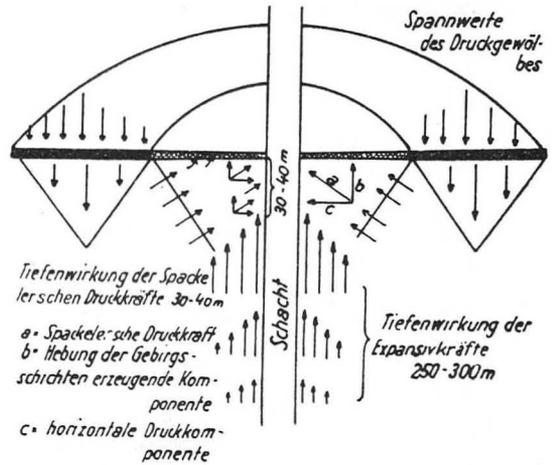


Fig. 13. — Régime des pressions au mur d'un chantier.

La détente élastique et les compressions obliques de Spackeler causent un relèvement des couches du mur.  
 La grandeur du relèvement et des dégradations subséquentes est fonction de l'intensité de la pression et aussi de la durée.

Spannweite des Druckgewölbes = Portée de la voûte de pression.  
 Tiefenwirkung der Spackeler'schen Druckkräfte 30-40 m = Profondeur de l'effet Spackeler 30 à 40 m.  
 a Spackeler'sche Druckkraft = Compression oblique de Spackeler.  
 b Hebung der Gebirgsschichten erzeugende Komponente = Composante du soulèvement du mur.  
 c Horizontale Druckkomponente = Compression horizontale.  
 Tiefenwirkung der Expansivkräfte 250-300 m = Profondeur de l'action de détente 250-300 m.

tructions de la maçonnerie du puits. Puisque l'on a constaté que ces fortes dégradations se manifestent jusqu'à 30 m environ sous le mur, on peut en déduire l'étendue du domaine de ces fortes pressions. Mais les mesures ont fait reconnaître que des relèvements des strates sont perceptibles jusqu'à 180 m de profondeur et doivent probablement disparaître entre 250 et 300 m. Il faut donc admettre qu'il y a des forces élastiques d'expansion qui occasionnent principalement ces relèvements.

**2. — Les mouvements de terrain et les méthodes d'exploitation.**

Les investigations suivantes ont pour but de donner un aperçu des déplacements et des tensions qui théoriquement doivent affecter la colonne du puits quand on fait varier le sens d'attaque.

Cinq hypothèses ont été envisagées :

- 1) Chantier avançant vers le puits d'un seul côté (fig 14);
- 2) Chantiers avançant vers le puits en deux sens opposés (fig 15);
- 3) Attaque double simultanée à partir du centre du puits (fig. 16);

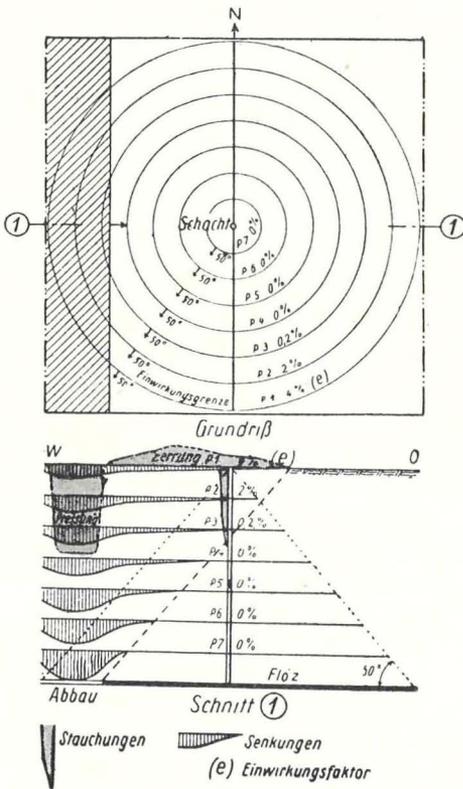


Fig. 14. — Taille unique avançant vers le puits (D'après Lehmann).

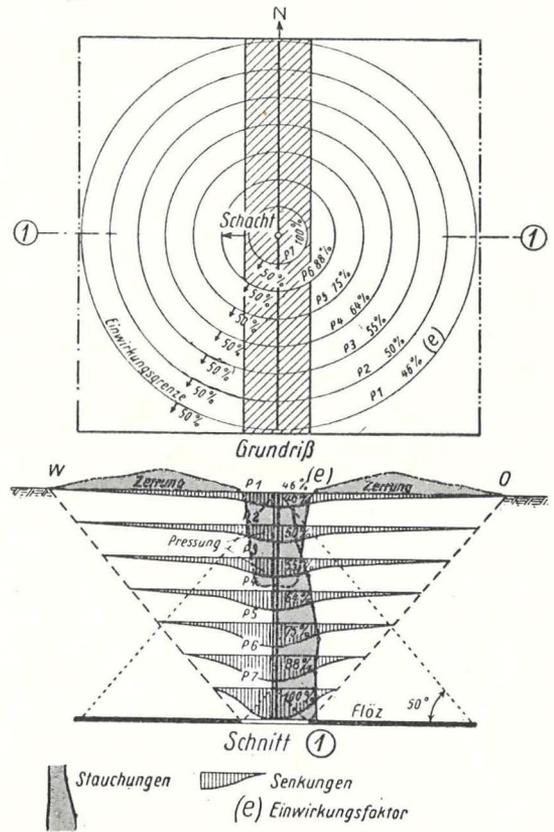


Fig. 16. — Exploitation partant du puits dans les deux sens.

- Flöz = Couche.
- Schnitt = Coupe.
- Grundriß = Plan.
- Stauchungen = Compressions.
- Senkungen = Affaissements.
- (e) Einwirkungsfaktor = Angle d'influence.
- Einwirkungsgrenze = Limite d'influence.

- Pressung = Compression.
- Zerrung = Extension.
- Einwirkungsgrenze = Limite d'influence.

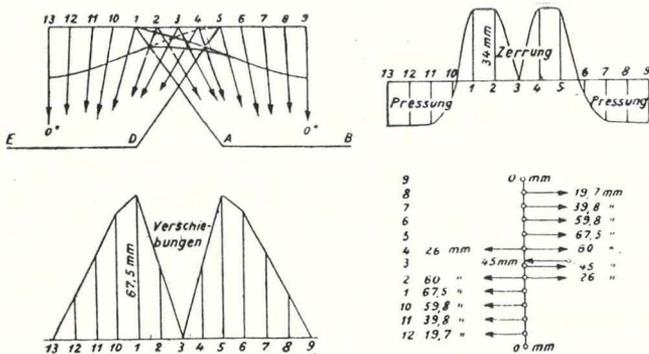


Fig. 15. — Affaissements, glissements et tensions horizontales à la surface dans le cas de deux chantiers symétriques et simultanés (D'après Keinhorst).

- Verschiebungen = Déplacements.

- 4) Attaque à partir du centre du puits, d'abord dans un sens, ensuite dans l'autre;
- 5) Attaque à partir du centre du puits et procédant dans tous les sens (fig. 17).

Les résultats sont les suivants :

1) Dans l'attaque unilatérale (fig 14), le plan limite d'influence rencontre d'abord l'orifice du

puits et successivement tous les points inférieurs. Par suite de l'affaissement, la colonne du puits dans le tronçon supérieur au plan limite éprouve une compression et de plus se met dans une position oblique orientée vers le centre de gravité du chantier. Le revêtement va donc progressivement, mètre par mètre, subir des efforts de compression et de flexion composées. En même temps, il y a des déplacements horizontaux puisque le puits se trouve dans la zone des extensions. Cette situation perdure jusqu'à ce que le front de taille atteigne le puits au point D. Lorsque cette position est dépassée, les conditions changent. A partir du chantier, le puits s'allonge et cette dilatation s'étend vers le haut à mesure que le chantier s'éloigne. Quand il atteint la ligne d'influence limite, le maximum des allongements se trouve à l'orifice du puits. Théoriquement, après le déhouillement de l'aire d'action complète, les allongements devraient compenser les raccourcissements subis pendant la première moitié de l'exploitation et le puits se trouver sans contrainte. Pendant la marche de D vers E, le puits est sollicité à pencher vers la droite, ce qui amène de nouvelles tensions. Cette succession d'efforts alternatifs est particulièrement nuisible au revêtement du puits.

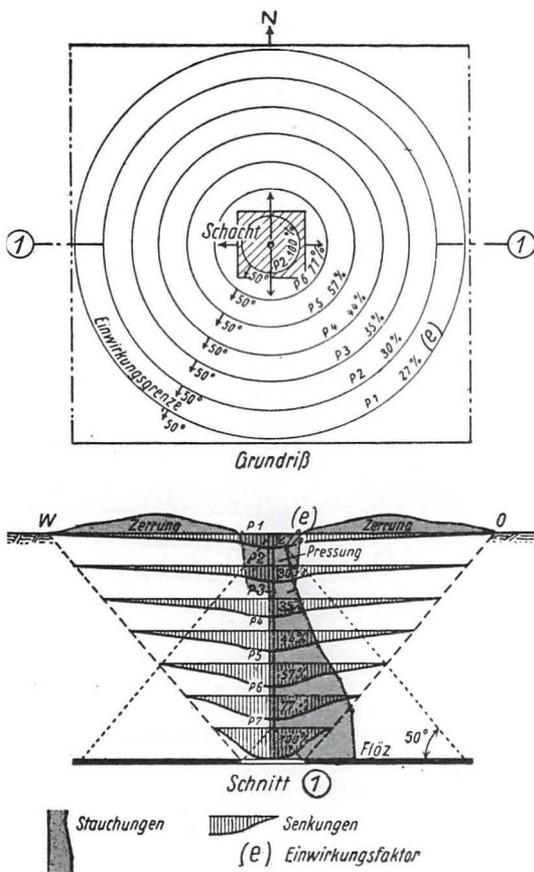


Fig. 17. — Exploitation partant du puits dans tous les sens (D'après Lehmann).

2) Avec l'attaque double et symétrique dans le sens du puits, celui-ci reste continuellement au centre de gravité et n'éprouve pas de déviation, ni de glissements ou d'extensions (fig 15). Par contre, il est soumis à une compression considérable puisque l'affaissement est double de ce qu'il serait dans l'attaque unilatérale.

3) Si l'exploitation part du centre du puits dans deux sens opposés, le puits se trouve placé dès le début dans la zone des compressions. Il n'y a donc pas de déviation de la verticale. Comme le montre la figure 16, les affaissements varient avec le niveau. Ainsi le point n° 1 à l'orifice du puits subit, dans l'état d'avancement représenté, un affaissement de 46 % de l'affaissement complet. Le point n° 7 au toit du chantier subit un affaissement de 100 %. La différence entre ces deux extrêmes est de 54 %. Le puits éprouve donc un étirement appréciable, particulièrement dans sa partie inférieure. A mesure que le chantier se développe, l'affaissement de la surface augmente et, pour l'aire d'action complète, le puits se trouve recomprimé. Toutes les mesures montrent que cette compression ne dépasse jamais l'allongement de la première période.

4) Si, dans l'exploitation à partir du centre, deux chantiers avancent en sens opposés, mais avec un décalage dans le temps, le plus avancé exercera d'abord sur le puits une action oblique et, par suite, une tension. Lorsque par après on entame la

seconde moitié du pilier, les extensions partant du fond croissent rapidement et montent vers la surface, et la partie du puits qui avait subi un tassement revient à son état primitif. En même temps, la colonne du puits revient vers la verticale.

5) Lorsque l'exploitation part du centre du puits dans toutes les directions, c'est alors qu'on observe les plus forts étirements. Dans le cas cité par K. Lehmann, la différence d'affaissement entre le fond et la surface est de 75 %. Comme le montre la figure 17, les extensions sont particulièrement fortes au toit des chantiers. Après déhouillement de l'aire d'action complète, le puits doit théoriquement être libre de contraintes.

Comme résultat de ces investigations, comprenant entre autres les explications de Lehmann et de Mohr, on peut conclure que, dans n'importe quelle méthode de reprise de stœt, il y aura des effets mécaniques plus ou moins intenses. Il faut bien remarquer qu'une exploitation divergeant dans toutes les directions n'est possible qu'en gisement plat. Dans une exploitation convergeant vers le centre, il y aura toujours un îlot résiduel au milieu duquel

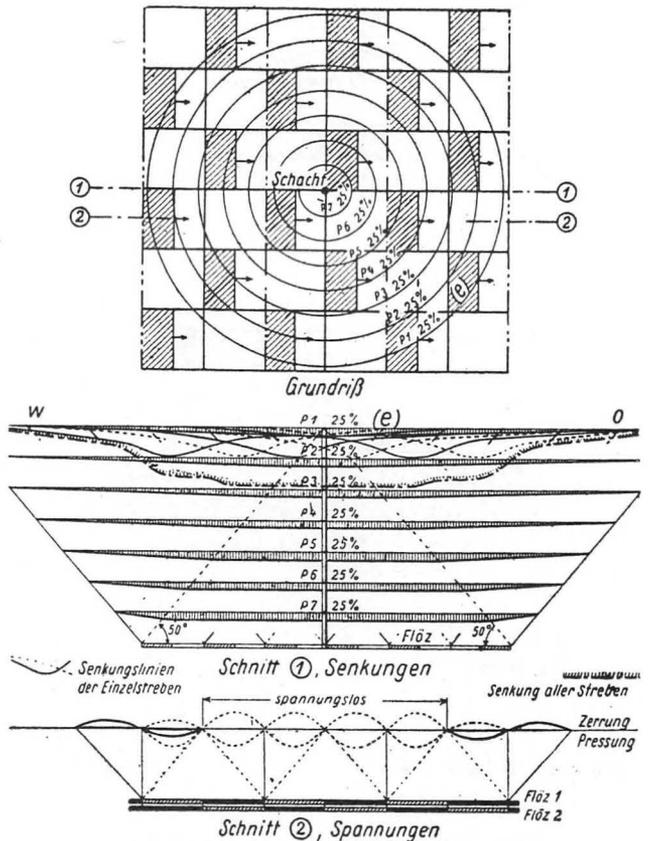


Fig. 18. — Schéma théorique d'une exploitation harmonique (D'après Lehmann).

- Senkungslinien der Einzelstreden = Courbes d'affaissement correspondant à chacune des tailles.
- Senkung aller Streden = Affaissement résultant (pour toutes les tailles).
- Schnitt (1) Senkungen = Coupe (1) affaissements.
- Schnitt (2) Spannungen = Coupe (2) tensions.
- Spannungslos = Sans tension.

se trouve le puits. L'exploitation en deux moitiés, soit directe, soit en retour, est de tous les systèmes le plus dangereux pour le puits. Par contre, l'exploitation simultanée en deux ailes partant du centre paraît la plus favorable parce que le puits reste constamment au centre de gravité.

3. — *L'exploitation harmonique système Lehmann.*

On sait que Lehmann a développé théoriquement une méthode qui doit permettre sans danger la reprise des stots de puits. Par une répartition en échiquier des tailles avançant dans la même direction, les tensions et les compressions horizontales correspondant à chacun des quartiers doivent s'équilibrer. Il se formera donc un bloc de terrain sans

contraintes et s'affaisant uniformément depuis le fond jusqu'à la surface. Dans le cas de la figure 18, les affaissements en tous les points sont de 25%, c'est-à-dire que le puits se tasse tout à fait uniformément et ne subit suivant l'axe vertical ni compression ni extension. Cette méthode harmonique paraît bien justifiée théoriquement d'après l'état actuel de nos connaissances sur les dégâts miniers. Mais en pratique, à mon avis, elle sera dans bien des cas très difficilement réalisable, parce que le traçage préalable de tous ces chantiers dispersés ne sera pas toujours possible et qu'il entraîne forcément la mise en réserve d'un grand nombre de piliers dont la reprise finale sera certainement hérissée de difficultés.

# Recherches sur la perforation thermique des roches

Rappel du procédé d'attaque des roches par le feu.  
Essais et développement de la lance à oxygène et du chalumeau  
en vue de leur emploi dans les mines métalliques.

Dipl.-Ing. R. HUEBNER, Gelsenkirchen.

Traduction résumée de « Zeitschrift für Erzbau und Metallhüttenwesen » de novembre et décembre 1951,  
par L. DENOEL, Professeur émérite de l'Université, à Liège.

## SAMENVATTING.

Na een kort overzicht van de huidige toestand, brengt de auteur verslag uit over de proeven die door hem uitgevoerd werden betreffende de thermische perforatie van de gesteenten.

Deze proeven hebben aangetoond dat het procédé met de zuurstoflans nog niet op punt gesteld is en niet aan te bevelen is in de mijnen. Voor wat betreft het procédé met branders, waarbij de nodige warmte geleverd wordt door een naakte vlam, heeft men integendeel door systematische proeven en verscheidene verbeteringen van de uitrusting, de mogelijkheid van een economische toepassing van het procédé op verschillende rotssoorten onder ogen kunnen nemen. Uit diepgaande proefnemingen is daarenboven gebleken dat men geen continue vlam moet gebruiken, zoals dit tot hertoe het geval was, maar dat men belang heeft te werken met een oscillerende, t. i. z. periodisch onderbroken, vlam. Met het gewone procédé gelukt men er niet in te boren in rotsen met laag siliciumgehalte of met betrekkelijk laag smeltpunt. Door het feit dat men het meest gunstige temperatuurregime kan kiezen voor iedere rotssoort, vermijdt men de vorming van siliciumglas, terwijl men tevens in grote mate de verbrijzeling van het gesteente in kleine deeltjes begunstigt.

## RESUME.

Après une courte rétrospective, l'auteur rapporte les essais qu'il a effectués sur la perforation thermique des roches.

Ces essais ont montré que le procédé de la lance d'oxygène n'est pas encore au point et n'est pas recommandable dans les mines. En ce qui concerne le procédé au chalumeau, dans lequel la chaleur nécessaire est fournie par une flamme nue, on a pu au contraire arriver, par des essais systématiques et divers perfectionnements de l'outillage, à entrevoir la possibilité d'une application économique du procédé à différentes espèces de roches. Par des essais approfondis, on a démontré qu'il ne faut pas employer une flamme continue, ce qu'on a fait jusqu'à présent, mais qu'il faut opérer avec une flamme oscillante, c'est-à-dire interrompue périodiquement. Avec le procédé usuel, on n'arrive pas à forer dans les roches à faible teneur en silice ou à point de fusion relativement bas. Par le fait que l'on peut choisir le régime de température le plus convenable à chaque espèce de roches, on évite la formation de verre de silice ; en même temps, on facilite dans une large mesure l'éclatement de la roche en fines particules.

## INTRODUCTION.

Le procédé d'abatage des roches cristallines par le feu remonte aux temps les plus reculés de l'art des mines et il est décrit dans l'ouvrage d'Agricola, vieux de cinq siècles. Ce procédé a été abandonné

dès l'introduction du minage à la poudre. A l'époque moderne, c'est en 1902 qu'on a proposé l'application du feu à la perforation. Un appareil dénommé « lance de fusion » (fig 1) a été proposé pour ouvrir le trou de coulée d'un haut-fourneau engorgé ou pour débarrasser des lours les fours

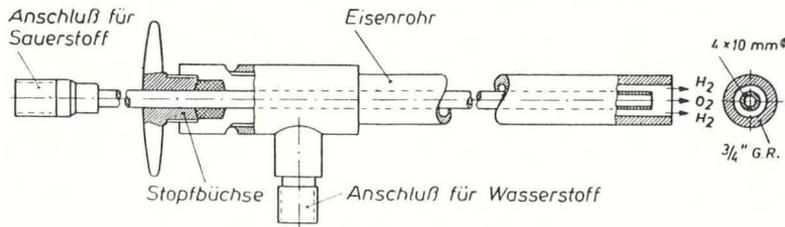


Fig. 1. — Lance à oxygène.

de fusion. Dans ce but, la place à forer est d'abord portée à la température voulue par un dard de chalumeau, ensuite on fait intervenir un jet d'oxygène sous pression et le métal chauffé brûle à son tour. Cet appareil ne s'est pas répandu parce qu'il ne s'applique qu'à des substances dont la température de combustion est inférieure à celle de fusion, en particulier aux aciers.

Le même principe se trouve appliqué dans le découpage des métaux par le chalumeau.

Un brevet de 1918 repose sur un principe un peu différent. La roche est chauffée par une flamme localisée, portée à la fusion ou à la décrépitation, rendue friable par refroidissement et les débris sont enlevés par un courant liquide ou gazeux. Comme combustible, on utilise le mélange d'air ou d'oxygène avec l'hydrogène ou l'acétylène.

Dans la suite, on a encore pris d'autres brevets pour perfectionner le procédé. En principe, on reconnaît que le forage thermique des roches est possible de deux manières :

- a) par combustion du fer (lance à oxygène),
- b) par combustion de mélanges gazeux avec l'oxygène (foreuses au chalumeau).

L'auteur a fait des essais par ces deux méthodes; avant de les exposer, il convient de dire quelques mots sur l'évolution des deux genres d'appareils.

**Développements récents de la lance à oxygène.**

Une forme simplifiée de construction américaine datant de 1935 et ne comprenant qu'un seul tube est représentée à la figure 2. (Fig 2) L'extrémité du tube est chauffée par un moyen quelconque jusqu'au point d'inflammation, ensuite on ouvre l'entrée de l'oxygène et la chaleur de combustion de la lance échauffe le minéral et le fond. L'année suivant

te, et de même source, l'attention a été attirée sur divers fondants. Ils ont pour but d'abaisser le point de fusion de la roche et ils sont introduits par l'espace annulaire entre le tube à oxygène et une enveloppe extérieure (fig 3).

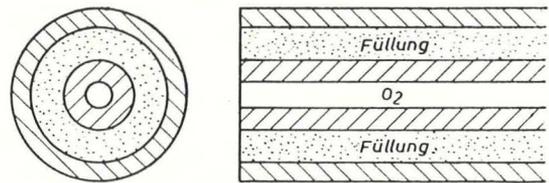


Fig. 5. — Lance avec bourrage (fondant).

En 1938, Wolf et Zorn ont appliqué avec succès, en Allemagne, la lance n° 2 au forage dans le béton. La lance allumée était pressée contre le bloc de béton et animée d'une rotation. En moyenne, dans la direction horizontale, on a obtenu les vitesses de progression suivantes :

- Tube d'acier de 4 × 10 mm  
v = 273 mm/min
- Tube d'acier de 21 × 10 mm avec noyau central de 5 × 3 mm  
v = 178 mm/min
- Tube d'acier de 21 × 10 mm avec noyau de 7 × 4 mm  
v = 207 mm/min.

Le tube central a pour effet d'augmenter la masse de fer disponible pour la combustion. Une modification datant de 1939 consiste à placer à l'intérieur du tube un fer de section carrée (fig 4). Ce dispositif a permis d'atteindre des vitesses de 150 à 250 mm/min dans des blocs d'acier.

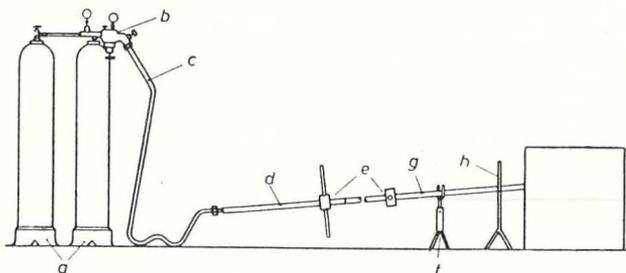


Fig. 2. — Lance à oxygène et appareillage :

- a) bonbonne d'O; b) détendeur; c) tube flexible;
- d) tube d'admission; e) modérateur; f) support; g) lance;
- h) écran protecteur; i) béton.

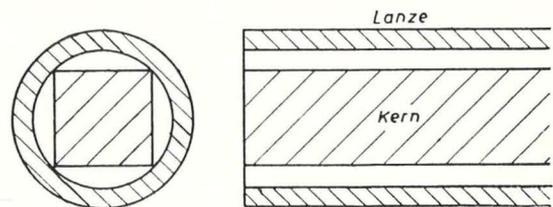


Fig. 4. — Lance avec noyau en fer carré.

Wolf et Zorn ont fait de nouveaux essais en 1940-1941 et réalisé des vitesses de 400 mm/min dans le béton. Dans la lance employée, l'oxygène était distribué par plusieurs canaux constitués par

des rainures dans le noyau central. Dans des publications de 1950, on a établi les rapports entre les consommations de fer et d'oxygène. Dans ces essais, on a fait usage de lances à parois épaisses et la pression d'appui était de 60 kg. Après la guerre, cette lance a trouvé un champ d'application très étendu dans la destruction des abris et des fortifications, spécialement dans le mur atlantique, et on a pu rassembler de nombreux résultats d'expériences.

### Jet Piercing.

Les lances de la deuxième espèce ont aussi évolué. C'est principalement en Amérique, et de 1940 à 1946, qu'on a fait de nombreux essais avec divers becs brûleurs et divers combustibles pour forer dans le béton ou dans la roche. Les résultats qui ont constitué un réel progrès ont été publiés en 1946. La réduction des frais d'abatage des énormes masses de tachonite dans le district minier de Mesabi (Minnesota (USA)) a été le stimulant de ces recherches. La méthode a été développée en premier lieu

système de progression et de recul, analogues à ceux des perforatrices mécaniques. Tous les mouvements sont à commande hydraulique. La pression est fournie par une pompe et une partie de l'eau foulée vers les moteurs est dérivée sur la lance en vue du refroidissement et du curage. Pour le contrôle de la commande, un tableau comprend des manomètres, un tachymètre et des indicateurs de volumes pour l'eau, l'oxygène et le combustible. Une vanne commandée à la main règle le afflux des fluides et par conséquent la vitesse d'avancement.

En 1950, la même Linde A. P. C<sup>o</sup> a présenté une foreuse portative qui ne pèse que 8 kg et est facilement maniable; elle permet de creuser des trous de 30 mm à des profondeurs de 1,50 m à 2 m. La vitesse de forage variable avec la nature des roches est de 7 à 14 m/h. L'appareillage comprend un chariot portant les réservoirs d'huile, d'oxygène et d'eau, ainsi qu'une pompe de compression mue par un moteur à benzine. Les résultats obtenus sont rapportés dans le tableau I.

TABLEAU I.

Type de foreuse	Roche	Vitesse d'avancement cm/min	Consommations		Eau m <sup>3</sup> /h
			Oxygène m <sup>3</sup> /h	Huile l/h	
J. P. M <sup>2</sup>	Quartzites divers	24	62 à 85	45	5
	Granite	15	—	—	—
	Taconit	7	—	—	—
F. S. J.	Quartzites divers	25	147	15	2,5
	Granite	12,5	—	—	—

par la Cie «Linde Air Products» sous le vocable de «Jet Piercing» (forage par jet) pour divers usages. Il en est sorti d'abord deux appareils désignés par JPM1 ou JPM2.

Ce sont des engins de forage complètement mécanisés qui, en plus de la perforatrice, comportent des véhicules rapides pour le transport des bonbonnes d'oxygène et d'huile. Le tube de forage est articulé et monté sur un bâti; il est susceptible de se déplacer en verticale et de prendre toutes les directions et inclinaisons. Dans la tête du tube, le combustible est pulvérisé par des ajutages et mélangé à l'oxygène. Le mélange arrive dans une chambre de combustion et les gaz brûlés en sortent à la vitesse d'environ 2.000 m/sec. Les canaux d'échappement sont dirigés de telle sorte que, pendant le forage, le fond du trou ait une forme sphérique et que le diamètre demeure constant. Sur le côté extérieur du tube se trouvent des palettes d'acier qui cassent les grosses particules de roches détachées. Pour refroidir la tête de l'outil et curer les débris, on amène de l'eau qui sort par diverses ouvertures. Le tube de forage est muni d'un dispositif de rotation à engrenages et d'un

### LES ESSAIS DE L'AUTEUR.

Cette courte revue fait voir que les procédés thermiques peuvent convenir pour l'attaque des roches dures, aussi bien dans les travaux souterrains qu'à la surface. En plus des trous de mines, ils paraissent appropriés aux sondages à grand diamètre et à la prise de carottes. Ils pourraient aussi s'appliquer au fonçage des puits. En vue d'arriver à un outillage bien approprié, l'auteur a procédé au laboratoire et sur le terrain à des essais qui avaient pour premier but d'établir les relations fondamentales entre ces procédés et la composition des roches.

#### A. Essais avec la lance à oxygène.

Les travaux ont eu pour objet la détermination des rapports entre la nature de la roche et la masse et la nature du métal du tube et du noyau en combustion, la consommation d'oxygène et la pression d'appui, en faisant varier les conditions entre des limites aussi larges que possible. Les roches expérimentées sont le grès, la grauwacke, le quartzite, le schiste argileux et la psammite. L'installation d'essai

est très simple et analogue au schéma de la figure 2. Mais bientôt, on découvrit les exigences particulières auxquelles doit satisfaire une installation souterraine. Avant tout, elle doit être facilement transportable et maniable et s'adapter aux variations du milieu. L'appareil représenté à la figure 4 est monté sur un châssis déplaçable; il comprend la lance proprement dite et le tuyau d'amenée de l'oxygène, qui est relié à la glissière du mécanisme de progression. La lance est tirée en avant ou en arrière par une chaîne enroulée sur un tambour.

Pour les essais, on s'est servi de lances de différentes natures et dimensions, répondant au type n° 4, mais avec des noyaux de fer de formes diverses : fils, barres rondes ou carrées. Après quelques essais préliminaires, on s'est arrêté pour les essais comparatifs aux trois diamètres de 1/2, 1 ou 1 1/2 pouce.

Pour commencer, on chauffe l'extrémité de la lance avec une lampe à souder jusqu'au rouge blanc. Par là, on amorce la combustion dans le flux d'oxygène. Elle continue vivement et sans interruption et sans apparition de flamme extérieure. Le fer en brûlant à une température de 1.700° C provoque une forte gerbe d'étincelles (fig 5). Un écran de protection est donc nécessaire.



Fig. 5. — La lance en fonctionnement, gerbe d'étincelles.

La lance étant allumée, on la maintient contre la paroi à forer; la chaleur dégagée par la combustion du fer opère en combinaison avec les différences de dilatabilité des constituants de la roche. Les particules ainsi désagrégées se fondent dans l'oxyde de fer. Il se forme des silicates de fer et de calcium facilement fusibles, qui se liquéfient. Cette scorie est expulsée par la pression de l'oxygène en excès et des gaz formés. La figure 6 illustre cette action immédiate de la chaleur dans la zone de contact.

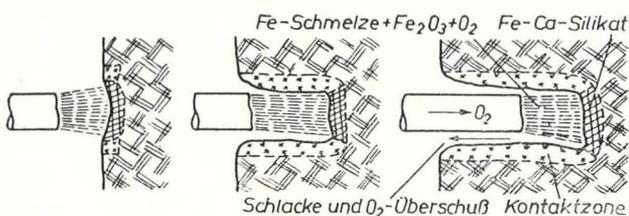


Fig. 6. — Représentation schématique du mode d'action de la lance à oxygène.

Dans une première série d'essais, on a opéré avec la lance normale, c'est-à-dire sans fondant et sous une pression d'appui constante. Le débit d'oxygène, qui devrait varier avec l'usure de la lance, a été maintenu constant pendant la durée du forage au moyen d'un débitmètre Neuhaus. La figure 7 donne

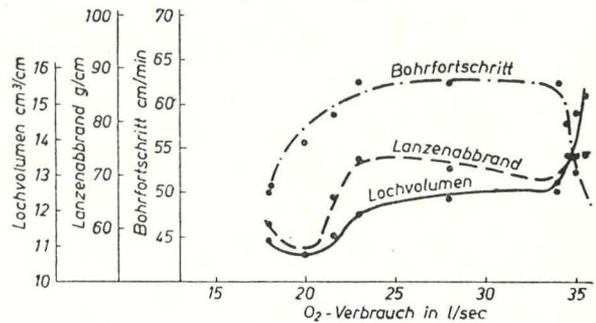


Fig. 7. — Forage en grès.

Lance de 21 × 15 mm avec fil central. Poids en kg/m : 2,15. Profondeur maximum du forage : 1 m. Pression d'appui : 30 kg. Diagramme en fonction du temps, du volume du trou, de l'usure de la lance et de l'avancement.

les résultats obtenus dans le grès en fonction de la dépense d'oxygène. Cette courbe est assez significative. Elle montre qu'un certain débit minimum est nécessaire pour la marche du procédé. Dans ce domaine, l'avancement et la dépense du fer sont très irréguliers, sans doute parce que la combustion est incomplète. D'autre part, si l'on exagère l'admission d'oxygène, la vitesse de progression diminue brusquement parce que le jet violent refroidit le noyau de la roche et dévore la lance. Ceci a pour résultat des irrégularités dans la combustion et dans la forme de l'excavation qui s'élargit. L'eau de curage n'élimine plus les débris et la lance se cale dans la scorie qui se fige. Ce calage s'observe aussi dans le cas d'une arrivée d'oxygène trop faible.

On a cherché aussi à déterminer l'influence du diamètre de la lance. Avant tout, il faut considérer la vitesse d'avancement. Les meilleurs résultats ont été obtenus dans les conditions suivantes.

	Section de la lance	Noyau modèle (fig 3) Diam du fil
Schiste	33 × 25 mm	4 mm
Psammite	id	5
Grès	id	5
Grauwacke	21 × 15	5
Quartzite	33 × 25	3

Dans tous ces essais, on a maintenu la même pression d'appui. Dans une autre série, on a recherché l'influence de cette pression. Le diagramme (fig 8) montre les résultats obtenus dans le quartzite. Il existe une pression optimum pour chaque espèce de roche. Cela peut s'expliquer par le fait

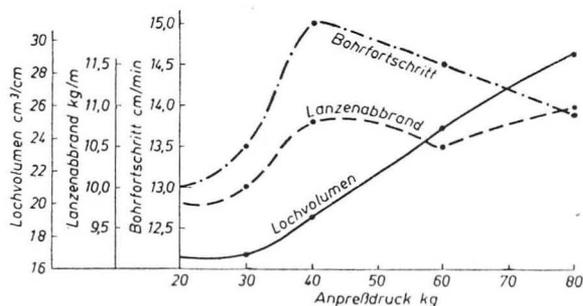


Fig. 8. — Volume du trou, usure de la lance et avancement en fonction de la pression d'appui.

Quartzite. Lance de 21 × 25 mm. Poids : 2,15 kg/m.

Dépense d'oxygène : 55 m<sup>3</sup>/h.

Profondeur maximum du forage : 5,09 m.

qu'une pression exagérée déforme l'extrémité du tube et rétrécit la section de passage du courant gazeux.

Voici les pressions qui ont donné les meilleurs résultats :

Schiste et psammite	60 kg
Grès ou quartzite	40 kg
Grauwacke	30 kg

Enfin, on a recherché l'influence d'un bourrage de la lance sur la rapidité de forage. En premier lieu, on a intensifié l'apport de chaleur par un remplissage de fer — thermité — charbon de bois en poudre. Contre toute attente, la progression n'a pas changé. Par suite de l'échauffement intense, il s'est formé un verre à haute teneur en silice et une scorie visqueuse, ce qui a contrarié le curage.

On a été conduit ainsi à augmenter la fluidité par l'addition de fondants. Wolfs avait déjà fait des essais dans cette voie. Par l'emploi du sel et de la fluorine, il avait obtenu des augmentations du diamètre, mais sans accroissement de la vitesse. Pour explorer l'action des fondants, l'auteur a fait d'abord des essais de laboratoire. Il en est résulté que, pour chaque espèce de roche, la combinaison avec les particules de fondant engendre un abaissement du point de fusion variable avec les proportions et, par conséquent, une tendance variable à la formation de verre.

Les proportions les plus favorables sont les suivantes :

85 % de schiste et 15 % de peroxyde de Na
95 % de psammite et 5 % de fluorine
90 % de grès et 10 % de fluorine
87 % de grauwacke, 10 % de fluorine et 3 % de chaux
85 % de quartzite, 8 % de soude et 7 % de sel de cuisine.

Le meilleur agent est la fluorine. Sa proportion en poids par rapport à la roche est de 1 : 9; c'est aussi sensiblement le rapport des volumes. Les lances de fabrication courante ne permettent qu'un rapport compris entre 1 : 14 et 1 : 24. Les essais comparatifs en roche ont montré qu'on n'obtenait que des améliorations insignifiantes. Par contre, le volume du trou augmente par suite d'une scorification

de la surface et d'une stagnation de la chaleur. La dépense de fer augmente aussi.

Pour obtenir de meilleurs résultats, il faudrait réaliser la proportion 1 : 9 obtenue au laboratoire. Dans ce but, on pourrait accélérer l'arrivée du fondant à la pointe de la lance en faisant agir un courant d'oxygène dans l'espace annulaire (fig 9).

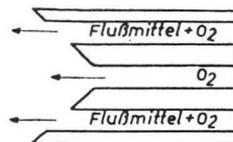


Fig. 9. — Bourrage renforcé.

La lance à oxygène a été essayée aussi dans la position verticale; elle était portée par un affût tré-pied ordinaire. On n'a jamais atteint les mêmes avancements qu'en horizontale. Le volume du trou augmente notablement, le fer non brûlé fond et s'accumule dans le trou, le tube extérieur brûle à la hauteur du bain fondu et ne conduit plus l'oxygène jusqu'au fond du trou.

#### Considérations théoriques.

La lance à oxygène utilise la chaleur de combustion du fer et des éléments alliés, avec ou sans noyau. La fusion exige un apport de calories suffisant pour atteindre une température de 1.470 à 1.710° suivant la composition minéralogique de la roche. La chaleur latente de fusion varie entre 51,5 et 55 Kcal par kg. La chaleur spécifique étant en moyenne de 0,25 cal par kg et degré C, il faut une quantité de 400 à 480 Kcal par kg de SiO<sub>2</sub>.

Le fer se combine à l'oxygène sous les trois formes FeO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>. La quantité d'oxygène correspondante est respectivement :

1 kg de Fe + 200 l O <sub>2</sub>	= 1,200 kg FeO + 1.150 cal.
1 kg de Fe + 267 l O <sub>2</sub>	= 1,381 kg Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> + 1.580 cal.
1 kg de Fe + 300 l O <sub>2</sub>	= 1,428 kg Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + 1.720 cal.

La dépense théorique maximum est donc de 300 l d'oxygène par kg de fer.

Wolf et Zorn ont trouvé dans leurs essais une consommation comprise entre 170 l et 260 l. Ces chiffres résultent des analyses des scories formées lors du forage dans des blocs de béton. Les essais de l'auteur par la même méthode ont montré que l'oxygène combiné au fer varie entre 190 et 256 l/kg, en moyenne : 223. La dépense réelle d'oxygène est naturellement beaucoup plus grande. Dans les essais qui ont fourni des prélèvements de scorie, on trouve une dépense de 234 à 580 l/kg avec une moyenne de 507 rapportée aux roches de toute espèce.

Le rapport de l'oxygène dépensé à l'oxygène combiné est donc de 1,40; il varie comme suit :

schiste :	1,40
grès :	1,70
grauwacke :	1,30
quartzite :	1,20.

En plus de la chaleur de formation des oxydes de fer, il y a la chaleur de fusion du fer et de la scorie, les réactions entre le fer et les constituants de la roche (formation des silicates).

*Observations critiques sur l'emploi de la lance à oxygène dans les travaux miniers.*

Dans l'état actuel de la question, l'application du procédé dans les travaux miniers se heurte à certaines difficultés. Le transport des batteries d'oxygène et d'un très grand nombre de lances est difficile dans les excavations étroites. A cause des gaz brûlés, on ne peut provisoirement opérer que dans les voies de retour d'air. Il y a un certain danger d'incendie des soutènements de moins qu'on ne prenne des précautions spéciales.

Si l'on compare les résultats à ceux de la perforation mécanique, il y a un certain avantage dans les grès et les psammites. Dans les schistes, grauwacke, quartzite, le procédé thermique ne supporte pas la concurrence. Dans l'ensemble, les temps de repos, la dépense d'oxygène et de métal, les inconvénients des fumées sont des circonstances défavorables.

Du point de vue économique, l'application en grand, c'est-à-dire dans les chantiers, ne paraît pas indiquée et l'on devrait se borner à essayer le procédé dans les galeries en creusement. De toute façon, l'encombrement, la nécessité du chauffage préalable et d'une pression d'appui convenable, sont des difficultés.

En conclusion des essais faits jusqu'à présent, on devra tenir compte des résultats résumés dans le tableau ci-dessous.

**B. Essais au chalumeau.**

Les essais de cette catégorie ont débuté avec un appareil très simple, qui ressemble fort au « jet piercing » américain. L'installation comprend un brûleur, un affût avec le mouvement de progression, une bonbonne d'oxygène et une de gaz (fig 10).

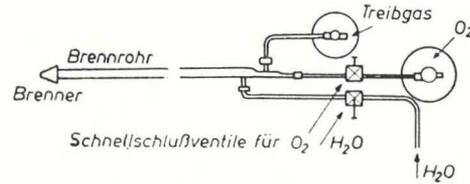


Fig. 10. — Dispositif général de l'essai au chalumeau. Brûleur. Soupape à fermeture rapide pour l'eau et l'oxygène.

Le brûleur se compose de trois tubes emboîtés dont les carreaux intérieurs donnent passage respectivement à l'oxygène, au gaz combustible et à l'eau. A l'extrémité se trouve vissé le bec brûleur proprement dit, dont la construction repose sur le principe des injecteurs (fig 11). L'oxygène et le gaz arrivent dans le mélangeur d'où ils sortent par six ouvertures vers une chambre d'alimentation dans laquelle puise le bec. Le brûleur est refroidi par un courant d'eau qui s'échappe par des ouvertures dirigées vers l'arrière et enlève les débris du forage.

Comme combustibles se présentent en premier lieu l'hydrogène et ses carbures. Cependant, l'hydrogène et l'acétylène, à cause de leur grande vitesse d'inflammation sont dangereux parce que, si les ouver-

Roches	Système de lance avec noyau	Pression d'appui	Fondant	Consommation d'oxygène	
				l/sec	m <sup>3</sup> /h
Schiste	21 × 15 mm	60 kg	Na <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	15	54
Psammite	33 × 25	60	fluorine	15	54
Grès	33 × 25	40		30	108
Grauwacke	21 × 15	30	fluorine et chaux	20	72
Quartzite	33 × 25	40	soude et sel	12	45

En vue d'un devis, on pourra utiliser les coefficients maximums suivants :

Roches	Oxygène m <sup>3</sup> /m foré	Usure de la lance kg/m foré	Avancement cm/min
Schiste	5,90	10,3	17,8
Psammite	2,60	6,2	37,0
Grès	3,52	7,4	55,5
Grauwacke	6,9	15,0	15,0
Quartzite	4,85	10,4	15

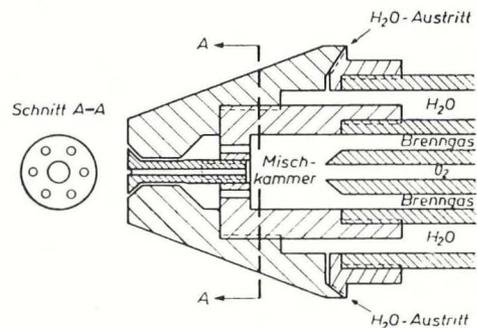


Fig. 11. — Principe de la tête du brûleur, type O. Coupe AA — Mélangeur - eau - gaz - échappement.

tures d'échappement s'obstruent, il peut y avoir un retour de flamme. Les hydrocarbures lourds sont beaucoup moins dangereux.

Par raison d'économie, on a fait les essais avec le gaz de moteur. Le mélange le plus avantageux déduit de l'analyse des gaz est en volume de 5,28 d'oxygène pour 1 de gaz. D'après les essais sur la durée d'échauffement d'une tôle de 10 mm d'épaisseur, ce rapport s'élève à 6.

L'eau de refroidissement est empruntée directement à une canalisation dont la pression est maintenue à 4 atm par une petite pompe.

Les vitesses d'avancement obtenues avec cet appareil sont toutes en dessous de celles de la lance à oxygène. Par contre, il y a de sérieux avantages : on ne brûle pas l'outil, la pression d'appui est inutile et on supprime l'ennui des fumées. La consommation d'oxygène est réduite à 1,2 m<sup>3</sup> par mètre de trou foré au lieu de 5 à 9 m<sup>3</sup>. Le transport est plus facile et les temps d'arrêt sont moindres. C'est pour ces raisons qu'il a paru nécessaire d'étudier de plus près et de perfectionner le procédé au chalumeau, ce qui a conduit finalement à des points de vue entièrement nouveaux.

#### Considérations théoriques.

Dans le procédé au chalumeau, le travail de forage proprement dit est fourni par les gaz sortant à haute température d'une chambre de combustion. Sous l'influence de la chaleur transmise, la silice présente dans la roche se dilate, se sépare de l'agrégat solide et est enlevée par le courant gazeux. Les essais faits en Amérique ont démontré que le procédé ne réussit bien que dans les roches dont la teneur en SiO<sub>2</sub> atteint 90 %. Les autres constituants n'ont qu'un rôle assez effacé.

Dans le diagramme (fig 12) sont indiquées les modifications d'état de la silice cristallisée en fonc-

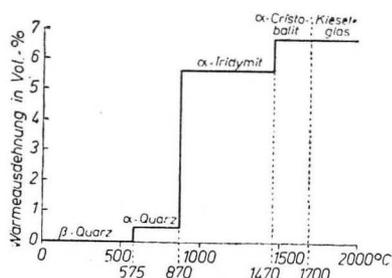


Fig. 12. — Les formes stables du système SiO<sub>2</sub> et leur dilatabilité (D'après Endeel et Pfeiffer).

tion de la température. Les transitions lentes du quartz  $\alpha$  à la tridymite  $\alpha$  et à la cristobalite  $\alpha$  sont accompagnées d'une forte dilatation cubique. Les autres, par exemple le passage de l'état  $\beta$  à  $\alpha$ , n'entraînent qu'une très faible variation de volume (0,2 à 2,8 %) ; néanmoins par suite des transformations de la structure, les tensions internes sont

dépassées, ce qui agit sur le phénomène du forage. Au-delà de 1725° C, la silice est fusible et il se forme un verre de silice qui n'a qu'une très faible conductibilité calorifique. On doit donc maintenir la température de travail entre certaines limites, d'une part, pour utiliser autant que possible la grande dilatation, les tensions naissant dans le passage du quartz  $\alpha$  à la tridymite  $\alpha$  et, d'autre part, éviter la formation du verre de silice. La température la plus favorable est donc comprise entre 870 et 1700° C.

La modification en tridymite  $\alpha$  est continue entre 870 et 1470° C ; il en est de même du passage à la cristobalite entre 1470 et 1700° C.

Ces transformations demandent un certain temps, très court cependant. Dans le passage brusque de 575 à 1725° C, toutes les modifications peuvent se faire confusément. Dans ce cas, la dilatation est moindre et le travail de désagrégation de la roche est contrarié. En même temps les composés plus fusibles, qui existent toujours, en particulier les silicates binaires et tertiaires, agissent de telle façon que par la fusion la texture de la roche est bien modifiée mais il n'y a pas de crépitement. Il en résulte qu'il y a, pour chaque espèce de roche, un domaine de températures compatible avec des avancements avantageux.

Les essais de l'auteur ont montré que non seulement la température, mais aussi la durée de l'application de la flamme sont décisives. On a mesuré les coefficients de dilatation linéaire des roches en fonction des températures et du temps et recherché l'influence des silicates sur la dilatation des roches. Par le calcul et par l'expérience, on a déterminé la durée et la profondeur de l'échauffement et on les a mises en regard de la température de la flamme.

#### Développement d'un procédé spécial.

Ces essais dans le domaine physico-chimico-minéralogique ont alterné avec les recherches sur l'outillage. Au lieu des outils calés, on a cherché des outils légers et maniables. Peu à peu, on est arrivé à améliorer les rendements et les dépenses de gaz et d'oxygène.

On a créé successivement trois types d'appareils dénommés O<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, O<sub>4</sub> qui ont donné les résultats moyens suivants :

	Avancement	Oxygène	Gaz
O <sub>2</sub>	11 cm/min	10 m <sup>3</sup> /h	1,8 m <sup>3</sup> /h
O <sub>3</sub>	13 cm/min	6,5 m <sup>3</sup> /h	1,1 m <sup>3</sup> /h
O <sub>4</sub>	18 cm/min	3 m <sup>3</sup> /h	0,6 m <sup>3</sup> /h

Les diamètres ont varié entre 40 et 60 mm.

Les différents types se distinguent essentiellement par la construction du bec. Il se fait que, pour chaque espèce de roche, il faut employer un diamètre

et une forme appropriés. Les brûleurs ont donc été munis de becs interchangeables comprenant un ou plusieurs ajutages de sections différentes. Après avoir reconnu cette interdépendance entre la roche, les avancements et le volume du trou, on a cherché à déterminer pour chaque espèce de roches le diamètre de tuyère le plus avantageux, et en premier lieu, avec les becs n'ayant qu'une seule tuyère.

Voici les résultats trouvés :

Schiste	$\phi$ en mm :	8
Psammite	»	9
Grès	»	6
Grauwacke	»	11
Quartzite	»	7,5

Les essais avec plusieurs tuyères ont été menés par la même méthode. Ils ont montré qu'une flamme centrale est plus avantageuse qu'une gerbe de flammes.

L'importance qu'il y a de maintenir la température judicieuse s'est manifestée dans toutes les circonstances par le fait que le forage n'avance plus quand un excès de chaleur provoque la formation d'une pellicule de verre de silice sur le fond du trou.

Pour chaque espèce de roche, il faut une température et une flamme pulsatoire sans qu'il soit nécessaire de changer la composition du mélange gazeux combustible.

La pulsation a été obtenue d'abord par un robinet placé sur chacun des conduits parallèles, amenant l'oxygène et l'eau à la tête du brûleur et manœuvré par un seul levier. Quand on manœuvrait le levier à de courts intervalles, on interrompait alternativement les courants d'oxygène et d'eau. En même temps, on augmentait l'effet d'étonnement (fig 13).

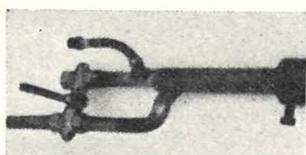


Fig. 15. — Levier actionnant simultanément les soupapes à eau et à oxygène.

Dans les essais avec ce nouvel appareil, la formation de verre de silice était facilement évitée. La pulsation à la main pouvait suffire pour les essais de démonstration. Le problème industriel a été de réaliser la pulsation mécanique à un rythme déterminé.

L'appareil avait en outre pour but de réaliser aussi une rotation du bec brûleur. L'expérience a montré en effet que, principalement dans la grauwacke, la fusion est irrégulière, vraisemblablement en raison de la grande diversité des éléments de cette roche. Le mouvement de rotation devait uniformiser l'action de la flamme. Avec une manivelle à main et un engrenage conique, on pouvait en même temps faire tourner le tube et provoquer la pulsation.

Pour tirer parti de ces résultats de laboratoire, on a construit de nouveaux types d'outils. On a reconnu qu'avec un type de tuyère bien approprié, il suffit d'imprimer une pulsation au courant d'oxygène de temps en temps, ou même simplement au début d'une attaque. Dans le type O<sub>5</sub> la poignée de pulsation est placée latéralement et une seule manœuvre engendre le mouvement oscillatoire qui se propage ensuite pendant assez longtemps et provoque les oscillations régulières exigées par la flamme.

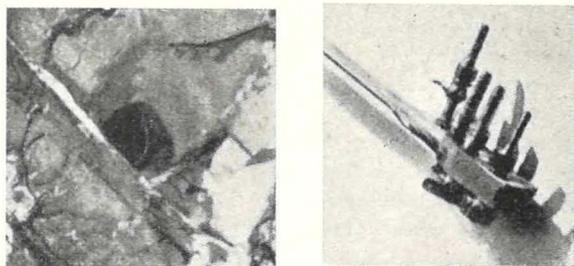


Fig. 14 et 15. — Forage d'essai dans la grauwacke -  $\phi$  50 mm - profondeur 1,35 m.

Organes d'admission du type simplifié O<sub>6</sub>.

Dans les figures 14 et 15 on voit un type de foreuse encore plus simplifié (type O<sub>8</sub>) qui a donné les résultats suivants :

Roches	Avancement cm/min	$\phi$ Tuyère mm	$\phi$ Trou mm
Schiste	28	8,5	40
Psammite	29	9	40
Grès	46	6,5	38
Grauwacke	9	10	36
Quartzite	42	8	40
Schiste	20	9,5	60
Psammite	24	10	60
Grès	40	8,5	60
Grauwacke	7	11,5	58
Quartzite	42	10	68
Schiste	14	11,5	78
Psammite	19	11,5	84
Grès	28	10	87
Grauwacke	5	12,5	81
Quartzite	30	11,5	89

La consommation d'oxygène a varié entre 1,8 et 2,8 m<sup>3</sup>/h et celle de gaz, entre 0,58 et 0,57 m<sup>3</sup>/h.

Une difficulté de construction est de trouver un métal convenable pour les têtes qui doivent résister aux hautes températures 2000° C et à l'érosion par les courants gazeux de grande vitesse 1200 à 1800 m/sec. Des recherches sont en cours.

Cet outillage ne donne pas encore les mêmes résultats que le forage mécanique. En particulier, la grauwacke présente une série de difficultés qui seront sans doute résolues par un nouvel appareillage en cours d'étude. On peut aussi attendre quelque progrès dans l'application aux autres espèces de roches.

Les chiffres de consommation déterminés par des essais comparatifs sur un forage de 50 mm de diamètre sont inférieurs à ceux du forage mécanique (20 à 30 %). L'avantage du forage thermique augmente avec le diamètre du trou. Il y a encore certaines difficultés d'ordre pratique, mais on peut

s'attendre à ce qu'elles soient écartées par des perfectionnements de l'outillage, à ce qu'on obtienne de meilleurs rendements et que l'opération souvent difficile du forage des mines se trouve simplifiée.

On a parlé incidemment de l'application éventuelle du forage thermique dans les puits en fonçage. Les brûleurs seraient dans ce cas distribués le long d'un arc circulaire à la périphérie du puits. Cet arc étant animé d'un mouvement alternatif autour de l'axe central, les flammes embrasseraient toute la périphérie et isoleraient le noyau central du puits. On pourrait aussi par des chalumeaux auxiliaires fondre la surface latérale du puits et consolider même des sables bouillants.

Il est à signaler que, dans aucun des nombreux essais, on n'a constaté la présence de nuages de poussières. Comme les gaz de combustion ne sont pas nocifs non plus, on peut envisager l'application du procédé dans les travaux souterrains, même dans les chantiers d'exploitation.

# Matériel minier

## TORSION DU BRIN DE RETOUR DES BANDES DE TRANSPORT.

Traduction résumée de la revue « Mining Engineering » de décembre 1951 par J. W. Snavely, A.I.M.E.

### SAMENVATTING.

*Theoretisch en volgens de uitslagen van de proeven schijnt de omkering van het kerende einde van de riem een vooruitgang in het vervoer door transportbanden te betekenen. Het stelsel vertoont zekere voordelen en ook nadelen, die vastgesteld werden door een proefneming op de bovengrond. Die proeven werden echter uitgevoerd zonder belasting en hadden slechts een beperkte duur.*

*Een definitief oordeel moet voorbehouden worden totdat een praktische en langdurige toepassing de gegrondheid ervan zal gestaafd hebben. In de volgende maanden zal die ervaring in de werkelijke bedrijfsvoorwaarden in de werkplaats voortgezet worden en steller hoopt binnen een jaar een verslag te kunnen uitbrengen dat de vooruitzichten zal bevestigen.*

### RESUME.

*Sur le papier et d'après les résultats de l'essai, le système de la courroie retournée paraît plein de promesses et constitue un progrès dans le transport par bande. Il présente certains avantages et inconvénients qui ont été déterminés au cours d'un essai en surface. Cependant, cet essai a été fait uniquement pendant la marche à vide et n'a eu qu'une durée limitée.*

*Il faut donc réserver le jugement final jusqu'à ce que l'usage pratique et prolongé en ait démontré le bien fondé. Dans les mois qui vont suivre, cette expérience au chantier sera acquise et l'auteur espère présenter dans un an un rapport qui confirmera les prévisions.*

Les bandes de transport doivent être nettoyées constamment. Lorsqu'on a affaire à des matières collantes, l'accumulation du poussier sur les rouleaux du brin de retour contrarie la marche de la courroie. On a donc recherché les moyens de nettoyer les courroies et de nombreux procédés ont été appliqués. Ils ont tous l'inconvénient d'exiger un grand entretien et aucun n'enlève entièrement les fines particules collées à la surface de la courroie,

ce qui, à la longue, occasionne une forte usure des rouleaux de support et de la courroie, elle-même. Depuis plusieurs années, on a installé des courroies dont le brin de retour subit une torsion d'un quart ou d'un demi tour, mais c'est l'an dernier seulement que deux ingénieurs de la National Iron Co de Duluth, MM. Lester et Lewis Erikson, ont proposé d'installer un convoyeur à forte production avec torsion complète à 180° du brin de retour. Le bien fondé de ce système a été démontré, tant par la théorie que par l'expérience, et deux nouvelles installations importantes sont en construction.

Dans ces projets, le brin de retour est tordu de 180° quand il quitte la poulie frein de la tête motrice. La face inférieure de la courroie, qui est propre, est ainsi posée sur les rouleaux guides inférieurs comme dans le brin tracteur. Au moment d'entrer sur la poulie de retour, la courroie subit une nouvelle torsion à 180° qui la remet dans sa position primitive.

Etant donné que ce dispositif s'écarte radicalement des règles admises jusqu'à présent, il a fallu procéder en 1950 à un essai de durée approfondi pour démontrer que cette torsion peut être pratiquée avec succès et pour rechercher les conditions les plus favorables, ainsi que les mécanismes spéciaux qui pourraient être nécessaires. Dans cette étude se présentent de nombreux problèmes et, tout d'abord, celui de l'inégale répartition des tensions imposée délibérément à la section transversale et des limites à lui imposer.

Les conditions normales de sollicitation du brin de retour sont bien connues. Il faut que la tension du brin tracteur et celle du brin conduit soient dans un rapport tel que la transmission de l'énergie se fasse sans glissement de la courroie. Ceci peut être réalisé, soit naturellement, soit par des tendeurs à poids ou à vis. Cela dépend des charges, des frottements et de la pente. En plus, il est souvent nécessaire d'appliquer un certain surcroît de tension pour que la courroie ne fléchisse pas trop sous le poids des charges entre deux rouleaux voisins.

Il est évident :

1) que la torsion introduit une surtension des bords de la courroie puisque ceux-ci ont à parcourir un chemin plus long que la fibre centrale;

2) qu'il en résulte une inégalité des tensions suivant la section transversale, avec un minimum au centre et un maximum aux bords. Ce minimum

sera moindre que le taux moyen de la distribution uniforme et il peut tomber à zéro ou même en dessous. Il en résulte que la courroie voile et a une tendance à s'effondrer dans le parcours assigné à la torsion. Pour y remédier et assurer un fonctionnement stable, il est nécessaire de tendre la courroie plus fort que dans les conditions normales.

L'étude que nous présentons démontre que le minimum de la tension initiale requis pour que toutes les parties de la section restent fendues dépend de la largeur de la bande, du pas de l'hélice, du module d'élasticité et de l'épaisseur de la courroie.

#### Position du problème.

Du point de vue pratique, il faut tabler sur les modèles de fabrication courante et ne pas chercher des spécifications pour une nouvelle fabrication. Ceci posé, pour étudier le retournement du brin de retour de la courroie, il faut avoir égard aux conditions suivantes :

1) La distance entre les poulies, c'est-à-dire le pas de l'hélice de torsion, doit être telle que les tensions au bord et au centre de la section soient compatibles avec la solidité des types de fabrication usuelle. La torsion se fera d'ordinaire dans le plan horizontal, mais elle pourrait aussi avoir lieu dans le plan vertical et il faut examiner cette hypothèse. Du point de vue pratique, il faut que la torsion se fasse sur la plus courte distance possible ;

2) Il faut déterminer la tension initiale minimum pour chaque distance adoptée et chaque type de courroie ;

3) La tension maximum au bord ne doit pas dépasser le taux de travail admissible pour le matériau.

On a procédé à une analyse mathématique et on a fait application des formules à un convoyeur déterminé, lequel a servi ensuite à des essais pratiques. Ce convoyeur sert au stockage d'un minerai de fer de densité 2,5. Capacité : 1.000 t/h. Vitesse 2 m/sec. Distance des centres : 180 m en horizontale et 12 m en verticale. Courroie de 0,90 m de largeur en 6 plis; toiles de 36 onces avec couvertures de  $\frac{1}{4}$  et  $\frac{1}{16}$  pouces; poids 18 kg/m. Tension effective : 2.700 kg. Tension artificielle : 900 kg.

Voici, en résumé, les principales conclusions de ce travail.

#### 1) Distance entre les centres des poulies.

Une règle pratique, simple, est de compter une distance en pieds égale à la largeur de la bande en pouces, c'est-à-dire 12 fois la largeur. L'allongement spécifique de la fibre de bord se trouve en assimilant cette fibre à une hélice enroulée sur un cylindre dont le diamètre est égal à la largeur de la bande. La différence de longueur entre cette hélice et l'axe pour une torsion de  $180^\circ$  représente l'allongement subi et son rapport à la distance axiale est l'allongement proportionnel. Ainsi dans l'hypothèse  $L : l = 12$ , on trouve 0,852 %. Ce rap-

port est d'autant plus fort que le pas de l'hélice est plus court.

#### 2) Tension requise pour maintenir la courroie sous tension dans toute sa largeur.

Théoriquement, la tension minimum peut descendre à zéro, mais par raison de sécurité, il est préférable d'assigner à ce minimum une valeur positive qui peut être de l'ordre de 0,02 du module d'élasticité. Ce coefficient est arbitraire, mais il résulte de l'essai pratique. On en déduit la tension artificielle qu'il faut appliquer et par suite la nouvelle tension maximum de la courroie dans son ensemble.

#### 3) Torsion autour d'un axe horizontal.

Les formules relativement simples déduites des considérations géométriques s'appliquent au cas de la torsion autour d'un axe vertical, parce que, par raison de symétrie, l'allongement proportionnel est le même à chacune des extrémités. Mais si la torsion a lieu autour d'un axe horizontal, la question devient plus compliquée. La courroie forme chaînette entre les deux supports et prend une flèche qu'on peut calculer théoriquement en l'assimilant à un fil flexible. Mais en réalité, la courroie a une certaine raideur qui dépend du moment d'inertie de sa section transversale de sorte que, en fait, la flèche est beaucoup moindre que celle d'un fil. Ainsi pour la courroie étudiée, le rapport des flèches réelles aux flèches théoriques est de 0,65. Or, la valeur de cette flèche a une influence sur la distribution des tensions. Les formules théoriques deviennent compliquées, on n'en donne d'ailleurs pas le développement. La distribution des tensions n'est plus symétrique par rapport au centre et le maximum saute d'un bord à l'autre pendant le trajet. On fait ressortir qu'il existe un point critique correspondant à un étirement de 1,04 % de la fibre de bord par rapport au centre. Il convient d'appliquer une certaine marge de sécurité et, par raison de commodité, on a choisi 0,85 qui correspond au rapport 12 entre la largeur et la longueur.

Les angles d'enroulement autour des poulies à l'entrée et à la sortie de la passe de retournement sont influencés par la forme de la chaînette. Il est essentiel qu'ils aient une certaine valeur pour la bonne marche de la courroie. Le point sensible est le contact avec la poulie inférieure et l'angle d'enroulement doit être d'au moins 5 degrés.

#### Equipement mécanique.

Aucun engin spécial n'est requis. Les poulies, qu'on peut dans ce cas spécial appeler « poulies de torsion », ne sont pas autres que les poulies directrices. Etant donné l'inégale distribution des tensions, il faut employer de larges poulies cylindriques; un bombement exagérerait encore les inégalités. Leur largeur doit dépasser celle de la bande d'environ 10 cm pour les bandes de moins de 0,90 et de 15 cm au-delà. Cette surlargeur a pour but de maintenir les bords dans le cas où il y aurait des

difficultés d'alignement, et spécialement, pendant la période de mise en train.

La poulie de sortie nécessite un certain jeu d'ajustage qui doit être de 3 pouces au maximum et dans un plan horizontal. Une différence de  $\frac{1}{2}$  à 1 cm a déjà des effets appréciables. Il convient donc d'avoir une plaque de base à glissière avec des vis ou des cales de réglage.

Les rouleaux de support de construction courante sont parfaitement suffisants. On peut diminuer notablement le nombre des supports du brin de retour, vu qu'il n'y a pas d'accumulation de menus et par suite pas de tendance à déviation latérale. Il n'est pas nécessaire de fabriquer les rouleaux en métal spécial et l'usure des rouleaux ordinaires est notablement diminuée.

Les tendeurs doivent être automatiques puisque le contrôle permanent des tensions est indispensable ; il faut donc compenser les allongements en tout temps et dans toutes les conditions. On y arrive par l'emploi de tendeurs agissant par la gravité, soit dans le plan vertical, soit dans le plan horizontal. Il est important de veiller à ce que ce dispositif joue librement et efficacement en tout temps. Il est recommandé de le placer là où il est le plus efficace, c'est-à-dire près de la poulie de tête.

Les moteurs et les commandes n'ont rien de spécial. Il convient seulement de limiter l'accélération au démarrage pour éviter un flottement de la courroie sur les poulies de torsion.

#### *Divers détails techniques.*

Il est essentiel que la torsion du brin de retour se fasse toujours dans le même sens jusqu'à atteindre un tour complet de  $360^\circ$ . Si l'on opérât deux torsions de  $180^\circ$  en sens inverse, le même bord de la bande serait toujours soumis à la tension maximum. Il en résulterait que la marche de la courroie serait moins régulière et ensuite l'inconvénient plus grave d'un allongement permanent du bord le plus tendu, ce qui finirait par rendre la marche impossible.

Il est absolument nécessaire d'employer des courroies vulcanisées. Les épissures mécaniques ne sont pas aussi flexibles que la courroie, elles ne supporte-

raient pas le surcroît de tension ; elles sont particulièrement faibles sur les bords et c'est précisément le contraire de ce qu'exige le retournement.

La vitesse n'a pas d'influence, mais l'accélération au démarrage provoque une surtension dans la courroie. Si le tendeur est placé de telle sorte qu'il ne réagisse pas immédiatement, il y aura une chute de tension momentanée dans la passe de torsion à la suite de la poulie de tête et le brin de retour pourra flotter un instant sur la poulie de torsion ; il se remettra correctement lorsqu'on sera en vitesse de régime et que le contrepoids du tendeur aura agi. Pour éviter cet effet, il est recommandé d'employer un dispositif de démarrage limitant la tension au départ à 135 % au maximum de la tension normale et de placer le tendeur près de la poulie motrice.

#### **Résultats d'essais.**

Un essai de vérification de toutes ces théories et calculs a donné des résultats très intéressants. Le programme a été établi en collaboration par deux compagnies minières et deux constructeurs de transporteurs à courroie. Les essais ont duré du 10 au 13 mai 1950.

Le convoyeur est représenté par les figures 1 et 2. Toutes les poulies sont en acier soudé à surface cylindrique à l'exception de la poulie de sortie de la seconde torsion, poulie du genre bombé.

Le convoyeur étant monté, on a procédé de la façon suivante. La courroie a été peinte en blanc avec une peinture Kemtone à base de caoutchouc sur trois sections séparées par un intervalle de 2 m. Chacune a été marquée par des traits longitudinaux de 85 cm de long et à écartement de 7,5 cm dans le sens transversal. La tension avait été relâchée pour permettre ce repérage sous tension nulle, ensuite on a rétabli la tension de marche et remesuré les longueurs des traits dans chaque section. Les lectures ont été faites dans différentes positions :

- 1) entre les deux poulies de torsion ;
- 2) dans trois positions dans la passe de torsion de tête ;

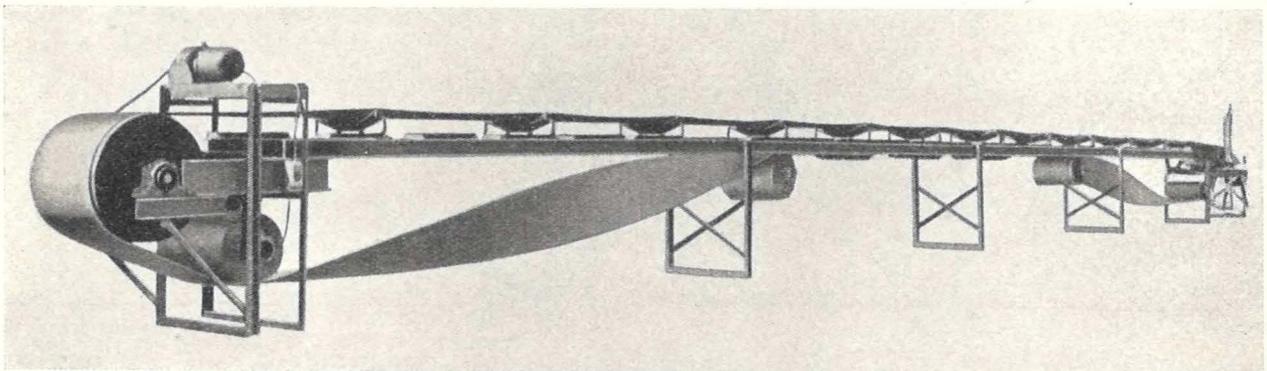


Fig. 1. — Vue du convoyeur d'essai.

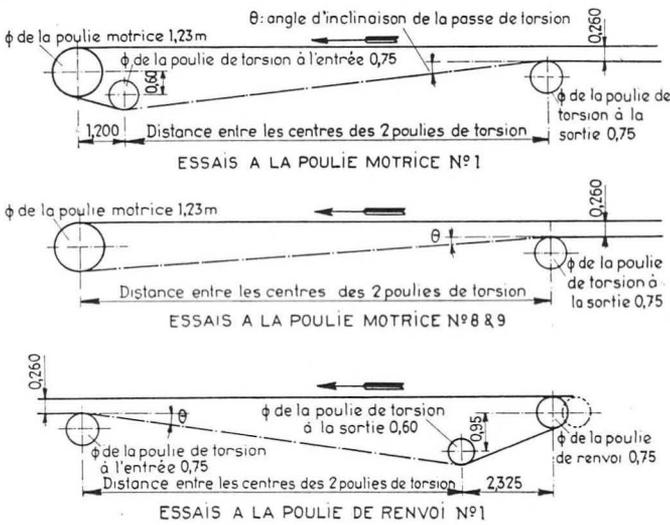


Fig. 2. — Arrangement schématique du convoyeur d'essai.

- 3) une position entre la poulie de sortie et le premier support ;
- 4) une position entre le dernier support et la première poulie de torsion de queue ;
- 5) une entre la dernière poulie de torsion et la poulie de retour ;
- 6) une sur le brin tracteur immédiatement en avant de la poulie de retour ;
- 7) une sur le même brin immédiatement derrière la poulie motrice.

Chaque fois, on a revérifié la tension, la position des centres, la pente, les angles de départ et d'entrée de la courroie sur les poulies de torsion (angles d'approche), la flèche de flexion, le creux de la courroie et les angles d'enroulement. Tous ces éléments présentent des variations, ce qui montre

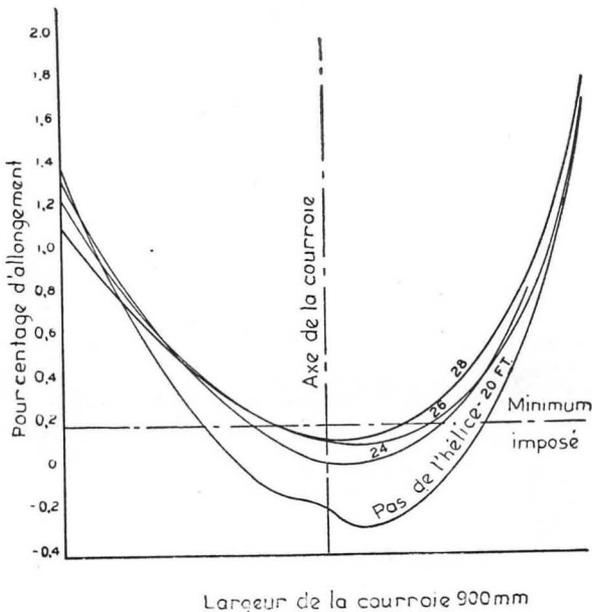


Fig. 3. — Répartition des allongements sur la largeur de la bande. Pas d'hélices trop courts.

la complexité de la question et l'interdépendance de ces divers facteurs.

Les figures 3 et 4 donnent les résultats d'essais pour divers pas d'hélice. Dans la figure 3, les pas sont trop courts et les minima des tensions tombent en dessous de la valeur imposée et même dans un cas en dessous de zéro. Dans la figure 4 les distances sont satisfaisantes et les points les plus bas des courbes sont au-dessus du minimum imposé.

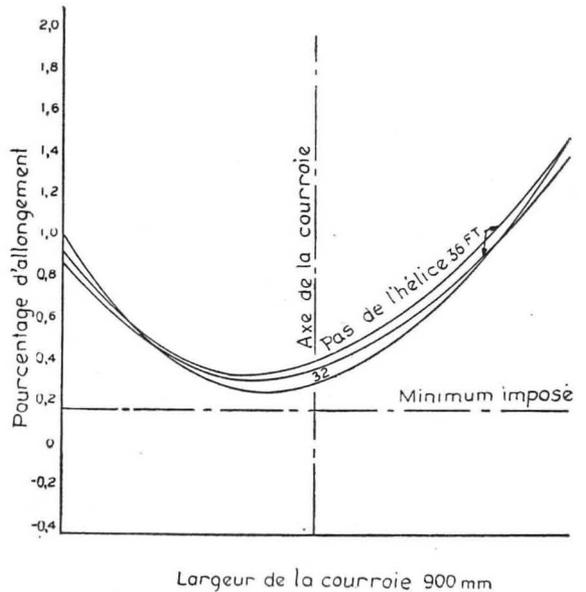


Fig. 4. — Répartition des allongements suivant la largeur. Pas d'hélices convenables.

Les caractéristiques de la courroie ont une grande influence. Le module d'élasticité de tension n'est pas toujours connu avec précision et, suivant les matériaux et le mode de fabrication, il peut varier notablement. Les figures 5 à 7 sont les diagrammes d'essais traction-allongement pour divers types de trois sources différentes. Il est donc évident, et il faut insister sur ce point, que le système de

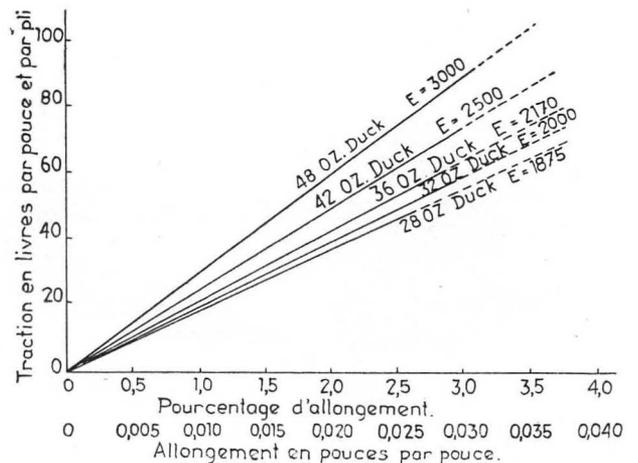


Fig. 5. — Diagramme de l'essai de traction des toiles de courroies.

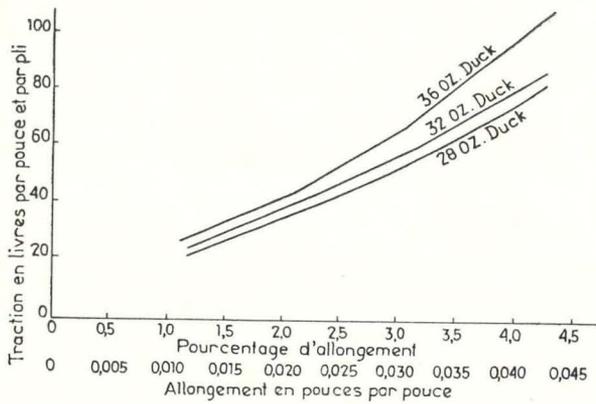


Fig. 6. — Résultats fournis par le constructeur B.

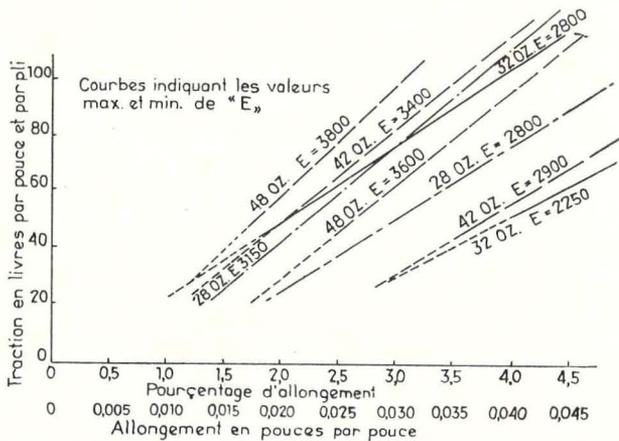


Fig. 7. — Résultats fournis par le constructeur A.

retournement ne doit être appliqué qu'avec le consentement du fournisseur de la courroie.

**Avantages :** L'avantage principal est de placer la face propre de la bande sur les rouleaux inférieurs. Cela supprime les opérations coûteuses du nettoyage.

En plus :

- 1) Il n'y a pas d'accumulation de menu sur ces rouleaux. Les matériaux collants ou humides peuvent être transportés facilement même en temps de gelée ;
- 2) Vie beaucoup plus longue des rouleaux ;
- 3) Vie beaucoup plus longue de la couverture de la courroie ;
- 4) Suppression de toute pluie de poussières, sauf dans la passe de torsion ;
- 5) Suppression des plaques de couverture, excepté aux deux extrémités du convoyeur.

**Inconvénients :**

- 1) Vu la distance nécessaire pour opérer le retournement, le système n'est pratique que pour de longs convoyeurs ;
- 2) Il faut renforcer légèrement la couverture des courroies ;
- 3) Quelques poulies supplémentaires ;

- 4) Relever le taux de travail de la courroie ;
- 5) Si les poulies sont en contact avec la face sale de la courroie, un nettoyage de ces poulies reste nécessaire.

### LA GOULOTTE DE DEVERSEMENT ARTICULEE « **CROSSLAND** »

Dispositif de protection des courroies.

Bull. d'Information n° E. M. (51) 2 du National Coal Board.

Une enquête effectuée récemment dans un charbonnage de Grande-Bretagne a porté sur les causes les plus fréquentes des avaries subies par les courroies transporteuses en galeries.

Dans ce siège, où l'entretien des courroies est spécialement soigné, on a relevé, en 12 mois, 72 incidents dont l'importance variait d'une charnière arrachée à une déchirure affectant le quart de la largeur de la courroie sur une longueur de 40 m.

Il est intéressant de noter l'endroit où se sont produits ces dégâts :

Localisation des avaries	Déchirures		Longueur endommagée	
	Nombre	%	m	%
Point de déversement et trémie	24	33		
Tête motrice	11	15	380	87
Boucle de tension	7	10		
Points de chargement	9	12,5		
Poulie de retour	4	5,5	57	13
Divers	17	24		
<b>Total</b>	<b>72</b>	<b>100.0</b>	<b>437</b>	<b>100</b>

On voit que 42 % des avaries se sont produites à la trémie de déversement, à la tête motrice et à la boucle de tension, et que ces incidents ont causé 87 % des dommages totaux.

Aussi un dispositif de protection fort simple a-t-il été mis au point. Il arrête automatiquement l'installation dès que la portion de courroie endommagée passe au point de déversement (fig 8).

Le fond de la goulotte de déversement est pourvu d'un volet de 23 cm, articulé sur une charnière horizontale et frottant légèrement sur le tambour de la courroie. Un lambeau déchiré ou une agrafe arrachée faisant saillie sur la surface accrochent nécessairement le volet et l'entraînent vers le bas. (fig 9).

Ce mouvement actionne un interrupteur qui arrête le convoyeur par l'intermédiaire d'un relais. Il suffit de connecter l'interrupteur en série avec le bouton « arrêt » du coffret de commande du convoyeur.

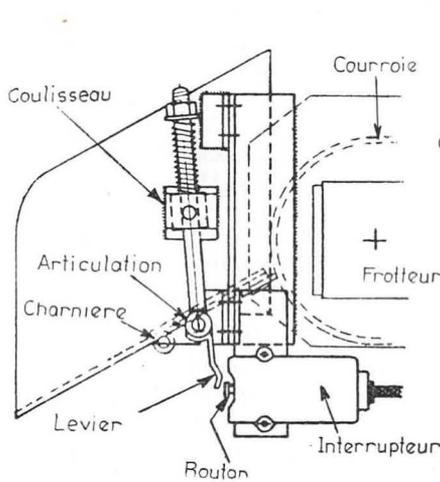


Fig. 8. — Position normale.

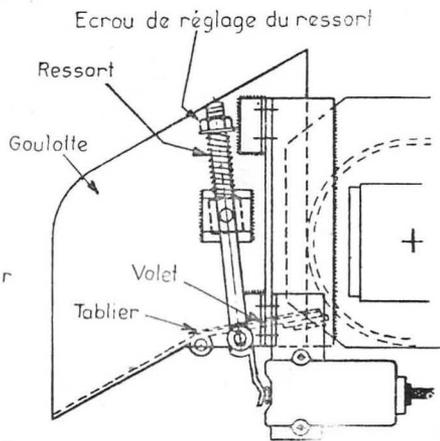


Fig. 9. — Déclenchement.

Le volet est maintenu en position normale (à peu près perpendiculaire à la courroie) par deux tringles passant dans des coulisseaux soudés sur la paroi latérale de la goulotte. Ces tringles sont rappelées vers le haut par des ressorts dont la tension est réglée pour que le volet ne s'affaisse pas inopinément sous le poids du charbon déversé par la courroie.

L'extrémité du volet lui-même est munie d'un frotteur en caoutchouc en contact avec la courroie transporteuse. La face supérieure est couverte d'un tablier dont le rebord couvre la charnière, l'empêchant d'être coincée par la chute de fines.

Ce dispositif arrête le convoyeur avant que le passage dans la tête motrice du lambeau déchiré ait causé de graves dégâts. Il arrête de même le convoyeur dans le cas où du charbon s'accumulerait dans la goulotte et viendrait en contact avec le tambour. En fonctionnement normal, il offre enfin l'avantage d'amortir la chute du charbon tombant dans la goulotte, ce qui diminue le bris et la production de poussières.

## RETRAIT DU SOUTÈNEMENT EN TAILLE.

Quelques mesures pour la prévention des accidents.

Extraits d'un article de « *Iron and Coal Trades Review* » du 28 décembre 1951, traduits par G. A. Moulaert, Ingénieur civil des mines, électricien et géologue.

Le nombre des accidents dus aux chutes de pierres a considérablement diminué au cours des dix dernières années, mais celui relatif à la reprise du soutènement dans les tailles foudroyées n'a pas diminué dans la même proportion. Dans le Yorkshire, le conseil consultatif pour les éboulements a rédigé une note (1) pour attirer l'attention sur cette question et proposer l'emploi de certains dispositifs de sécurité. Les nombres d'accidents, dus à ces causes, qui se sont produits dans la division du Yorkshire de 1948 à 1950, sont donnés au tableau suivant :

Année	Accidents se produisant à la ligne des remblais ou à proximité			
	Lors du retrait du soutènement		Résultant du retrait du sout.	
	Mortels	Non mortels	Mortels	Non mortels
1948	2	10	2	10
1949	1	5	1	9
1950	5	10	2	6

(1) Safety Pamphlet n° 24 (prix 6 d.), publié par le Ministry of Fuel and Power.

Le rapport indique que beaucoup de ces accidents arrivent à des ouvriers qui se tiennent à proximité immédiate du support à reprendre, parfois en libérant l'étauçon par la tête, et parfois en frappant l'étauçon à coups de masse.

Des ouvriers ont été blessés alors qu'ils se tenaient à quelques pieds du support qu'ils enlevaient; ils ont été surpris par une extension inattendue de l'éboulement, due à l'insuffisance du soutènement voisin.

Pour prévenir les accidents lors du retrait du soutènement, il faut que les étauçons voisins de celui que l'on retire présentent une stabilité et une résistance suffisante pour supporter une charge supplémentaire. Le personnel doit pouvoir opérer à l'abri du soutènement intact.

**Dispositifs de sécurité.**

*Sylvester.*

Le dispositif de sécurité habituel pour le retrait des étauçons est le Sylvester, mais celui-ci ne doit jamais être accroché à un élément du soutènement. Un étauçon d'ancrage, indépendant du soutènement du toit, est indispensable dans tous les cas. Un étauçon d'ancrage coulissant pratique, en alliage léger, est représenté à la figure 10 (a) et un modèle plus simple, utilisable quand l'ouverture de la veine ne varie pas beaucoup, est représenté à la fig. 10 (b). Avec un Sylvester, il n'est pas désirable

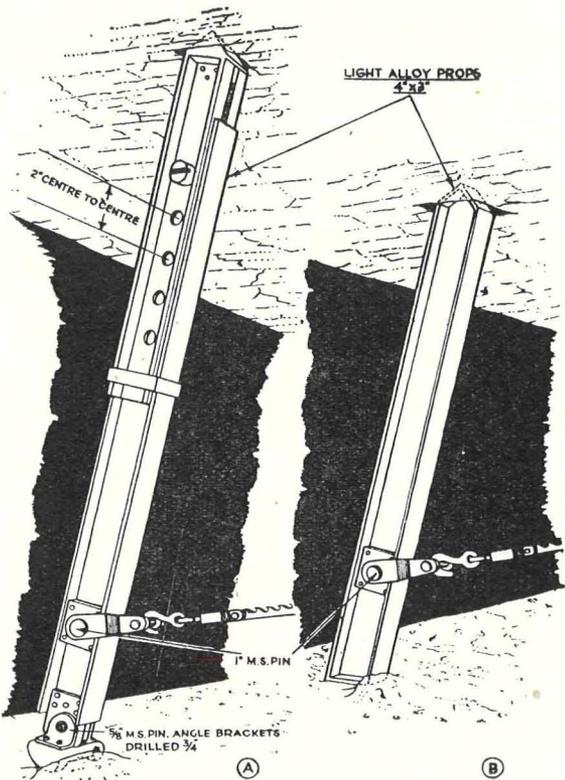


Fig. 10. — Etauçons d'ancrage en alliage léger de 100 × 75 mm. (a) étauçon extensible, pour travail dur, mis au point par le « Safety in Mines Research Establishment ». (b) étauçon rigide.

d'employer des chaînes trop lourdes; il est intéressant de noter qu'il existe des chaînes en acier à haute résistance, avec de fortes charges de ruptures.

**Dispositifs de torsion.**

Il y a intérêt à réduire l'effort de traction nécessaire pour libérer un étauçon; à cet effet, le procédé le plus simple consiste à intercaler, entre l'extrémité de la chaîne et l'étauçon, un dispositif qui

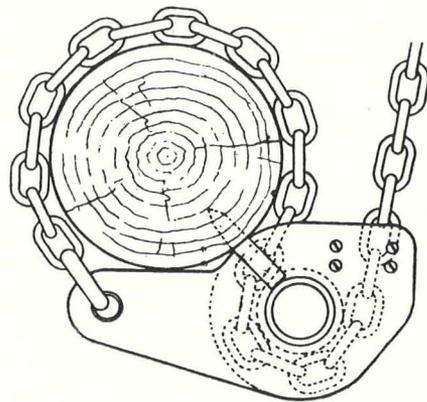
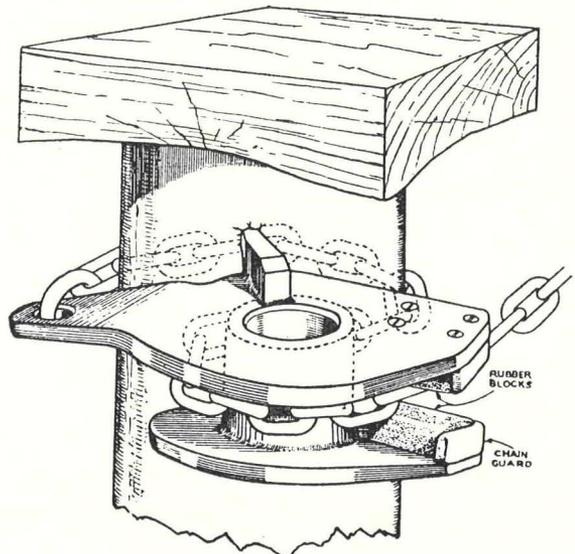


Fig. 11. — Dispositif de torsion SMRE pour le retrait d'étauçons en bois.

donne un mouvement de rotation à l'étauçon en même temps qu'il subit la traction. Ce mouvement de rotation pourra souvent réduire de plus de la moitié l'effort de traction nécessaire pour libérer l'étauçon. Un dispositif efficace de torsion a été réalisé par M. T. Gawthrop, Inspecteur des Mines. Il a mis au point un crochet à deux pointes qui mord dans l'étauçon en bois de façon à le faire tourner au moyen d'un Sylvester. Le « Safety in Mines Research Establishment » a conçu un autre dispositif de torsion qui peut être fixé fermement à l'étauçon et qui est représenté à la figure 11. Ce

dispositif a un bras de levier beaucoup plus grand que le crochet de Gawthrope.

On a également mis au point un dispositif de torsion pour étançons métalliques (rigides non extensibles), qui donne un angle de rotation d'au moins 45°. Il reste fixé en permanence à la chaîne et peut être facilement accroché aux étançons. Jusqu'à présent, ce modèle n'a pas été utilisé pour des étançons de section supérieure à 75 × 75 mm, car il n'est pas assez résistant pour arracher des étançons de plus forte section lourdement chargés.

Un modèle plus résistant convenant pour des étançons en poutrelle de 100 × 100 mm de section est représenté à la fig. 12. Aux essais, il a résisté

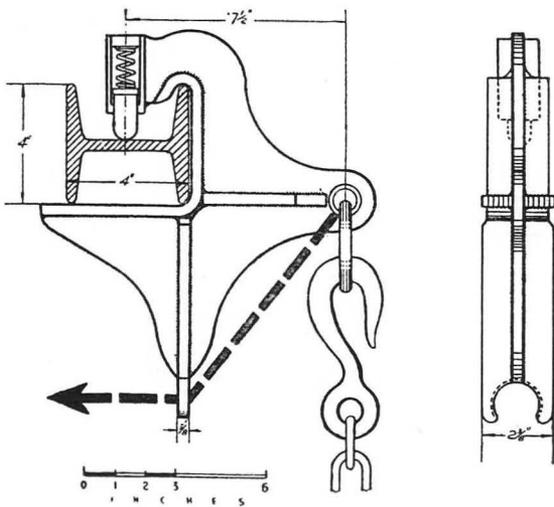


Fig. 12. — Dispositif de torsion pour étançon en poutrelle d'acier de 100 × 100 mm.

à un effort de traction allant jusqu'à 5 tonnes, alors que la chaîne de traction faisait un angle de 24° sur l'horizontale. On a prévu deux positions différentes pour la fixation de la chaîne, ce qui assure dans tous les cas un angle de traction d'au moins 90°. En général, l'arrachage d'un étançon métallique s'obtient par rupture du coin de calage, mais, lorsque l'étançon a poinçonné le mur sous la charge, il peut être déformé par l'action du dispositif de torsion. Pour éviter cet inconvénient, on peut recourber les ailes de l'étançon près du pied. Il est recommandé de ne pas effectuer la reprise des étançons pendant le havage.

#### Retrait du soutènement avant remblayage.

Les accidents survenant au personnel occupé à l'édification des remblais sont presque aussi fréquents que les accidents se produisant au foudroyage. Le meilleur moyen de les éviter est de construire des murs intermédiaires dans le remblai et de serrer convenablement le remblai de chaque section avant de retirer la bête voisine (fig 13). Il ne faut en aucun cas retirer le soutènement plus tôt qu'il n'est indispensable et jamais plus d'une bête à la fois; il faut également placer des étançons provisoires,

et les serrer convenablement. Il serait intéressant d'employer dans ce but des étançons qui peuvent être fortement serrés, comme des étançons à vis ou

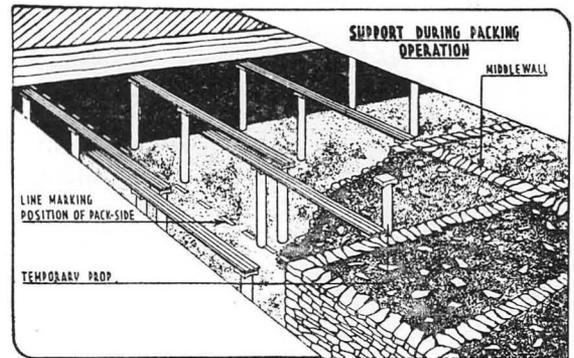


Fig. 13. — Soutènement pendant les opérations de remblayage.

Line marking position of pack = Ligne repérant le flanc des remblais.  
 Temporary prop = Etançon provisoire.  
 Middle wall = Mur intermédiaire.

hydrauliques. Il est recommandé de tracer au toit des lignes transversales indiquant l'emplacement des flancs des épis de remblai pour que les abatteurs disposent le soutènement de façon à ne pas devoir le déplacer avant l'achèvement des remblais (voir fig 13).

#### Retrait des étançons à l'aide d'un treuil.

Des essais ont été entrepris au cours des dernières années en vue d'obtenir un effort de traction suffisant à l'arrachage des étançons, avec l'aide d'un treuil à moteur dont le conducteur reste en sécurité. Depuis longtemps, on a obtenu des résultats tout à fait satisfaisants dans le cas de foudroyage ou de remblayage continu, car alors le treuil peut être installé à l'extrémité de la ligne de supports à retirer. Un dispositif de signalisation est nécessaire. Lorsqu'on édifie des épis de remblais intermédiaires, il n'est plus possible d'utiliser le treuil installé à une extrémité des fronts. Pour cette raison, on a imaginé une machine pouvant se déplacer le long des fronts dans l'espace réservé à la hausse. Le treuil d'arrachage fonctionne à chaque intervalle entre les épis de remblai; le travail s'effectue ainsi sous le contrôle direct de l'opérateur.

La machine la plus récente est un treuil à air comprimé de 5 HP, avec une vitesse de câble de 6 m/min. L'effort de traction disponible, pour une pression d'air comprimé de 5,5 kg/cm<sup>2</sup>, est d'environ 3,6 tonnes. La machine a 0,60 m de hauteur, 0,68 m de largeur et est montée sur une tôle traineau. Le tambour peut pivoter de 360° et peut être bloqué pour le ripage. Un étançon à vis inversé est monté au-dessus du point de pivotement et sert de dispositif de calage. La machine se hale par ses propres moyens.

## REMBLAYAGE MECANIQUE DES PIERRES DE BOSSEYEMENT EN COUCHES MINCES.

D'après un mémoire présenté à l'Association des Ingénieurs des Midlands, à Nottingham, le 21 novembre 1951, par A. E. Naylor et J. S. Thompson (Colliery Guardian du 24 janvier 1952).

### RESUME.

L'article expose les essais et la mise au point progressive d'un scraper réalisant le remblayage mécanique des pierres de bosseyement des voies d'un chantier en veine mince, au charbonnage de Shirebrook.

Ces essais ont été couronnés de succès et le procédé s'est imposé. Il réalise une économie de main-d'œuvre dans les bosseyements, assure une meilleure tenue des voies et dégage le puits par suite de la réduction sensible du volume de pierres à remonter.

### I. — Introduction.

En 1950, le Charbonnage de Shirebrook s'est trouvé placé devant un problème difficile d'évacuation des terres. Après épuisement de la couche Top Hard, les travaux se sont étendus dans la couche Main Hard, qui n'a que 86 cm de puissance. La remontée des pierres provenant du bosseyement des voies bloquait le puits pendant plusieurs heures par jour. Il fallait donc à tout prix remettre le plus de terres possible dans les remblais de taille, ce qui ne pouvait se réaliser qu'en augmentant le nombre de remblayeurs ou en mécanisant le remblayage.

Le remblayage hydraulique ou pneumatique étant exclu comme trop coûteux, on s'attacha à résoudre le problème du remblayage des petites couches par scraper. Le problème à résoudre n'était pas simple. La benne utilisée devait avoir une contenance suffisante tout en passant, sans arracher le soutènement, par des ouvertures réduites parfois à  $135 \times 45$  cm.

L'appareil devait déposer, à l'endroit voulu, une bande de remblai bien compact sur une largeur de 1,50 m. Par suite de la faible ouverture de la couche, il était exclu de placer le treuil dans la taille elle-même.

### II. — Schéma de fonctionnement.

La première installation est montée dans une voie de desserte de 4 m de largeur et 3 m de hauteur exclusivement bosseyée au toit. Un treuil de scraper « Sullivan » est installé dans la voie et fixé sur les rails placés pour le service de la taille. Comme sécu-

(N. de la R.). — Le procédé de remblayage par raclage des pierres de bosseyement des voies est utilisé depuis longtemps au siège José des Charbonnages de Wérister, dans une couche de 35 à 50 cm de puissance. La sécurité de l'arrière-taille (taille de 50 m de longueur) est assurée par remblayage complet ou par épis de remblais édifiés avec les pierres du bosseyement des voies. Ce procédé donne entière satisfaction.

rité supplémentaire, le treuil est ancré à une broche placée dans un trou foré au mur.

La poulie de retour se trouve dans l'allée à remblayer, à une distance correspondant à la largeur du remblai à réaliser. A l'entrée de la taille, le câble est renvoyé par un système de trois poulies montées sur un châssis.

La benne circule donc dans l'allée à remblayer, parallèlement au front de taille, à la vitesse de 1,10 m par seconde. Elle prend les déblais dans la voie et les dépose à l'extrémité de sa course : le trajet se raccourcit progressivement à mesure que le remblayage progresse.

La liaison entre remblayeurs et machiniste de treuil est assurée par coups de sifflet. Des tôles de guidages placées à l'entrée de la taille facilitent le passage de la benne. Pour empêcher le remblai amassé par le scraper de couler vers le convoyeur de taille, on a tout d'abord placé des tôles contre les étançons séparant l'allée en remblayage de celle du convoyeur : ces tôles fléchissaient sous la pression de pierres. On les a remplacées avantageusement par des grosses planches de  $135 \times 23 \times 3$  cm. Le remblayeur, installé le long du trajet du scraper, n'a qu'à ramasser les grosses pierres passant devant lui pour constituer un muret adossé aux planches jusqu'à l'achèvement du remblayage.

Après le travail, le câble se retire facilement du remblai. Comme il est toujours en mouvement, il maintient ouvert un passage suffisant.

Au début des essais, on ne remblayait mécaniquement que sur un côté de la voie. On en vint vite à remblayer alternativement les deux côtés, sur une largeur de 16 m. Le déplacement du châssis portant les trois poulies de renvoi constitue dès lors une perte de temps : on l'a remplacé par des poulies indépendantes de 30 cm de diamètre, montées sur un soubassement en tôle (fig. 14). Ce soubassement

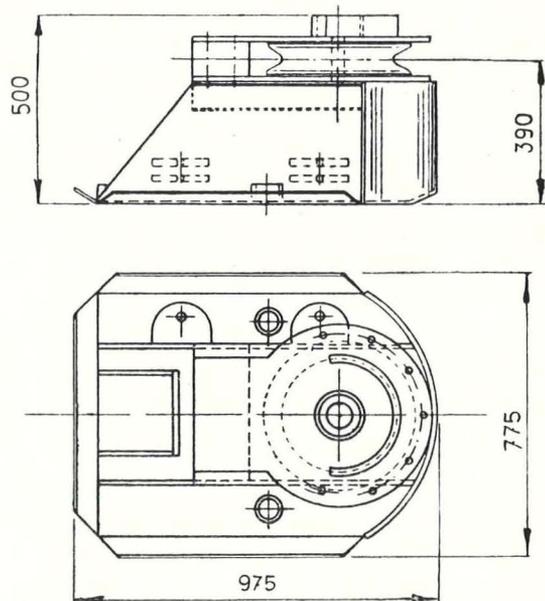


Fig. 14. — Poulie de renvoi sur bâti indépendant (élévation et plan).

est ancré dans le mur par deux broches (45 cm × 38 mm de diamètre) et maintenu par un étau archouté contre le toit. Deux ouvertures prévues dans le bâti permettent le forage des trous d'ancrage et un support spécial reçoit le pied de l'étau de calage. Une tôle soudée sur l'avant du bâti guide le mouvement du scraper.

Cette disposition, illustrée par la figure 15, s'est révélée efficace. On a pu supprimer les tôles de guidage placées précédemment à l'entrée de la taille.

Finalement, on réussit à remblayer simultanément les deux côtés de la voie, en attelant deux bennes dos à dos. Au premier essai, les bennes, reliées par une seule chaîne, prirent un mouvement de lacet. On les attelle maintenant au moyen de deux courtes chaînes et le cheminement est parfaitement régulier.

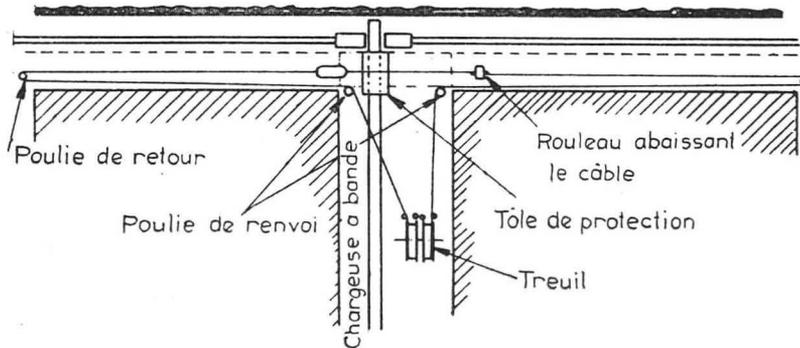


Fig. 15. — Disposition symétrique permettant le remblayage alternatif des deux côtés de la voie de transport sans déplacer les poulies.

Le gain de temps ainsi réalisé dans le remblayage constitue un avantage précieux pour la reprise des étaçons : la tenue du terrain est en effet loin d'être idéale : le toit est très friable et le soufflage du mur est important. L'ouverture de la couche est souvent réduite à 65 cm ou moins encore, au moment du remblayage.

Sous cette forme, le système fonctionna avec un plein succès pendant dix mois. Il est évident cependant que le scraper ne peut traverser la voie dans son mouvement de va-et-vient, que si le tas de déblais n'est pas trop élevé.

### III. — Etude de la benne.

La première benne essayée était du même type que celle des scrapers à charbon. Elle était munie, à l'arrière, d'un volet mobile autour d'une charnière. Les parois latérales se rapprochaient aux deux extrémités pour guider l'appareil entre les étaçons. A chaque extrémité, une chaîne réunissait les deux côtés et était munie d'un anneau de 75 mm auquel s'amarrait le câble par une pince Crosby.

Les premiers essais montrèrent que :

- a) la benne était beaucoup trop légère;
- b) la porte à charnière calait parfois;
- c) le front de la benne, bien que légèrement dégagé, piquait dans le sol, tandis que l'arrière se soulevait, abandonnant une partie de la charge en route.

Lors de la construction de la deuxième benne, on apporta les modifications suivantes : les parois latérales s'élevaient vers l'arrière et étaient courbées vers l'intérieur. L'arrière était formé par un couteau fixe, muni d'un rebord à la partie supérieure et alourdi par des poids.

Ce type constituait un grand progrès. La benne se remplissait d'une façon satisfaisante et transportait les déblais jusqu'au bout de l'allée à remblayer. Elle passait bien entre les étaçons. Les accrochages, provoqués par la pièce en U assemblant la chaîne à la benne, étaient rares. Ce type présentait cependant encore deux défauts :

a) sur le trajet de retour, les chaînes fixées à l'avant de la benne traînaient sur le sol et ramenaient une partie du remblai avec elles ;

b) la benne était trop longue. Elle faisait bien le trajet prévu, mais la charge était encore trop loin du but au moment où l'avant butait contre le remblai déjà placé.

Ces essais conduisirent à la construction d'une troisième benne : on raccourcit les parois latérales de la benne de 25 cm pour arriver avec le fond de la benne plus près du remblai en édification. On réduisit aussi la hauteur de 5 cm. La benne modifiée présentait encore, dans une certaine mesure, les mêmes défauts que les deux précédentes. Les pierres devaient être pelletées sur un mètre ou deux à la fin du trajet. Deux hommes étaient occupés à ce travail et la benne était immobilisée pendant ce temps. La quantité convoyée était satisfaisante, ainsi que la vitesse du transport.

On conçut alors l'idée de réunir les parois latérales à l'avant au moyen d'un tuyau de 50 mm de diamètre, légèrement cintré et relevé au point d'attache du câble ; les côtés étaient aussi bas que possible et l'arrière de la benne légèrement surhaussé pour permettre à l'appareil de basculer pendant le trajet de retour. Ce mouvement relève l'avant qui passe alors au-dessus des pierres apportées par le trait.

Les pinces Crosby furent remplacées par des attaches ordinaires. A l'essai, on constata une forte amélioration des résultats. Les déblais déposés par le scraper ne devaient plus être déplacés.

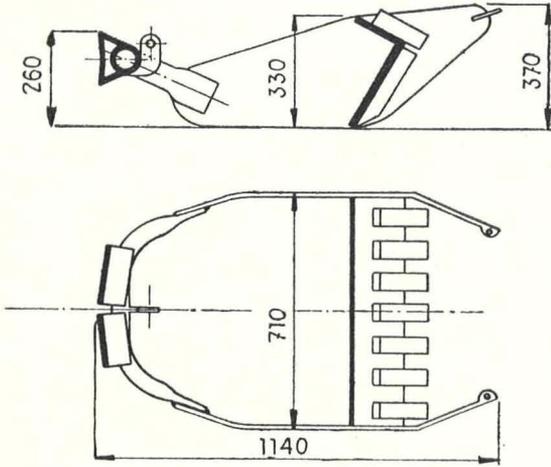


Fig. 16. — Benne de scraper. - Type amélioré.

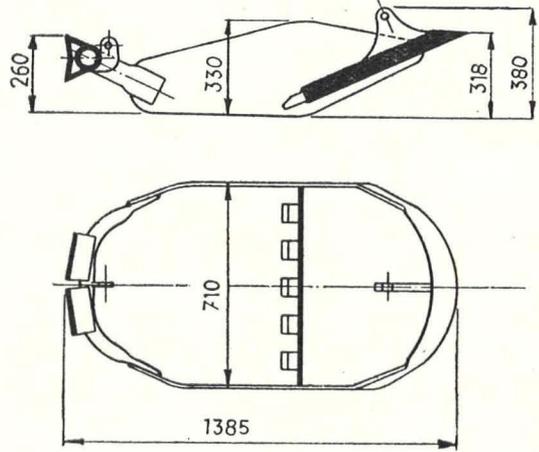


Fig. 17. — Benne de scraper.  
Dernier type se chargeant dans les deux sens.

Pour perfectionner encore l'appareil, on fixa, sur le tube formant étrier à l'avant, un « bourroir » (fig 16). Cette pièce ramasse les déblais laissés sur le sol par les traits précédents, les répartit sur la largeur à remblayer et serre énergiquement le remblai contre le toit.

Ce modèle définitif donna toute satisfaction et fut même utilisé (deux bennes en tandem) pour remblayer simultanément des deux côtés de la voie.

Il n'a qu'un inconvénient : si les déblais amassés dans la voie par le tir sont trop abondants, ils bouchent l'entrée de la taille et la benne ne peut monter sur le tas ni se remplir. Elle se coince bien souvent contre le toit de la couche.

Aussi, on imagina un nouveau type de benne, pouvant se remplir dans les deux sens de marche. Le rebord à la partie supérieure du couteau fut supprimé et remplacé par un bord tranchant. La benne étant basculée et tirée en marche arrière, le couteau pénètre comme une pelle dans le tas de déblais (fig 17).

Ce dernier type donna pleine satisfaction dès sa première application au fond. Il fonctionne parfaitement même si le tas de déblais barre complètement l'entrée de l'allée en remblayage. Il faut cependant placer, du côté de la voie opposé à celui où fonctionne le scraper, un rouleau maintenant le câble contre le mur (fig 18) : sans cette précaution, le

câble a tendance à monter sur le tas de pierres et la benne se coince contre le toit de la couche.

#### IV. — Le bosseyement.

La couche a une ouverture de 86 cm. Pour poser les cadres de 4 m de largeur et 2,90 m de hauteur, il faut bosseier 2,35 m dans le toit. Si ce bosseyement est pris en une fois, en face de l'allée en remblayage, la chute des pierres risque de bloquer complètement l'entrée de la taille. Aussi, dans la première voie équipée de scraper, on divisa le bosseyement en deux brèches: la brèche inférieure, de 1,35 m de hauteur, était prise au droit du front de taille et la brèche supérieure, de 1 m de hauteur, suivait à une havée derrière l'allée en remblayage.

Dans une seconde voie qui n'avait que 2,50 m de largeur avec remblayage d'un seul côté, on essaya de prendre le bosseyement au droit de l'allée à remblayer. Comme on l'avait prévu, la benne se coinça. On réussit cependant, en ne tirant qu'un coup de mine à la fois et en évacuant les déblais au fur et à mesure, à faire le bosseyement en un poste (avancement de 1,50 m).

La mise en service du dernier type de benne, à remplissage en marche arrière, permet d'éliminer toutes les difficultés et de tirer tout le bosseyement en une fois.

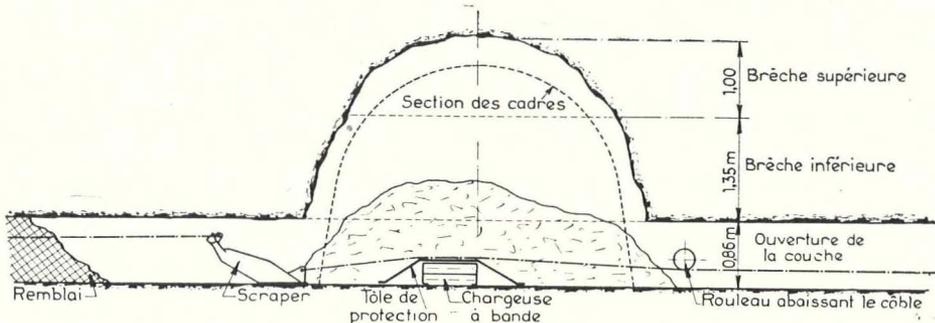


Fig. 18. — Fonctionnement du scraper (dernier modèle) dans une voie de transport.

Même dans la voie de 4 m, on put prendre les deux brèches au droit de l'allée à remblayer. La brèche inférieure est tirée d'abord : la benne se remplit facilement en entrant à la partie inférieure du tas et remblaie un côté de la taille. Elle évacue la presque totalité des déblais, ne laissant que le contenu de trois à cinq berlines dans la voie.

On retourne alors le scraper et on abat la brèche supérieure : les déblais sont évacués dans le second côté de la taille, le résidu de l'opération précédente jouant le rôle de rampe de chargement.

Il ne reste donc que trois ou quatre berlines de pierres à évacuer à la main. Ces pierres sont disposées derrière les cadres de la voie pour les serrer au terrain.

Le procédé a finalement été appliqué à la voie de transport elle-même : cette voie a les mêmes dimensions que la précédente, et est équipée d'une chargeuse à courroie Meco. Dans cette voie se trouvent aussi les têtes motrices des deux convoyeurs de taille.

Avant la mécanisation, le bosseyement était pris en deux brèches. On faisait 9 m de remblai de chaque côté de la voie et le reste des déblais était évacué par berlines.

Actuellement, on avance le convoyeur Meco et les têtes motrices avant de bosseier. Le Meco est recouvert de tôles de protection découpées en éléments maniables et fixées au mur de la voie par des broches d'acier. Le bosseyement est alors tiré en une fois, comme dans l'autre voie, directement derrière les têtes motrices (fig. 18).

Le remblayage se fait aussi bien que dans les autres voies et la benne glisse sans heurts sur les tôles de protection.

## V. — Résultats obtenus.

### 1) Matériaux transportés.

Le treuil Joy Sullivan de 50 CV tire la benne à la vitesse de 1,10 m par seconde au moyen d'un câble souple à torons préformés de 12 mm de diamètre, de marque « British Ropes — blue Strand ».

La benne ancien type avait une contenance de 156 dm<sup>3</sup>. La nouvelle contient 212 dm<sup>3</sup>.

Le bosseyement avance de 1,50 m par jour. La brèche a 2,35 m à 2,70 m d'épaisseur, sur une largeur de 4 m environ, soit 10 à 15 m<sup>3</sup> de terrain à abattre chaque jour.

Il faut généralement compter sur une ouverture à remblayer de 70 à 75 cm, mais, par suite de la convergence des épontes d'une part, et des chutes du toit d'autre part, la hauteur du remblai varie parfois de 45 cm à 1,80 m.

Le remblai s'étend normalement sur une largeur de 35 m, répartie symétriquement des deux côtés de la voie. On atteint parfois 55 m lorsque l'ouverture de la couche diminue. La densité du remblai est donc de l'ordre de 50 %.

### 2) Main-d'œuvre.

Le chronométrage des opérations indique, pour une ouverture à remblayer de 70 à 75 cm, un temps de 4,22 min (4 min 13 sec) par mètre de remblais,

y compris la reprise des étançons (travail avec une seule benne) (0,25 m<sup>3</sup>/min environ). L'évacuation des déblais prend 2 h 1/2 à 3 h.

Avant la mécanisation, cinq hommes étaient occupés au bosseyement des voies de 4 m et réalisaient un remblai de 9 m de chaque côté de la voie. Avec le nouveau système, il en fallut initialement six, mais la plus grande largeur de remblai permettait de supprimer un remblayeur en taille. Le rendement était donc inchangé, à part l'économie du transport de 25 berlines de pierres.

Cependant, la pratique de l'engin a permis de supprimer un homme, et on espère en supprimer un second; les tâches se répartissent dès lors comme suit :

1 machiniste de treuil,

1 remblayeur en taille, pour enlever les étançons et construire le muret de pierres,

1 homme à l'entrée de la taille pour transmettre les signaux et aider éventuellement à la reprise des étançons,

1 homme au bosseyement pour assurer la liaison et préparer la pose des cadres.

Ces hommes travaillent en équipe pour les besoins divers occupant le reste du poste.

Dans les petites voies (2,50 m de largeur), trois hommes suffisent.

Lorsque les quatre galeries du chantier seront équipées et que tous les remblais de voies seront exécutés mécaniquement, on escompte une économie d'au moins neuf remblayeurs et deux bosseieurs, sur un total initial de onze remblayeurs et seize bosseieurs.

### 3) Sécurité.

La sécurité du remblayage est améliorée;

a) personne ne doit circuler dans l'allée en remblayage, si ce n'est pour la reprise des étançons. A ce moment, on arrête le treuil;

b) personne ne doit travailler au bosseyement sous un boilage provisoire, si ce n'est pour purger le toit après le tir et poser les cadres;

c) les cadres sont posés jusqu'à 2 m du front de taille avant le début du poste à charbon.

### 4) Tenue de la galerie.

Lors du remblayage à la main, la poussée des terrains se faisait sentir à 60 ou 70 m du front de taille, et à 125 m de celui-ci, la section des cadres de 4 m × 2,90 m était réduite à 2 m de largeur sur 1,50 m à 1,80 m de hauteur. Avec le nouveau système, la voie se maintient en très bonne condition jusqu'à 135 m du front de taille. A 180 m, la largeur est réduite de 0,30 m et la hauteur de 0,60 m. Les cadres ne se déforment guère et c'est au soufflage du mur qu'est due la réduction de section.

## ASSEMBLAGE DE TUYAUTERIE SANS JOINT D'ETANCHEITE SUIVANT LE SYSTEME DILO.

« Schlägel und Eisen » de décembre 1951.

Le joint DILO (abréviation du mot *Zwischen-dichtungslos*) est un joint profilé qui se distingue

par la conformation des surfaces du joint et par l'efficacité qui en résulte. L'étanchéité est réalisée (fig 19) par contact des surfaces arrondies d'un anneau en relief, qui s'appliquent sur l'arrondi d'une rainure.

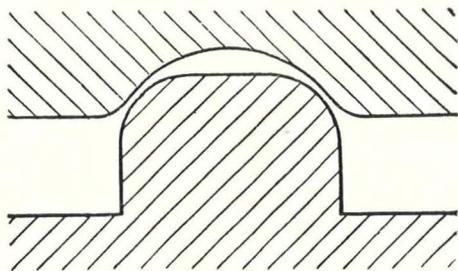


Fig. 19.

Les circonférences de contact, qui se disposent à environ 45° de la direction de serrage, résultent des rayons de courbure de la rainure et de l'anneau qui se font face dans des conditions déterminées. Ils conditionnent l'étanchéité et la force de serrage requise.

Les deux circonférences de contact s'élargissent par déformation plastique et élastique de la matière du joint quand on serre les boulons d'assemblage. En cas de faible pression dans la conduite, il faut un serrage minimum pour faire disparaître, par fluage de la matière, les fines rayures résultant de l'usinage. Les dimensions du profil et les rayons de courbure correspondants permettent au joint de supporter de fortes pressions sans que la partie plastiquement déformée pour assurer l'étanchéité ne lais-

se de traces de contact. On peut ainsi garantir le emploi après démontage sans qu'aucun ajustage soit nécessaire.

La figure 20 montre une bride équipée d'un joint Dilo. L'usinage normal par tournage ne présente pas de difficulté ; un parachèvement du joint n'est

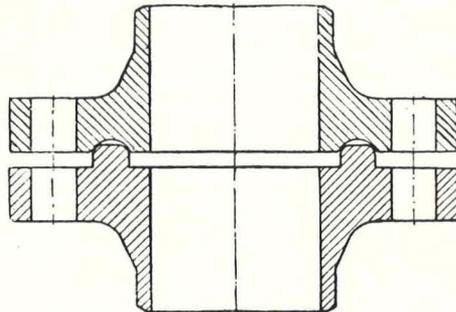


Fig. 20.

pas nécessaire puisque les inégalités des surfaces en contact s'effacent par déformation plastique. Pour les mines, il existe des brides DILO comportant un anneau du type surbaissé pour permettre l'assemblage avec brides mobiles simplement dégrossies.

On a aussi obtenu de bons résultats d'essai avec de la vapeur surchauffée à 500° C et 300 atmosphères en refroidissant chaque fois la température ambiante.

Par l'emploi de matériaux adéquats, le joint est capable de résister aux plus hautes températures, il est aussi insensible aux variations de sollicitation.

# Rapport du Fuel Research Board pour la période de 1946 à 1949

Department of Scientific and Industrial Research (1951)

Traduction résumée par INICHAR.

## SAMENVATTING.

Het verslag van de Fuel Research Station behandelt de bedrijvigheid van dit organisme gedurende de periode die zich uitstrekt van 1 April 1946 tot 31 Maart 1949. Deze activiteit werd in het bijzonder gewijd aan de studie van de techniek tot een meer doeltreffende benutting van de brandstoffen.

De lezer vindt hieronder de vertaling van enkele uittreksels over dit onderwerp uit het rapport. Het betreft namelijk een procédé van catalytische transformatie van watergas, en eventueel van gassen arm aan methaan, gas met hoog warmtevermogen, van de studie der vergassing in vloeibare staat, van werken over de synthèse Fischer-Tropsch en tenslotte van de studie van de verbrandingskamers van gasturbines.

Voor wat betreft het procédé Fischer-Tropsch, loont het de moeite de princiepstelling van de Fuel Research Station te onderlijnen : dit procédé schijnt momenteel geen werkelijk economisch belang te vertonen in Engeland zelf, maar de vooruitzichten zouden gunstiger zijn in sommige landen van het Commonwealth, waar het bestaan van belangrijke reserves van kolen van mindere hoedanigheid een voorname faktor uitmaakt. Het is in functie van deze beschouwingen dat de studie gewijd aan het procédé Fischer-Tropsch voortgezet wordt in Engeland en gestreefd wordt naar de constructie van een model-fabriek.

Dit standpunt verdient met aandacht gevolgd te worden in België, wegens het bestaan in Belgisch Kongo van jonge koolafzettingen van geringe handelswaarde, die aan een lage kostprijs kunnen ontgonnen worden.

## RESUME.

Le rapport de la Fuel Research Station traite de l'activité de cette Institution pendant la période s'étendant du 1<sup>er</sup> avril 1946 au 31 mars 1949. Cette activité a été consacrée principalement à l'étude de techniques ayant pour but une utilisation plus efficace des combustibles.

Le lecteur trouvera ci-dessous la traduction de quelques extraits du rapport traitant de ce sujet. Il s'agit notamment de l'étude d'un procédé de transformation catalytique du gaz à l'eau et, éventuellement, de gaz pauvre en méthane, gaz à pouvoir calorifique élevé, de l'étude de la gazéification en lit fluide, de travaux consacrés à la synthèse Fischer-Tropsch et finalement de l'étude de chambres de combustion pour turbines à gaz.

En ce qui concerne le procédé Fischer-Tropsch, la position de principe de la Fuel Research Station mérite d'être soulignée : le procédé Fischer-Tropsch ne semble pas actuellement présenter un intérêt économique certain en Angleterre même. Toutefois, les perspectives peuvent être plus favorables pour certains pays du Commonwealth, où l'existence de réserves importantes de charbons de moindre valeur constitue un facteur important. C'est en fonction de ces considérations que les études consacrées au procédé Fischer-Tropsch se poursuivent en Angleterre et tendent vers la construction d'une usine-pilote. Ce point de vue mérite d'être souligné en Belgique à cause de l'existence au Congo Belge de gisements de charbons jeunes de faible valeur marchande, qui pourront être exploités à bas prix de revient.

**I. — SYNTHÈSE DES HYDROCARBURES.**

**A. Synthèse catalytique du méthane.**

L'enrichissement du gaz à l'eau par la conversion de mélange de CO et H<sub>2</sub> en méthane a retenu considérablement l'attention parce que, si l'on peut le réaliser économiquement, cela présenterait l'avantage de réduire la quantité d'huile importée actuellement pour la production de gaz à l'eau carburé.

Les travaux sur la synthèse du méthane ont été poursuivis dans le but de recueillir des données sur les possibilités techniques et économiques du procédé.

*Réacteur avec lit mobile de catalyseur.*

Une chambre de réaction a été construite pour traiter de 100 à 200 pieds-cubes de gaz à l'eau par heure.

Le catalyseur est placé dans un cylindre vertical perforé, d'une hauteur de 6' et de 1,25" de diamètre (fig. 1). Ce cylindre est pourvu d'une chemise d'eau en acier de 1,8" de diamètre. Le gaz à l'eau entre dans le tube par le bas, passe dans l'espace annulaire et atteint le catalyseur par diffusion. Les produits de la réaction diffusent dans le courant de gaz principal, dans l'espace annulaire.

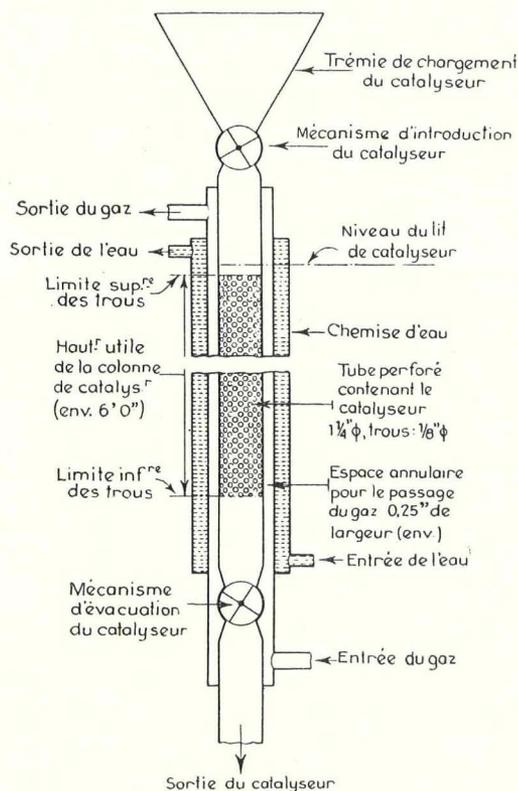


Fig. 1. — Chambre de réaction avec lit mobile de catalyseur pour la synthèse du méthane.

Ce réacteur présente des avantages par rapport aux réacteurs ordinaires, parce qu'une température uniforme peut être obtenue sur toute la longueur et

maintenue dans des limites telles que le dépôt de C soit négligeable.

On a remarqué également que H<sub>2</sub> était consommé «préférentiellement» de sorte que des gaz de faible rapport H<sub>2</sub>/CO, tel le gaz pauvre, peuvent être utilisés sans addition de H<sub>2</sub>.

L'installation complète (1) représentée à la figure 2 est composée principalement d'un dispositif de purification pour éliminer les composés sulfurés du gaz à l'eau, d'un préchauffeur, de la chambre de réaction décrite ci-dessus, avec son mécanisme de chargement et de déchargement du catalyseur, et d'un thermosiphon pour la circulation d'eau à 200°.

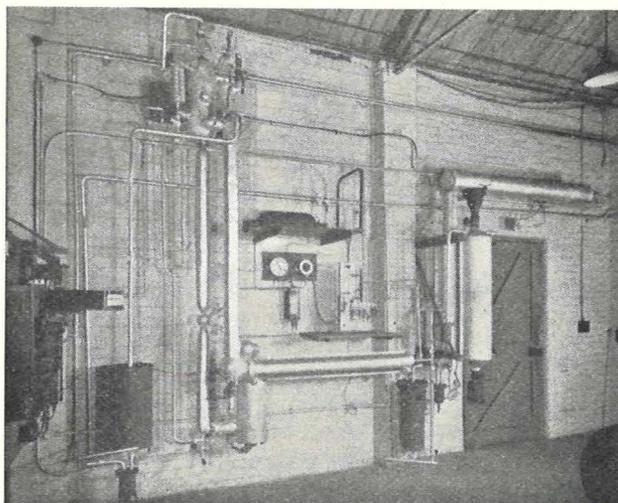


Fig. 2. — Installation pour la synthèse du méthane utilisant un convertisseur avec lit mobile de catalyseur.

Pour cette température dans l'enveloppe, la température du catalyseur, mesurée par thermocouple, est comprise entre 350 et 375° C. L'utilisation d'un catalyseur Ni Kieselguhr : 1/1 donne un gaz de pouvoir calorifique égal à 456 B. Th. U. par pied-cube, ce qui correspond à une production de 2.100 kg de CH<sub>4</sub> par kg de nickel dans le catalyseur; celui-ci a une durée de vie de 168 jours.

Les résultats des différents essais sont consignés au tableau I.

Le catalyseur mis en œuvre pour ces essais contient 1,5 livre anglaise de nickel.

Au début de 1948, on a jugé suffisantes les informations recueillies pour passer à une installation industrielle si les conditions l'exigeaient et les recherches ont alors été arrêtées.

*Catalyseur pour la synthèse du méthane.*

La présence d'un support autre que le kieselguhr n'est pas nécessaire pour la production d'un catalyseur actif et de longue durée de vie.

Le kieselguhr lui-même semble être un constituant essentiel. Des préparations de NiCO<sub>3</sub> réduit, sans addition de kieselguhr, ne présentent aucune activité pour la synthèse du CH<sub>4</sub> en dessous de

TABLEAU I. — Synthèse du méthane.  
Influence de la variation du débit et de la composition du gaz.

Gaz utilisé		Temp. max. dans réacteur ° C	% de conversion de		Pouvoir calorifique du gaz enrichi (après élimination du CO <sub>2</sub> ) B. TH. U./pied cube
H <sub>2</sub> /CO	Débit en pieds cubes par heure		H <sub>2</sub>	CO	
1.5	66.0	375	79.2	64.6	555
	98.0	375	68.5	52.9	499
	129.0	394	59.5	46.5	450
	199.0	448	46.7	34.3	408
2.05	65.7	336	83.6	62.1	567
	128.7	410	65.1	45.3	462
	200.4	465	52.0	33.0	410

300°, tandis que l'adjonction de kieselguhr rend les préparations actives à partir de 150° C.

Les catalyseurs les plus actifs ont malheureusement une tendance marquée au dépôt de C, mais en modifiant convenablement la méthode de préparation du catalyseur, on peut, au prix d'une légère diminution de son activité, supprimer pratiquement cet inconvénient.

### B. Synthèse Fischer-Tropsch.

L'étude du procédé Fischer-Tropsch à la Fuel Research Station a pour but d'obtenir une source de combustibles liquides, de lubrifiants, de cires, d'alcools et d'autres produits chimiques.

En plus des essais avec des catalyseurs à base de cobalt utilisés dans la méthode ordinaire, des recherches ont été faites avec des catalyseurs au fer et on a expérimenté la synthèse avec des catalyseurs pulvérisés, ceux-ci étant soit fluidifiés dans un courant gazeux soit mis en suspension dans l'huile.

#### Synthèse avec des catalyseurs à base de cobalt.

On a poursuivi l'étude des facteurs influençant l'activité et la vie des catalyseurs à base de cobalt pour la synthèse sous la pression atmosphérique et sous 10 atm. Le catalyseur le plus actif et le plus facilement reproductible est celui de composition Co 100 : ThO<sub>2</sub> 6 : MgO 5 et kieselguhr 200. Il a été adopté comme catalyseur standard au cobalt.

On a constaté que la réduction devait se faire quelques semaines après la précipitation et le séchage du précipité, parce qu'un entreposage prolongé du produit non réduit pouvait conduire à un catalyseur nettement moins actif.

De même, le séchage du précipité humide dans des moules de dimensions appropriées donne un

catalyseur moins actif que celui obtenu par la méthode habituelle de broyage et tamisage du précipité séché.

Des essais prolongés avec six catalyseurs différents au cobalt ont montré qu'il n'y avait aucune relation entre la vitesse initiale de détérioration du catalyseur et celle qui se manifeste après une période de 3 à 4 mois.

Il est donc impossible de prévoir la durée de vie d'un catalyseur d'après son comportement au cours d'un essai d'une à trois semaines. L'examen aux rayons X a montré qu'aucune altération de structure physique ne peut être mise en évidence après une période d'essai de 3 à 4 mois et la perte d'activité observée pendant cette période est attribuée à la sulfuration et au dépôt de C.

Les résultats les plus importants obtenus par la synthèse à 10 atm ont été publiés (2).

Des expériences ont été faites en utilisant les catalyseurs au cobalt avec de grandes vitesses spatiales et en suivant les mêmes conditions opératoires que pour les catalyseurs à base de fer : on a obtenu la conversion de 80 % du gaz à des vitesses spatiales allant jusqu'à 500 à l'heure et en élevant la température de réaction entre 220 et 240° C.

A cette température cependant, le catalyseur se détériore rapidement et une trop grande quantité de CH<sub>4</sub> est formée.

La température et la pression ont des effets contraires sur la composition du produit : la synthèse sous la pression atmosphérique et à 100° C donne un produit contenant beaucoup de cire — ce produit étant similaire à celui obtenu à une pression moyenne et à 185° C, tandis que la synthèse sous 10 atm et à 220° donne un produit plus volatil dans le genre de celui obtenu sous la pression atmosphérique et à 185° C.

On n'a trouvé aucun ensemble de conditions opératoires ni sous la pression atmosphérique ni sous 10 atm, qui permette d'obtenir un accroissement du distillat moyen (150—300° C) au-delà des 45 à 50 % obtenus par la synthèse à la pression atmosphérique.

Comme suite à ce travail de laboratoire, une petite installation a été construite suivant le principe du catalyseur en lit fixe et fonctionnant sous des pressions allant jusqu'à 50 atm; cette installation est capable de produire 3 gallons de produits par jour. Elle utilise le principe du double tube et contient 50 livres anglaises de catalyseur réparti dans 36 éléments.

Cette installation a fonctionné pendant trois mois, sous une pression de 10 atm avec un catalyseur au cobalt. Pendant cette période, on a produit 400 livres anglaises de cire et 80 gallons d'essence et d'huile diesel. Aucune difficulté d'ordre mécanique n'a été rencontrée, mais la température ne pouvait être contrôlée qu'avec des vitesses spatiales inférieures à 100 à l'heure, en limitant la conversion du gaz de synthèse à 65 %.

Même dans ces conditions, le catalyseur se détériorait beaucoup plus rapidement que dans l'appareil de laboratoire.

Des échantillons de catalyseur prélevés dans différents tubes et à des niveaux divers, montraient une activité et un aspect très différents à l'essai de laboratoire. Ceci prouve que la température ou les conditions de circulation n'avaient pas été uniformes sur toute la hauteur du catalyseur.

#### Synthèse avec des catalyseurs à base de fer.

Des travaux en utilisant des catalyseurs précipités, à base de fer, ont montré qu'en général ils sont inférieurs aux catalyseurs au Co pour le travail en lit fixe.

Utilisés dans les mêmes conditions de température et de pression, avec le même rapport  $H_2/CO$ , ils donnent les mêmes produits que les catalyseurs

au Co et en tout cas ne donnent pas de produits contenant une plus grande proportion d'oléfines, comme cela a été souvent déclaré.

Contrairement aux catalyseurs précipités, les préparations à partir de  $Fe_3O_4$  fondu ou fritté sont très robustes.

Ils sont actifs sur une large échelle de température, 200 à 340° C, et donnent, selon les conditions, soit un mélange normal d'essences légères, d'huiles moyennes et de cires avec une proportion variable d'alcools, soit un produit primaire se composant presque exclusivement d'oléfines gazeuses ou bouillant à basse température convenant pour la conversion d'essence à haut indice d'octane comme produit final.

Un tel catalyseur a été préparé en imprégnant des battitures de laminoirs d'aciéries de 2% en poids d'un carbonate alcalin et en le chauffant à 1000° C. Il a été utilisé à des vitesses spatiales de 1.000 par heure et, dans ces conditions, on a converti plus de 75% du gaz en hydrocarbures plus lourds que le méthane (3).

Le rendement, rapporté au litre de catalyseur et à l'heure, est 15 fois plus élevé que celui obtenu par la synthèse ordinaire avec le catalyseur au cobalt.

Pour obtenir ce résultat, il est nécessaire de faire recirculer au moins deux volumes de gaz résiduel par volume de gaz frais afin de supprimer la formation de  $CO_2$ .

#### La technique de la catalyse fluide.

La synthèse en lit fluide avec un catalyseur à base de « fer fritté » a été étudiée (4) entre 300 et 340° C, sous une pression de 20 atm, en utilisant comme réacteur un tube en acier de 10 pieds de longueur et d'un pouce de diamètre intérieur.

Ce tube contient 1 kg de catalyseur de finesse délimitée par les tamis B S Test 72 et 170.

L'installation d'essai est représentée schématiquement à la figure 3 et une vue générale est donnée à la fig 4.

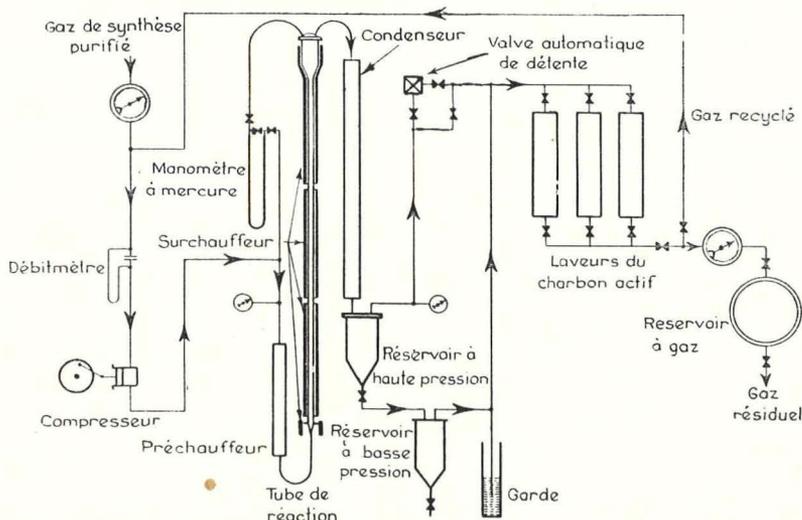


Fig. 3. — Schéma d'une installation expérimentale pour la synthèse des hydrocarbures par le procédé Fischer-Tropsch au moyen d'un lit fluide de catalyseur.

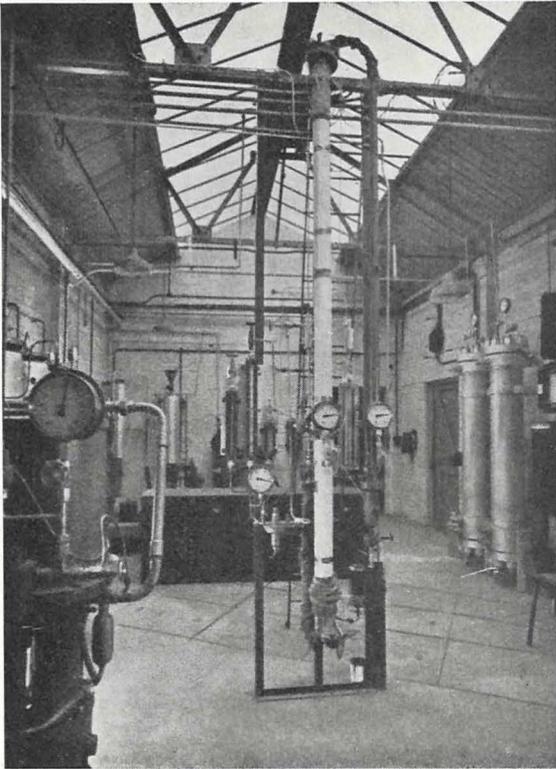


Fig. 4. — Installation expérimentale pour la synthèse des hydrocarbures par le procédé Fischer-Tropsch au moyen d'un lit fluide de catalyseur.

Le débit du gaz de départ variait de 750 à 2.050 volumes par heure pour un volume de catalyseur placé, et une partie du gaz résiduel était recirculé en vue de supprimer la formation de  $\text{CO}_2$  et afin de garder une vitesse du gaz total suffisante (de 0.4 à 0.7 pieds/s) pour maintenir le catalyseur en suspension.

Dans ces conditions, on obtient des hydrocarbures plus lourds que le méthane. Les rendements rapportés à l'unité de volume du catalyseur et à l'heure sont trente fois plus élevés que ceux de la synthèse ordinaire avec un catalyseur au cobalt.

On a cependant rencontré de grandes difficultés par suite de dépôts de produits non-volatils sur le catalyseur. Les dépôts occasionnaient des pertes de fluidité et des blocages. D'autres difficultés résultaient de la formation de C et de la désintégration du catalyseur.

Le C semble prendre naissance dans les pores du catalyseur dont il brise les grains. Les poussières de catalyseur sont entraînées vers le système de condensation et y causent des obstructions.

En dépit de ces difficultés, des essais de 7 à 15 jours ont été effectués.

#### Synthèse en phase liquide.

Une autre façon de résoudre le problème de la transmission de chaleur et de permettre ainsi l'emploi des réacteurs de modèle courant est d'utili-

ser le catalyseur sous forme divisée en suspension dans l'huile.

Contrairement à la synthèse en lit fluide, cette technique n'est pas limitée à l'emploi de catalyseurs de forte résistance mécanique ou à la production de produits volatils.

Une étude expérimentale a été effectuée à la Fuel Research Station en utilisant un tube de réaction de 3' de hauteur et 2" de diamètre, avec le catalyseur standard au Co réduit en poudre fine et mis en suspension dans de la cire de synthèse fondue.

Une partie du gaz résiduel était recyclée de façon à obtenir une vitesse du gaz total suffisamment élevée pour maintenir le catalyseur en suspension uniforme.

Pour obtenir d'aussi bons résultats qu'avec le catalyseur en lit fixe, des températures plus élevées de 10° à 15° C étaient nécessaires. Des essais pour maintenir le produit à des vitesses spatiales supérieures à 200 à l'heure ont causé une chute rapide de l'activité du catalyseur. Contrairement à ce qu'on attendait, les produits obtenus par la synthèse en phase liquide étaient plus volatils que ceux obtenus par la méthode normale à la même température. Des essais sont actuellement en cours avec un type de catalyseur au fer fritté.

#### Mécanisme de la réaction.

L'étude d'un catalyseur fraîchement réduit par diffraction des rayons X n'a montré aucun des résultats caractéristiques du Co. L'hypothèse que le catalyseur ne contient pas de masse de cobalt métallique a été confirmée par la mesure des surfaces des catalyseurs et de leurs composants.

Pour ce motif, on admet que la réaction se localise sur des atomes de Co isolés et non sur une masse de Co métallique ou bien a lieu par l'intermédiaire de carbure de cobalt (5).

On s'est rendu compte que, dans certaines conditions, le  $\text{CH}_4$  présent dans le gaz de synthèse peut participer à la réaction. On a également trouvé que la cire, formée sur le catalyseur pendant la synthèse, réagit avec l'hydrogène dans les conditions de la synthèse, pour donner des hydrocarbures plus lourds avec une répartition des différentes grandeurs moléculaires, semblable à celle observée dans les produits de synthèse.

Ces deux faits, rapprochés, portent à croire que l'état final de la synthèse est soumis à un équilibre Polymérisation — Dépolymérisation (6).

A des températures de synthèse anormalement basses et avec de faibles temps de contact, on a observé la production d'une quantité appréciable d'alcools dans les produits fournis par les catalyseurs au Co. Ces résultats, et les observations sur la décomposition des alcools dans les conditions de synthèse, peuvent être conciliés avec l'hypothèse (7) suivant laquelle les alcools seraient les produits primaires de la réaction de synthèse. Le travail sur les alcools se poursuit.

### Produits.

Le travail sur la synthèse d'huiles lubrifiantes à partir des produits primaires du procédé avec le catalyseur au Co a été complété et terminé (8). Il en est de même de l'étude sur la production d'acides gras par oxydation des fractions lourdes des produits de synthèse (9).

Des essais de purification du savon préparé à partir d'acides gras synthétiques afin d'éliminer l'odeur désagréable qu'il laisse sur la peau après l'usage, ont été infructueux.

Des expériences avec des acides synthétiques de divers types spécialement préparés ont confirmé que les savons faits à partir d'acides gras à chaînes ramifiées possèdent cette propriété, mais il n'est pas prouvé que la présence de tels acides est l'unique cause de l'odeur désagréable du savon préparé à partir des produits bruts de la synthèse Fischer-Tropsch.

### Contacts avec les travaux allemands et américains.

Un temps assez long a été consacré à l'étude des documents rapportés d'Allemagne en 1945.

La grande partie des résultats de ce travail (10) a été rassemblée dans la section D du rapport du Ministry of Fuel and Power (11).

Une visite spéciale (12) a été faite en Allemagne par deux membres du personnel en 1946 pour combler certaines lacunes des informations précédentes. Quand deux usines de synthèse ont été remises en route dans la Ruhr en 1947, deux membres du personnel ont pris part à une visite pour les étudier, en activité.

En réponse à une invitation du U. S. Bureau of Mines, un membre de la Fuel Research Station a passé environ trois mois aux U. S. pour suivre les travaux du Bureau of Mines et de l'American Petroleum Ind. sur les combustibles liquides de synthèse et spécialement sur le procédé Fischer-Tropsch.

## II. — GAZEIFICATION EN LIT FLUIDE.

Dans les usines à gaz ordinaires, la carbonisation d'une tonne de charbon produit approximativement 12 1/2 cwt (\*) de gros coke et 1 1/2 cwt de coke en grains menus. Du gros coke produit, on doit gazéifier environ 2 1/2 cwt pour le chauffage des cornues et seul le reste peut être vendu ou utilisé pour la production de gaz à l'eau.

Donc, si l'on pouvait trouver un procédé convenable pour gazéifier des combustibles poussiéreux ou de moindre qualité pour chauffer les cornues, on pourrait récupérer, pour le commerce ou pour d'autres usages, 1 1/2 à 2 1/2 cwt de gros coke par tonne de charbon distillé.

Le procédé serait en outre intéressant pour la préparation de mélanges de CO et H<sub>2</sub> utilisés dans la synthèse Fischer-Tropsch, le prix de revient de

ces mélanges étant surtout fonction du prix du combustible à gazéifier.

Il apparaît ainsi que le seul procédé de production d'un gaz de synthèse à un prix raisonnable est de gazéifier des combustibles de qualité inférieure.

Un programme de recherches a été dressé dans le but de trouver des méthodes de gazéification de combustibles tels que les poussières de coke et d'anhracites ou les fines de lavoir, la dimension des particules devant rester inférieure à 3/16".

Actuellement, on examine la possibilité de gazéifier de tels combustibles en lit fluide.

Des expériences préliminaires ont été faites dans des tubes en verre de différent diamètre avec des particules de charbon et de coke de grosseurs données en suspension dans divers gaz; de cette façon, des relations empiriques ont été trouvées entre le comportement du lit fluide, la dimension des grains, la vitesse, la densité et la viscosité du gaz.

Des lits de grains de dimensions comprises entre 1/8—1/16; 1/16—1/32; 1/32—1/60 de pouce, de même que des lits de particules délimitées par les tamis BS 36—72, 72—150, et 150—240, ont été mis en suspension dans l'air, l'hydrogène, le butane et l'anhydride carbonique. Pour les plus petites particules mises en œuvre, la vitesse du gaz nécessaire pour maintenir un état de suspension donné était à peu près proportionnelle au carré de la dimension linéaire de la particule.

Avec de plus gros grains de combustible, une puissance inférieure de la dimension linéaire était nécessaire; cette puissance approchait de l'unité pour les plus gros grains.

Le diamètre du tube, compris entre 2 et 6" a peu d'influence sur les relations ci-dessus, mais l'uniformité de la suspension croît avec le diamètre.

La densité du gaz affectait peu la vitesse requise pour maintenir un état donné de fluidification; cette vitesse était d'autre part à peu près inversement proportionnelle à la viscosité absolue du gaz.

En étendant les essais à des grains de diamètre toujours croissant, la vitesse gazeuse requise continue à décroître, mais l'uniformité de la phase fluide laisse à désirer.

Les résultats ont permis de calculer approximativement les conditions nécessaires pour mettre en suspension des grains de combustible dans un gazogène, pour des températures, des pressions, des gaz et des dimensions de particules données.

Sur la base de ces données, des expériences ont été faites en insufflant de l'air à travers un lit fluide de particules combustibles incandescentes afin d'étudier les facteurs devant dicter la conception d'un gazogène de lit fluide. L'appareil utilisé était une chambre verticale de 36" de hauteur et de 7" de diamètre; la température du lit allait de 800 à 1.200° C. Une suspension satisfaisante a été obtenue avec un anhracite du Pays de Galles, un charbon du Warwickshire à haute teneur en matières volatiles et peu cokéfiant, de même qu'un coke de

(\*) cwt = 112 livres anglaises.

haute température. On mettait en œuvre un lit de 27" de profondeur et des particules de dimensions inférieures à 1/8".

Les températures mesurées étaient uniformes à  $\pm 5^\circ$  près sur toute la hauteur. Le degré de transmission d'échange de chaleur était très bon. Une notice concernant ces mesures a été publiée (13).

Le gaz obtenu dans ces expériences était de médiocre qualité. La teneur en  $\text{CO}_2$  était supérieure à 10 % et le pouvoir calorifique ne dépassait pas 50 B. Th. U. par pied cube.

Pour la production d'un gaz convenable par la méthode du lit fluide, il est nécessaire d'opérer à des températures beaucoup plus élevées et avec de plus grandes profondeurs de lit.

On envisage des essais dans des appareils remplissant ces conditions et évitant les difficultés dues à la formation de mâchefers.

### III. — CHAMBRES DE COMBUSTION DE CHARBON POUR TURBINES A GAZ.

On se rend actuellement compte que, pour des unités produisant une faible puissance, telles que locomotives et petites installations de production d'électricité, les turbines à gaz seraient plus effi-

compte de la quantité et du genre de cendres qui peuvent être tolérées dans les gaz chauds fournis à la turbine et de prévoir, éventuellement, des dispositifs d'épuration de ces gaz.

En vue d'obtenir des données de base sur la chambre de combustion, deux modèles expérimentaux ont été construits à la Fuel Research Station, chacune des chambres pouvant brûler environ 500 livres anglaises de charbon par heure sous la pression atmosphérique.

Des chambres de combustion de mêmes dimensions, mais travaillant sous pression, pourraient brûler à peu près 2.000 livres anglaises de charbon, ce qui correspond à une turbine d'environ 2.000 H. P.

Une troisième chambre de combustion a été construite par la British Coal Utilisation Research Association pour la Fuel Research Station; cette chambre peut brûler 250 livres de charbon par heure sous la pression atmosphérique.

#### A. La chambre de combustion Vortex.

La chambre Vortex de la Fuel Research Station, représentée à la figure 5, est une chambre cylindrique peu profonde (12 à 18"), d'un diamètre intérieur de 3'5".

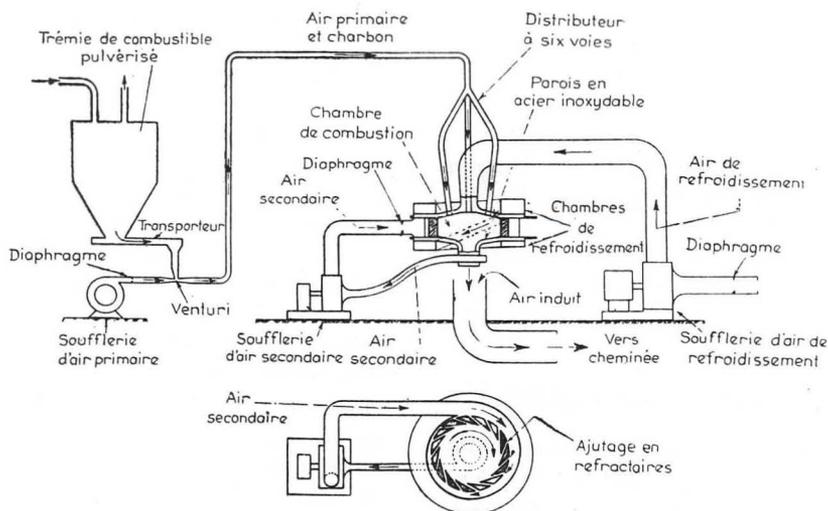


Fig. 5. — Chambre de combustion Vortex donnant le schéma général de l'installation.

caces que les machines thermiques habituelles.

Partant de ce nouveau point de vue, des recherches ont été commencées sur l'emploi du charbon pulvérisé comme combustible pour les turbines à gaz.

L'application de la combustion de charbon pulvérisé à la turbine à gaz à cycle ouvert implique la construction d'une chambre de combustion et de brûleurs devant travailler sous une pression d'environ 4 atm, ainsi que d'un appareillage auxiliaire comprenant une installation de pulvérisation et des appareils de chargement. Une bonne combustion étant obtenue, il est encore nécessaire de tenir

Elle est placée de façon telle que l'axe du cylindre soit vertical. Les parois du sommet et du fond sont construites en acier réfractaire F. D. P. et la paroi latérale est garnie de briques réfractaires. Le combustible pulvérisé est entraîné par l'air primaire dans la partie supérieure de la chambre; le courant primaire passe à travers six ajutages disposés suivant une circonférence dont le diamètre est approximativement égal aux  $\frac{2}{3}$  de celui de la chambre.

Les ajutages d'amenée du courant primaire sont orientés de façon à produire un mouvement circulaire dans le sens des aiguilles d'une montre. La

majeure partie de l'air de combustion entre tangentielllement par seize ajutages longs et étroits, placés dans le revêtement réfractaire périphérique de la chambre (fig. 6). Les produits de la combustion s'évacuent par le bas à travers un petit orifice central dans une conduite qui les dirige vers la cheminée.

L'air entrant dans la chambre ainsi que les produits de la combustion décrivent ainsi un mouvement en spirale de la périphérie vers le centre.

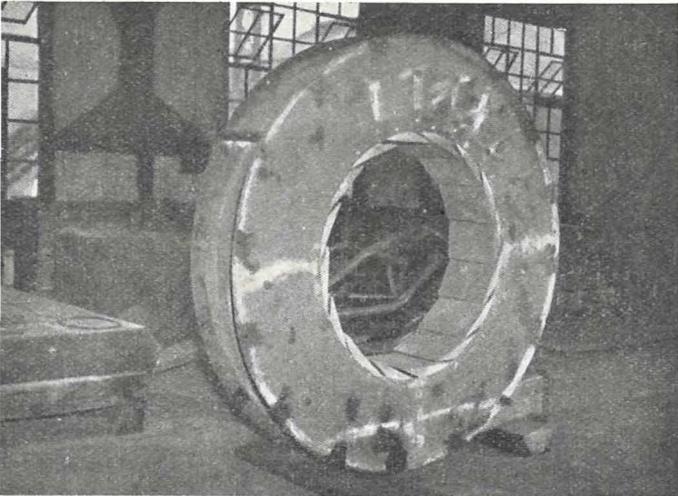


Fig. 6. — Chambre de combustion Vortex. Revêtement réfractaire périphérique montrant des ajutages tangentiels.

Les particules de combustible sont ici soumises à deux forces opposées : la force centrifuge et une force en sens contraire due au freinage résultant de la viscosité du gaz. De cette façon, des particules de grandeur déterminée effectuent dans la chambre des mouvements circulaires dont le rayon est fonction de leurs dimensions et de leur densité. Comme les dimensions des particules de combustible diminuent à mesure que la combustion progresse, ces dernières se rapprochent du centre et finalement les cendres quittent la chambre avec le courant de gaz chauds.

Pendant ce processus, le courant gazeux et les particules sont animés de vitesses assez différentes de sorte que les grains de combustible subissent un balayage intense par l'air, et la combustion rapide s'en trouve favorisée.

Dans des essais antérieurs avec une chambre Vortex, des dégagements de chaleur de l'ordre de 500.000 B. TH. U. par pied cube d'espace de combustion ont été obtenus.

L'installation actuelle, comprenant une chambre de combustion de 3'3" de diamètre et 1'3" de profondeur, est conçue pour la combustion de 500 livres de charbon par heure.

Pour cela, des dispositifs de refroidissement ont été prévus. Les parois métalliques du sommet et du fond sont refroidies, par l'air, aux environs de 600° C.

Une partie de cet air chaud est utilisée comme air secondaire et est injectée dans la chambre à

travers les ajutages périphériques. Le reste est mélangé au courant principal du gaz brûlé quittant la chambre de combustion : on obtient ainsi un courant gazeux à une température d'environ 700° C; cette température des gaz est convenable pour l'entrée dans la turbine.

La construction de cette chambre Vortex est terminée et les principaux dispositifs sont représentés à la fig. 7. Les essais préliminaires sont en cours.

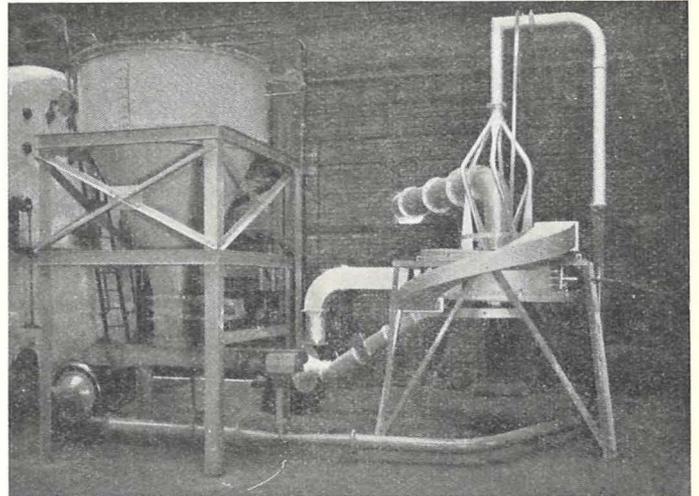


Fig. 7. — Chambre de combustion Vortex montrant le schéma général de l'installation.

## B. La chambre de combustion à passage direct.

La seconde chambre de combustion expérimentée à la Fuel Research Station est représentée aux figures 8 et 9. Elle est constituée d'un cylindre vertical en briques, d'une hauteur de 6' et d'un diamètre extérieur de 2'3", et est munie, soit d'un brûleur F. R. S. « Grid » ou d'un brûleur F. R. S. « Multijet ». Ces deux modèles de brûleurs se trouvent dans le commerce et sont de plus en plus utilisés dans les chaudières du Lancashire.

Le brûleur est placé au sommet de la chambre et les produits de combustion passent par une large ouverture à la base de la chambre, dans un tuyau souterrain qui les conduit à la cheminée.

L'appareil est refroidi par l'air, celui-ci s'introduit dans la chambre à différentes hauteurs de façon à réduire la température finale des produits de combustion aux environs de 700° C.

Cette chambre, quoique de dimensions plus considérables, peut être prévue pour le fonctionnement sous pression et avec des dimensions conciliables avec l'utilisation dans les turbines à gaz.

L'expérience déjà acquise dans le maniement des brûleurs « Grid » et « Multijet » pourrait favoriser davantage la mise au point de ce modèle de chambre de combustion, d'autant plus que les transformations d'installations déjà existantes ne demanderaient que le remplacement du refroidissement à l'eau par le refroidissement à l'air.

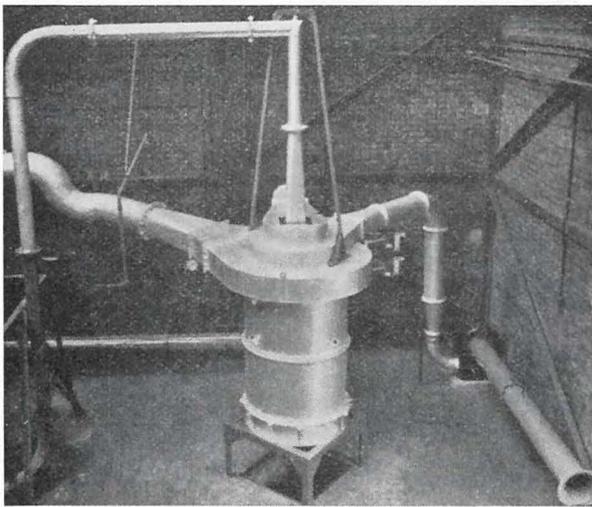
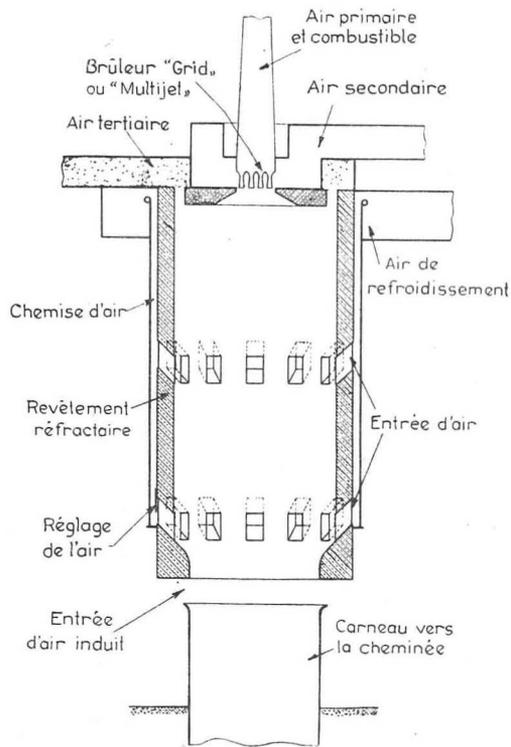


Fig. 8 et 9. — Chambre de combustion à passage direct.

Il est toutefois possible que, même si la combustion complète est acquise, on ne puisse éliminer tous les constituants nuisibles des produits de combustion sans refroidir le gaz à une température inférieure à la température d'utilisation dans la turbine.

Dans ce cas, il peut être nécessaire de procéder à une combustion en deux étapes en transformant le charbon en gaz combustible qui peut être refroidi et purifié avant la combustion.

C'est pourquoi on fait des essais sur la combustion du gaz de gazogène, en utilisant les brûleurs « Grid » et « Multijet », et on peut prévoir des dispositifs pour brûler le gaz dans la chambre de combustion à passage direct.

## REFERENCES.

- (1) Wilkins, E. T. and Jolley, L. J. — « The catalytic production of methane ». - Proc. 11th. International Congress of Pure and Applied Chemistry, London, 1947 (In the Press).
- (2) Hall, C. C. and Smith, S. L. — « Hydrocarbon synthesis in the presence of cobalt catalysts at medium pressures ». - J. Int. Petrol. 1947, 55, 459.
- (3) et (4) Hall, C. C. — « Recent research on the Fischer-Tropsch synthesis ». - Paper presented to the 21st. Congress of Industrial Chemistry, Brussels, 1948. Indust. Chem., 1949, 25, 165.
- (5) Craxford, S. R. — « The Fischer-Tropsch synthesis with cobalt catalysts ». - J. Soc. Chem. Ind. 1946, 66, 440.
- (6) Craxford, S. R. — « The chemistry of the Fischer-Tropsch synthesis ». - Fuel, 1947, 26, 119.
- (7) Voir (5).
- (8) Dazeley, G. H. and Gall, D. — « Lubricating oils from Fischer-Tropsch olefins, using water-gas as raw material ». - Petroleum, 1946, 9, 208.  
Dazeley, G. H., Gall, D. and Hall, C. C. — « The production of olefin polymer lubricating oils of satisfactory oxidation stability ». - J. Inst. Petrol 1948, 34, 647.  
Dazeley, G. H. and Hall, C. C. — « The preparation of lubricating oils from hydrocarbon-synthesis products ». - Petroleum 1948, 11, 14, 41.  
Dazeley, G. H. and Hall, C. C. — « Production of olefins by the cracking of Fischer-Tropsch waxes and their conversion into lubricating oils ». - Fuel 1948, 27, 50.  
Dazeley, G. H. and Hall, C. C. — « The polymerization to lubricating oils of *n*-Heptene-1 and *n*-Pentadecene-1 ». - J. Soc. Chem. Ind., 1948, 67, 22.  
Gall, D. — « The production of lubricating oils from olefins produced in the Fischer-Tropsch synthesis ». - J. Soc. Chem. Ind. 1946, 65, 185.
- (9) Gall, D. and Hall, C. C. — « The production of fatty acids by the oxidation of Fischer-Tropsch waxes ». - Fuel 1948, 27, 155.
- (10) Hall, C. C. — « The Fischer-Tropsch process. - present and future ». - Inst. Fuel Bull., 1947, 97.  
Hall, C. C. — « The operation and development of the Fischer-Tropsch and similar process in Germany ». - J. Inst. Fuel 1947, 20, 65; Chem. and Ind. 1947, 67.  
Hall, C. C. — « The production of oil from coal by the Fischer-Tropsch process ». - 4th Stevens Memorial Lecture. J. Jun. Inst. Engirs 1947, 57, 509.  
Hall, C. C. and Taylor, A. H. — « Chemical engineering aspects of the Fischer-Tropsch process ». - Trans. Inst. Chem. Engrs 1947, 25, 5.
- (11) « Report on the petroleum and synthetic oil industry of Germany ». - Ministry of Fuel and Power. London, H.M.S.O. 1947.
- (12) Hall, C. C. and Craxford, S. R. — « Additional information concerning the Fischer-Tropsch and its products ». - B.I.O.S. Final Report 1712, 7 pp.
- (15) Jolley, L. J. — « Heat transfer in beds of fluidized solids ». - Fuel 1949, 28, 114.

# Les accidents survenus dans les carrières et leurs dépendances de 1932 à 1949

par R. STENUIT,  
Ingénieur principal des Mines.  
(3<sup>e</sup> suite) (1)

## GROUPE III ACCIDENTS DUS AUX MACHINES

N<sup>o</sup> 1. — 1<sup>er</sup> arrondissement - Exploitation de calcaire, Gaurain-Ramecroix - 30 août 1932, à 16 heures 30. - Un manoeuvre tué. - P. V. Ingénieur L. Brison.

Un ouvrier manoeuvre était préposé à la surveillance d'une courroie transporteuse de charbon installée en galerie souterraine éclairée à l'électricité et marchant à la vitesse de 0 m 70 par seconde. Il avait pour mission de manoeuvrer les trémies débitant le charbon et de nettoyer les abords. En l'absence de témoins, cet ouvrier a eu le bras gauche pris entre le tambour de renvoi de la courroie, situé à l'extrémité et le brin de retour de la courroie et est mort par strangulation, le cou ayant été fortement serré contre le brin supérieur.

La victime n'avait aucune raison de s'approcher du tambour au cours de son travail.

L'auteur du procès-verbal a néanmoins demandé que le tambour soit protégé de façon plus efficace.

N<sup>o</sup> 2. — 6<sup>me</sup> arrondissement - Exploitation de marbre, à Soulmé. - 4 octobre 1935, à 12 heures 30. - Un manoeuvre tué. - P. V. Ingénieur R. Stenuit.

Voulant replacer un câble dans la gorge d'une poulie folle, débrayée, un manoeuvre fut entraîné par la poulie d'accouplement en deux pièces boulonnées et tournant à la vitesse de 200 tours par minute.

Il est possible que l'ouvrier ait été pris par un pan de sa blouse. L'accès aux organes en mouvement était condamné par petits murs et madrier.

La victime aurait dû au préalable arrêter la transmission.

N<sup>o</sup> 3. — 6<sup>me</sup> arrondissement - Exploitation de spath calcaire, à Bioul. - 26 novembre 1935, à 15 heures 30. - Un manoeuvre mortellement blessé. - P. V. Ingénieur R. Stenuit.

Un moulin de broyage est attaqué par pignon et roue dentée, commandés par poulie fixe et courroie.

Pour embrayer il faut déplacer un levier à fourche, passant à faible hauteur au-dessus de la courroie motrice, et faisant glisser celle-ci d'une poulie folle sur la poulie fixe.

La courroie, non protégée, traverse un couloir d'accès à l'embrayage, alors que sa vitesse de translation est de 6 m 50 par seconde.

En voulant venir embrayer un manoeuvre fut entraîné et écrasé entre la courroie et un madrier de support.

L'Ingénieur en chef-directeur Viatour demanda des poursuites pour homicide involontaire à charge de l'exploitant.

N<sup>o</sup> 4. — 1<sup>er</sup> arrondissement. - Exploitation de petit-granit, à Soignies. - 19 août 1936, à 8 heures 30. - Un ouvrier mortellement blessé. - P. V. Ingénieur A. Vandenheuwel.

Un ouvrier, qui surveillait une machine à raboter à table mobile et outil fixe, a eu le bas de la tête écrasé entre la traverse porte-outil et la pierre placée sur la table en mouvement.

L'accident n'a pas eu de témoin.

L'auteur du procès-verbal ayant supposé que la victime avait voulu régler l'outil au cours de la marche, l'Ingénieur en chef-directeur Niederau prescrivit de ne plus effectuer de tels réglages qu'après arrêt de la machine.

N<sup>o</sup> 5. — 1<sup>er</sup> arrondissement. - Exploitation de calcaire, à Soignies. - 27 octobre 1937, à 14 heures 30. - Un graisseur mortellement blessé. - P. V. Ingénieur A. Vandenheuwel.

Un ouvrier, préposé à la surveillance des organes mécaniques d'une scierie de pierres, a été happé par une courroie de transmission et mortellement blessé.

Il est probable que l'accident est survenu au moment où la victime s'approchait du palier voisin de la courroie, pour s'assurer qu'il ne chauffait pas.

L'Ingénieur en chef-directeur Niederau demanda des poursuites à charge du directeur et du contre-maitre de la scierie pour contravention à diverses

(1) Voir les numéros de janvier, mai et juillet 1951.

prescriptions de l'arrêté royal du 30 mars 1905 portant règlement général sur la sécurité et la santé des ouvriers.

**N<sup>o</sup> 6.** — 7<sup>me</sup> arrondissement. - Exploitation de petit-granit, à Vierset - Barse. - 25 février 1937, vers 10 heures 30. - Un mécanicien tué. - P. V. Ingénieur principal R. Masson.

Dans le but de rattraper le jeu des engrenages coniques reliant la roue d'une turbine hydraulique verticale à une transmission horizontale, le mécanicien, après avoir fermé la vanne d'amenée d'eau, s'introduisit sous la roue afin de la démonter.

Il maintenait d'une main un étançon debout sous l'un des bras de la roue dentée de la turbine, et desserrait de l'autre les boulons de calage de la roue.

Lorsque ces boulons furent lâchés, la roue descendit légèrement et tourna, faisant basculer l'étançon ; puis elle glissa le long de l'axe, écrasant la victime sous son poids.

**N<sup>o</sup> 7.** — 7<sup>me</sup> arrondissement. - Exploitation de calcaire, à Hermalle-sous-Huy. - 25 juin 1941, à 8 heures. - Un aide-machiniste tué. - P. V. Ingénieur principal M. Guérin.

Environ un quart d'heure après la mise en marche des appareils de la cimenterie, l'ouvrier chargé de la surveillance des transmissions et notamment de l'alimentation des graisseurs *Stauffer* des vis de transmission et de l'application de l'enduit adhérent sur les courroies de transmission, est trouvé mort sur le pavement du rez-de-chaussée de l'usine. Les constatations faites amènent à conclure que l'ouvrier est tombé sur la jante d'une poulie de 450 mm de diamètre, avec courroie à brins croisés, au moment de la fusion de l'enduit et qu'il a été entraîné au travers de l'ouverture existant entre la dite poulie et le plancher du premier étage, ouverture ayant 0 m 15 de largeur et 0 m 45 de longueur ; l'arbre de cette poulie tournait à 150 tours par minute, à quelques mètres au-dessus du plancher du premier étage.

L'enduit solide utilisé par la victime, devait, d'après le fournisseur, être appliqué en appuyant légèrement la brique d'enduit contre la face intérieure de la courroie pendant la marche. Pour la courroie de l'accident, ce mode d'application était difficile à cause des brins et le préposé au graissage préférait chauffer avec un morceau de papier enflammé l'extrémité de la brique et laisser couler l'enduit fondu sur la jante de la poulie en marche.

L'Inspecteur général Verbouwe estima que la poulie, installée au niveau du plancher du local, exposait le préposé au graissage à des accidents en cas de distraction ou de maladresse, et qu'il convenait de la protéger, conformément aux prescriptions de l'article 21 de l'arrêté royal du 30 mars 1905.

**N<sup>o</sup> 8.** — 1<sup>er</sup> arrondissement. - Exploitation de petit-granit, à Soignies. - 13 mai 1947, à 17 heures. - Un scieur tué. - P. V. Ingénieur W. Bourgeois.

Un préposé au sciage a été retrouvé la tête fracassée entre l'extrémité d'une armure (cadre portant les lames de scie) et le bloc à scier peu après le commencement de l'opération. L'accident s'est passé sans témoins mais il y a tout lieu de supposer que l'intéressé, qui avait pris place sur une échelle, procédait à la pose sur le distributeur à eau sableuse (paroli) d'une gouttière destinée à diriger l'eau vers l'endroit où les lames commençaient à entrer en contact avec le bloc de pierre, opération qui s'effectuait normalement à ce moment du sciage.

On présume que prenant appui sur le paroli suspendu par des câbles, l'ouvrier aura perdu l'équilibre par suite du balancement de l'appareil qu'il doit avoir provoqué.

**N<sup>o</sup> 9.** — 9<sup>me</sup> arrondissement. - Exploitation de grès, à Esneux. - 26 mai 1945, à 11 heures 30. - Un chef d'entreprise tué. - P. V. Ingénieur principal J. Pirmolin.

Aidé d'un ouvrier, un maître de carrière procédait à l'aide d'une manivelle à la mise en marche d'un moteur Diesel actionnant un compresseur d'air. Lorsque le moteur fut lancé, le maître de carrière perdit le contrôle de la manivelle qui fut projetée dans l'espace et l'atteignit au ventre.

**N<sup>o</sup> 10.** — 1<sup>er</sup> arrondissement. - Exploitation de silex, à Hautrage. - 30 août 1946, vers 20 heures. - Un manoeuvre grièvement blessé. - P. V. Ingénieur J. M. Michel.

Un transporteur à silex était commandé par une courroie actionnée elle-même par une poulie calée sur un arbre de transmission. Cet arbre portait à son extrémité un pignon denté engrenant avec une grande roue dentée horizontale qui transmettait son mouvement à un broyeur à meules valseuses situé à l'étage inférieur. Cette roue, qui se trouvait légèrement au-dessous du niveau du sol, était complètement entourée par un garde-corps en fer, à l'intérieur duquel se trouvait aussi la poulie précitée.

La courroie tombait souvent des poulies quand le transporteur rencontrait une résistance anormale. Pour la replacer, on la mettait d'abord sur la poulie réceptrice, puis on la tirait à l'aide d'une corde sur la poulie motrice en mettant en marche la transmission. Pour faire cette traction, on était obligé de passer le corps entre les deux barres du garde-corps. En opérant de cette façon, un ouvrier perdit l'équilibre, tomba sur la roue dentée et eut les deux jambes écrasées entre celle-ci et le pignon.

Le Comité d'arrondissement, d'accord avec l'auteur du procès-verbal, invita le directeur de la carrière à modifier la disposition des poulies.

L'ingénieur en chef-directeur Hoppe demanda des poursuites à charge de l'exploitant pour contravention à l'article 22 de l'arrêté royal du 30 mars 1905, lequel article interdit la manœuvre ci-dessus décrite.

**N° 11.** — 1<sup>er</sup> arrondissement. - Exploitation de sable, à Elouges. - 6 juillet 1948, à 9 heures. - Un terrassier blessé. - P. V. Ingénieur principal M. Durieu.

Pour des raisons indéterminées, la poulie en fonte d'entraînement d'un treuil de plan incliné vola en éclats.

Le préposé au treuil fut atteint à la tête par un morceau de fonte.

#### GRUPE IV

#### ACCIDENTS DUS A L'ELECTRICITE

**N° 1.** — 2<sup>me</sup> arrondissement. - Exploitation de porphyre, à Lessines. - 29 novembre 1943, à 16 heures. - Un électricien tué. - P. V. Ingénieur F. Gilsoul.

Afin de parfaire la mise à la terre des portes métalliques fermant les logettes des transformateurs de la cabine H. T., l'électricien posait des raccords en câble souple entre les battants de ces portes et leurs supports métalliques. Les raccords étaient assujettis au moyen des écrous de fixation des charnières. L'un de ces écrous, du côté intérieur de chaque porte, était distant de 15 cm de pièces nues sous tension.

La victime fut trouvée électrocutée en face d'une logette abritant un transformateur 6.000/220 volts. A la porte fermée, un raccord souple était fixé par une de ses extrémités.

Un dispositif de verrouillage provoquait la mise hors tension du transformateur en cas d'ouverture de la porte.

L'auteur du procès-verbal a supposé que la victime avait voulu atteindre l'écrou de la face intérieure de la porte en laissant celle-ci fermée et en passant le bras entre la porte métallique et les pièces sous tension.

Elle a agi de sa propre initiative ; il lui était loisible d'effectuer le travail en dehors du poste d'extraction ou un jour de chômage.

**N° 2.** — 1<sup>er</sup> arrondissement. - Exploitation de calcaire, à Gaurain-Ramecroix. - 29 octobre 1947, vers 12 heures 30. - Un tué. - P. V. Ingénieur principal M. Durieu.

Un brigadier électricien a été retrouvé électrocuté devant une logette restée sous tension, contenant un jeu de barres à 6.500 volts et un transformateur auxiliaire auquel il devait travailler.

La victime avait encore les pieds sur un tabouret triangulaire, en bois, à 3 isolateurs ; elle n'avait utilisé ni gants en caoutchouc, ni perche isolante.

L'inspecteur général Anciaux fut d'avis que l'accident dénotait un défaut d'organisation, au regard des articles 257, 259 et 260 du Règlement général pour la Protection du Travail, lesquels veulent que les travaux aux installations à haute tension soient effectués sous surveillance. C'est la victime, dans

le cas présent, qui aurait dû faire effectuer le travail par un ouvrier électricien et le surveiller. Elle aurait sans doute été plus prudente vis-à-vis d'un subordonné qu'en s'exposant seule.

**N° 3.** — 6<sup>me</sup> arrondissement - Exploitation de calcaire, à Jemelle. - 13 novembre 1947, à 14 heures. - Un manœuvre tué. - P. V. Ingénieur J. Leclercq.

Au cours d'une manœuvre occasionnelle d'un treuil de plan incliné actionné par un moteur électrique alimenté en courant alternatif sous tension de 380 volts, un manœuvre a été électrocuté par un courant de fuite passant par le câble de traînage qu'il tenait des deux mains ; au moment de l'accident, le sol était humide et le manœuvre avait les pieds dans une mare d'eau.

L'enquête a révélé que le câble du treuil avait été mis sous tension par un défaut d'isolement dans le stator du moteur ; le fil de mise à la terre de ce moteur avait été sectionné avant l'accident, à une date qui n'a pu être déterminée avec exactitude ; une des phases d'alimentation était également à la terre par suite d'un défaut d'isolement local.

Le Comité d'arrondissement préconisa, à la lumière de cet accident :

- 1) le placement, au transformateur d'alimentation, d'un dispositif indicateur de mise à la terre ;
- 2) l'obligation des mesures mensuelles d'isolement des installations exposées aux intempéries dans les carrières à ciel ouvert, comme cela doit se faire dans les mines, minières et carrières souterraines ;
- 3) le placement sous tubes d'acier des fils de cuivre de mise à la terre qui sont à la portée des ouvriers.

L'inspecteur général Guérin regretta qu'on ait abrogé en 1927, le titre III de l'instruction ministérielle du 30 septembre 1919 et notamment les articles 208 et 209. Il souhaite voir leurs prescriptions introduites dans les actes de déclarations délivrés par les ingénieurs en chef-directeurs d'arrondissements en application de l'article 2 de l'arrêté royal du 15 septembre 1919 sur les installations électrique dans tous les établissements surveillés par les Ingénieurs des Mines.

## GROUPE V

## ACCIDENTS DUS AUX GAZ

N<sup>o</sup> 1. — 6<sup>me</sup> arrondissement. - Exploitation de dolomie, à Merlemont. - 4 février 1932, à midi. - Un contremaître tué. - P. V. Ingénieur G. Lemaire.

On avait remplacé le revêtement d'un four à dolomie et on terminait la vitrification par les longues flammes d'un feu de fagots.

Au moment des faits, on commençait l'enfournement du coke. Un ouvrier vint basculer un premier wagonnet et le contremaître fit tomber dans le four les morceaux de coke restés sur le plancher. Quand l'ouvrier revint, peu après, après un nouveau chargement, il trouva son trontremaître, inanimé, à peu de distance de l'orifice de chargement.

Le chargement s'effectuait par deux ouvertures ménagées dans la cheminée à ras du plancher, et mesurant 1 m × 0,80 m. Ces orifices étaient dépourvus de portes et le tirage était naturel. Le four avait 7,50 m de hauteur, 1,80 m de hauteur utile et une cheminée en tôle de 15 m de hauteur.

Le rapport médical signalait que la victime avait eu plusieurs pleurésies et que cette affection pulmonaire affaiblissait considérablement la résistance de l'organisme aux effets nocifs de l'oxyde de carbone.

Le Comité d'arrondissement fut d'avis que les cuves des fours à fritter la dolomie devraient avoir des gueulards fermés munis d'ouvertures de chargement normalement obturées.

N<sup>o</sup> 2. — 6<sup>me</sup> arrondissement. - Exploitation souterraine de terre plastique, à Evelette. - 12 novembre 1936, vers 7 heures. - Deux ouvriers blessés. - P. V. Ingénieur J. Martelée.

Le front d'attaque d'une galerie d'exploitation quelque peu montante ayant été arrêté, on reprit le travail, latéralement, un peu en arrière dans le but de monter dans de la terre plus grasse présentant des limets. Après un jour de chômage les deux ouvriers en arrivant près du nouveau front de travail perçurent, sans la distinguer, une odeur spéciale ; au moment où l'un d'eux accrochait au toit sa lampe ordinaire à acétylène, les deux hommes furent entourés de flammes, légèrement projetés en arrière et brûlés à la face et aux mains.

Des buses d'aéragage, surmontées à l'orifice du puits d'un large entonnoir orienté face au vent, étaient arrêtées à 5 m du front.

Le gisement avait déjà été exploité précédemment et anciennement.

L'Ingénieur en chef-directeur Viatour demanda des poursuites à charge de l'exploitant pour contravention à l'article 27 de l'arrêté royal du 2 avril 1935 concernant la police et la surveillance des carrières souterraines.

N<sup>o</sup> 3. — 7<sup>me</sup> arrondissement. - Exploitation souterraine de terre plastique, à Couthuin. - 2 mai 1937, vers 14 h. 45. - Un chef d'exploitation et un ouvrier tués. - P. V. Ingénieur principal R. Masson.

Dans un des puits de terre plastique creusé jusqu'à 11 m de profondeur, où des exploitations avaient été noyées 2 mois plus tôt par suite de pluie abondante on avait établi, 10 jours avant l'accident, un moteur à benzine d'environ 6 chevaux, actionnant une pompe centrifuge à la profondeur de 6,50 m, à l'entrée d'une ancienne galerie ; cette galerie avait une section de 1,40 m × 1,10 m. La décharge du moteur se faisait à 1,10 m de hauteur au-dessus du sol de la galerie.

Après 1 ou 2 heures de fonctionnement, le moteur s'arrêtait de lui-même.

Le jour de l'accident, le moteur avait fonctionné de 11½ à 12½ h. Vers 14 h, deux ouvriers sont descendus pour verser de l'essence dans le réservoir du moteur et pour le remettre en marche. Au bout de 4 à 5 minutes, comme ces ouvriers ne répondaient plus à ceux restés près du treuil, le chef d'exploitation se fit descendre. Celui-ci put attacher l'un des ouvriers au câble et le faire remonter, puis il tomba lui-même intoxiqué par l'oxyde de carbone, à côté du 2<sup>me</sup> ouvrier. Ce n'est que vers 16 heures, grâce à un ventilateur à bras qu'on était allé chercher à Andenne, qu'on put parvenir auprès des deux victimes. Elles avaient cessé de vivre.

Le premier ouvrier fut ranimé par le médecin au moyen d'un ballon d'oxygène.

L'Ingénieur en chef-directeur Repriels demanda l'ouverture d'une instruction judiciaire pour déterminer la part éventuelle de responsabilité de l'exploitant.

Le Comité d'arrondissement souligna que le fonctionnement d'un moteur à essence dans un endroit non ventilé est toujours dangereux.

N<sup>o</sup> 4. — 6<sup>me</sup> arrondissement. - Exploitation souterraine de barytine, à Vierves. - 29 juillet 1943, vers 5 heures 30. - Un contremaître et un ouvrier intoxiqués, dont l'un mortellement. - P. V. Ingénieur principal A. Linard.

Un mètre cinquante plus haut que le fond d'un puits de 4,20 m<sup>2</sup> de section et de 37 m de profondeur, on creusait une galerie de 2 m<sup>2</sup> d'ouverture, à l'aide de poudre noire comprimée.

Au moment de l'accident, la galerie avait 3 m de longueur. La ventilation était naturelle, mais elle était renforcée par intermittence par une colonne de canars soufflants de 17 cm de diamètre, arrêtée au toit de la galerie. A l'entrée de cette colonne, c'est-à-dire à la surface, était placé un ventilateur électrique d'une puissance de 2,2 kW. Une mesure d'aéragage, effectuée à la sortie des canars, indiqua un débit de 200 litres/seconde.

Quant à l'éclairage, il consistait en lampes électriques fixes à incandescence, alimentées par une ligne de courant continu à 220 volts.

Au cours d'un poste d'après-midi, une équipe tira 3 mines de poudre noire à front de la galerie, comprenant chacune une cartouche de 100 grammes. Après quoi le ventilateur de surface fut mis en marche pour aider à l'évacuation des fumées. Le personnel était remonté avant le tir.

Une demi-heure après le tir, l'un des ouvriers retourné dans le fond se trouva mal dans la galerie et cracha du sang. Remonté à la surface par ses propres moyens, il fut rétabli après plusieurs jours de repos.

Trois heures et demie après le tir, à 22 heures, le contremaître descendit dans la même galerie avec l'équipe de nuit et fut indisposé 7 heures 30 plus tard, aucun autre tir n'ayant eu lieu. Il mourut chez lui une heure après sa remontée à la surface.

Avec ces deux victimes travaillaient chaque fois deux autres ouvriers qui ne furent pas incommodés.

Le premier médecin qui examina les deux victimes conclut à une intoxication. Les deux médecins légistes qui pratiquèrent l'autopsie de la seconde victime et analysèrent le sang de la première précisèrent qu'il s'agissait dans les deux cas d'une intoxication par l'oxyde de carbone.

De nombreuses et minutieuses analyses, effectuées à l'Institut National des Mines, montrèrent qu'une déflagration de poudre noire dans un cylindre de 25 cm<sup>3</sup> environ de capacité donnait jusqu'à 0,2 % d'oxyde de carbone (CO) et 2,48 % d'hydrogène sulfuré (H<sub>2</sub>S). Par contre, dans un tir au rocher, comparable au tir de la galerie de Vierves, on n'a décelé que 0,021 % de CO et aucune trace d'H<sub>2</sub>S.

Un troisième médecin, interrogé par le Directeur de l'Institut, déclara que le CO pouvait, par suite de congestion aux poumons, provoquer des crachements de sang. Il ajouta que la seconde victime avait commis une grave imprudence en rentrant chez elle. Un intoxiqué par le CO, même après avoir repris connaissance, doit toujours rester couché pendant 3 ou 4 heures. En marchant, l'intoxiqué brûle ses dernières réserves d'oxygène, ce qui aboutit fatalement à la mort des cellules nerveuses mises en danger très grave par le manque d'oxygène dans le sang.

Le Comité d'arrondissement fut d'avis qu'il était nécessaire d'aérer énergiquement toute galerie étroite

offrant un volume d'air trop faible pour diluer les gaz de l'explosion des mines.

Il est intéressant de citer l'avis du Comité d'arrondissement du 5<sup>me</sup> arrondissement des mines, à Charleroi, à propos de cet accident :

« Un aérage artificiel intermittent de ces travaux, d'un débit relativement faible, était incapable d'assainir l'atmosphère de façon convenable après les tirs. Au contraire, une ventilation continue abondante aurait sans aucun doute évité l'accident.

» En ce qui concerne la toxicité des gaz dégagés par l'explosion, il y a lieu de remarquer que, lorsque l'énergie explosive est entièrement utilisée au travail de fracturation de la roche, les gaz dégagés par l'explosion ne sont pas toxiques. Il n'en est pas de même lorsque le travail mécanique effectué est inférieur à l'énergie potentielle disponible dans l'explosif. L'énergie en excès, qui est libérée sous forme calorifique, continue à provoquer, dans les gaz dégagés, des réactions secondaires engendrant la production d'oxyde de carbone. Ce phénomène se produit, non seulement avec la poudre noire, mais aussi avec l'explosif détonant. »

N<sup>o</sup> 5. — 7<sup>me</sup> arrondissement. - Exploitation souterraine de terre plastique, à Marchin. - 20 janvier 1947, à 11 heures. - Un ouvrier blessé. - P. V. Ingénieur principal E. Radelet.

A la profondeur de 15 m une galerie dans le gisement était en creusement, à la section de 2 m<sup>2</sup>. L'aérage des fronts était réalisé par une ligne de buses en tôles galvanisées de 0,10 m de diamètre prenant l'air frais à la surface au moyen d'un entonnoir. L'éclairage était assuré par des lampes à feu nu à acétylène.

Au moment des faits, l'un des deux ouvriers était occupé à l'abattage à front de la galerie, le second transportait des blocs vers le puits.

La lampe à acétylène éclairant l'ouvrier abatteur s'étant éteinte, cet ouvrier prit des allumettes dans son veston et en fit craquer une. Au même instant se produisit une explosion le brûlant à la face et au bras.

A la suite de cet accident, prouvant que l'exploitation était susceptible de provoquer un dégagement de gaz inflammable, l'exploitant fut invité à respecter scrupuleusement le titre V de l'arrêté royal du 2 avril 1935 concernant la police et la surveillance des carrières souterraines.

## GROUPE VI

### ACCIDENTS DUS A DES CAUSES DIVERSES

N<sup>o</sup> 1. — 1<sup>er</sup> arrondissement. - Exploitation de porphyre, à Quenast, - 21 décembre 1932, à 14 heures 30. - Un ouvrier mortellement blessé. - P. V. Ingénieur L. Brison.

Un ouvrier, occupé à ranger des pierres, a été frappé au poignet gauche par un petit éclat de pierre

projeté par un coup de marteau — refendeur, employé par le fils de la victime à une distance de 4 ou 5 mètres.

La blessure s'est envenimée dans la suite.

L'Inspecteur général Firket recommanda d'invisiter les ouvriers à faire soigner séance tenante

les blessures, mêmes légères, dont ils sont atteints au cours de leur travail.

**N<sup>o</sup> 2.** — 2<sup>me</sup> arrondissement. - *Exploitation de craie, à Harmignies. - 9 octobre 1932, vers 13 h. 30. - Un palefrenier mortellement blessé. - P. V. Ingénieur W. Bourgeois.*

Un vœux domestique d'écurie, a été retrouvé étendu entre deux chevaux et portant au visage des lésions faites visiblement par le fer d'un cheval.

Il a succombé le surlendemain.

**N<sup>o</sup> 3.** — 6<sup>me</sup> arrondissement. - *Exploitation de grès, à Durnal. - 25 octobre 1932, à 15 heures. - Un manœuvre mortellement blessé. - P. V. Ingénieur J. Martens.*

Après avoir fait tomber du front quelques grosses pierres d'une hauteur de 3 à 4 mètres, la victime en dégagait d'autres, en contrebas, à l'aide d'une pince et en se tenant sur l'amas de pierres abattues, quand elle tomba vers l'arrière dans une excavation, peu profonde, existant près de cet amas. Elle fut relevée mourante, la tête contre une arête de l'excavation, la voûte du crâne fracturée. La pince a été retrouvée sur l'amas de pierres près du front.

**N<sup>o</sup> 4.** — 9<sup>me</sup> arrondissement. - *Exploitation de dolomie, à Sprimont. - 8 juin 1932, vers 9 h. 10. - Un rocteur tué. - P. V. Ingénieur principal A. Massin.*

Un ouvrier avait été chargé de peigner la partie supérieure d'un front d'abatage, à peu près à pic, d'environ 25 mètres de hauteur. Il commença par détacher, à l'aide d'une pioche, des souches d'arbustes qui se trouvaient sur la colline en pente douce, près de la crête du rocher.

Alors qu'il venait de donner un coup de son outil il glissa et tomba dans le vide, en même temps que quelques souches et un peu de gazon. Transporté au bureau de la carrière, il expira peu après.

Deux cordes se trouvaient sur la colline à la disposition de l'ouvrier pour se protéger contre une chute éventuelle au cours du travail. La victime n'avait pas cru nécessaire de s'en servir.

**N<sup>o</sup> 5.** — 6<sup>me</sup> arrondissement. - *Exploitation de marbre, à Villers-le-Gambon. - 8 avril 1933, à 11 heures. - Un manœuvre mortellement blessé. - P. V. Ingénieur G. Lemaire.*

Afin d'être équarri, un bloc de marbre devait être amputé d'une partie saillante cunéiforme appelée « relave » d'environ 6 tonnes. A cet effet, on le découpa au fil, sur chantier, l'entaille étant arrêtée à quelques centimètres du bas. Il s'agissait ensuite d'introduire des rouleaux sous le bloc puis de détacher la « relave » au moyen de coins.

Au moment où les ouvriers introduisaient les rouleaux sous le bloc, la « relave » se renversa, écrasant l'un des hommes.

Le Comité d'arrondissement estima qu'il était indispensable d'entourer le bloc et la partie sciée d'une chaîne qui ne soit détachée qu'au moment du culbutage de la « relave ».

**N<sup>o</sup> 6.** — 9<sup>me</sup> arrondissement. - *Exploitation de petit-granit, à Sprimont. - 23 septembre 1933, vers 15 heures 30. - Un bardeur mortellement blessé. - P. V. Ingénieur principal A. Massin.*

Les blocs à mettre en œuvre sont provisoirement déposés sur un terre-plein s'étendant devant la carrière; ils sont placés de champ sur des cubes en pierres.

Deux blocs allongés venaient d'être amenés par le pont-roulant. Le chef-bardeur, placé à l'un des abouts pour régler la descente, entendit un cri d'angoisse. Il courut à l'autre bout, où devait se trouver son compagnon, et trouva celui-ci écrasé sous un bloc renversé. Ce bloc, de forme assez plate et de 1,10 m de hauteur, était entreposé depuis environ trois semaines.

L'Inspecteur général Firket insista sur la nécessité de caler soigneusement les blocs mis sur chantiers.

**N<sup>o</sup> 7.** — 1<sup>er</sup> arrondissement. - *Exploitation de calcaire, à Vaulx. - 1<sup>er</sup> septembre 1934, vers 16 h. 30. - Un charpentier mortellement blessé. - P. V. Ingénieur E. Radelet.*

Dans un hangar désaffecté, construit en bois, un ouvrier préposé au déblayage des éléments d'une partie effondrée de la toiture a été mortellement blessé par la chute de la partie restante sous l'action d'une violente bourrasque.

Cet ouvrier s'était réfugié à cet endroit pour se mettre à l'abri d'une forte pluie.

L'Inspecteur général Firket estima qu'il s'indiquait de ne pas faire travailler quelqu'un à un toit en ruine au cours d'une tempête.

**N<sup>o</sup> 8.** — 6<sup>me</sup> arrondissement. - *Exploitation souterraine d'ardoise, à St Médard. - 9 août 1934, vers 15 heures. - Un manœuvre grièvement blessé. - P. V. Ingénieur G. Lemaire.*

Au cours du débitage à coups de masse d'un bloc de schiste ardoisier, l'ouvrier, qui attendait à une distance de 2 à 3 mètres pour porter aux remblais les pierres cassées, eut l'œil droit perforé par un éclat de pierre.

**N<sup>o</sup> 9.** — 1<sup>er</sup> arrondissement. - *Exploitation de calcaire, à Vaulx. - 21 mars 1935, vers midi. - Un ouvrier mortellement blessé. - P. V. Ingénieur E. Radelet.*

Un ouvrier occupé à 6 mètres de hauteur environ au nettoyage d'un versant vitré de la toiture d'un atelier, se tenait dans le chenal séparant ce versant d'un autre couvert de longues plaques d'éternit.

Il fit un faux pas et tomba sur la couverture en éternit; laquelle céda. L'ouvrier s'écrasa au sol.

N° 10. — 3<sup>me</sup> arrondissement. - *Exploitation de petit-granit, à Ecaussinnes-d'Enghien. - 29 janvier 1935, vers 9 heures. - Un ouvrier mortellement blessé. - P. V. Ingénieur L. Renard.*

La victime, juchée sur un poteau en sapin, à 6 m environ de hauteur, était occupée à détacher de ce poteau la ligne électrique triphasée y fixée et elle avait vraisemblablement coupé d'un même côté les trois fils, quand le poteau, qui était consommé partiellement à sa base, se brisa et tomba, malgré l'existence d'un hauban, du côté où la ligne électrique était encore attachée. L'ouvrier entraîné dans la chute de la pièce de bois fut mortellement blessé.

Le Comité d'arrondissement estima que les visiteurs d'installations électriques devraient vérifier le bon état des poteaux de lignes.

L'Inspecteur général Verbouwe fit observer que l'ouvrier aurait dû couper, non pas les fils, mais les ligatures qui les fixaient aux isolateurs : c'eût été moins dangereux et plus économique.

N° 11. — 3<sup>me</sup> arrondissement. - *Exploitation de petit-granit, à Ecaussinnes-d'Enghien. - 19 juillet 1935, à 15 heures. - Un manoeuvre mortellement blessé. - P. V. Ingénieur L. Renard.*

D'un bloc de pierre suspendu au pont roulant, à 0,50 m au-dessus de la banquette où on devait le déposer, s'est détaché, suivant un « limé » un morceau de 8.000 kg environ, qui est tombé sur le côté droit de la victime. Celle-ci était occupée, à ce moment, à repousser, à l'aide d'une barre de fer, une tige de foreuse laissée à l'endroit où on allait déposer la pierre.

N° 12. — 7<sup>me</sup> arrondissement. - *Exploitation de marbre, à Modave. - 10 octobre 1935, vers 11 heures 20. - Un ouvrier tué. - P. V. Ingénieur principal R. Masson.*

Deux ouvriers, durant une forte pluie accompagnée de vent violent, s'étaient mis à l'abri sous la caisse d'un wagonnet. Voyant à proximité un arbre tombant, déraciné par la tempête, l'un des hommes voulut se sauver mais il fut atteint par les branches et dégage à l'état de cadavre.

N° 13. — 9<sup>me</sup> arrondissement. - *Exploitation de calcaire, à Forêt. - 25 octobre 1935, à 15 h. - Un casseur tué. - P. V. Ingénieur principal P. Thonnart.*

Alors que le personnel se retirait pour le tir d'un pétard, le foreur de mines vit un ouvrier casseur étendu sur le dos à l'endroit de son travail proche du front d'abattage, lequel est haut de 18 mètres. L'ouvrier, qui était blessé à la tête, expira pendant qu'on le transportait au bureau de la carrière.

La tête de la victime reposait sur une petite pierre légèrement enfouie dans le sol et à laquelle adhéraient quelques cheveux et un lambeau de

peau. Aux environs du lieu de l'accident, le rocher était bien nettoyé ; deux ouvriers occupés non loin au peignage ont déclaré n'avoir fait dévaler aucun bloc.

Il est probable que l'ouvrier a fait une chute, par suite d'un faux pas ou d'un malaise.

N° 14. — 1<sup>er</sup> arrondissement. - *Cimenterie, à Calonne. - 17 juillet 1935, à 23 heures. Un tué, un blessé. - P. V. Ingénieur E. Deme-lenne.*

Un ouvrier, occupé à dégager par le dessous un amas de ciment immobilisé dans un silo cylindrique, a été enseveli sous un éboulement de ce produit et a succombé à l'asphyxie.

Un autre ouvrier, qui l'aidait dans ce travail, a été blessé assez grièvement.

Le Comité d'arrondissement estima qu'il fallait absolument éviter de pénétrer par le dessous dans un silo contenant du ciment. Le nettoyage doit se faire de haut en bas, en faisant tomber la matière au fur et à mesure que l'on descend dans l'appareil. Les ouvriers doivent, d'autre part, être soumis à la surveillance constante d'un contremaître et faire usage de dispositifs appropriés tels que ceintures de sûreté, passerelles, planchers à claire-voie, afin d'éviter qu'ils ne soient entraînés par un éboulement ou ne tombent dans un amas de matière.

L'Inspecteur général Verbouwe ajouta que les silos de petites dimensions devraient être pourvus, à la base, d'ouvertures permettant de désancrer le ciment, et que les silos de grandes dimensions devraient avoir des parois inclinées sur l'horizontale de 60° au moins et rendues lisses, par exemple au moyen de glaces polies.

N° 15. — 4<sup>me</sup> arrondissement. - *Exploitation de calcaire, à Landelies. - 5 février 1936, vers 16 heures. - Un ouvrier tué. - P. V. Ingénieur J. Laurent.*

Un longeron métallique, constitué de deux cornières accolées par rivures et pesant 325 kg, était posé sur deux traverses mises en travers d'un camion, à 1,90 m de hauteur.

Une des extrémités avait déjà été amenée sur le sol. Pour y amener l'autre extrémité, cinq hommes se placèrent en dessous, par ordre de grandeur, la victime qui mesurait plus de 1,80 m se tenant le plus près de l'extrémité. Le longeron fut soulevé et déplacé latéralement. Dans l'exécution de ce dernier mouvement, la victime trébucha sur des poutrelles en bois déposées sur le sol et tomba, entraînant avec elle le longeron que les autres ouvriers ne purent retenir. Le crâne fut fracturé par le longeron et la mort fut instantanée.

N° 16. — 7<sup>me</sup> arrondissement. - *Exploitation de calcaire, à Ehein. - 14 novembre 1936, vers 13 heures. - Un forgeron tué. - P. V. Ingénieur principal M. Guérin.*

Devant percer une tôle de la caisse basculante d'un wagonnet qui se trouvait sur une passerelle,

un ouvrier s'était placé dans la dite caisse. Il a vraisemblablement changé de position, détruisant l'état d'équilibre de la caisse qui a basculé. Il est tombé de la passerelle, suivi par la caisse qui a abandonné le châssis.

Le Comité d'arrondissement estima qu'il y avait lieu de compléter l'aménagement du véhicule par un dispositif rendant impossible le glissement intempestif de la caisse et ne permettant qu'une rotation d'amplitude limitée.

**N<sup>o</sup> 17.** — 1<sup>er</sup> arrondissement. - *Exploitation de calcaire, à Gaurain-Ramecroix.* - 23 janvier 1937, à 13 heures 30. - *Un ouvrier mortellement blessé.* - P. V. Ingénieur L. Brison.

Un ouvrier occupé au marquage des sacs à ciment, ayant été blessé au doigt par une écharde de bois, est mort du tétanos 17 jours après l'accident.

L'établissement était pourvu d'une boîte de secours complète, mais l'ouvrier ne s'était fait soigner que 3 jours après l'accident.

**N<sup>o</sup> 18.** — 2<sup>me</sup> arrondissement. - *Exploitation de porphyre, à Bierghes.* - 9 octobre 1937, à 10 heures. - *Un ouvrier tué.* - P. V. Ingénieur principal E. Radelet.

Un ouvrier qui était descendu dans une trémie contenant des blocailles de porphyre a été entraîné par la descente des matériaux et tué.

L'enquête n'a pu déterminer pour quelle raison la victime s'était introduite dans la trémie. L'accès en était condamné par une porte fermée à clef, cette dernière étant en possession de la victime.

**N<sup>o</sup> 19.** — 6<sup>me</sup> arrondissement. - *Exploitation de calcaire, à Natoye.* - 24 avril 1937, à 15 h. - *Un ouvrier tué.* - P. V. Ingénieur J. Martens.

Une chèvre était appuyée sur un arc-boutant encastré dans le sol ; on la déplaçait latéralement pour la mettre dans l'axe de l'effort de la traction du câble, dont les deux brins, passant par son sommet, avaient été détendus. A cet effet quatre ouvriers agissaient sur la chèvre dont la traverse inférieure était soulevée à l'aide d'un cric, quand l'appareil se renversa en écrasant un des ouvriers.

**N<sup>o</sup> 20.** — 7<sup>me</sup> arrondissement. - *Exploitation de grès, à Comblain-au-Pont.* - 23 septembre 1937, vers 18 heures 30. - *Un ouvrier mortellement blessé.* - P. V. Ingénieur principal M. Guérin.

Un ouvrier qui se trouvait avec l'un de ses compagnons sur une passerelle dominant des trémies à ballast et se proposait de descendre une tôle de trommel, est tombé et s'est blessé mortellement.

(à suivre).

UNE BELLE REALISATION BELGE :

## La Centrale des Awirs

J. de CAUX,

Ingénieur civil des Mines.

### Centrale charbonnière.

La nouvelle Centrale thermique des Awirs, mise en marche en fin d'année 1951, a été conçue suivant les derniers perfectionnements de la technique. Créée à l'initiative de l'Union des Centrales Electriques de Liège-Namur-Luxembourg « U.C.E. Linalux » en coopération avec les diverses industries de la région liégeoise et interconnectée avec l'ensemble des centres producteurs d'énergie électrique du pays, elle représente un facteur de première importance dans l'amélioration de la productivité générale. Son objectif primordial est de concentrer sur des unités de grande puissance la production de l'énergie électrique nécessaire aux industries qui lui sont affiliées.

Cette énergie leur est livrée suivant une formule nouvelle de coproduction faisant bénéficier chacun des participants des avantages économiques de l'emploi des grosses unités.

L'alimentation en charbon de cette centrale, d'environ 360.000 tonnes par an, devant être, en principe, assurée par les charbonnages affiliés, la Centrale des Awirs est en fait une centrale *charbonnière* : elle se substitue à une dizaine de centrales de charbonnages, en utilisant le tonnage de combustibles de basse qualité précédemment consommés par ces mêmes centrales. En ordre général, elle coopère ainsi d'une façon très efficace au programme de modernisation indispensable de l'industrie charbonnière.

### Situation de la Centrale.

Géologiquement, la Centrale des Awirs se trouve à la lisière du bassin charbonnier liégeois, sur l'anticlinal de Flémalle séparant les concessions des Kessales et de Marihay, c'est-à-dire sur une zone stérile et non concédée.

Géographiquement, elle est située au bord de la Meuse, en amont de Liège, à une distance moyenne de 16 km seulement des charbonnages intéressés. La Centrale des Awirs jouit donc du privilège de disposer d'eau de réfrigération en abondance, de recevoir le combustible par eau et par fer et d'être suffi-

samment près des charbonnages pour permettre le transport économique des combustibles les plus pauvres.

### Caractéristiques des combustibles.

Les fournitures effectuées par les charbonnages consistent principalement en poussières maigres dont la teneur en cendres, assez variable, atteint parfois 45%. Ces fournitures sont annuellement de l'ordre de 300.000 tonnes.

De plus, les charbonnages peuvent diriger vers la centrale toute leur production de mixtes et de schlamms préalablement séchés ainsi que, le cas échéant, des schistes charbonneux repris au terril, à la condition que leur teneur en cendres n'excède pas 60 %.

### Particularités techniques des installations.

Le cycle de fonctionnement adopté pour les deux premiers groupes turbo-alternateurs de 50.000 kW 62.500 KVA, alimentés chacun par deux chaudières de 120/130 tonnes/heure, est caractérisé par les valeurs suivantes :

- timbre des chaudières : 74 kg/cm<sup>2</sup>;
- température à la sortie des surchauffeurs : 500° C;
- pression de vapeur au modérateur des turbines : 60 kg/cm<sup>2</sup> ;
- température de vapeur au modérateur : 485/500° C;
- réchauffage de l'eau condensée à la charge maximum : 194° C.

La capacité maximum de production des chaudières est telle que, pendant les périodes d'entretien, il est possible d'alimenter les deux groupes à charge normale avec trois chaudières. Cette façon de prévoir une réserve en chaudières, justifiée par le fait que le coefficient de disponibilité de ces engins est généralement inférieur à celui des turbo-groupes, est actuellement considérée comme la moins onéreuse.

Certaines particularités techniques des installations générales des Awirs résultent du fait que, remplissant le rôle de *centrale charbonnière* pour plusieurs charbonnages, elle est appelée à utiliser des combustibles secondaires de composition parfois très variable et, de toute façon, plus cendreuse que la normale.

Ces conditions particulières de marche ont eu des conséquences très marquées sur la conception de l'ensemble et notamment sur les installations suivantes :

- dispositifs de réception et de mélange des charbons;
- pulvérisation;
- chambre de combustion;
- dépeussièrement et évacuation des cendres.

#### *Réception, emmagasinage et mélange des charbons.*

Ces installations sont enfermées dans un bâtiment spécial dont l'assainissement est assuré par un dispositif de dépeussièrement qui renouvelle l'air plusieurs fois entre deux culbutages de wagon. L'air aspiré est dépeussièrement au moyen de filtres à manche à haut rendement.

#### *Culbutage des wagons.*

Le culbuteur, type bi-latéral, permet le déchargement des wagons, l'ouverture frontale se présentant, soit à l'avant, soit à l'arrière. Les charbons déversés dans la trémie sous le culbuteur, sont repris par un transporteur à raclettes qui les déverse dans une chaîne à godets oscillants.

#### *Transporteur à godets oscillants.*

Deux chaînes à godets oscillants font le tour complet de l'installation de préparation du charbon. Elles peuvent desservir onze points dont notamment la station de mélange.

#### *Station de mélange.*

La Centrale des Awirs étant destinée à brûler tous les déchets de nombreux lavoirs, il était indispensable d'établir une station de mélange, de manière à uniformiser les teneurs en cendres, en humidité et en matières volatiles des combustibles utilisés.

La station de mélange comporte huit trémies, à la base desquelles se trouve une sole doseuse de débit réglable à volonté.

Chaque sole doseuse distribue le combustible dans un transporteur collecteur qui le remet à l'une ou l'autre des chaînes à godets oscillants, dont il a été question plus haut.

Les trémies devant pouvoir débiter n'importe quel type de charbon fin, dont la teneur en eau peut atteindre jusqu'à 12 % et dont l'écoulement peut devenir difficile, ont été l'objet d'attention toute particulière dans leur conception.

Chacune des soles doseuses est surmontée d'un cône qui vient embrasser la pointe de la trémie à la

manière d'un télescope, de façon à provoquer le foisonnement de la masse avant son arrivée sur le distributeur. Ces dispositions ont donné toute satisfaction.

#### *Pulvérisation.*

C'est encore la forte teneur en cendres et en humidité du mélange qui a provoqué un développement inusité de ces installations.

La difficulté de consommer pareil combustible a fait adopter le système de l'alimentation indirecte, caractérisé par l'interposition d'une trémie à charbon pulvérisé entre le broyeur et la chaudière.

C'est la même raison qui a fait adopter des broyeurs à boulets, ainsi qu'un dispositif de préséchage permettant de traiter des combustibles contenant jusqu'à 12 % d'humidité.

#### *Préséchage.*

Les charbons sont amenés à la station de pulvérisation au moyen d'un transporteur à courroie. Les produits humides sont déversés dans un silo spécialement réservé, d'où ils sont extraits par une chaîne à raclettes.

Le charbon passe dans un démotteur, pour être livré à un sécheur alimenté par des gaz chauds prélevés dans la chambre de combustion des chaudières. Les produits ainsi traités sont alors renvoyés sur silos à charbon sec.

De même que dans l'installation de manutention, la forme à donner aux trémies à charbon humide a fait l'objet de soins tout particuliers.

#### *Broyage.*

Les charbons secs, à moins de 6 % d'eau, sont déversés dans les silos d'où ils sont extraits par des transporteurs à raclettes, pesés et envoyés dans des broyeurs cylindriques à boulets capables de traiter 18 tonnes à l'heure. Le séchage est achevé dans ces derniers, grâce à un courant d'air chaud prélevé aux foyers des chaudières.

#### *Chambres de combustion.*

Les chambres de combustion sont spécialement conçues pour permettre la parfaite combustion des charbons maigres et cendreuse du bassin de Liège, notamment en ce qui concerne la température d'équilibre et la vitesse des gaz dans les différents points de la chaudière.

#### *Dépeussièrement des fumées et évacuation des cendres.*

En aval de chaque chaudière, entre le réchauffeur d'air et les ventilateurs de tirage, sont installés des dépeussièrement Modave.

Les eaux chargées de suie de ces dépeussièrement sont collectées par des tuyaux et envoyées à une station de clarification et d'épaississement située au nord de la route Liège-Namur.

En vue de se conformer au nouveau projet de réglementation, actuellement à l'étude, concernant

le rejet des eaux industrielles dans les cours d'eau, des essais ont été effectués en différents endroits, de façon à réaliser une installation répondant à tous les desiderata. L'installation comporte deux bassins cylindro-coniques qui permettent la décantation des eaux pendant six heures. Les matières flottantes sont enlevées, tandis que les boues épaissies sont reprises par le fond au moyen de pompes spéciales et dirigées vers des filtres fonctionnant sous vide. Les boues essorées contiennent moins de 25 % d'eau et sont éliminées par des transporteurs qui les déversent dans la trémie de chargement du chemin de fer aérien.

L'épandage sur le terribil s'effectue au moyen d'un bulldozer.

Ici encore, des précautions spéciales ont dû être prises pour permettre la manutention des boues épaissies, afin d'éviter les obstructions dans les trémies, distributeurs, etc.

Toutes les dispositions prévues pour utiliser, dans des conditions satisfaisantes de rendement thermique, des combustibles particulièrement difficiles à brûler, forment un ensemble important.

Outre les sujétions supplémentaires qu'elle apporte aux exploitants de la Centrale, ainsi que l'augmentation des frais d'entretien et de réparation qu'entraîne la nature abrasive des produits employés, l'utilisation des combustibles de basse qualité nécessite une augmentation importante des frais d'immobilisation.

\* \* \*

Etudiée dans ses moindres détails par des organismes de compétence éprouvée, la Centrale a été mise en marche dans les meilleures conditions, sans aléa particulier.

Ce résultat, tout à l'honneur de la Direction, mérite d'autant plus d'être souligné que le personnel exécutant avait dû être formé d'éléments pris à différentes sources sans cohésion préalable.

Bien qu'il soit prématuré de procéder, dès maintenant, à l'examen des résultats de marche, on peut affirmer qu'ils répondent pleinement aux prévisions.

L'opportunité de cette installation s'est affirmée dès le début par le fonctionnement, à certaines heures, à 100 % de la capacité de charge.

# L'Industrie Charbonnière pendant l'année 1951

Statistique sommaire et résultats provisoires

par A. MEYERS.

Le présent travail donne, en attendant la publication d'éléments plus détaillés et plus précis dans la « Statistique annuelle des industries extractives et métallurgiques », un aperçu de la marche de l'industrie charbonnière belge au cours de l'année 1951.

L'attention du lecteur est attirée sur le fait que les données qui suivent ne sont pas définitives.

### Production de houille.

(Voir tableaux n<sup>os</sup> 1 et 2 et diagramme n<sup>o</sup> 1.)

La production nette de houille en Belgique a été, en 1951, de 29.673.770 tonnes contre 27.320.820 tonnes en 1950 et contre 27.854.000 tonnes en 1949 (chiffres définitifs pour 1949 et 1950).

Le tableau n<sup>o</sup> 1 permet de se rendre compte de l'allure de la production mensuelle.

Ci-dessous figure, pour les années 1942 à 1951, la proportion de la production fournie par le bassin de la Campine par rapport à l'extraction totale du Royaume pendant les mêmes années :

1942 : 27,2 %	1947 : 29,5 %
1943 : 29,2 %	1948 : 29,8 %
1944 : 36,0 %	1949 : 28,6 %
1945 : 30,7 %	1950 : 29,7 %
1946 : 31,8 %	1951 : 31,2 %

Le nombre moyen de jours d'extraction de l'année 1951 a varié, suivant les bassins entre 282,3 et 301,4. Pour l'ensemble des charbonnages, il a été de 292,3.

**TABLEAU N<sup>o</sup> 1**  
**PRODUCTION MENSUELLE DE HOUILLE PAR DISTRICT**  
(en milliers de tonnes.)

PERIODES	Borinage	Centre	Charleroi-Namur	Liège	Campine	Royaume
1951						
Janvier . . . . .	418,4	300,1	589,4	410,3	781,8	2.500,0
Février . . . . .	514,0	221,1	547,9	504,3	729,3	2.116,6
Mars . . . . .	457,1	305,5	620,4	436,4	817,7	2.635,1
Avril . . . . .	425,3	320,2	615,0	413,1	795,3	2.568,9
Mai . . . . .	415,5	513,4	603,8	406,4	754,8	2.493,9
Juin . . . . .	437,0	322,4	626,0	423,9	789,1	2.598,5
Juillet . . . . .	552,3	235,8	476,7	335,7	710,4	2.110,9
Août . . . . .	383,1	308,1	600,8	369,7	745,2	2.406,9
Septembre . . . . .	386,8	305,1	585,4	402,5	730,6	2.410,4
Octobre . . . . .	445,9	337,5	667,9	447,0	829,4	2.727,7
Novembre . . . . .	431,4	327,4	641,9	416,4	819,9	2.637,0
Décembre . . . . .	391,9	293,5	594,1	419,2	761,2	2.439,9
Totaux des relevés mensuels 1951 .	4.858,7	3.588,1	7.169,3	4.784,9	9.264,7	29.665,7
Production en 1951 (chiffres provisoires rectifiés) . .	4.866,5	3.588,1	7.169,6	4.784,9	9.264,7	29.673,8

En 1951, la production moyenne du pays, par jour d'extraction, calculée mensuellement, a varié de 106.530 tonnes, maximum atteint en novembre, à 96.750, minimum atteint en janvier (voir tableau n° 2).

Remarque. — A partir de cette année 1951, le nombre de jours d'extraction d'un bassin est égal à la somme des nombres pondérés de jours d'extraction des mines de ce bassin :

$$J \text{ bassin} = \text{somme} (J \text{ mines} \times K).$$

Pour un mois déterminé, le coefficient de pondération K de chaque mine est le quotient de l'extraction journalière moyenne de cette mine par l'extraction journalière moyenne du bassin :

$$K = \frac{E \text{ journ. mine}}{E \text{ journ. bassin}},$$

ce qui implique que la somme des coefficients de pondération d'un même bassin est égale à 1.

Ces coefficients de pondération sont variables de mois à mois.

Quant au nombre de jours d'extraction d'une mine, il est égal à la somme des nombres pondérés de jours d'extraction des sièges de cette mine, la pondération étant calculée chaque mois pour les sièges comme ci-dessus pour les mines.

Enfin, un jour est qualifié « jour d'extraction », pour un siège déterminé, dès qu'il y a eu abatage normal dans l'une des tailles et extraction.

Contrairement aux notions définies dans nos statistiques antérieures, le nombre de jours d'extraction n'est donc plus lié au nombre de journées de présence des ouvriers à veine, mais bien au tonnage extrait.

TABLEAU N° 2.  
PRODUCTION JOURNALIERE (en tonnes.)

PERIODES	Borinage		Centre		Charleroi-Namur		Liège		Campine		Royaume	
	Production journalière	Jours d'extraction										
1951												
Janvier	16.280	25,7	11.590	25,9	22.840	25,8	15.970	25,8	30.070	26,0	96.750	25,8
Février	17.250	18,2	12.290	18,0	25.720	25,1	16.100	18,9	30.390	24,0	99.750	22,2
Mars	17.580	26,0	12.590	24,1	24.820	25,0	16.910	25,8	31.450	26,0	103.350	25,5
Avril	17.570	24,2	12.910	24,8	24.900	24,7	16.800	24,6	31.810	25,0	103.990	24,7
Mai	17.530	25,7	13.220	25,7	25.370	25,8	17.080	23,8	31.450	24,0	104.650	23,8
Juin	17.230	25,4	12.820	25,2	24.750	25,5	16.760	25,5	30.350	26,0	101.910	25,5
Juillet	16.890	20,9	12.460	18,9	24.130	19,8	16.240	20,7	29.200	24,5	98.920	21,5
Août	16.060	23,9	12.770	24,1	24.250	24,8	16.070	25,0	28.820	25,9	97.970	24,6
Septembre	16.510	25,4	12.950	25,6	24.750	25,7	16.360	24,6	29.230	25,0	99.800	24,2
Octobre	16.720	26,7	12.760	26,5	24.950	26,8	16.790	26,6	30.830	26,9	102.050	26,7
Novembre	17.320	24,9	13.210	24,8	25.780	24,9	17.420	25,9	32.800	25,0	106.530	24,8
Décembre	17.210	22,9	12.920	22,7	25.910	22,9	17.480	24,0	32.730	23,3	106.160	23,2
1951	17.090	285,9	12.710	282,3	24.680	290,6	16.670	287,0	30.760	301,4	101.820	292,5

**Stocks de houille.**

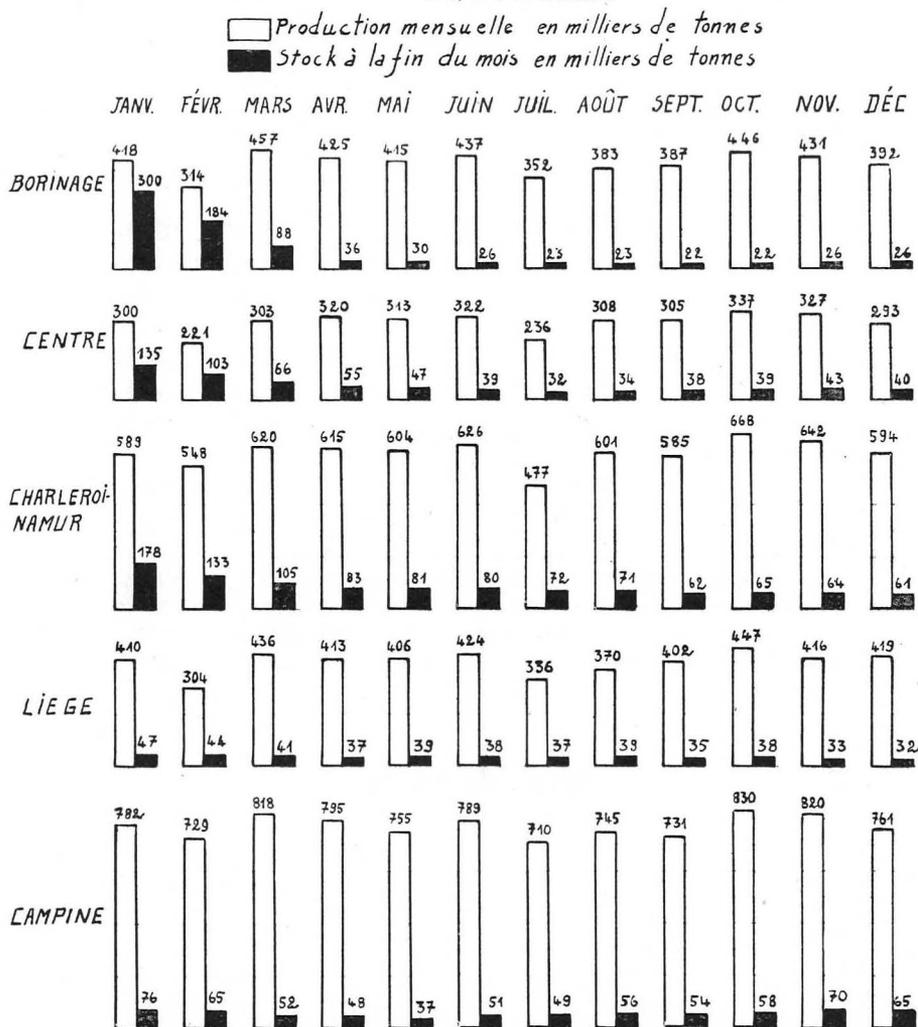
(Voir tableau n° 3 et diagramme n° 1.)

Poursuivant sa chute spectaculaire amorcée en juillet 1950, le stock de houille du Royaume a atteint dans le courant de l'été 1951 un minimum remarquable de 212.000 tonnes, venant d'un sommet de 2.682.000 tonnes.

TABLEAU N<sup>o</sup> 3.  
STOCKS EN MILLIERS DE TONNES.

PERIODES	Borinage	Centre	Charleroi-Namur	Liège	Campine	Royaume
1951						
1 <sup>er</sup> janvier	456,4	188,9	265,7	57,4	91,6	1.058,0
fin janvier	299,9	154,7	177,8	47,2	75,7	755,3
» février	184,0	102,6	155,5	45,8	64,9	528,8
» mars	88,5	66,1	104,8	41,1	52,5	352,8
» avril	56,5	55,2	82,7	57,4	48,1	259,9
» mai	50,5	46,8	80,8	58,6	56,7	253,2
» juin	25,7	38,9	79,8	58,2	51,4	254,0
» juillet	23,0	51,7	71,6	56,6	49,4	212,5
» août	23,5	54,5	71,1	58,7	56,5	224,1
» septembre	21,7	58,5	62,2	54,9	54,5	211,8
» octobre	21,8	59,5	65,4	57,8	57,8	222,5
» novembre	25,9	45,5	65,7	52,9	69,8	255,7
» décembre	26,0	40,5	61,1	52,2	65,0	224,8

DIAGRAMME N<sup>o</sup> 1: Mouvement de la Production et des Stocks dans les différents Bassins



Ci-dessous figure, pour chaque bassin et pour le Royaume, pendant les années 1949, 1950 et 1951, et par rapport à la production journalière moyenne de l'année, l'équivalent du stock en journées de travail.

	1949	1950	1951
Borinage	30,7 jours	26,5 jours	1,7 jours
Centre	27,0 »	16,0 »	3,2 »
Charl.-Nam.	17,2 »	10,7 »	2,5 »
Liège	6,2 »	3,7 »	1,9 »
Campine	16,0 »	3,3 »	2,1 »
Royaume	18,7 »	10,8 »	2,2 »

**Durée du travail.**

La durée du travail souterrain ne peut excéder 8 heures par jour ni 48 heures par semaine, descente et remonte comprises.

La durée du travail à la surface est de 8 heures par jour et de 48 heures par semaine.

**Personnel.**

(Voir tableau n° 4 et diagramme n° 2.)

Remarque. — A partir de cette année 1951, la terminologie relative au personnel est quelque peu modifiée et s'inspire du classement adopté pour le « plan comptable » dont l'application sera prochainement imposée par voie d'arrêté.

Les « ouvriers à veine » sont ceux qui sont pourvus d'un moyen portatif individuel d'abatage.

Les « ouvriers de l'abatage » comprennent, outre les ouvriers à veine, leurs aides, les haveurs et leurs aides, les foreurs en veine et leurs aides, les préposés au tir à l'ébranlement, les rapresteurs et les bayeurs.

Les « ouvriers de la taille » comprennent les ouvriers de la suite de l'abatage et du contrôle du toit, jusqu'au transport exclu.

Le tableau n° 4 indique, mois par mois, le nombre moyen d'ouvriers occupés pendant les jours d'extraction. Ce nombre a varié en 1951 entre un maximum de 158.890 atteint en novembre et un minimum de 126.860 constaté en janvier.

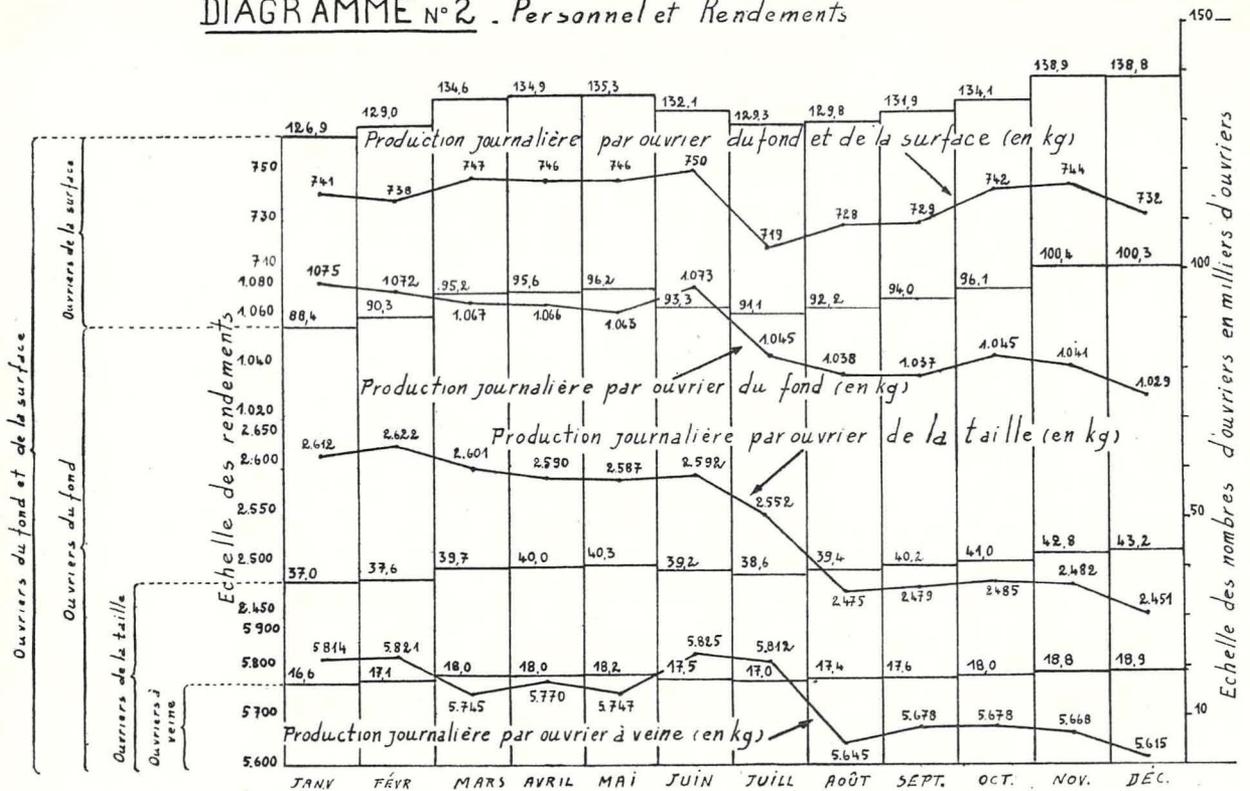
Le relevé ci-après donne la répartition entre les districts du personnel total occupé au cours du dernier mois des années 1949, 1950 et 1951.

	déc. 1949	déc. 1950	déc. 1951
Borinage	25.006	23.883	24.289
Centre	18.588	17.088	17.546
Charleroi-Namur	35.626	33.067	35.436
Liège	26.473	25.479	27.053
Campine	34.519	32.745	34.435
Royaume	140.212	132.262	138.759

TABLEAU N° 4.  
PERSONNEL OUVRIER DES CHARBONNAGES  
(en milliers d'ouvriers.)

PERIODES	Ouvriers à veine	Ouvriers de la taille (y compris les ouvriers à veine)	Ouvriers du fond (y compris les ouvriers de la taille)	Ouvriers de la surface	Ouvriers du fond et de la surface réunis
Décembre 1950	18,2	—	91,8	40,5	132,3
1951					
Janvier	16,6	37,0	88,4	38,5	126,9
Février	17,1	37,6	90,3	38,7	129,0
Mars	18,0	39,7	95,2	39,4	134,6
Avril	18,0	40,0	95,6	39,3	134,9
Mai	18,2	40,3	96,2	39,1	135,5
Juin	17,5	39,2	95,3	38,8	132,1
Juillet	17,0	38,6	91,1	38,2	129,3
Août	17,4	39,4	92,2	37,6	129,8
Septembre	17,6	40,2	94,0	37,9	131,9
Octobre	18,0	41,0	96,1	38,0	134,1
Novembre	18,8	42,8	100,4	38,5	138,9
Décembre	18,9	43,2	100,3	38,5	138,8
Moyenne	17,8	39,9	94,4	38,6	133,0

DIAGRAMME N° 2. Personnel et Rendements



Les chiffres ci-après, montrent la proportion d'ouvriers étrangers dans le nombre total d'ouvriers

inscrits dans les charbonnages (usines connexes comprises).

BASSINS MINIERES	Nombre total d'ouvriers inscrits à fin décembre		Nombre d'ouvriers étrangers inscrits à fin décembre		Proportion d'étrangers %	
Borinage	1950 (1)	1951	1950 (1)	1951	1950 (1)	1951
Centre	27.782	28.272	9.855	11.765	35,4	41,6
Charleroi-Namur	19.255	20.045	7.545	9.229	39,2	46,0
Liège	37.592	40.102	15.352	19.952	41,1	49,7
Campine	30.096	31.747	13.752	16.742	45,6	52,7
Campine	38.710	40.735	9.286	12.785	24,0	31,4
Royaume	153.215	160.897	55.750	70.451	36,4	43,8

(1) Charbonnages marginaux non-compris.

D'après les renseignements fournis par la Fédération des Associations Charbonnières, les étrangers se répartissent suivant les proportions suivantes :

Allemands libres	...	3,0 %
Italiens	...	69,5 %
Apatrides	...	0,5 %
Autres nationalités	...	27,0 %

### Production par journée d'ouvrier.

(Voir tableaux n° 5 et 6 et diagramme n° 2.)

Remarque. — A partir de cette année 1951, la notion de journée est liée à la notion de salaire. Nous appelons « journée » d'un ouvrier le quotient par 8 de la somme

des heures à payer à cet ouvrier, y compris les heures supplémentaires éventuelles.

Le tableau n° 5 et le diagramme n° 2 indiquent que la production par journée d'ouvrier, calculée de mois en mois pour l'ensemble du pays ne s'est pas améliorée au cours de l'année 1951.

Le tableau n° 5 indique en outre le minimum et le maximum de la production.

TABLEAU N° 5.

PERIODES	Production journalière par ouvrier			
	Ouvriers à veine	Ouvriers de la taille (y compris les ouvriers à veine)	Ouvriers du fond (y compris les ouvriers de la taille)	Ouvriers du fond et de la surface
	kg	kg	kg	kg
1951				
Janvier	5.814	2.612	1.075 Max.	741
Février	5.821	2.622 Max.	1.072	738
Mars	5.745	2.601	1.067	747
Avril	5.770	2.590	1.066	746
Mai	5.747	2.587	1.065	746
Juin	5.825 Max.	2.592	1.075	750 Max.
Juillet	5.812	2.552	1.045	719 Min.
Août	5.645	2.475	1.058	728
Septembre	5.678	2.479	1.057	729
Octobre	5.678	2.485	1.045	742
Novembre	5.668	2.482	1.041	744
Décembre	5.615 Min.	2.451 Min.	1.029 Min.	752

Le tableau n° 6 met en regard, pour l'année et par bassin, le rendement des ouvriers à veine, des ouvriers

de l'abattage, des ouvriers du fond et des ouvriers du fond et de la surface en 1949, 1950 et 1951.

TABLEAU N° 6.

BASSINS MINIERS —	PRODUCTION MOYENNE (1)											
	par journée d'ouvrier à veine			par journée d'ouvrier de l'abattage (ouvriers à veine compris)			par journée d'ouvrier du fond (ouv. de l'abattage comp.)			par journée d'ouvrier de toutes caté- gories (fond et surface)		
	kg			kg			kg			kg		
	1949	1950	1951	1949	1950	1951	1949	1950	1951	1949	1950	1951
Borinage	4.350	4.810	5.578	—	—	4.877	852	951	969	605	669	685
Centre	5.259	5.418	6.240	—	—	5.913	909	974	1.020	645	675	715
Charleroi-Namur	4.566	4.988	5.051	—	—	4.916	959	1.012	1.050	655	675	702
Liège	4.947	5.285	5.549	—	—	4.698	789	852	858	554	594	611
Sud	4.702	5.077	5.417	—	—	5.001	875	950	968	610	655	676
Campine	5.464	5.745	6.544	—	—	5.855	1.085	1.210	1.310	747	825	926
Royaume	4.897	5.259	5.725	—	—	5.259	926	1.015	1.054	644	695	738

(1) Chiffres provisoires.

**Salaires.**

(Voir tableaux n° 7 et 8.)

Les salaires dont il est question représentent la rémunération de toute personne — ouvrier, surveillant, chef-ouvrier, contremaître ou autre — liée par un *contrat de travail*, en vertu de la loi du 10 mars 1900 sur le contrat de travail.

Il s'agit des *salaires bruts*, comprenant les sommes retenues pour l'alimentation des Caisses de Secours et de Prévoyance.

Au cours de l'année 1951, les salaires des ouvriers mineurs ont été majorés à deux reprises : le 1<sup>er</sup> janvier de 4 % et le 15 avril de 5 %. Cette dernière augmentation portait à 277,35 F le minimum garanti du groupe X du fond et à 308,25 F le salaire journalier moyen national du même groupe. Quant au salaire du groupe I de la surface, il devenait 154,50 F.

Le tableau n° 7 indique les salaires journaliers moyens des années 1950 et 1951, calculés par journée d'ouvrier (voir définition ci-dessus).

TABLEAU N° 7.  
SALAIRES JOURNALIERS MOYENS BRUTS (Chiffres provisoires)

BASSINS	Ouvriers à veine		Ouvriers de l'abat-tage (ouvriers à veine compris)		Ouvriers du fond (ouvriers de l'abat-tage compris)		Ouvriers de la surface		Ouvriers de toutes catégories, fond et surface	
	1950	1951	1950	1951	1950	1951	1950	1951	1950	1951
Borinage	284,67	303,55	—	299,58	243,12	254,45	165,50	167,69	219,50	228,91
Centre	278,79	314,46	—	310,80	228,75	244,74	165,76	169,46	209,27	222,22
Charleroi-Namur	275,87	295,59	—	296,17	243,88	259,33	160,56	170,33	216,09	230,98
Liège	297,36	323,12	—	309,48	246,95	259,86	165,82	167,93	221,79	233,33
Sud	285,55	306,61	—	302,50	241,94	255,87	162,88	168,98	217,20	229,65
Campine	265,21	290,01	—	282,85	230,14	246,60	158,00	166,65	207,03	223,15
Royaume	277,87	302,07	—	297,01	238,99	253,54	161,63	168,41	214,64	228,03

Le tableau n° 8 accuse par rapport à 1950 une diminution du salaire par tonne en Campine et une augmentation dans le bassin du Sud. Il fait apparaître, en outre, comme d'habitude, que le salaire par tonne, en Campine, est nettement moins élevé que dans les autres districts.

Comme il a été souligné à l'occasion des statistiques précédentes, les chiffres des tableaux n° 7 et 8 ne concernent que les salaires proprement dits. D'autres charges viennent s'y ajouter pour constituer le coût de la main-d'œuvre : cotisations pour la Sécurité Sociale, les congés complémentaires et les doubles pécules de vacances ; dépenses pour jours fériés ; indemnités pour réparation des accidents de travail ; allocations en nature, etc...

TABLEAU N° 8.

SALAIRES PAR TONNE  
(Chiffres provisoires)

BASSINS	SALAIRES BRUTS PAR TONNE NETTE EXTRAITE		
	1949 Francs	1950 Francs	1951 Francs
Borinage	360,76	328,29	334,93
Centre	327,36	311,06	310,94
Charleroi-Namur	327,59	320,27	329,10
Liège	396,13	373,25	382,07
Sud	350,71	332,83	339,71
Campine	277,08	251,70	240,95
Royaume	329,67	308,71	308,88

Prix des charbons.

Ces prix s'entendent à la tonne, au départ des charbonnages.

Au cours de l'année 1951, les prix des charbons ont été modifiés plusieurs fois.

Le 1<sup>er</sup> mars, une première augmentation portait sur les schlamms, les bruts et les fines à coke.

Le 16 avril, une seconde augmentation affectait toutes les catégories. Le barème était le suivant.

Catégorie	gras	¾ gras	½ gras	¼ gras	maigres
Schlamms (20 % cendres, 20 % eau) :	360	360	340	320	320
Bruts (20 % cendres, 3 % eau) :					
0/2	525	525	525	495	495
0/5	540	540	540	510	510
Mixtes (20 % cendres, 7 % eau) :					
	515	515	495	465	465
Lavés (10 % cendres, 7 % eau) :					
0/5	—	—	630	585	585
2/5, 2/6	—	—	670	630	630
0/10	700	690	670	630	630
Fines à coke	700	700	—	—	—
Classés :					
5/10	770	770	840	800	800
10/18	795	845	985	1085	1085
12/22	—	—	—	—	1195
18/30	845	1000	1245	1345	1345
30/50	895	1100	1270	1270	1270
50/80	895	1000	1190	1140	1140
80/120	—	—	1060	1060	1060
Criblés	820	950	985	985	985
Gailleries	—	—	985	985	985

## Production et prix du coke.

### A. — Production.

La production de coke a marqué une augmentation sensible en 1951 par rapport à 1950.

TABLEAU N° 9.  
PRODUCTION DE COKE  
(en milliers de tonnes)

PERIODES	Cokeries métallurgiques	Autres cokeries	Royaume
Janvier	267,2	208,0	475,2
Février	256,4	178,2	434,6
Mars	288,0	225,1	511,1
Avril	290,1	215,6	505,7
Mai	294,5	226,5	520,8
Juin	271,5	222,9	494,4
Juillet	275,5	235,5	509,0
Août	292,9	245,6	536,5
Septembre	281,1	235,8	514,9
Octobre	295,2	245,7	540,9
Novembre	284,6	259,4	524,0
Décembre	294,5	246,8	541,1
Total 1951	3.591,5	2.714,9	6.106,2
1950 (1)	2.575,4	2.022,7	4.598,1
1949 (1)	2.778,5	2.256,3	5.034,8
1948 (1)	2.794,7	2.834,6	5.629,3
1947 (1)	2.132,1	2.596,9	4.729,0

(1) Chiffres définitifs de la statistique annuelle (petit coke compris).

### B. — Prix.

La vente du coke est restée sous le régime du prix normal, instauré le 1<sup>er</sup> octobre 1949.

## Production et prix des agglomérés.

### A. — Production.

TABLEAU N° 10.  
PRODUCTION D'AGGLOMERES  
(en milliers de tonnes).

PERIODES	Royaume
Janvier	152,3
Février	145,6
Mars	175,2
Avril	166,6
Mai	142,2
Juin	131,6
Juillet	109,5
Août	129,9
Septembre	148,0
Octobre	172,7
Novembre	170,8
Décembre	157,6
Total 1951	1.801,8
1950 (1)	1.019,7
1949 (1)	783,5
1948 (1)	970,2
1947 (1)	1.348,5

### B. — Prix.

Au cours de l'année 1951, les prix des briquettes ont subi deux augmentations. La première, applicable le 1<sup>er</sup> mars, donnait le barème suivant :

type marine : 900 F la tonne;  
type II : 875 F la tonne.

La deuxième, applicable le 26 mai, s'étendait aux boulets et fixait le barème suivant :

a) Briquettes (1/2 gras) :

Type marine      910 F la tonne  
Type II            885 F la tonne

b) Boulets :

moins de 10 % cendres F/t 905 (1/2gras) et 890 (maigres)  
10 à 14 % cendres    F/t 865 (1/2gras) et 845 (maigres)  
plus de 14 % cendres F/t 825 (1/2gras) et 805 (maigres)

(1) Chiffres définitifs de la statistique annuelle.

**Mouvement commercial et consommation de houille  
de l'Union belgo-luxembourgeoise.**

(Voir tableaux n<sup>os</sup> 11, 12 et 13)

TABLEAU N<sup>o</sup> 11.  
IMPORTATIONS DE L'UNION ECONOMIQUE BELGO-LUXEMBOURGEOISE  
(en milliers de tonnes.)

PAYS DE PROVENANCE	Houille	Coke	Agglomérés	Total (1)
Allemagne Occidentale	488,0	2.857,4	2,5	4.204,9
U. S. A.	1.401,4	9,6	—	1.413,9
Royaume-Uni	374,9	35,2	2,6	423,0
Pays-Bas	6,7	190,7	0,4	255,0
France-Sarre	172,7	2,1	0,1	175,5
Maroc français	18,4	—	—	18,4
Pologne	6,8	0,8	—	7,9
Allemagne orient.	0,3	—	—	0,3
Congo Belge	0,1	—	—	0,1
Total 1951	2.469,3	3.095,8	5,6	6.499,0

(1) Le coke et les agglomérés sont comptés dans le total pour leur équivalent en houille crue.

TABLEAU N<sup>o</sup> 12.  
EXPORTATIONS DE L'UNION ECONOMIQUE BELGO-LUXEMBOURGEOISE  
(en milliers de tonnes.)

PAYS DE DESTINATION	Houille	Coke	Agglomérés	Total (1)
France-Sarre	482,4	114,6	112,0	732,2
Italie	595,1	3,0	20,4	617,5
Pays-Bas	334,8	1,7	56,8	388,0
Suisse	101,8	91,5	35,0	252,3
Finlande	68,5	29,9	15,2	121,0
Espagne	77,8	10,0	6,1	96,3
Portugal	68,2	4,7	7,8	81,4
Maroc espagnol	53,0	—	—	53,0
Norvège	38,1	8,0	—	48,6
Danemark	2,3	30,6	3,5	45,3
Brésil	—	18,5	—	24,0
Suède	0,5	10,5	—	13,9
Yougo-Slavie	—	8,0	—	10,4
Autriche	0,1	—	10,4	9,5
Argentine	—	6,1	—	7,9
Australie	—	5,5	—	7,1
Congo Belge	0,1	0,4	7,3	7,1
Allemagne occid.	0,5	4,0	0,1	5,8
Irlande	—	1,9	1,6	3,9
Israël	—	2,2	—	2,8
Autres pays	0,4	5,6	—	7,8
Prov. de bord (2)	65,7	0,1	1,9	67,6
Total 1951	1.889,3	356,6	278,1	2.603,2

(1) Le coke et les agglomérés sont comptés dans le total pour leur équivalent en houille crue.

(2) Pour bateaux étrangers.

TABLEAU N° 13.  
CONSOMMATION DE L'UNION ECONOMIQUE BELGO-LUXEMBOURGEOISE  
(en milliers de tonnes).

	1942 (1)	1943 (1)	1944 (1)	1945 (1)	1946 (1)	1947 (1)	1948 (1)	1949 (1)	1950 (1)	1951 (2)
Production .....	25.055	23.737	13.529	15.833	22.852	24.436	26.691	27.854	27.321	29.674
Importation .....	211 (4)	277 (4)	727 (4)	1.898 (4)	4.585	7.588	6.724	4.135	4.092	6.499
Exportation .....	2.564 (5)	2.421 (5)	449 (5)	270 (5)	946	2.127	1.738	1.895	3.232	2.603
Différence des stocks (3) ...	+ 332	— 179	— 24	— 198	+ 20	+ 132	+ 402	+ 964	— 763	— 813
Consommation ....	22.370	21.772	13.831	17.659	26.471	29.765	31.275	29.130	28.944	34.383

Le total des importations est en augmentation, par rapport à 1950, de 2.407.000 tonnes, soit 58,8 % alors que le total des exportations est en diminution de 629.000 tonnes, soit 19,5 %.

Quant à la consommation de l'Union belgo-luxembourgeoise, elle est en forte hausse et dépasse notablement celle d'avant guerre.

Les stocks sont en forte diminution par rapport à l'année 1950, pour les raisons que chacun connaît.

(1) Chiffres définitifs.

(2) Chiffres provisoires.

(3) Le signe + indique une augmentation de stock au cours de l'année ; le signe — une diminution.

(4) Pour les années 1942, 43 et 44, Belgique seule.

Pour 1945 du 1<sup>er</sup> janvier au 30 avril, Belgique seule ; à partir du 1<sup>er</sup> mai, Union Economique belgo-luxembourgeoise.

(5) Du 1<sup>er</sup> janvier 1942 au 30 avril 1945, y compris les exportations à destination du Grand-Duché de Luxembourg.

### Résultats d'exploitation.

Le tableau n° 14 donne les chiffres provisoires des résultats d'exploitation en 1951, pour les mines de houille seules, à l'exclusion des fabriques d'agglomérés ou de coke.

Le résultat d'exploitation tel qu'il est donné ici, avant le jeu des subventions, est l'excédent de la valeur de la production sur les dépenses totales de l'exercice, y compris les dépenses de premier établissement. Il est donc différent du solde des chiffres de bilans des sociétés charbonnières, où les dépenses de premier établissement sont amorties en plusieurs années. L'évaluation administrative du premier résultat est faite suivant des règles fixées par les lois et arrêtés royaux en vue de la détermination de la redevance proportionnelle due par les concessionnaires de mines aux propriétaires du sol.

Les subventions de l'Etat comprennent toutes les sommes effectivement versées ou remboursées par l'Etat

aux charbonnages, directement ou indirectement, dans le courant de l'année, quel que soit l'exercice auquel elles se rapportent.

Le solde du compte spécial du Fonds de Rééquipement est égal à la différence des soldes à fin 1951 et à fin 1950. Il intervient en déduction du Premier Résultat parce que la partie positive de ce solde, c'est-à-dire l'apport au Fonds de Rééquipement, figure dans la valeur du charbon vendu alors que les charbonnages ne l'ont pas touchée.

Rappelons que, depuis le 1<sup>er</sup> octobre 1949, le Fonds de Solidarité des Charbonnages n'existe plus et que l'Etat a introduit un système de subventions dégressives en lieu et place du système appliqué jusqu'alors. Les sommes qui figurent au poste « Solidarité » du tableau n° 14 correspondent à des reliquats d'exercices antérieurs.

Le bassin du Sud clôture avec une perte de 24,87 F à la tonne et le bassin de Campine avec un bénéfice de 101,74 F à la tonne.

**TABLEAU**  
DES  
**MINES DE HOUILLE**

en activité

EN BELGIQUE  
au 1<sup>er</sup> janvier 1952

---

---

LIJST DER INBEDRIJFZIJNDE

**STEENKOLENMIJNEN**

IN BELGIË  
op 1<sup>en</sup> Januari 1952

---

CONCESSIONS		Sociétés exploitantes		Directeurs gérants	
NOMS et ÉTENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE
<b>Bassin du Cou</b>					
<b>Blaton</b> 3,610 h. 74 a. 87 c.	Bernissart, Blaton, Bon-Secours, Grandglise, Harchies, Pommerœul, Ville-Pommerœul.	Société anonyme des Charbonnages de Bernissart	Bernissart	Robert MAYENS	Bernissart
<b>Hensies-Pommerœul et Nord de Quiévrain</b> 1,894 h. 78 a. 24 c.	Hensies, Montrœul-sur-Haine, Pommerœul, Quiévrain, Thulin, Ville-Pommerœul,	Société anonyme des Charbonnages d'Hensies-Pommerœul	Bruxelles	Jules BAUDRY	Pommerœul
<b>Hautrage et Hornu</b> 5,937 h.	Baudour, Boussu, Hautrage, Jemappes, Quaregnon, Tertre, Villerot, Hornu, St-Ghislain, Wasmes, Wasmuël.	Société anonyme des Charbonnages du Hainaut.	Hautrage	Antoine LEFEBURE	Hautrage
<b>Ouest de Mons</b> 6369 h. 98 a. 11c.	Audregnies, Baisieux, Boussu, Dour, Elouges, Hainin, Hensies, Hornu, Montrœul-sur-Haine, Pommerœul, Quiévrain, Thulin, Wihéries.	Société anonyme des Charbonnages Unis de l'Ouest de Mons	Boussu	Hector URBAIN	Dour
<b>Agrappe-Escouffiaux et Hornu et Wasmes</b> 3,932 h 00 a 74 c.	Asquillies, Boussu, Cibly, Cuesmes, Dour, Eugies, Flénu, Frameries, Gently, Hornu, Hyon, La Bouverie, Mesvin, Noirchain, Pâturages, Quaregnon, Sars-la-Bruyère, Warquignies, Wasmes.	Société anonyme John Cockerill  Division des Charbonnages Belges et Hornu et Wasmes	Seraing	Marcel DARGENT André DUPONT Ingr. en chef	Frameries Pâturages

(1) Explication concernant le classement : nc = non classé; sg = siège sans grisou; 1 = siège à grisou de 1<sup>re</sup> catégorie; 2 = siège  
(2) Chaque nombre est la moyenne arithmétique des nombres moyens d'ouvriers calculés mensuellement. Le nombre moyen

Sièges d'extraction		Directeurs des travaux		Production nette en 1951 en tonnes		Total des Ouvriers occupés en 1951 (2)
NOMS OU NUMÉROS <i>a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve</i>	CLASSEMENT (1)	LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	PAR SIÈGE	

chant de Mons

a) Harchies	sg	Harchies	Sébastien KAMPS	Harchies	296.100		
			Hervé BAUDOUX (Surface)	Harchies		296.100	1.209
a) Sartis.	1	Hensies	Gérard DAVIN	Pommerœul	406.900		
a) Louis Lambert.	3	»	Y. MARKOVITCH (Centrale et ateliers)	»	244.800	651.700	2.773
a) Hautrage.	sg	Hautrage	Albert ANDRÉ	Quaregnon	260.790	894.880	3.913
a) Espérance	sg	Baudour			239.500		
a) Tertre	sg	Terre			384.960		
a) n° 12	3	Hornu			9.680		
a) n° 1 (Ferrand)	3	Elouges			138.210		
a) n° 4 (Grande-Veine)	3	Elouges			88.780		
a) n° 1 (St-Catherine)		Dour	René ANDRÉ	Dour	--		
a) n° 4 (Alliance)	2	Boussu			108.770		
a) n° 5 (Sentinelle)	2	»			267.670		
a) n° 9 (St-Antoine)	2	»			139.710	743.140	3.741
c) n° 12 Baisieux					--		
c) n° 1 (Machine à feu)		Dour			--		
a) n° 1 (Le Sac)	3	Hornu			63.900		
a) n° 7 (St-Antoine)	3	Wasmes	Marcel VANDEVELDE	Hornu	149.800	989.300	5.059
a) n° 10 (Grisœuil)	3	Pâturages	Modeste COTON	Wasmes	82.800		
a) n° 3 (Grand Trait)	3	Frameries			169.600		
a) n° 7-12 et 11 (Crachet)	3	»			187.100		
a) n° 7-8	2	Hornu			88.700		
a) n° 4	2	»			64.310		
a) n° 3-5	2	Wasmes			183.090		

à grisou de 2° catégorie ; 3 = siège à grisou de 3° catégorie.  
mensuel est égal au total des journées prestées pendant les jours d'extraction, divisé par le nombre de jours d'extraction.

CONCESSIONS		Sociétés exploitantes		Directeurs gérants	
NOMS et ÉTENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE
<b>Rieu-du-Cœur</b> 926 h. 98 a. 84 c.	Baudour, Flénu, Jemappes, La Bouverie, Pâturages, Quaregnon, St Ghislain, Wasmes, Wasmuël.	Société anonyme des Charbonnages du Rieu du Cœur et de la Boule réunis.	Quaregnon	Jean VAN WEYENBERGH Henri ATTENKLE Ing <sup>r</sup> . en chef	Quaregnon Quaregnon
<b>Produits et Levant du Flénu</b> 9,380 h. 68 a. 80 c.	Asquillies, Baudour, Casteau, Ciplu, Cuesmes, Erbisœul, Flénu, Frameries, Ghlin, Harmignies, Harveng, Hyon, Jemappes, Jurbise, Muisières, Masnuy-St-Jean, Mesvin, Mons, Nimy, Nouvelles, Quaregnon, St-Ghislain, St Symphorien, Spiennes, Wasmuël.	Société anonyme des Charbonnages du Levant et des Produits du Flénu	Cuesmes	Pierre LÉDRU Marius CLARA Ing <sup>r</sup> . en chef	Cuesmes Cuesmes
<b>Saint-Denis, Obourg, Havré</b> 3.182 h. 71 a. 25 c.	Boussoit, Bray, Havré, Maurage, Obourg, Saint-Denis	Société anon. des Charbonnages du Bois-du-Luc	Houdeng-Aimeries	Maurice VAN PEL Directeur Général	Houdeng-Aimeries
<b>Maurage et Boussoit</b> 750h. 75a.	Boussoit, Bray, Havré, Maurage, Strépy, Thieu, Trivières.	Société anonyme des Charbonnages de Maurage	Maurage	Ernest GUEUR	Maurage
<b>Bray</b> 650 h. 16 a. 91 c.	Bray, Havré, Maurage, Trivières.	Société anonyme d'Ougrée-Marihaye (division charbonnage de Bray)	Ougrée	René TOUBEAU	Estinnes-au-Val
<b>Levant de Mons</b> 3.773 h. 20 a.	Estinnes-au-Mont, Estinnes-au-Val, Givry, Harmignies, Haulchin, Saint Symphorien, Spiennes, Vellereille-Sec, Yillers, St-Ghislain, Waudrez.	Société nouvelle des Charbonnages du Levant de Mons	Estinnes-au-Val	François BEAUVOIS John CONDEVAUX Clément DUVEAU Liquidateurs	Mons Paris Bray

## Bassin du

Sièges d'extraction			Directeurs des travaux		Production nette en 1951 en tonnes		Total des Ouvriers occupés en 1951
NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve	CLASSEMENT	LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	PAR SIÈGE	PAR CONCESSION	
a) n° 2	3	Quaregnon	Edouard TUNCKY Surface et Serv. électr. André BRUCHER Félix PÊTRE	Pâturages Quaregnon	248.500	248.500	1.361
a) n° 28 a) Nord	1 3	Jemappes Quaregnon	Albert DUPONT	Jemappes	118.450 147.420		
a) n° 14-17 a) Heribus	2 2	Cuesmes »	Albert VERDONCK (surface) Albert QUAIRIAUX	Cuesmes Quaregnon	345.000 284.130	895.000	4.588

## Centre

a) Beaulieu	1	Havré	Maurice GOSSART Maurice FONDREAU (Surface)	Houdeng-Aimeries Houdeng-Aimeries	199.240	199.240	975
a) La Garenne a) Marie-José	2 1	Maurage »	Henri PILETTE	Maurage	251.599 245.628	497.227	2.624
c) n° 1-2	2	Bray	Georges JANDRAIN	Bray	—	—	64
c) n° 1-2	3	Estinnes-au-Val	Georges JANDRAIN	Bray	—	—	4

CONCESSIONS		Sociétés exploitantes		Directeurs gérants	
NOMS et ÉTENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE
<b>Strépy et Thieu</b> 3,070 h.	Boussoit, Gottignies, Houdeng - Aimeries, Maurage, Strépy, Thieu, Trivières, Ville-sur-Haine	Société anonyme des Charbonna- ges de Strépy- Bracquenies.	Strépy	Maurice THERASSE	Strépy
<b>Bois du Luc, La Barette et Trivières</b> 2,525 h.	Bray, Houdeng-Aime- ries, Houdeng - Goe- gnies, La Louvière, Maurage, Péronnes, Strépy, Trivières	Société anon. des Charbonnages du Bois-du-Luc	Houdeng- Aimeries	Maurice VAN PEL Directr. Général	Houdeng- Aimeries
<b>La Louvière et Sars- Longchamps</b> 1,102 h. 16 a.	Haine-St-Paul La Louvière, St-Vaast,	Société anonyme des Charbonna- ges de La Lou- vière et Sars- Longchamps	Saint-Vaast	Jacques-M. LAMARCHE Admin -délégué Direct. Général	Ixelles
				Maurice CAMBIER Dire teur	St Vaast
<b>Mariemont Bascoup</b> 4,432 h. 55 a. 32 c.	Bellecourt, Bois-d'Hai- ne, Carnières, Cha- pelle-lez-Herlaimont, Fayt-lez-Manage, For- chies-la-Marche, Go- darville, Gouy-lez-Pié- ton, Haine - St - Paul, Haine - St - Pierre, La Hestre, La Louvière, Manage, Mont - Ste - Aldegonde, Morlan- welz, Piéton, Souvret, Trazegnies	Société anonyme des Charbonna- ges de Marie- mont-Bascoup	Morlanwelz	Ivan ORBAN Directeur général	La Hestre
				Paul DUMONT Ingr en chef	Morlanwelz
<b>Ressaix, Leval Péronnes, Ste-Aldegonde et Houssu</b> 3,231 h. 62 a. 48 c.	Anderlues, Binche, Bu- vrinnes, Epinois, Hai- ne-Saint-Paul, Haine- St-Pierre, La Lou- vière, Leval-Trabe- gnies, Mont Ste Al- degonde, Morlanwelz, Péronnes, Ressaix, St Vaast, Trivières, Wau- drez.	Société anonyme des Charbonna- ges de Ressaix, Leval, Péronnes, Ste - Aldegonde et Genck	Ressaix	Edgard STEVENS	Haine- St Paul
				Raoul WAFELARD ingénieur en chef	Ressaix

Sièges d'extraction		Directeurs des travaux			Production nette en 1951 en tonnes		Total des Ouvriers occupés en 1951
NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve	CLASSEMENT	LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	PAR SIÈGE	PAR CONCESSION	
a) St-Julien	2	Strépy	Franz JADIN	Strépy	209.540		2.257
a) St-Henri	1	Thieu			209.350	418.890	
a) St-Emmanuel	1	Houdeng-Aime- [ries	Maur. GOSSART	Houdeng- Aimeries	114.490	414.190	1.953
a) Le Quesnoy	2	Trivières	Maur. TONDREAU (surface)	Houdeng- Aimeries	299.700		
a) Albert 1er St- Vaast	1	Saint-Vaast	Michel DUBOIS	St-Vaast	224.150	224.150	1.185
a) St-Arthur	1	Morlanwelz	Justin MOUTON	Trazegnies	354.833		4.144
a) n° 4	1	Chapelle-lez- Herlaimont			—	913.800	
a) n° 7	1	»			179.033		
a) n° 5	1	Trazegnies			213.650		
a) n° 6	1	Piéton			166.284		
			Louis POURBAIX (Surface)	Chapelle-lez- Herlaimont			
<b>Division de Péronnes- Sainte-Aldegonde</b>							4.052
a) Ste-Aldegonde	3	Mont-St-Alde- gonde	Robert JACOBY	Leval- Trahegnies	233.170		
a) St-Albert	3	Péronnes			100.350		
c) Ressaix	2	Ressaix					
<b>Division de Péronnes Village</b>							4.052
a) Ste-Marguerite	3	Péronnes	Léon BONNEVIE	Péronnes- lez-Binche	241.030	920.620	
a) Ste-Elisabeth	2	»			159.740		
<b>Division de Houssu</b>							186.330
a) nos 8-10 Houssu	1	Haine-St-Paul	Olivier DUBOIS	Haine- St-Paul			
			Service élec- trique et des constructions Henri LEFÈVRE	Ressaix			

CONCESSIONS		Sociétés exploitantes		Directeurs gérants	
NOMS et ÉTENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE
<b>Bois de la Haye</b> 2.089 h.	Anderlues, Buvrinne, Carnières, Epinois, Leval, Trahegnies, Lobbes, Mont Ste Aldegonde, Mont Ste Geneviève, Piéton.	Société anonyme des Houillères d'Anderlues	Anderlues	Pierre BRISON	Anderlues
<b>Beaulieusart Leernes et Forte-Taille</b> 4.423 h. 03 a 26 c.	Anderlues, Fontaine-l'Évêque, Gozée, Landelies, Leernes, Lobbes, Marbaix-la-Tour, Marchienne-au-Pont, Monceau-sur-Sambre, Montignies-le-Tilleul, Mont Ste Geneviève, Monts/Marchienne, Thuin.	Société anonyme Aciéries et Minières de la Sambre Division : Charbonnages de Fontaine-l'Évêque	Monceau-sur-Sambre	DESMEDT admin. délégué  Louis ADAM	Bruxelles  Fontaine-l'Évêque
<b>Centre de Jumet</b> 860 h 64 a. 01 c.	Gosselies, Jumet, Roux,	Société anonyme des Charbonnages du Centre de Jumet	Jumet	Lucien DESCAMPS	Jumet
<b>Monceau - Fontaine Marcinelle et Nord de Charleroi</b> 7,327 h. 82 a. 09 c.	Acoz, Anderlues, Bouftioux, Carnières, Chapelle-lez-Herlaimont, Charleroi, Couillet, Courcelles, Fontaine-l'Évêque, Forchies-la-Marche, Gerpennes, Goutroux, Joncret, Landelies, Leernes, Loverval, Marchienne-au-Pont, Marcinelle, Monceau s/Sambre, Montigny-le-Tilleul, Mont s/Marchienne, Piéton, Roux, Souvret, Trazegnies.	Société anonyme des Charbonnages de Monceau-Fontaine	Monceau-s/Sambre	Arthur DENIS Directeur-Général.  Jean LIGNY Directeur-gérant  Jules GONZE ingénieur en chef	Roux  Monceau s/Sambre Marcinelle
<b>Amercœur</b> 398h. 12 a. 80 c.	Jumet, Monceau s/Sambre, Roux	Société anonyme des Charbonnages d'Amercœur.	Jumet	Joseph CAPPELLEN  Charlot DETHAYE Ingénieur en chef	Jumet  Dampremy
<b>Mambourg, Sacré-Madame et Poirier réunis</b> 1,472 h. 18 a. 10 ca.	Charleroi, Dampremy Gilly, Jumet, Lodelinsart, Marchienne-au-Pont, Marcinelle, Monceau-sur-Sambre, Montignies-sur-Sambre, Ransart.	S. A. des Charbonnages Mambourg, Sacré-Madame et Poirier Réunis	Charleroi	Henri DELARGE Directeur gérant  Gaston ROISIN Directeur gérant adjoint  Hector MARÉCHAL Ingén. en chef	Lodelinsart  Dampremy  Mont-sur-Marchienne
<b>Bois de Cazier, Marcinelle et du Prince</b> 875 h. 12 a. 7 c.	Couillet, Gerpennes, Jamioux, Loverval, Marcinelle, Mont-sur-Marchienne, Nalinnes.	Société anonyme du Charbonnage du Bois de Cazier	Marcinelle	Joseph CAPPELLEN Charlot DETHAYE Ingén. en chef	Jumet Dampremy

## Bassin de

Sièges d'extraction		Directeurs des travaux		Production nette en 1951 en tonnes		Total des Ouvriers occupés en 1951	
NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve	CLASSEMENT	LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	PAR SIÈGE		PAR CONCESSION
a) n° 6	2	Anderlues	Jacques DUVEUSART Ingr. en chef	Anderlues	151.450	278 640	1.609
a) n° 3	3	»	Marcel WILLEM (surface)	Anderlues	127.190		
a) n° 1	3	Fontaine-l'Évê- [que	Ch BOURGUIGNON	Fontaine- l'Évêque	100.240	244 000	1.325
a) n° 2	3	»			72.820		
a) n° 3	3	Leernes			70.940		
b) n° 5	3	montigny-le-rill.			—		
c) n° 4 (Aulne,	3	Gozée			—		
a) St-Quentin	1	Jumet	Léon	Jumet	106.790	221.620	844
a) St-Louis	1	»	WATERSCHOOT		114.830		
<b>Direction de Forchies</b>							
a) n° 17	2	Piéton	Albert COCHET (fond)	Forchies	108.290	1.750.960	8.667
a) n° 8	2	Forchies-la-Mar-			94.160		
a) n° 10	2	» [che			157.170		
a) n° 6	1	Souvret			151.320		
c) n° 16	n c	Piéton					
c) n° 4	1	Courcelles					
<b>Direction de Monceau</b>							
a) n° 14	2	Goutroux	Modeste ALEXIS (fond)	Monceau s/Sambre	188.190	1.750.960	8.667
a) n° 4	2	Monceau s/ Sbre			204.100		
a) n° 18 (Provid.)	2	Marchienne			181.660		
a) n° 19	2	id.			165.620		
a) n° 3	2	Courcelles			101.260		
<b>Direction de Marcinelle</b>							
a) n° 24	3	Couillet	Alfred DELHAYE (fond)	Marcinelle	134.620	1.750.960	8.667
a) n° 25 (Blanchis- serie)	3	Couillet	Jules ROUSSEAU (surface)	Monceau s/Sambre	144.650		
a) n° 23 (Cerisier)	3	Marcinelle	Guy VANGEERSDAELE	Jumet	119.920		
a) Chaumonceau	1	Jumet	) Alexandre	Jumet	99.830	229.990	1.202
a) Belle-Vue	1	»	) DEWEZ	Jumet	82.470		
a) Naye à Bois	1	Roux			47.690		
<b>Direction Nord</b>							
a) n° 1	2	Charleroi	François CHERON	Charleroi	183.540	669.300	3.563
a) n° 2 SF	2	Lodelinsart			136.620		
a) Hamendes	1	Jumet			91.540		
c) n° 2 MB	2	Charleroi					
<b>Direction Sud</b>							
a) St-Théodore	2	Dampremy	Joseph BOUTMANS	Dampremy	148.430	669.300	3.563
a) St-André	2	Montignies s/S.			62.290		
a) St-Charles	2	Montignies s/S.	Alfred BRICOUULT (Surface)	Charleroi	46.880		
b) Blanchisserie	2	Dampremy					
a) St-Charles	3	Marcinelle	Eugène JACQUEMYS	Marcinelle	145.190	145.190	603

Charleroi

CONCESSIONS		Sociétés exploitantes		Directeurs gérants	
NOMS et ÉTENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS ET PRÉNOMS	RESIDENCE
<b>Grand Mambourg et Bonne Espérance</b> 225 h. 98 a. 53 c.	Charleroi, Gilly Montigny s/Sambre.	Société anonyme des Charbonna- ges Elisabeth	Auvelais	Omer LAMBIOTTE Administrateur gérant	Auvelais
<b>Boubier</b> 780 ha. 43 a. 55 c.	Bouffioux, Châtelet, Châtelaineau Couillet, Loverval	Société anonyme des Charbonna- ges de Boubier	Châtelet	Louis GHAYE Ingén.-Directeur	Châtelet
<b>Charbonnages Réunis du Centre de Gilly</b> 224 h. 96 a.	Charleroi, Gilly, Monti- gny-sur-Sambre	Société anonyme des Houillères Unies du Bassin de Charleroi	Gilly	Emile GOUVERNEUR Directeur-gérant	Gilly
<b>Appaumée-Ran- sart, Bois du Roi et Fontenelle</b> 1,154 h. 05 a. 94 c	Fleurus, Heppignies, Ran- sart, Wangenies			Auguste MARCQ Ing. en Chef, Dir. des trav.	Gilly
<b>La Masse Saint-François</b> 302 h. 69 a. 23 c.	Farciennes, Roselies			Albert LARDINOIS Chef du Service électro- mécanique	Gilly
<b>Noël</b> 209 h.	Gilly			Joseph QUESTIAUX	Gilly
<b>Trieu-Kaisin</b> 733 h. 13 a.	Châtelaineau, Gilly, Monti- gny-sur-Sambre	Société anonyme des Charbonna- ges du Trieu- Kaisin	Châtelaineau	Albert JACQUES	Châtelaineau
<b>Nord de Gilly</b> 155 h. 85 a. 60 c.	Châtelaineau, Farciennes, Fleurus, Gilly	Société anonyme des Charbonna- ges du Nord de Gilly	Fleurus	Auguste GILBERT	Gilly
<b>Bois Communal de Fleurus</b> 89 h. 56 a. 37 c	Fleurus	Société anonyme des Charbonna- ges Elisabeth	Auvelais	Omer LAMBIOTTE Administrateur- gérant	Auvelais
<b>Gouffre et Carabinier Pont-de-Loup réunis</b> 1.333 h 01 a. 13 c.	Bouffioux, Châtelet, Châtelaineau, Gilly, Piron- champs, Pont-de Loup et Presles	Société anonyme des Charbonna- ges du Gouffre	Châtelaineau	Arsène PREAT	Châtelaineau
<b>Petit-Try, Trois Sillons Sainte-Marie Défoncement et Petit-Houilleur réunis</b> 528 h. 45 a. 77 c.	Farciennes, Fleurus, Lambusart	Société anonyme des Charbonna- ges du Petit-Try	Lambusart	Carlo HENIN Administra- teur délégué  Jean LEBORNE Ingénieur- Directeur	Farciennes  Lambusart
<b>Tergnée, Aiseau- Presle</b> 925 h. 42 a 72 c.	Aiseau, Farciennes, Pont-de-Loup, Presles, Roselies (prov. de Hainaut) et Le Roux (pr. de Namur)	Société anonyme du Charbonnage d'Aiseau-Presle	Farciennes	Carlo HENIN Administrateur- délégué	Farciennes

Sièges d'extraction		Directeurs des travaux			Production nette en 1951 en tonnes		Total des Ouvriers occupés en 1951
NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve	CLASSEMENT	LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	PAR SIÈGE	PAR CONCESSION	
b) Ste Zoé	2	Montigny s/Sambre	Jean VAN LOON	Montigny s/Sambre	13.780	13.780	76
a) n° 1	2	Châtelet	LÉON CHALET	Châtelet	107.670	220.000	975
a) n° 2-3	2	Châtelet et Bouf- fioulx			112.330		
a) Vallées	2	Gilly	Henri UREEL (Ing. division.)	Gilly	121.400		733
a) n° 1 (Appaumée)	1	Ransart	Marcel BARTHÉLEMY (Ing. division)	Ransart	69.900	345.200	630
a) n° 3 (Marquis)	1	Fleurus	Alb. CHAUSTEUR	Fleurus	81.300		
a) Sainte Pauline	2	Farciennes	Jean GARRAY (Ing. division.)	Farciennes	72.600		465
a) St-Xavier	1	Gilly	FRIEDZ HUBERLAND	Gilly	99.750	99.750	611
a) n° 1 (Viviers) n° 8 (Pays-Bas)	2 2	Gilly Châtelineau	René SCHELINCKX	Gilly	136.320 331.360	467.680	2.109
a) n° 1	1	Fleurus	André DUMOULIN	Fleurus	145.450	145.450	617
a) Ste-Henriette	1	Fleurus	Jean BURTON	Wanfercée- Baulet	67.950	67.950	354
a) n° 7	2	Châtelineau			147.050		
a) n° 8	1	»			88.100		
a) n° 10	1	»	LÉON JOSSE	Châtelineau	153.650	588.000	2.741
a) n° 2	2	Pont-de-Loup			115.600		
a) n° 3	2	Châtelet			83.600		
a) Ste-Marie	1	Lambusart	Emile LAURENT (fond)	Lambusart	220.340	220.340	946
			Michei MAURE (surface)	Lambusart			
a) Tergnée	1	Farciennes	Achille LIÉNARD	Farciennes	183.170	297.550	1.206
a) Roselies	1	Roselies			114.380		

CONCESSIONS		Sociétés exploitantes		Directeurs gérants	
NOMS et ÉTENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE
<b>Baulet, Velaine, Auvélais et Jemeppe</b> 2.216 h. 43 a. 85 c.	Fleurus, Lambusart, Wantercée-Baulet (province de Hainaut) Auvélais, Jemeppe s/S Keumiée, Moignelée, Velaine, Tamines (prov. de Namur)	Société anonyme des charbonna- ges Elisabeth	Auvélais	Omer LAMBIOTTE Administ.-gérant	Auvélais
<b>Roton Ste-Catherine</b> 404 h. 79 a. 37 c.	Farciennes, Fleurus	Société anonyme des Charbonna- ges Réunis de Roton - Farciennes et Oignies- Aiseau	Tamines	Joseph MICHAUX	Tamines
<b>Falisolle et Oignies-Aiseau</b> 1.754 h. 15a. 12ca.	Aisemont, Arsimont, Auvélais, Falisolle, Le Roux, Tamines. (Province de Namur) Aiseau, Presles, Roselies, (Province de Hainaut)				
<b>Bonne Espérance</b> 184 h. 84 a.	Lambusart (Province de Hainaut) Moignelée (prov. de Namur)	Société anonyme des Charbonna- ges de Bonne- Espérance	Lambusart	Paul MEILLEUR	Moignelée

## Bassin de

<b>Tamines</b> 659 h. 11 a. 57 c.	Aiseau (prov. de Hainaut) Auvélais, Keumiée, Moignelée, Tamines, Velaine (prov. de Namur)	Société anonyme des Charbonna- ges de Tamines	Tamines	Eugène SOUPART Administrateur- délégué	Tamines
<b>Château, La Plante, Jambes- Bois Noust</b> 1.043 h. 54 a. 79 c.	Erpent, Jambes, Namur	Société anonyme des Charbonnages Réunis de Sambre et Meuse	Namur	Georges ATTOUT Admin.-Délégué	Bouges
<b>Groyne, Liégeois</b> 429 h. 29 a. 04 c.	Andenne, Bonneville Coutisse, Haltinne	Société anonyme des Charbonnages de Groyne-Liégeois	Andenne	O. BALTHAZAR	Liège
<b>Soye-Floriffoux- Florefte-Flawin- ne-La Lâche et Extensions</b> 1.989 h. 95 a. 87 c.	Flawinne, Florefte, Floriffoux, Franière, Soye, Spy, Temploux	Société civile du charbonnage Ste Rita	Flawinne	Jules WAUTHON	Flawinne
<b>Stud Rouvroy</b> 390 h. 66a.	Andenne, Bonneville Sclayn	Société anonyme Société charbon- nière de Chaudin,	Bruxelles	J. VILVORDER	Verviers

Sièges d'extraction		Directeurs des travaux			Production nette en 1951 en tonnes		Total des Ouvriers occupés en 1951
NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve	CLASSEMENT	LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	PAR SIÈGE	PAR CONCESSION	
a) Ste-Barbe	sg	Wanfercée-Baulet	Jean BURTON	Wanfercée-Baulet	192.700	192.700	1.003
a) Ste-Catherine a) Aulniats	1 1	Farciennes »	Omer DENIS	Farciennes	97.500 216.300	534.700	1.306
a) n° 4 (St-Gaston) a) n° 5 (St-Henri)	1 1	Aiseau »	Paul HENRY	Aiseau	103.800 117.100		927
a) n° 1	1	Lambusart	Gaston COUTIEZ	Tamines	163.200	163.200	743

## Namur

a) Ste-Eugénie a) Ste-Barbe	1 1	Tamines »	DELESPESE L.	Tamines	105.920 125.440	231.360	1.072
a) Galerie Les Balances	sg	Namur	J. ERNOTTE	Namur	8.170	8.170	47
a) Groyne	sg	Andenne	O. BALTHAZAR	Liège	15.370	15.370	41
a) Galerie Ste-Rita	nc	Flawinne	Jules WAUTHION	Flawinne	11.140	11.140	72
a) Rouvrois	sg	Bonneville	L. PHILIPPE	Andenne	7.230	7.230	60

CONCESSIONS		Sociétés exploitantes		Directeurs gérants	
NOMS et ÉTENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE
	<b>Bassin de</b>				
<b>Halbosart- Kivelterrie- Paix-Dieu</b> 668 h. 01 a. 37 c.	Fize-Fontaine, Jehay-Bodegnée, Villers- le-Bouillet.	Société anonyme des Charbonnages de la Meuse <i>en liquidation.</i>	Villers-le Bouillet	Gustave MELIN	Amay
<b>Arbre-St-Michel Bois d'Otheit Cowa et Pays de Liège</b> 2,878 h. 39 a. 69 c.	Awirs, Chokier, Engis, Flémalle-Grande, Flémalle-Haute, Gleixhe, Horion-Hozémont, Mons Saint-Georges, Velroux	Société Coopérative Nouveaux Charbon- nages de l'Arbre St-Michel <i>en liquidation</i>	Mons lez-Liege	René LEGRAIN	Jemeppe s/Meuse
<b>Marihayé</b> 1,530 h. 11 a. 41 c.	Chokier, Flémalle-Grande, Flémalle-Haute, Jemeppe- sur-Meuse, Ramet, Seraing.	Société anonyme d'Ougrée - Mari- hayé Division de Mari- hayé	Ougrée	Fernand HERLIN Direct. général  Paul LARDINOIS Directeur	Sclessin- Ougrée
<b>Kessales- Artistes et Concorde</b> 1,518 h. 45 a. 31 c.	Chokier, Flémalle-Grande Flémalle-Haute, Grâce- Berleur, Hologne - aux- Pierres, Horion - Hozé- mont, Jemeppe-sur- Meuse, Mons-lez-Liège, Seraing, Velroux.	Société anonyme des Charbonna- ges des Kessales et de la Con- corde Réunis	Jemeppe- sur-Meuse	Gustave VRYENS  Léon DEQUINZE Ingénr. en chef	Esneux  Flémalle- Grande
<b>Bonnier</b> 355 h. 08 a. 20 c.	Grâce-Berleur, Hologne- aux-Pierres, Loncin.	Société anonyme des Charbonnages du Bonnier	Grâce- Berleur	Lambert GALAND  Georges GALAND Ingénr. en chef	Grâce- Berleur Montegnée
<b>Gosson La Haye-Horloz,</b> 828 h. 82 a. 06 c.	Grâce-Berleur, Jemeppe- sur-Meuse, Liège, Monte- gnée, St-Nicolas-lez-Liège, Tilleur.	Société anonyme des Charbonna- ges de Gosson- La Haye- et Hor- loz Réunis.	Tilleur	Robert DESSARD  Jean WARZEE Ingén. en chef du fond  Charles WALGRAFFE Ingén. en chef surface	Montegnée  Jemeppe- sur-Meuse  Jemeppe- sur-Meuse

Sièges d'extraction		Directeurs des travaux			Production nette en 1951 en tonnes		Total des Ouvriers occupés en 1951
NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve	CLASSEMENT	LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	PAR SIÈGE	PAR CONCESSION	
<b>Liège</b>							
a) Saint Honoré	n. cl	Jehay-Bodegnée	Fernand MELIN	Fize-Fontaine	1.451	1.451	14
c) <i>Halette</i>	sg	Mons-lez-Liège	Edgard JASSELETTE	Hologne-aux-Pierres	—	—	—
a) Vieille Marihaye	2	Seraing	Louis RUHWIEDEL	Seraing	107.093	231.841	1.317
a) Many-Flémalle	2	»	Elisée SIMON	Seraing	75.660		
a) Boverie	2	»	René BERTRAND Henri CASTADOT (surface - paire centrale)	Seraing Seraing Seraing Seraing	49.088		
a) Kessales	2	Jemeppe-sur-Meuse	Jacques SPRENGERS	Seraing	124.900	278.650	1.897
a) Bon-Buveur	2	»	LÉON HENROTAY	Flémalle-Grande	50.300		
a) Grands Makets	2	Jemeppe-sur-Meuse	Norbert WATHIEU	Jemeppe-s/Meuse	163.450		
c) <i>Champ d'Oiseaux</i>	1	Mons-lez-Liège					
c) <i>Xhorré</i>	2	Flémalle-Grande					
a) Péry	1	Grâce-Berleur	Maurice LOOP	Montegnée	130.000	130.000	688
a) no 1	2	Montegnée	(Jos. SCHVNS-fond ( Henri DUBOIS ( surface	Montegnée Montegnée	231.147		
a) no 2	2	»	(Baudouin ( DEL MARMOL ( fond ( Victor BOULU surface	St Nicolas Montegnée	214.853	446.000	2.613
c) <i>Horlog</i>	2	Tilleur	( Oscar DELHEZ surface - Tilleur Marius BOUDARD triage-lavoir Jemeppe-sur-Meuse	St-Nicolas Tilleur			

CONCESSIONS		Sociétés exploitantes		Directeurs gérants	
NOMS et ÉTENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE
<b>Espérance et Bonne- Fortune</b> 494 h. 20 a. 92 c.	Alleur, Ans, Glain, Grâce- Berleur, Liège, Loncin, Montegnée, Saint-Nicolas- lez-Liège.	Société anonyme des Charbonna- ges de l'Espé- rance et Bonne- Fortune.	Montegnée	Guy PAQUOT Xavier FRANCOTTE Ingén. en chef du fond  Adelin DAISOMONT Ingén. en chef de la surface	Liège  Montegnée  Montegnée
<b>Ans</b> 696 h. 12 a. 78 c.	Alleur, Ans, Loncin, Rocour, Voroux-lez-Liers	Société anonyme des Charbonna- ges d'Ans et de Rocour.	Ans	Léon DEJARDIN Administ-gérant Jules BRISBOIS Ingén. en chef	Ans  Rocour
<b>Patience- Beaujonc</b> 285 n. 45 a.	Ans, Glain, Liège	Société anonyme des Charbonna- ges de Patience et Beaujonc	Glain	Félix COURTOIS Etienne DECAT Ingr en chef	Liège Ans
<b>Sclessin- Val Benoit</b> 1,204 h. 62 a 18 c.	Angleur, Embourg, Liège, Ougrée, St-Nicolas, Tilleur	Société anonyme du Charbonnage du Bois d'Avroy.	Ougrée	Louis NICOLAS Directeur	Liège
<b>Bonne Fin- Bâneux et Batterie</b> 1.051 h. 04 a. 86 c.	Ans, Bressoux Liège, Rocour, St-Nicolas, Vottem.	Société anonyme des Charbonna- ges de Bonne- Espérance, Bat- terie, Bonne Fin et Violette.	Liège	Albert LUMEN	Liège
<b>Espérance Violette, et Wandre</b> 1.732 h. 78 a. 31 c.	Bellaire, Bressoux, Cheratte, Herstal, Jupille, Saive, Wandre				
<b>Abhooz et Bonne- Foi-Hareng</b> 2,212 h. 58 a. 80 c.	Argenteau, Cheratte, Hermalle-sous-Argenteau, Hermée, Herstal, Liers, Milmort, Oupeye, Rocour, Vivegnis, Voroux-lez- Liers, Vottem, Wandre.	Société anonyme des Charbonna- ges d'Abhooz et Bonne-Foi-Ha- reng	Herstal	Louis NOTTET	Liège
<b>Grande-Bacnure et Petite-Bacnure</b> 511 h. 69 a. 52 c.	Herstal, Liège, Vottem.	Société anonyme des Charbonna- ges de la Grande- Bacnure	Vottem	Léon BRACONNIER Administrateur Direct.-gérant	Vottem
<b>Belle-Vue et Bien-Venue</b> 202 h. 62 a. 84 c.	Herstal, Liège, Vottem.	Société anonyme des Charbonna- ges du Hasard	Micheroux	Georges RIGO Administrateur Directeur-Gérant Mareel HULIN Directeur	Fléron  Soumagne

Sièges d'extraction		Directeurs des travaux			Production nette en 1951 en tonnes		Total des Ouvriers occupés en 1951
NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve	CLASSEMENT	LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	PAR SIÈGE	PAR CONCESSION	
a) Nouvelle-Espérance	2	Montegnée	André DUQUENNE	Grâce-Berleur	103.530	333.700	1.759
a) Bonne-Fortune	1	Ans	Gabriel NOË	Montegnée	141.600		
a) St-Nicolas	2	Liège	Pierre TENEY	Liège	88.570		
a) Levant	1	Ans	Gaston MASQUELIER	Ans	116.400	116.400	614
a) Bureaux femmes	1	Glain	Alphonse HAUSMAN (fond) Pierre PAULISSEN (surface)	Glain Glain	171.350	171.350	1.201
a) Val Benoit	2	Liège	Louis NICOLAS	Liège	82.070	82.070	384
a) Ste-Marguerite	1	Liège	Jean BOTTE	Liège	195.800		3.070
a) Aumônier	2	»	Oct. COOLSAET	»	188.800	573.500	
a) Batterie	1	»	Vincent RIGA	»	188.900		
c) Bâneux	2	Ans					
c) Sainte-Barbe	1	Liège					
a) Bonne-Espérance	2	Herstal	Jules THOMAS	Wandre	132.100	357.100	1.772
a) Wandre	1	Wandre	Gérard GALLER	Wandre	225.000		
a) Milmort	1	Milmort	Georges BADOUL	Milmort	86.900	97.300	672
a) Gérard Cloes	1	Liège	Jean HUBERLAND (fond)	Herstal	144.860	341.200	1.769
a) Petite-Bacnure	1	Herstal	Emile BIHKT (surface)	Liège	196.340		
a) Belle-Vue	2	Herstal	René MARCHANDISE	Herstal	117.400	117.400	660

CONCESSIONS		Sociétés exploitantes		Directeurs gérants	
NOMS et ÉTENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE
<b>Cockerill</b> 309 h. 06 a. 46 c.	Jemeppe-sur-Meuse, Ougrée Seraing, Tilleur,	Société anonyme John Cockerill	Seraing	Albert NEEF DE SAINVAL Administrateur Direct.-Général Pascal MAKA Ingr en chef	Seraing
<b>Ougrée</b> 397 h. 10 a. 57 c.	Angleur, Ougrée	Société anonyme d'Ougrée-Marihaye	Ougrée	Fernand HERLIN Direct. général  Abel POUSSEUR Ingén. princip.	Ougrée  Seraing
<b>Wérister</b> 2623 h. 11 a. 26 c.	Angleur, Ayeneux, Beyne-Heusay, Bressoux-Chaufontaine, Chénée, Fléron, Forêt, Grivegnée, Jupille, Magnée, Olne, Queue du Bois, Romsée, Vaux-s/Chèvremont.	Société anonyme des Charbonnages de Wérister	Romsée	René DESSARD  Fernand LELOUP Ingr en chef	Beyne-Heusay  Romsée
<b>Quatre Jean et P. Xherotte</b> 726 h. 16 a. 83 c.	Bellaire, Cerexhe-Heuseux, Evegnée, Fléron, Jupille, Queue du Bois, Retinne, Saive, Tignée, Wandre	Société anonyme des Charbonnages des Quatre-Jean de Retinne et Queue du Bois	Queue du Bois	Faul LEDENT Administrateur Direct.-Gérant	Jupille
<b>Hasard- Cheratte</b> 3,406 h. 66 a. 48 c.	Ayeneux, Barchon, Cerexhe-Heuseux, Cheratte, Evegnée, Fléron, Housse, Magnée, Melen, Micheroux, Mortier, Olne, Queue du Bois, Retinne, St Remy, Saive, Soumagne Tignée, Trembleur, Wandre.	Société anonyme des Charbonnages du Hasard	Micheroux	Georges RIGO Administrateur Direct.-Gérant  Marcel HULIN Directeur	Fléron  Micheroux
<b>Micheroux</b> 107 h. 50 a.	Micheroux, Soumagne	Société anonyme du Charbonnage du Bois de Micheroux <i>en liquidation</i>	Soumagne	Guill. JURDAN Directeur	—
<b>Herve-Wergifosse</b> 1,943 h. 56 a. 07 c.	Ayeneux, Battice, Bolland, Chainieux, Herve, Melen, Olne, Soumagne, Xhendelesse.	Société anonyme des Charbonnages de Wérister	Romsée	René DESSARD  Fernand LELOUP Ingr. en chef	Beyne-Heusay  Romsée
<b>Minerie</b> 1,867 h. 67 a. 84 c.	Battice, Bolland, Charneux, Clermont, Herve, Thimister.	Société anonyme des Charbonnages réunis de la Minerie	Battice	Emile DUMONT	Herve
<b>Argenteau- Trembleur</b> 964 h. 90 a. 87 c.	Argenteau, Cheratte, Dalhem, Feneur, Mortier, St-Remy, Trembleur	Société anonyme des Charbonnages d'Argenteau	Trembleur	Jean AUSSELET Adm.-délégué Jacques AUSSELET Ingr en chef	Lodelinsart  Trembleur

Sièges d'extraction		Directeurs des travaux		Production nette en 1951 en tonnes		Total des Ouvriers occupés en 1951	
NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve	CLASSEMENT	LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	PAR SIÈGE		PAR CONCESSION
a) Colard	2	Seraing	Albert BANDE	Seraing	110.000	110.000	513
a) n° 1	2	Ougrée	Léonard LAKAYE	Ougrée	89.260	89.260	427
a) Romsée	2	Romsée	Charles DENOËL	Romsée	247.900	396.110	2.018
a) Vaux (anc <sup>t</sup> Soxhluse)	2	Romsée	Franç VVRANCKEN	Vaux-sous- Chèvremont	68.380		
a) Beyne-Homvent	1	Beyne-Heusay	Charles DENOËL	Romsée	79.830		
a) Mairie	1	Queue du Bois	André JOYEUX	Queue- du-Bois	101.000	101.000	469
a) Micheroux	2	Micheroux	Lucien LEGRAND	Micheroux	240.574	503.020	2.564
a) Fléron	2	Fléron			35.507		
a) Cheratte	1	Cheratte	Joseph BERTHUS	Cheratte	226.939		
c) <i>Bas Bois</i>	2	Soumagne					
c) <i>Guillaume</i>	2	id.	Roger TOCHEPORT (serv. électrique)	Micheroux			
a) Théodore	2	Soumagne	Guillaume JURDAN	Soumagne	20.006	20.006	102
a) José (anciennement Halles)	1	Battice	Léon RADERMECKER	Xhendelesse	113.890	113.890	574
a) Xhawirs	1	Xhendelesse					
a) Battice	1	Battice	Emile EVRARD	Battice	95.550	95.550	542
a) Marie	1	Trembleur	Ferdinand CRAHAY	Trembleur	72.000	72.000	345

VERGUNNINGEN		Vergunninghoudende Vennootschappen		Directeurs- Gerants	
NAAM EN OPPERVLAKTE	GEMEENTEN waaronder zij zich uitstrekken	NAAM	MAAT- SCHAPPE- LIJKE ZETEL	NAAM EN VOORNAMEN	WOON- PLAATS
<b>Beeringen- Courseel</b> 4,950 hectaren	Beringen, Beverloo, Hep- pen, Heusden, Koersel, Lummen, Oostham, Paal, Tessenderloo.	Société anonyme des Charbonna- ges de Beeringen.	Koersel	Marcel BRUN	Koersel
<b>Helchteren- Zolder</b> 7,060 hectaren	Helchteren, Heusden, Houthalen, Koersel, Zolder, Zonhoven.	Société anonyme des Charbonna- ges d'Helchteren et Zolder.	Morlanwelz (Mariemont)	Paul VANKERKOVE	Zolder
<b>Houthaelen</b> 3,250 hectaren	Genk, Hasselt, Houthalen, Zolder, Zonhoven	Société anonyme des Charbonna- ges d'Houtha- len	Brussel Warande- berg, 3	Robert DELLENRE	Houthalen
<b>Les Liégeois</b> 4,269 hectaren	Asch, Genk, Gruitrode, Houthalen, Meeuwen, Niel-bij-Asch, Opglab- beek, Opoeteren, Wijshagen.	Société anonyme John Cockerill. Afdeling « Kolen- mijn les Liégeois ».	Seraing	Antony ALLARD	Genk
<b>Winterslag Genck-Sutendael</b> 3,963 hectaren	Asch, Genk, Mechelen aan Maas, Opgrimbie, Zutendaal.	Société anon. des Charbonnages de Winterslag.	Brussel Waterloo- laan, 103,	Eugène DE WINTER	Genk
<b>André Dumont sous-Asch</b> 3,080 hectaren	As, Genk, Mechelen aan Maas, Niel (bij As), Opglabbeek,	Société anonyme des Charbonna- ges André Du- mont.	Brussel Warande- berg, 3.	Alphonse SOILLE	Genk
<b>Sainte-Barbe et Guillaume Lambert</b> 4,963 hectaren	Dilsen, Eisden, Lanklaar, Leut, Mechelen aan Maas. Meeswijk, Rotem, Stok- kem, Vucht.	Société anonyme des Charbonna- ges de Limbourg- Meuse.	Brussel, Steerweg naar Char- leroi. 43.	Oscar SEUTIN	Eisden

Kempisch

Ontginningszetels			Directeurs der werken		Netto voortbrengst in 1951		Aantal arbeiders gebezigt in 1951
NAAM a) in bedrijf b) in aanleg c) in reserve	INDELING	GEMEENTE	NAAM EN VOORNAMEN	WOON-PLAATS	PER ZETEL	PER VERGUNNING	
a) Kleine-Heide	1	Koersel	Lucien BASTIN (Ondergrond) Georges DELICOUR (Bovengrond)	Koersel Koersel	1.662.550	1.662.550	5.324
a) Voort	1	Zolder	Henri DELINTE (Ondergrond) Camille PAREK (Bovengrond)	Heusden »	1.363.720	1.363.720	3.980
a) Houthalen	1	Houthalen	Willy COLLIGNON (Ondergrond) René ROYER (Bovengrond)	Houthalen »	1.079.900	1.079.900	3.377
a) Zwartberg	1	Genk	Rodolf VANAGT (Ondergrond) Emile RENNOTTE (Bovengrond)	Genk »	1.020.680	1.020.080	4.229
a) Winterslag	1	Genk	Antoine FIERENS (Ondergrond) Antoine DE CROMBRUGGHE (Bovengrond)	Genk »	1.121.410	1.121.410	4.815
a) Waterschei	1	Genk	Georges DEHEM (Ondergrond) Camille VESTERS (Bovengrond)	Genk »	1.417.000	1.417.000	4.988
a) Eisden	1	Eisden	Joseph VERDEYEN (Ondergrond) Raoul WILLOT (Bovengrond)	Eisden »	1.600.000	1.600.000	5.766

## REPARTITION DU PERSONNEL

ET

DU SERVICE DES MINES

### Noms et adresses des fonctionnaires

(1<sup>er</sup> janvier 1952).

#### ADMINISTRATION CENTRALE

70, rue de la Loi, à Bruxelles — Téléph. : 12.50.30

MM. MEYERS, A., Directeur général, avenue Molière, 98, Forest-Bruxelles.

FRESON, H., Ingénieur en chef - Directeur, avenue Hansen-Soulie, 119, Etterbeek.

MARTENS, J., Ingénieur en chef - Directeur, avenue de la Couronne, 1a, Ixelles.

LOGELAIN, G., Ingénieur en chef - Directeur, rue Alphonse Renard, 29, Ixelles.

VANDENHEUVEL, A., Ingénieur en chef-Directeur à titre personnel, chargé de fonctions d'Ingénieur principal, avenue Brugmann, 372, Uccle.

STENUIT, R., Ingénieur principal, chaussée de Waterloo, 1298, Uccle.

DEHING, I., Ingénieur principal, drève du Château, 45, Ganshoren.

VINCENT, M., Conseiller-adjoint, avenue des Combattants, 77, Ottignies.

HENDRICKX, O., Chef de Bureau, rue de la Marne, 18, Schaerbeek.

#### *Service des Explosifs.*

70, rue de la Loi, à Bruxelles — Tél. 12.50.30

MM. HUBERTY, J., Inspecteur en chef-Directeur, rue Jules Lejeune, 4, Ixelles.

VANDERBECK, N., Ingénieur, place du 4 Août, 1, Etterbeek.

#### *Service géologique.*

13, rue Jenner, à Bruxelles — Tél. 48.30.69

MM. GROSJEAN, A., Ingénieur en chef - Directeur, avenue de l'Horizon, 41, Woluwe-St-Pierre.

## VERDELING VAN HET PERSONEEL

EN

VAN DE DIENST VAN HET MIJNWEZEN

### Namen en adressen der ambtenaren.

(1<sup>e</sup> Januari 1952).

#### HOOFDBESTUUR

Wetstraat, 70, te Brussel — Tel. : 12.50.30

de HH. MEYERS, A., Directeur - generaal, Molièrelaan, 98, Vorst-Brussel.

FRESON, H., Hoofdingenieur - Directeur, Hansen-Soulielaan, 119, Etterbeek.

MARTENS, J., Hoofdingenieur - Directeur, Kroonlaan, 1a, Elsene.

LOGELAIN, G., Hoofdingenieur - Directeur, Alphonse Renardstraat, 29, Elsene.

VANDENHEUVEL, A., Hoofdingenieur-Directeur, ten persoonlijken titel, belast met functies van e.a. Ingenieur, Brugmannlaan, 372, Ukkel.

STENUIT, R., E.A. Ingenieur, steenweg op Waterloo, 1298, Ukkel.

DEHING, I., E.A. Ingenieur, Kasteeldreef, 45, Ganshoren.

VINCENT, M., Adjunct-adviseur, avenue des Combattants, 77, Ottignies.

HENDRICKX, O., Bureelhoofd, Marnestraat, 18, Schaarbeek.

#### *Dienst der Springstoffen.*

Wetstraat, 70, te Brussel — Tel. : 12.50.30

de HH. HUBERTY, J., Hoofdinspecteur-Directeur, Jules Lejeune straat, 4, Elsene.

VANDERBECK, N., Ingenieur, 4 Augustusplaats, 1, Etterbeek.

#### *Aardkundige dienst.*

Jennerstraat, 13, te Brussel — Tel. 48.30.69

de HH. GROSJEAN, A., Hoofdingenieur - Directeur, Horizontlaan, 41, Sint-Pieters-Woluwe.

DELMER, A., Ingénieur, rue Gérard, 15, Etterbeek-Bruxelles.

LEGRAND, R., Géologue, chaussée de Louvain, 25, Tervueren.

GULINCK, M., Géologue, place du Casino, 13, Gand.

#### Institut National des Mines

60, rue Grande, à Pâturages - Tél. La Bouverie 343

MM. FRIPIAT, J., Ingénieur en Chef - Directeur, rue Grande, 60, Pâturages.

CALLUT, H., Ingénieur, rue Grande, 107, Pâturages.

#### INSPECTION GENERALE DES MINES

70, rue de la Loi, à Bruxelles - Tél. : 12.50.30

MM. ANCIAUX, H., Inspecteur général, avenue de Limburg-Stirum, 233, Wemmel.

GUERIN, M., Inspecteur général, rue des Champs, 79, Liège.

DELMER, A., Ingenieur, Gerardstraat, 15, Etterbeek-Brussel.

LEGRAND, R., Aardkundige, steenweg op Leuven, 25, Tervuren.

GULINCK, M., Aardkundige, Casinoplein, 13, Gent.

#### Nationaal Mijninstituut

60, rue Grande, te Pâturages - Tel. La Bouverie 343

de HH. FRIPIAT, J., Hoofdingenieur - Directeur, rue Grande, 60, Pâturages.

CALLUT, H., Ingenieur, rue Grande, 107, Pâturages.

#### ALGEMENE INSPECTIE DER MIJNEN

Wetstraat, 70, te Brussel — Tel. : 12.50.30

de HH. ANCIAUX, H., Inspecteur-generaal, Limburg-Stirumlaan, 233, Wemmel.

GUERIN, M., Inspecteur-generaal, rue des Champs, 79, Luik.

## I. DIVISION DES BASSINS DU BORINAGE ET DU CENTRE.

41, rue de Nimy, à Mons. - Tél. 331.74-75.

MM. HOPPE, R., Directeur divisionnaire, place de Flandre, 5, à Mons — Tél. 316.00.

DEMELENNE, E., Ingénieur principal divisionnaire, boulevard des Etats-Unis, 49, à Mons — Tél. 325.10.

Cette division comprend :

A. — *Dans la province de Hainaut :*

- 1) *Parrondissement judiciaire de Tournai*, moins les communes des cantons de Flobecq et de Lessines dont la langue administrative est le néerlandais;
- 2) *Parrondissement judiciaire de Mons*, moins les communes du canton d'Enghien dont la langue administrative est le néerlandais.
- 3) *dans l'arrondissement judiciaire de Charleroi :*  
le canton de Binche, moins la commune d'Anderlues;  
le canton de Seneffe;  
les communes de Bellecourt, de Chapelle-lez-Herlaimont et de Trazegnies du canton de Fontaine-l'Evêque.

B. — *Dans la province de Brabant.*

- 1) *dans l'arrondissement judiciaire de Bruxelles :*  
les communes dont la langue administrative est le français;
- 2) *dans l'arrondissement judiciaire de Nivelles :*  
le canton de Nivelles.

C. — *Dans la province de la Flandre Occidentale.*

les communes des cantons de Messines, de Mouscron et de Wervicq dont la langue administrative est le français.

D. — *Dans la province de la Flandre Orientale.*

les communes du canton de Renaix dont la langue administrative est le français.

## 1. — ARRONDISSEMENT MINIER DU BORINAGE.

M. LINARD de GUERTECHIN, A., Ingénieur en chef - Directeur, rue des Compagnons, 11, à Mons — Tél. 318.22.

## A. — Province de Hainaut.

*Dans l'arrondissement judiciaire de Tournai :*

- 1) les cantons d'Antoing, de Celles, de Péruwelz, de Quevaucamps, de Templeuve, de Tournai;
- 2) le canton de Lessines, sauf les communes dont la langue administrative est le néerlandais;
- 3) la commune de Gaurain-Ramecroix du canton de Leuze.

*Dans l'arrondissement judiciaire de Mons :*

- 1) les cantons de Boussu, de Dour, de Pâturages;
- 2) le canton de Mons, moins la commune de Havré;
- 3) les communes de Baudour, de Sirault et de Tertre du canton de Lens.

## B. — Province de Brabant.

*Dans l'arrondissement judiciaire de Bruxelles :*

les communes de Bierghes et de Saintes du canton de Hal.

*Dans l'arrondissement judiciaire de Nivelles :*

le canton de Nivelles.

## C. — Province de Flandre Occidentale.

les communes des cantons de Messines, de Mouscron et de Wervicq dont la langue administrative est le français.

1<sup>er</sup> district. — M. FRADCOURT, R., Ingénieur, rue des Belneux, 14, à Mons. — Tél. 337.53.

*Charbonnages*

*Usines métallurgiques et cokeries  
non jointes à des mines ou usines*

- 1) Blaton.
- 2) Agrappe-Escouffiaux et Hor-nu-Wasmes (sièges de l'ancienne concession de l'Agrappe).

Canton de Tournai.  
Commune de Gaurain-Ramecroix du canton de Leuze.  
Communes de Harchies et de Bernissart du canton de Quevaucamps.  
Canton de Pâturages (moins les communes d'Eugies et de Quévy).

2<sup>e</sup> district. — M. MOMBEL, J., Ingénieur, rue de la Clé, 19, à Mons. — Tél. 314.60.

*Charbonnages*

*Usines métallurgiques et cokeries  
non jointes à des mines ou usines*

- 1) Hensies-Pommerceul et Nord de Quiévrain.
- 2) Rieu-du-Cœur.

Carbonisation Centrale à Tertre.

Cantons de Celles et de Templeuve.  
Communes de Hainin, de Hensies, de Thulin, de Montrœul-sur-Haine, de Quaregnon et de Villeroit du canton de Boussu.  
Communes de Tertre et de Sirault du canton de Lens.  
Communes de Flandre Occidentale dont la langue administrative est le français.

3<sup>e</sup> district. — M. FRAIPONT, R., Ingénieur, rue de l'Égalité, 50, à Nimy — Tél. 344.27.

*Charbonnages*

*Usines métallurgiques et cokeries  
non jointes à des mines ou usines*

Ouest de Mons.

—

Canton de Dour.

Canton de Lessines, moins les communes dont la langue administrative est le néerlandais.

Commune de Boussu du canton de Boussu.

4<sup>e</sup> district. — M. X... (service réparti entre MM. MOMBEL et CAJOT).

*Charbonnages*

*Usines métallurgiques et cokeries  
non jointes à des mines ou usines*

Hautrage et Hornu.

Forges de Clabecq.

Canton de Nivelles.

Communes de Bierghes et de Saintes du canton de Hal.

Commune de Baudour du canton de Lens.

Communes de Hautrage, de Hornu, de St-Ghislain et de Wasmuël du canton de Boussu.

5<sup>e</sup> district. — M. CAJOT, P., Ingénieur, rue du Chemin de Fer, 110, à Cuesmes — Tél. 320.94.

*Charbonnages*

*Usines métallurgiques et cokeries  
non jointes à des mines ou usines*

Agrappe-Escouffiaux et Hornu-Wasmes (sièges des anciennes concessions de l'Escouffiaux et de Hornu, Wasmes et Buisson).

—

Canton d'Antoing.

Communes de Wasmes et de Warquignies du canton de Boussu.

Communes d'Eugies et de Quévy du canton de Pâturages.

6<sup>e</sup> district. — M. FRENAY, Ch., Ingénieur, rue A. Masquelier, 57, à Mons. — Tél. 344.12.

*Charbonnages*

*Usines métallurgiques et cokeries  
non jointes à des mines ou usines*

Produits et Levant du Flénu.

Forges et Laminoirs de Jemappes.  
Aciéries de Nimy.  
Laminoirs de Nimy (A.M.S.).  
Aciéries Jadot frères, à Belœil.

Canton de Mons, moins la commune de Havré.

Canton de Quevaucamps, moins les communes de Harchies et de Bernissart.

Canton de Péruwelz.

#### DELEGUES A L'INSPECTION DES MINES.

1<sup>re</sup> circonscription à Hensies. — M. DEGALLAIX, Achille, rue de Mons, 96, à Bernissart.

Charbonnage Hensies-Pommerœul et Nord de Quiévrain (sièges Sartis et Louis Lambert).

2<sup>me</sup> circonscription à Hautrage. — M. FIEVET, Raymond, Rat d'Eau, 4, à Erquennes.

Charbonnage de Blaton (siège Harchies).

Charbonnage Hautrage et Hornu (siège Hautrage).

- 3<sup>me</sup> circonscription à Elouges. — M. BEKAERT, Clovis, Cité Ste-Odile, 28, à Elouges.  
Charbonnage Ouest de Mons (sièges n° 1 Ferrand et n° 4 Grande Veine).
- 4<sup>me</sup> circonscription à Boussu. — M. BERLAIMONT, Emile, rue Maréchal Foch, 31, à Dour.  
Charbonnage Ouest de Mons (sièges n° 4 Alliance et n° 5 Sentinelle).
- 5<sup>me</sup> circonscription à Boussu. — M. DUBOIS, Evariste, rue Basse, 83, à Wiheries.  
Charbonnage Ouest de Mons (sièges n° 9 St-Antoine et n° 1 Machine à Feu).
- 6<sup>me</sup> circonscription à Hornu. — M. LEFEBVRE, Maximilien, rue A. Ghislain, 147, à Hornu.  
Charbonnage Ouest de Mons (siège Ste-Catherine).  
Charbonnage Agrappe-Escouffiaux et Hornu-Wasmes (sièges n° 1 Le Sac et n° 7-8).
- 7<sup>me</sup> circonscription à Pâturages. — M. CORNEZ, Elie, rue du Hameau, 80, à Pâturages.  
Charbonnage Agrappe-Escouffiaux et Hornu-Wasmes (sièges n° 7 St-Antoine et n° 10 Grisœuil).
- 8<sup>me</sup> circonscription à Frameries. — M. LALLEMAND, Georges, rue J. Cousin, 11, à La Bouverie.  
Charbonnage Agrappe-Escouffiaux et Hornu-Wasmes (sièges n° 3 Grand Trait et Crachet).
- 9<sup>me</sup> circonscription à Wasmes. — M. LASSOIE, Fernand, rue de Hornu, 213, à Wasmes.  
Charbonnage Agrappe-Escouffiaux et Hornu-Wasmes (sièges n°s 3-5 et n° 4).
- 10<sup>me</sup> circonscription à Hornu. — M. CORNET, Armand, rue de la Fontaine, 81, à Hornu.  
Charbonnage Hautrage et Hornu (sièges Tertre, n° 7 et n° 12).
- 11<sup>me</sup> circonscription à Quaregnon. — M. RIVIERE, Félicien, rue A. Delattre, 205, à Quaregnon.  
Charbonnage Rieu du Cœur (siège n° 2).  
Charbonnage Produits et Levant du Flénu (siège Nord).
- 12<sup>me</sup> circonscription à Baudour. — M. HUBLART, Arthur, Coron du Vingt, 2, à Cuesmes.  
Charbonnage Espérance et Hautrage (siège Espérance).  
Charbonnage Produits et Levant du Flénu (siège n° 28).
- 13<sup>me</sup> circonscription à Cuesmes. — M. DELPLACE, Jean-Baptiste, rue de la Sablonnière, 189, à Wasmuel.  
Charbonnage Produits et Levant du Flénu (sièges n°s 14-17 et Héribus).

## 2. — ARRONDISSEMENT MINIER DU CENTRE.

M. LAURENT, J., Ingénieur en chef - Directeur, rue Lambillotte, 72, à Jumet. — Tél. 507.57, à Charleroi.

### A. — Province de Hainaut.

*Dans l'arrondissement judiciaire de Tournai :*

- 1) les cantons de Ath et de Frasnes-lez-Buissenal;
- 2) le canton de Leuze, moins la commune de Gaurain-Ramecroix;
- 3) le canton de Flobecq, moins les communes dont la langue administrative est le néerlandais.

*Dans l'arrondissement judiciaire de Mons :*

- 1) les cantons de Chièvres, de La Louvière, de Rœulx, de Soignies;
- 2) le canton de Lens, moins les communes de Baudour, de Sirault et de Tertre;
- 3) la commune de Havré du canton de Mons;
- 4) le canton d'Enghien, moins les communes dont la langue administrative est le néerlandais.

*Dans l'arrondissement judiciaire de Charleroi :*

- 1) le canton de Seneffe;
- 2) le canton de Binche, moins la commune d'Anderlues;
- 3) les communes de Bellecourt, de Chapelle-lez-Herlaimont et de Trazegnies du canton de Fontaine-l'Evêque.

B. — Province de Brabant.

Dans l'arrondissement judiciaire de Bruxelles :

les communes dont la langue administrative est le français, sauf celles de Bierghes et de Saintes du canton de Hal.

C. — Province de Flandre Orientale.

les communes du canton de Renaix dont la langue administrative est le français.

1<sup>er</sup> district. — M. LAURENT, V., Ingénieur, boulevard Saintelette, 90, à Mons. — Tél. 352.07.

*Charbonnages*

*Usines métallurgiques et cokeries non jointes à des mines ou usines*

- |  |  |   |
|--|--|---|
| 1) St-Denis, Obourg, Havré.              | Usines Gustave Boël à La Louvière.                     | Commune de Havré du canton de Mons.   |
| 2) Bois-du-Luc, La Barette et Trivières. | Usine d'agglomération de minerais de Houdeng-Goegnies. | Commune de Braine-le-Comte du canton de Soignies.   |
| 3) La Louvière et Sars-Longchamps.       |  | Cantons de La Louvière et de Chièvres.<br>Canton de Lens, moins les communes de Baudour, de Sirault et de Tertre. |

2<sup>me</sup> district. — M. X... (service réparti entre MM. LAURENT, V., JOSSE et ANIQUE).

*Charbonnages*

*Usines métallurgiques et cokeries non jointes à des mines ou usines*

- |                         |   |  |
|-------------------------|---|--|
| 1) Maurage et Boussoit. | Forges, usines et fonderies de Haine-St-Pierre. | Canton de Seneffe, moins la commune de Bois d'Haine.   |
| 2) Strépy et Thieu.     | Laminaires de et à Gouy-lez-Piéton.             | Canton de Rœulx, moins la commune de Péronnes.<br>Canton d'Enghien, sauf les communes dont la langue administrative est le néerlandais.<br>Canton de Ath.<br>Communes de Soignies et de Horrues du canton de Soignies. |

3<sup>me</sup> district. — M. JOSSE, J., Ingénieur, rue de Thuin, 236, à Anderlues. — Tél. 834.43 à Charleroi.

*Charbonnages*

*Usines métallurgiques et cokeries non jointes à des mines ou usines*

- |  |   |  |
|--|---|--|
| Ressaix, Leval, Péronnes, Ste-Aldegonde et Houssu. | Forges et Laminaires de Baume, à Haine-St-Pierre.<br>Aciéries de Haine-St-Pierre et Lesquin, à Haine-St-Pierre. | Canton de Binche, moins la commune d'Anderlues.<br>Canton de Flobecq, moins les communes dont la langue administrative est le néerlandais.<br>Canton de Frasnes-lez-Buissenal.<br>Commune de Péronnes du canton de Rœulx.<br>Communes du canton de Renaix dont la langue administrative est le français. |
|--|---|--|

4<sup>me</sup> district. — M. ANIQUE, M., Ingénieur principal, rue P.J. Wéry, 11, à Jumet. — Tél. 523.82.

<i>Charbonnages</i>	<i>Usines métallurgiques et cokeries non jointes à des mines ou usines</i>	
Mariemont-Bascoup.	Laminoirs de Longtain, à Bois d'Haine. Usines Gilson, à Bois d'Haine.	Canton de Soignies, moins les communes de Soignies, de Horrues et de Braine-le-Comte. Communes de Bellecourt, de Chapelle-lez-Herlaimont et de Trazegnies du canton de Fontaine-l'Evêque. Canton de Leuze, moins la commune de Gaurain-Ramecroix. Commune de Bois d'Haine du canton de Seneffe. Communes de l'arrondissement judiciaire de Bruxelles dont la langue administrative est le français, sauf celles de Bierghes et de Saintes du canton de Hal.

#### DELEGUES A L'INSPECTION DES MINES.

- 1<sup>re</sup> circonscription à Trivières. — M. SPLINGARD, Alfred, rue de Mons à Nivelles, 371, à Strépy-Bracquegnies.  
Charbonnage St-Denis, Obourg, Havré (siège Beaulieu).  
Charbonnage Bois-du-Luc, La Barette et Trivières (siège Le Quesnoy).
- 2<sup>me</sup> circonscription à Maurage. — M. LIEN, Marcel, rue du Rœulx, 48, à Maurage.  
Charbonnage Maurage et Bousoit (sièges La Garenne et Marie-José).
- 3<sup>me</sup> circonscription à Strépy. — M. GODELOFFE, Marcel, rue Balasse, 23, à Houdeng-Aimeries.  
Charbonnage Strépy-Thieu (sièges St-Henri et St-Julien).
- 4<sup>me</sup> circonscription à St-Vaast. — M. SAUVENIERE, Georges, rue E. Urbain, 65, à St-Vaast.  
Charbonnage Bois-du-Luc, La Barette et Trivières (siège St-Emmanuel).  
Charbonnage de La Louvière et Sars Longchamps (siège Albert I).
- 5<sup>me</sup> circonscription à Morlanwelz. — M. COLIN, Richard, rue St-Vaast, 54, à La Louvière.  
Charbonnage Mariemont-Bascoup (sièges St-Arthur, n° 4 et n° 7).
- 6<sup>me</sup> circonscription à Trazegnies. — M. RIJCKEBUS, Marcel, rue Royale, 53, à Chapelle-lez-Herlaimont.  
Charbonnage Mariemont-Bascoup (sièges n° 5 et n° 6).
- 7<sup>me</sup> circonscription à Haine-St-Paul. — M. VAN HELLEPUTTE, Alphonse, boulevard du Midi, 34, à St-Vaast.  
Charbonnage Ressaix, Leval, Péronnes, Ste-Aldegonde et Houssu (sièges n° 8-10 et Ste-Aldegonde).
- 8<sup>me</sup> circonscription à Péronnes. — M. ZINQUE, Maurice, rue des Combattants, 22, à Bray.  
Charbonnage Ressaix, Leval, Péronnes, Ste-Aldegonde et Houssu (sièges Ste-Elisabeth et Ste-Marguerite)
- 9<sup>me</sup> circonscription à Péronnes. — M. DERAYMAKER, Marcel, rue de Binche, 40, à Ressaix.  
Charbonnage Ressaix, Leval, Péronnes, Ste-Aldegonde et Houssu (siège St-Albert).  
Charbonnage de Bray (siège n° 1-2).

#### II. DIVISION DU BASSIN DE CHARLEROI ET DE NAMUR.

149, Grand'Rue, à Charleroi. - Tél. 267.51 - 267.57

14, rue Blondeau, à Namur. - Tél. 200.24

MM. LEFEVRE, R., Directeur divisionnaire, rue Sohier, 70, à Jumet. — Tél. 509.51.

TREFOIS, A., Ingénieur principal divisionnaire, avenue E. Mascaux, 134, à Marcinelle. — Tél. 212.50.

Cette division comprend :

A. — Dans la province de Hainaut.

Dans l'arrondissement judiciaire de Charleroi :

les cantons de Beaumont, de Charleroi (Nord et Sud), de Châtelet, de Chimay, de Gosselies, de Jumet, de Merbes-le-Château, de Marchienne-au-Pont et de Thuin;  
la commune d'Anderlues du canton de Binche;  
le canton de Fontaine-l'Évêque, moins les communes de Bellecourt, de Chapelle-lez-Herlaimont et de Trazeznies.

B. — Dans la province de Brabant.

l'arrondissement judiciaire de Nivelles, moins le canton de Nivelles.

C. — La province de Namur.

**1. — ARRONDISSEMENT MINIER DE CHARLEROI-OUEST.**

149, Grand'Rue, à Charleroi. - Tél. 267.51 - 267.57

M. RENARD, L., Ingénieur en chef - Directeur, allée des Grands Chêniats, 14, à Loverval. — Tél. 129.23.

Province de Hainaut.

Dans l'arrondissement judiciaire de Charleroi :

- 1) les cantons de Beaumont, de Chimay, de Jumet, de Merbes-le-Château, de Marchienne-au-Pont, de Thuin;
- 2) le canton de Fontaine-l'Évêque, moins les communes de Bellecourt, de Chapelle-lez-Herlaimont et de Trazeznies;
- 3) la commune d'Anderlues du canton de Binche;
- 4) les communes de Marcinelle et de Mont-sur-Marchienne du canton de Charleroi (Sud).

N. B. — La surveillance des appareils à vapeur de la navigation sur la Sambre est du ressort de l'arrondissement minier de Namur.

1<sup>er</sup> district. — M. MARTIAT, V., Ingénieur principal, rue Frère Orban, 12, à Jumet. — Tél. 512.40.

*Charbonnages*

*Usines métallurgiques et cokeries non jointes à des mines ou usines*

- 1) Bois de la Haye.
- 2) Beaulieusart, Leernes et Forte Taille.

Aciéries et Minières de la Sambre, usine de Monceau-sur-Sambre.

Canton de Merbes-le-Château.  
Commune d'Anderlues du canton de Binche.  
Communes de Fontaine-l'Évêque et de Leernes du canton de Fontaine-l'Évêque.  
Commune de Monceau-sur-Sambre du canton de Marchienne-au-Pont.

2<sup>me</sup> district. — M. BERNIER, P., Ingénieur, rue de Gaulle, 19, à Courcelles. — Tél. 802.22.

*Charbonnages*

*Usines métallurgiques et cokeries non jointes à des mines ou usines*

Monceau-Fontaine, Marcinelle et Nord de Charleroi (division de Forchies).

Usines de la Providence, à Marchienne-au-Pont.

Canton de Marchienne-au-Pont, moins les communes de Monceau-sur-Sambre et de Goutroux.  
Communes de Souvret, de Forchies et de Piéton du canton de Fontaine-l'Évêque.

3<sup>me</sup> district. — M. X... (service réparti entre MM. MARTIAT, TONDEUR et BERNIER).

<i>Charbonnages</i>	<i>Usines métallurgiques et cokeries non jointes à des mines ou usines</i>	
Monceau-Fontaine, Marcinelle et Nord de Charleroi (division de Monceau, moins le siège n° 3).	Laminoirs du Ruau, à Marchienne-au-Pont. Aciéries Allard, à Marchienne-au-Pont.	Commune de Goutroux du canton de Marchienne-au-Pont. Commune de Mont-sur-Marchienne du canton de Charleroi (Sud).

4<sup>me</sup> district. — M. TONDEUR, A., Ingénieur, avenue de la Prévoyance, 61, à Marcinelle. — Tél. 153.26.

<i>Charbonnages</i>	<i>Usines métallurgiques et cokeries non jointes à des mines ou usines</i>	
Monceau-Fontaine, Marcinelle et Nord de Charleroi (division de Marcinelle et siège n° 3 de la division de Monceau).	Union des Aciéries, à Marcinelle. Usines Léonard Giot, à Marchienne-au-Pont.	Cantons de Beaumont et de Chimay. Commune de Marcinelle du canton de Charleroi (Sud). Commune de Courcelles du canton de Fontaine-l'Évêque.

5<sup>me</sup> district. — M. X... (service réparti entre MM. MARTIAT, TONDEUR et BERNIER).

<i>Charbonnages</i>	<i>Usines métallurgiques et cokeries non jointes à des mines ou usines</i>	
1) Centre de Jumet. 2) Amercœur. 3) Bois du Cazier, Marcinelle et du Prince.	Fabrique de fer de Charleroi, à Marchienne-au-Pont.	Cantons de Jumet et de Thuin.

### DELEGUES A L'INSPECTION DES MINES.

1<sup>re</sup> circonscription à Anderlues. — M. CLARAS, Nestor, chaussée de Mons, 113, à Anderlues.

Charbonnage Bois de la Haye (sièges n° 3 et n° 6).

2<sup>me</sup> circonscription à Fontaine-l'Évêque. — M. BARDIAU, Edgard, rue du Cadet, 91, à Trazegnies.

Charbonnage Beaulieusart, Leernes et Forte Taille (sièges n° 1, n° 2 et n° 3).

3<sup>me</sup> circonscription à Forchies-la-Marche. — M. LEBRUN, Georges, rue du Nespériat, à Thuin (Waibes).

Charbonnage Monceau-Fontaine, Marcinelle et Nord de Charleroi : division de Forchies (sièges n° 8, n° 10 et n° 17).

4<sup>me</sup> circonscription à Monceau-sur-Sambre. — M. POUILLARD, Raymond, rue Wattelaer, 38, à Jumet.

Charbonnage Monceau-Fontaine, Marcinelle et Nord de Charleroi : division de Monceau (sièges n° 4 et n° 14).

5<sup>me</sup> circonscription à Courcelles. — M. WAUTHIER, Fernand, rue de la Science, 41, à Souvret.

Charbonnage Monceau-Fontaine, Marcinelle et Nord de Charleroi, division de Monceau (sièges n° 3 et 6).

6<sup>me</sup> circonscription à Marchienne-au-Pont. — M. DE BLAUWE, Adolphe, rue St-Joseph, 2, à Gilly.

Charbonnage Monceau-Fontaine, Marcinelle et Nord de Charleroi : division de Monceau (sièges n° 18 et n° 19).

Charbonnage Beaulieusart, Leernes et Forte Taille (siège Espinoy).

7<sup>me</sup> circonscription à Couillet. — M. BAUDOUL, Eugène, rue du Chemin Vert, 73, à Marcinelle.

Charbonnage Monceau-Fontaine, Marcinelle, et Nord de Charleroi : division de Marcinelle (sièges n° 4, n° 5 et n° 10).

8<sup>me</sup> circonscription à Jumet. — M. VAN ERTEVELDE, Pierre, rue Masure, 17, à Jumet.  
 Charbonnage Centre de Jumet (sièges St-Quentin et St-Louis).  
 Charbonnage Bois-du-Cazier, Marcinelle et du Prince (siège St-Charles).

9<sup>me</sup> circonscription à Jumet. — M. DUFRENNE, Edouard, rue Destrée, 9, à Jumet.  
 Charbonnage d'Amercéeur (sièges Chaumonceau, Belle-Vue et Naye-à-Bois).

**2. — ARRONDISSEMENT MINIER DE CHARLEROI-EST.**

**149, Grand'Rue, à Charleroi. - Tél. 267.51 - 267.57**

M. JANSSENS, G., Ingénieur en chef - Directeur, allée Notre-Dame-des-Grâces, 1, à Loverval. — Tél. 135.52.

*Province de Hainaut.*

*Dans l'arrondissement judiciaire de Charleroi :*

- 1) les cantons de Châtelet, de Gosselies et de Charleroi (Nord);
- 2) le canton de Charleroi (Sud), moins les communes de Marcinelle et de Mont-sur-Marchienne.

N. B. — La surveillance des appareils à vapeur de la navigation sur la Sambre est du ressort de l'arrondissement minier de Namur.

1<sup>er</sup> district. — M. DELVAUX, L., Ingénieur, rue Destrée, 84, à Marcinelle. — Tél. 227.75.

*Charbonnages*

*Usines métallurgiques et cokeries  
 non jointes à des mines ou usines*

Mambourg, Sacré-Madame et Poirier réunis (moins les sièges de l'ancienne concession du Poirier).

Usines de Thy-le-Château, à Marcinelle.

Canton de Gosselies, moins les communes de Fleurus, de Ransart, de Thiméon et de Wangenies.

Communes de Dampremy, de Lodelinsart et de Charleroi, des cantons de Charleroi (Nord et Sud).

2<sup>me</sup> district. — M. X... (service réparti entre MM. MIGNION, MOUREAU et DELVAUX).

*Charbonnages*

*Usines métallurgiques et cokeries  
 non jointes à des mines ou usines*

- 1) Mambourg, Sacré-Madame et Poirier réunis (sièges de l'ancienne concession du Poirier).
- 2) Boubier.
- 3) Noël.

Usines de Sambre et Moselle, à Montignies-sur-Sambre.

Communes de Couillet, de Gilly et de Montignies-sur-Sambre des cantons de Charleroi (Nord et Sud).

Commune de Loverval du canton de Châtelet.

3<sup>me</sup> district. — M. MIGNION, G., Ingénieur, rue de la Station, 197, à Ransart. — Tél. 527.69.

*Charbonnages*

*Usines métallurgiques et cokeries  
 non jointes à des mines ou usines*

- 1) Appaumée-Ransart, Bois du Roi et Fontenelle.
- 2) Centre de Gilly.
- 3) La Masse St-François.
- 4) Tergnée, Aiseau-Presle.

Usines métallurgiques du Hainaut, à Couillet.

Communes de Fleurus, de Ransart et de Wangenies, du canton de Gosselies.

Communes de Farciennes, de Gerpinnes et de Roselies du canton de Châtelet.

4<sup>me</sup> district. — M. MOUREAU, J., Ingénieur, rue Delval, 28, à Trazegnies. — Tél. 808.58.

<i>Charbonnages</i>	<i>Usines métallurgiques et cokeries non jointes à des mines ou usines</i>	
Gouffre et Carabinier Pont-de-Loup réunis.	Laminoirs de Thiméon, à Thiméon. Aciéries d'Aiseau, à Aiseau.	Commune de Thiméon du canton de Gosselies. Communes d'Aiseau, de Châtelet, de Chatelineau, de Goegnies, de Joncret, de Pironchamps, de Pont-de-Loup, de Presles et de Villers-Poterie du canton de Châtelet.

5<sup>me</sup> district. — M. X... (service réparti entre MM. MIGNION, MOUREAU et DELVAUX).

<i>Charbonnages</i>	<i>Usines métallurgiques et cokeries non jointes à des mines ou usines</i>	
1) Grand-Mambourg et Bonne-Espérance.	Aciéries et Minières de la Sambre, usine de Moncheret.	Communes d'Acoz, de Bouffioulx et de Lambusart du canton de Châtelet.
2) Trieu-Kaisin.		
3) Bois Communal de Fleurus.		
4) Nord de Gilly.		
5) Petit Try, Trois Sillons, Sainte Marie, Défoncement et Petit Houilleur réunis.		

#### DELEGUES A L'INSPECTION DES MINES.

- 1<sup>re</sup> circonscription à Charleroi. — M. VERSCHULDEN, Jérôme, rue Appaumée, 108, à Ransart.  
Charbonnage Mambourg, Sacré-Madame et Poirier réunis (sièges n° 1, Sacré-Français et Hamendes).
- 2<sup>me</sup> circonscription à Dampremy. — M. DESSOY, Dorsan, impasse des Bienheureux, 14, à Gilly.  
Charbonnage Mambourg, Sacré-Madame et Poirier réunis (sièges St-Théodore et Blanchisserie).  
Charbonnage du Grand Mambourg (siège Ste-Zoé).
- 3<sup>me</sup> circonscription à Châtelet. — M. FIEVEZ, Victor, rue Paul Pastur, 17, à Montignies-sur-Sambre.  
Charbonnage Mambourg, Sacré-Madame et Poirier réunis (sièges St-André et St-Charles).  
Charbonnage du Boubier (sièges n° 1 et n° 2-3).
- 4<sup>me</sup> circonscription à Chatelineau. — M. CUVELIER, Augustin, rue Bonnevie, 121, à Ransart.  
Charbonnage Trieu-Kaisin (sièges n° 1 Viviers et n° 8 Pays-Bas).
- 5<sup>me</sup> circonscription à Gilly. — M. VAN WAMBEKE, Rustique, chaussée de Fleurus, 99, à Gilly.  
Charbonnage du Centre de Gilly (siège Vallées).  
Charbonnage Noël (siège St-Xavier).  
Charbonnage Bois Communal de Fleurus (siège Ste-Henriette).
- 6<sup>me</sup> circonscription à Chatelineau. — M. PROUVE, Léandre, rue du Sart Allet, 117, à Chatelineau.  
Charbonnage Gouffre et Carabinier Pont-de-Loup réunis (sièges n° 7, n° 8 et n° 10).
- 7<sup>me</sup> circonscription à Fleurus. — M. SANDRON, Jules, rue de Farciennes, 4, à Roselies.  
Charbonnage Nord de Gilly (siège n° 1).  
Charbonnage Gouffre et Carabinier Pont-de-Loup réunis (sièges n° 2 et n° 3).
- 8<sup>me</sup> circonscription à Fleurus. — M. DELVAUX, Valère, rue Eau sur Elle, 52, à Ransart.  
Charbonnage Appaumée-Ransart, Bois du Roi et Fontenelle (sièges n° 1 Appaumée et n° 2 Marquis).  
Charbonnage Petit-Try, Trois Sillons, Sainte-Marie, Défoncement et Petit Houilleur réunis (siège Ste-Marie).

9<sup>me</sup> circonscription à Farciennes. — M. NANEXI, Amour, rue des Amuges, 5, à Farciennes.

Charbonnage La Masse St-François (siège Ste-Pauline).

Charbonnage Tergnée, Aiseau-Presle (sièges Tergnée et Roselies).

**3. — ARRONDISSEMENT MINIER DE NAMUR.**

14, rue Blondeau, à Namur. - Tél. 200.24.

M. DONEUX, M., Ingénieur en chef - Directeur, rue Léanne, 73, à Namur. — Tél. 263.66.

A. — *La province de Namur.*

B. — *Province de Brabant.*

*Dans l'arrondissement judiciaire de Nivelles :*

les cantons de Genappe, de Jodoigne, de Perwez, de Wavre.

N. B. — La surveillance des appareils à vapeur de la navigation sur la Sambre est du ressort de l'arrondissement minier de Namur, tant dans la province du Hainaut que dans la province de Namur.

1<sup>er</sup> district. — M. DURIEU, M., Ingénieur principal, rue Mazy, 66, à Jambes. — Tél. 222.46.

*Charbonnages*

*Usines métallurgiques et cokeries  
non jointes à des mines ou usines*

1) Roton Ste-Catherine.

2) Soye - Floriffoux - Floreffe -  
Flawinne - La Lâche et Exten-  
sions.

3) Stud-Rouvroy.

4) Groyne-Liégeois.

Partie de la province de Namur  
située sur la rive droite de la Meu-  
se.

Les appareils de la navigation sur  
la Sambre (Hainaut compris) et la  
Meuse.

2<sup>me</sup> district. — M. LECLERCQ, J., Ingénieur, rue Notre-Dame, 18, à Tamines. — Tél. 718.62.

*Charbonnages*

*Usines métallurgiques et cokeries  
non jointes à des mines ou usines*

1) Bonne Espérance.

2) Falisolle et Oignies-Aiseau.

St-Eloi, à Thy-le-Château.

Compagnie Générale des Aciers,  
à Thy-le-Château.  
de Rosée, à Warnant.

Partie de la province de Namur  
comprise entre la Sambre et la  
Meuse.

3<sup>me</sup> district. — M. X... (service réparti entre MM. DURIEU et LECLERCQ).

*Charbonnages*

*Usines métallurgiques et cokeries  
non jointes à des mines ou usines*

1) Baulet, Velaine, Auvelais et Je-  
meppe.

2) Tamines.

3) Château.

*Mine métallique*

Vedrin St-Marc.

Acierie de Marche-les-Dames.

Usines Henricot, à Court-St-  
Etienne.

Partie de la province de Namur  
située au Nord de la Sambre et de  
la Meuse.

Cantons de Genappe, de Jodoi-  
gne, de Perwez et de Wavre de l'ar-  
rondissement judiciaire de Nivelles.

N. B. — Les carrières de terre plastique font l'objet d'une répartition particulière, d'après les entreprises, par les soins de l'Ingénieur en chef - Directeur de l'arrondissement.

**DELEGUES A L'INSPECTION DES MINES.**

1<sup>re</sup> circonscription à Lambusart. — M. BONNET, Louis, rue des Bourgeois, 5, à Wanfercée-Baulet.

Charbonnage Roton Ste-Catherine (siège Ste-Catherine et Aulniats).

Charbonnage de Bonne Espérance (siège n° 1).

Charbonnage de Baulet, Velaine, Auvelais et Jemeppe (siège Ste-Barbe).

- 2<sup>me</sup> circonscription à Tamines. — M. VIGNERON, Ferdinand, rue de Falisolle, 340, à Auvelais.  
 Charbonnage Tamines (sièges Ste-Eugénie et Ste-Barbe).  
 Charbonnage Groyne-Liégeois (siège Groyne).
- 3<sup>me</sup> circonscription à Aiseau. — M. HINANT, Gaston, rue E. Vandervelde, 96, à Keumiée.  
 Charbonnage Falisolle et Oignies-Aiseau (sièges n<sup>o</sup> 4 et n<sup>o</sup> 5).  
 Charbonnage Soye-Floriffoux-Floreffe-Flawinne-La Lâche et Extensions (siège Ste-Rita).  
 Charbonnage Château (siège Balances).

### III. DIVISION DU BASSIN DE LIEGE.

84, avenue Blondin, à Liège. - Tél. 23.39.45 - 46

- MM. THONNART, P., Directeur divisionnaire, rue de Campine, 400, à Liège. — Tél. 23.98.15.  
 PASQUASY, L., Ingénieur principal divisionnaire, quai du Roi Albert, 14, à Bressoux. — Tél. 43.26.58.

Cette division comprend :

- A. — *La province de Liège*,  
 moins les communes des cantons d'Aubel, de Dalhem et de Landen, dont la langue administrative est le néerlandais.
- B. — *La province de Luxembourg*.
- C. — *Dans la province de Limbourg*,  
 les communes de l'arrondissement judiciaire de Tongres, dont la langue administrative est le français.
- D. — *Dans la province de Brabant*.  
*Dans l'arrondissement judiciaire de Louvain :*  
 les communes dont la langue administrative est le français.

#### 1. — ARRONDISSEMENT MINIER DE LIEGE-OUEST.

- M. MASSON, R., Ingénieur en chef - Directeur, rue des Rivageois, 41, à Liège. — Tél. 23.88.65.
- A. — *Province de Liège*.  
*L'arrondissement judiciaire de Huy*,  
 moins les communes du canton de Landen dont la langue administrative est le néerlandais.  
*Dans l'arrondissement judiciaire de Liège :*  
 les cantons de Fexhe-Slins, de Hollogne-aux-Pierres, de Liège 1, de Liège 2, de St-Nicolas et de Waremme.  
 Les appareils à vapeur de la navigation dans toute la province de Liège.
- B. — *Province de Luxembourg*.  
*Dans l'arrondissement judiciaire de Marche :*  
 les cantons de Durbuy, de Erezée, de La Roche, de Marche-en-Famenne et de Nassogne.  
*Dans l'arrondissement judiciaire de Neufchâteau :*  
 les cantons de Bouillon, de Neufchâteau, de Paliseul, de St-Hubert, de Sibret et de Wellin.
- C. — *Province de Limbourg :*  
 les communes de l'arrondissement judiciaire de Tongres dont la langue administrative est le français.
- D. — *Province de Brabant*.  
*Dans l'arrondissement judiciaire de Louvain :*  
 les communes dont la langue administrative est le français.

1<sup>er</sup> district. — M. FRAIKIN, A., Ingénieur, rue de Campine, 145, à Liège. — Tél. 43.09.91.

*Charbonnages*

*Usines métallurgiques et cokeries  
non jointes à des mines ou usines*

- |                                   |                            |  |
|-----------------------------------|----------------------------|--|
| 1) Kessales-Artistes et Concorde. | John Cockerill, à Seraing. | Cantons de Nandrin et de Ferrières.  |
| 2) Cockerill.                     | Ferblatil, à Tilleur.      | Cantons de Durbuy, de Erezée, de La Roche, de Marche-en-Famenne et de Nassogne.<br>Cantons de Bouillon, de Neufchâteau, de Paliseul, de St-Hubert, de Sibret et de Wellin. |

2<sup>me</sup> district. — M. MICHEL, J.-M., Ingénieur, rue de Harlez, 49, à Liège. — Tél. 23.16.68.

*Charbonnages*

*Usines métallurgiques et cokeries  
non jointes à des mines ou usines*

- |  |   |                             |
|--|---|-----------------------------|
| 1) Ben - Bois de Gives et de St-Paul.                                      | Delloye-Mathieu, à Marchin.                                   | Cantons de Huy et de Héron. |
| 2) Halbosart, Kivelterrie et Paix-Dieu.                                    | Espérance-Longdoz, à Seraing, à Jemeppe et à Flémalle-Grande. |                             |
| 3) Arbre St-Michel, Bois d'Otheit, Cowa et Pays de Liège (en liquidation). |   |                             |
| 4) Marihaye.   |   |                             |

3<sup>me</sup> district. — M. STASSEN, J., Ingénieur, rue des Augustins, 49, à Liège. — Tél. 23.61.25.

*Charbonnages*

*Usines métallurgiques et cokeries  
non jointes à des mines ou usines*

- |                               |  |  |
|-------------------------------|--|--|
| 1) Bonnier.                   | Vieille-Montagne, à Flône et à Hollogne-aux-Pierres. | Canton de Hannut.  |
| 2) Gosson - La Haye - Horloz. | Métallurgique de Prayon, à Engis.                    | Commune de Flône du canton de Jehay-Bodegnée.  |
| 3) Ans.                       |  | Canton de Waremme.<br>Canton de Hollogne-aux-Pierres, moins la commune de Flémalle-Haute.<br>Canton de Landen, moins les communes dont la langue administrative est le néerlandais.<br>Communes de l'arrondissement judiciaire de Louvain dont la langue administrative est le français.<br>Les appareils à vapeur de la navigation dans toute la province de Liège. |

4<sup>me</sup> district. — M. LECOMTE, J., Ingénieur, av. de la Rousselière, 37, à Fayembois (Beyne-Heusay). — Tél. 65.18.98.

*Charbonnages*

*Usines métallurgiques et cokeries  
non jointes à des mines ou usines*

- |                                |  |  |
|--------------------------------|--|--|
| 1) Espérance et Bonne-Fortune. | Phenix Works, à Flémalle-Haute.  | Canton de Jehay-Bodegnée, moins la commune de Flône.   |
| 2) Patience-Beaujonc.          | Usines à tubes de la Meuse, à Flémalle-Haute et à Sclessin.<br>Engrais et Produits Chimiques de la Meuse, à Tilleur. | Commune de Flémalle-Haute du canton de Hollogne-aux-Pierres.<br>Cantons de St-Nicolas et de Liège 2.<br>Canton de Liège 1, partie située sur la rive gauche de la Meuse. |

5<sup>me</sup> district. — M. X... (service réparti entre MM. FRAIKIN, MICHEL, STASSEN et LECOMTE).

Charbonnages

Usines métallurgiques et cokeries  
non jointes à des mines ou usines

- |                                      |                                    |   |
|--------------------------------------|------------------------------------|---|
| 1) Bonne Fin - Bâneux et Batterie.   | Espérance-Longdoz, usine de Liège. | Canton de Fexhe-Slins.<br>Canton de Liège 1 : partie située sur la rive droite de la Meuse.       |
| 2) Grande-Bacnure et Petite-Bacnure. |                                    | Communes de l'arrondissement judiciaire de Tongres dont la langue administrative est le français. |

### DELEGUES A L'INSPECTION DES MINES.

1<sup>re</sup> circonscription à Seraing. — M. POLARD, Emile, rue Ferrer, 32, à Flémalle-Grande.

Charbonnage Marihaye (sièges Vieille-Marihaye, Many et Boverie).

2<sup>me</sup> circonscription à Jemeppe-sur-Meuse. — M. BRAIBANT, Ferdinand, avenue J. Wauters, 7, à Jemeppe-sur-Meuse.

Charbonnage Kessales - Artistes et Concorde (sièges Kessales, Bon Buveur et Xhorré).

Charbonnage Cockerill (siège Colard).

3<sup>me</sup> circonscription à Montegnée. — M. JASSELETTE, Alfred, rue du Horloz, 85, à St-Nicolas (Lg).

Charbonnage Gosson - La Haye - Horloz (sièges n° 1, n° 2 et Horloz).

Charbonnage Ben - Bois de Gives et de St-Paul (siège St-Paul).

4<sup>me</sup> circonscription à Grâce-Berleur. — M. PELLAERS, Arthur, rue de la Prévoyance, 2, à Montegnée.

Charbonnage Kessales - Artistes et Concorde (siège Grands Makets).

Charbonnage Bonnier (siège Péry).

Charbonnage Halbosart - Kivelterie et Paix-Dieu (siège St-Honoré).

5<sup>me</sup> circonscription à Liège. — M. LAHON, Lucien, rue Bordelais, 147, à Tilleul.

Charbonnage d'Ans (siège Levant).

Charbonnage Bonne Fin - Bâneux et Batterie (siège Batterie).

6<sup>me</sup> circonscription à Montegnée. — M. THOMAS, Alphonse, rue P. Lakaye, 21, à Grâce-Berleur.

Charbonnage Espérance et Bonne Fortune (sièges Nouvelle-Espérance, Bonne-Fortune et St-Nicolas).

7<sup>me</sup> circonscription à Liège. — M. LUCAS, Charles, rue du Laveu, 198, à Liège.

Charbonnage Patience - Beaujonc (siège Bure-aux-Femmes).

Charbonnage Bonne Fin - Bâneux et Batterie (siège Aumônier).

8<sup>me</sup> circonscription à Liège. — M. BOLAND, Jean, rue de Liège, 92, à Vottem.

Charbonnage Bonne Fin - Bâneux et Batterie (siège Ste-Marguerite).

Grande-Bacnure et Petite-Bacnure (sièges Gérard Cloes et Petite-Bacnure).

### 2. — ARRONDISSEMENT MINIER DE LIEGE-EST.

M. BREDA, R., Ingénieur en chef - Directeur, rue Rouveroy, 6, à Liège. — Tél. 23.91.11.

A. — Province de Liège.

Dans l'arrondissement judiciaire de Liège :

- 1) les cantons de Fléron, de Grivegnée, de Herstal, de Louveigné et de Seraing;
- 2) le canton de Dalhem, moins les communes dont la langue administrative est le néerlandais.

L'arrondissement judiciaire de Verviers,

moins les communes du canton d'Aubel dont la langue administrative est le néerlandais.

N. B. — Les appareils à vapeur de la navigation dans toute la province sont du ressort de l'arrondissement de Liège-Ouest.

B. — Province de Luxembourg.

Dans l'arrondissement judiciaire de Marche :

les cantons de Houffalize et de Vielsalm.

Dans l'arrondissement judiciaire de Neufchâteau :

le canton de Bastogne.

L'arrondissement judiciaire d'Arlon.

1<sup>er</sup> district. — M. DELREE, H., Ingénieur principal, rue de Fragnée, 45, à Liège. — Tél. 23.81.59.

*Charbonnages*

*Usines métallurgiques et cokeries non jointes à des mines ou usines*

- |                                   |   |   |
|-----------------------------------|---|---|
| 1) Six Bonniers (en liquidation). | Ougrée-Marihaye, à Ougrée et à Seraing. | Canton de Seraing, moins la commune de Tilff. |
| 2) Ougrée.                        |   |   |
| 3) Sclessin-Val Benoit.           | Cockerill, usine d'Athus.               | Canton de Bastogne.                           |
| 4) Belle-Vue et Bien-Venue.       | Musson et Halanzy, à Musson.            | Arrondissement judiciaire d'Arlon.            |
- Mines métalliques*  
Musson et Halanzy.

2<sup>me</sup> district. — M. PERWEZ, L., Ingénieur, boulevard de l'Ourthe, 59, à Chênée. — Tél. 65.17.09.

*Charbonnages*

*Usines métallurgiques et cokeries non jointes à des mines ou usines*

- |                                   |   |  |
|-----------------------------------|---|--|
| 1) Abhooz et Bonne Foi - Hareng.  | Vieille Montagne, à Angleur et à Tilff. | Commune d'Angleur du canton de Grivegnée.      |
| 2) Espérance, Violette et Wandre. | Dumonceau, à Tilff.                     | Commune de Tilff du canton de Seraing.         |
|                                   | Laminoirs de Goffontaine, à Fraipont.   | Canton de Louveigné.                           |
|                                   | Heptia-Hauzeur, à Fraipont.             | Cantons de Malmédy, de St-Vith et de Stavelot. |
|                                   |   | Cantons de Houffalize et de Vielsalm.          |

3<sup>me</sup> district. — M. PHILIPPART, F., Ingénieur, rue de Harlez, 62, à Liège. — Tél. 23.95.60.

*Charbonnages*

*Usines métallurgiques et cokeries non jointes à des mines ou usines*

- |                               |  |  |
|-------------------------------|--|--|
| 1) Wérister.                  | Laminoirs de l'Ourthe, à Embourg.      | Canton de Fléron, moins la commune de Chênée.      |
| 2) Herve - Wergifosse.        |  |  |
| 3) Quatre-Jean et Pixherotte. | Deflandre, à Embourg.                  | Cantons de Dison, de Herve, de Limbourg et de Spa. |
|                               | Usines de Colonster, à Embourg.        |  |
|                               | Nagelmaeckers, à Vaux-sous-Chèvremont. |  |
|                               | La Rochette, à Chaudfontaine.          |  |
|                               | Ancion, à Forêt.                       |  |
|                               | Métallurgique de Prayon, à Forêt.      |  |

La surveillance du siège des charbonnages Quatre-Jean et Pixherotte est assurée, provisoirement, par M. l'Ingénieur MEDAETS.

4<sup>me</sup> district. — M. MEDAETS, Jean, Ingénieur, rue Ferdinand Nicolay, 213, à Ougrée. — Tél. 34.01.72.

*Charbonnages*

*Usines métallurgiques et cokeries non jointes à des mines ou usines*

- |                         |  |  |
|-------------------------|--|--|
| 1) Argenteau-Trembleur. | Usines à cuivre et à zinc, usines de Chênée et de Grivegnée. | Commune de Chênée du canton de Fléron.           |
| 2) Hasard-Cheratte.     |  | Canton de Grivegnée, moins la commune d'Angleur. |

3) Micheroux (en liquidation).	Cockerill, usine de Grivegnée.	Canton de Herstal.
4) Minerie.	Aciéries de la Meuse, à Cheratte. S.A. Aluminium Belge, à Chê- nee.	Cantons d'Eupen et de Verviers. Canton de Dalhem, moins les communes dont la langue adminis- trative est le néerlandais. Canton d'Aubel, moins les com- munes dont la langue administra- tive est le néerlandais.

M. MEDAETS étant jusqu'à nouvel ordre, chargé du service d'un district complet de la division du bassin de Campine, ne surveille que le siège de Cheratte des Charbonnages de Hasard-Cheratte. Le restant du service du 4<sup>me</sup> district est réparti entre MM. DELREE, PERWEZ et PHILIPPART.

#### DELEGUES A L'INSPECTION DES MINES

- 1<sup>re</sup> circonscription à Herstal. — M. JOLY, Léonard, rue A. Cartier, 21, à Herstal.  
Charbonnage Espérance, Violette et Wandre (sièges Bonne Espérance et Wandre).
- 2<sup>me</sup> circonscription à Herstal. — M. ROUMA, Joseph, rue de l'Avenir, 46, à Grivegnée.  
Charbonnage Abhooz et Bonne Foi Hareng (sièges d'Abhooz et de Milmort).  
Charbonnage Belle-Vue et Bien-Venue (siège Belle-Vue).
- 3<sup>me</sup> circonscription à Ougrée. — M. BRAIBANT, Hubert, rue des Pierres, 44, à Seraing.  
Charbonnage Ougrée (siège n° 1).  
Charbonnage Sclessin - Val Benoit (siège Val Benoit).
- 4<sup>me</sup> circonscription à Romsée. — M. GEURTS, Jean, Grand'Route, 66, à Beyne-Heusay.  
Charbonnage Wérister (sièges de Romsée et Beyne-Homvent).
- 5<sup>me</sup> circonscription à Micheroux. — M. JACQUEMIN, Hubert, rue Rafhay, 472, à Olne.  
Charbonnage Hasard - Cheratte (siège de Micheroux).  
Charbonnage Quatre-Jean et Pixherotte (siège Mairie).
- 6<sup>me</sup> circonscription à Cheratte. — M. DETHIER, René, rue Henri de Louvain, 27, à Wandre.  
Charbonnage Hasard - Cheratte (siège de Cheratte).  
Charbonnage Argenteau - Trembleur (siège Marie).
- 7<sup>me</sup> circonscription à Fléron. — M. DELHEID, Guillaume, rue Cherra, 95, à Vaux-sous-Chèvremont.  
Charbonnage Wérister (siège de Vaux).  
Charbonnage Hasard - Cheratte (siège de Fléron).  
Charbonnage Micheroux (siège Théodore).
- 8<sup>me</sup> circonscription à Battice. — M. WARNIER, André, rue Chefneux, 14, à Soumagne.  
Charbonnage Herve-Wergifosse (sièges José et des Xhawirs).  
Charbonnage Minerie (siège de Battice).

#### IV. AFDELING VAN HET KEMPISCH BEKKEN.

Luikersteenweg, 62, te Hasselt. - Tel. 231.21 en 212.10

De HH. GERARD, P., Divisiédirecteur, Luikersteenweg, 68, te Hasselt. — Tel. 233.15.  
van KERCKHOVEN, H., Eerst-aanwezend divisiemijningenieur, Molenstraat, 66, te Genk. — Tel. 283 te Genk.

Die afdeling omvat :

- A. — De provincie Limburg,  
behalve de gemeenten van het gerechtelijk arrondissement Tongeren, waar het Frans de administratieve taal is.
- B. — De provincie Antwerpen.
- C. — De provincie Oost-Vlaanderen,  
behalve de gemeenten van het kanton Ronse, waar het Frans de administratieve taal is.
- D. — De provincie West-Vlaanderen,  
behalve de gemeenten van de kantons Mesen, Mœskroen en Wervik, waar het Frans de administratieve taal is.

E. — *In de provincie Brabant.*

Het gerechtelijk arrondissement Leuven en het gerechtelijk arrondissement Brussel, behalve de gemeenten waar het Frans de administratieve taal is.

F. — *In de provincie Henegouwen.*

De gemeenten van de kantons Edingen, Vloesberg en Lessen, waar het Nederlands de administratieve taal is.

G. — *In de provincie Luik.*

De gemeenten van de kantons Aubel, Dalhem en Landen, waar het Nederlands de administratieve taal is.

**1. — ARRONDISSEMENT VAN DE KEMPEN.**

De Hr. COOLS, G., Hoofdingenieur - Directeur, Luikersteenweg, 51, te Hasselt. — Tel. 237.32.

Dit arrondissement omvat op het huidig ogenblik heel het grondgebied van de afdeling.

1<sup>e</sup> district. — De Hr. TIMMERMANS, J., Ingenieur, Kenipische steenweg, 157, te Hasselt. — Tel. 23.675.

*Kolenmijnen*

*Metaalfabrieken en cokesfabrieken die niet bij mijnen of fabrieken behoren*

1) Beeringen - Coursel.

N.V. « *Vieille Montagne* » te Balen.

Kantons Beringen en Hasselt.

2) Houthalen.

N.V. « *Société Générale Métallurgique de Hoboken* » te Olen.

Kantons Herentals en Mol van het gerechtelijk arrondissement Turnhout.

2<sup>e</sup> district. — De Hr. BRACKE, J., Ingenieur, Diesterstraat, 20, te Hasselt. — Tel. 210.19.

*Kolenmijnen*

*Metaalfabrieken en cokesfabrieken die niet bij mijnen of fabrieken behoren*

1) Helchteren - Zolder.

N. V. « *Société Générale Métallurgique de Hoboken* » te Hoboken.

Kantons St-Truiden en Herk-de-Stad.

2) Winterslag - Genck - Sutedael.

N. V. « *Antwerpse ijzerpletterij* » te Schoten.

Gemeenten van het kanton Landen, waar het Nederlands de administratieve taal is.

N.V. « *Sidal* » te Duffel.

Gerechtelijk arrondissement Leuven, behalve de gemeenten waar het Frans de administratieve taal is.

Gerechtigde arrondissementen Mechelen en Antwerpen.

3<sup>e</sup> district. — De Hr. PUT, Y., Ingenieur, Enstegen, 10, te Zonhoven. — Tel. 162 te Zonhoven.

*Kolenmijnen*

*Metaalfabrieken en cokesfabrieken die niet bij mijnen of fabrieken behoren*

« *Les Liégeois* ».

N. V. « *Metaalfabrieken van Overpelt-Lommel en Corphalie* » te Overpelt en te Lommel.

Kantons Neerpelt en Peer.

Kanton Bree.

4<sup>e</sup> district. — De Hr. X... (dienst tijdelijk waargenomen door de Hr. MEDAETS, J., Ingenieur, Ferd. Nicolaïstraat, 213, te Ougrée). — Tel. 34.01.72, te Luik.

*Kolenmijnen**Metaalfabrieken en cokesfabrieken die niet bij mijnen of fabrieken behoren*

André Dumont sous Asch.

N.V. « Aciéries Allard » te Turnhout.

N. V. « La Métallo Chimique » te Beerse.

N. V. « La Métallurgique de la Campine » te Beerse.

Kantons Bilzen en Borgloon.

Kanton Tongeren, behalve de gemeenten waar het Frans de administratieve taal is.

Gerechtelijk arrondissement Turnhout, behalve de kantons Herentals en Mol.

5<sup>e</sup> district. — De Hr. GREGOIRE, H., Ingenieur, Runxtersteenweg, 49, te Hasselt. — Tel. 217.95.

*Kolenmijnen**Metaalfabrieken en cokesfabrieken die niet bij mijnen of fabrieken behoren*

Ste-Barbe et Guillaume Lambert.

N. V. « Usines à zinc de Rothem » te Rotem.

Kantons Maaseik en Mechelen-aan-Maas.

Kanton Zichen - Zussen - Bolder, behalve de gemeenten waar het Frans de administratieve taal is.

Gemeenten van de kantons Aubel en Dalhem, waar het Nederlands de administratieve taal is.

Provincies Oost- en West-Vlaanderen, behalve de gemeenten waar het Frans de administratieve taal is.

Gerechtelijk arrondissement Brussel, behalve de gemeenten waar het Frans de administratieve taal is.

In de provincie Henegouwen : de gemeenten van de kantons Edingen, Vloesberg en Lessen, waar het Nederlands de administratieve taal is.

**AFGEVAARDIGDEN BIJ HET MIJNTOEZICHT.**

1<sup>e</sup> omschrijving te Koersel. — De Hr. HUYSMANS, Felix, Geenhout, 2, te Paal.

Steenkolenmijn Beeringen-Coursel (zetel Kleine Heide).

2<sup>e</sup> omschrijving te Zolder. — De Hr. REYNDERS, Leonard, Heerbaan, 116a, te Koersel.

Steenkolenmijn Helchteren-Zolder (zetel Voort).

3<sup>e</sup> omschrijving te Houthalen. — De Hr. MENSCH, Frans, Meerlaar straat, 89, te Vorst-Kempen.

Steenkolenmijn Houthalen (zetel Houthalen).

4<sup>e</sup> omschrijving te Genk. — De Hr. CRYNS, Henri, Korenweg, 2, te Winterslag.

Steenkolenmijn « Les Liégeois » (zetel Zwartberg).

5<sup>e</sup> omschrijving te Genk. — De Hr. NULENS, Ludovicus, Winterslagsebaan, 10, te Zonhoven.

Steenkolenmijn Winterslag-Genck-Sutendael (zetel Winterslag).

6<sup>e</sup> omschrijving te Genk. — De Hr. AERTS, Louis, Lieve-Vrouwestraat, 2, te Waterschei.

Steenkolenmijn André Dumont sous Asch (zetel Waterschei).

7<sup>e</sup> omschrijving te Eisden. — De Hr. REYNDERS, Jozef, Genebos, 87, te Lummen.

Steenkolenmijn Ste-Barbe et Guillaume Lambert (zetel Eisden).

ADMINISTRATION DES MINES

PERSONNEL

Situation au 1<sup>er</sup> janvier 1952

I. - CORPS DES INGÉNIEURS DES MINES

Numér. d'ordre	NOMS ET INITIALES des PRÉNOMS	DATE de naissance	DATES		Affectation de service
			de l'entrée en service	de nominatio	
<b>A. SECTION D'ACTIVITÉ</b>					
<i>Directeur Général</i>					
	Meyers (A), C. ☼, C. ☞, C. ☼, ☆ 1 <sup>re</sup> cl., MC D. 2 <sup>me</sup> cl., ☼ (14), ☼ (40), Vict., (14), (F), (R), (40), M.V.C., D.S.P. 1 <sup>re</sup> cl., (30)	26- 9-1890	30- 5-1919	1- 4-1945	Administration centrale
<i>Inspecteurs généraux</i>					
1	Anciaux (H), C. ☼, C. ☞, ☆ 1 <sup>re</sup> cl., O. P. R., chev. C. I.	24- 8-1889	10- 2-1912	1- 1-1945	Inspection générale idem
2	Guérin (M.), C. ☼, C. ☞, ☆ 1 <sup>re</sup> cl., (30)	11- 1-1888	12- 6-1910	1- 1-1945	
<i>Directeurs divisionnaires</i>					
1	Thonnart (P.), C. ☼, C. ☞, ☆ 1 <sup>re</sup> cl., (14)	5- 1-1889	24-12-1912	1-11-1950	Div. Lg.
2	Hoppe (R.), C. ☼, C. ☞, ☆ 1 <sup>re</sup> cl., MC D. 2 <sup>me</sup> cl., ☼ (14), Vict., (14), (30), *	5- 3-1890	30- 5-1919	1-11-1950	Div. Brg.-Centre
3	Gérard (P.), R. ☼, MC 1 <sup>re</sup> cl., MC D. 2 <sup>me</sup> cl.	7- 7-1902	28- 8-1926	1-11-1950	Div. Campine
4	Lefèvre (R.), O. ☼, ☞, MC 1 <sup>re</sup> cl., MC D. 3 <sup>me</sup> cl.	4- 8-1896	1- 1-1925	1-11-1950	Div. Ch.-Nm.
<i>Ingénieurs en Chef-Directeurs</i>					
1	Masson (R.), C. ☼, C. ☞, ☆ 1 <sup>re</sup> cl., ☼ (14), Vict., (14)	4- 7-1890	30- 5-1919	1-11-1937	Div. Lg.
»	Fripiat (J.), C. ☞, O. ☼, MC 1 <sup>re</sup> cl.	21-11-1893	1- 5-1922	1- 6-1943	*
2	Renard (L.), C. ☞, O. ☼, MC 1 <sup>re</sup> cl.	17- 4-1894	1- 1-1924	1- 1-1944	Div. Ch.-Nm.
»	Fréson (H.), C. ☞, O. ☼, MC 1 <sup>re</sup> cl.	28-10-1900	1- 1-1925	1- 4-1945	Adm. Centrale
»	Grosjean (A.), O. ☼	18- 6-1903	28- 3-1928	1- 9-1945	**
»	Venter (J.), C. ☞, C. ☼, O. ☼, MC 1 <sup>re</sup> cl., ☼ (14), Vict., (14), (F)	16- 5-1897	28- 3-1928	1-11-1946	***
3	Doneux (M.), O. ☼, MC 1 <sup>re</sup> cl., D.S.P. 2 <sup>e</sup> cl.	2- 5-1894	1- 6-1922	1- 4-1947	Div. Ch.-Nm.
4	Janssens (G.), O. ☼, ☞, MC 1 <sup>re</sup> cl., (40)	13-10-1900	1- 1-1925	1- 1-1948	Div. Ch.-Nm.
»	Martens (J.), O. ☼, O. ☼, ☞, (40), D.S.P. 2 <sup>e</sup> cl.	14- 6-1904	1- 1-1931	1- 7-1948	Adm. Centrale

\* Directeur de l'Institut National des Mines.

\*\* Chef du Service Géologique.

\*\*\* Directeur de l'Institut National de l'Industrie Charbonnière.

Numéro d'ordre	NOMS ET INITIALES des PRÉNOMS	DATE de naissance	DATES		Affectation de service
			de l'entrée en service	de nomination	
»	Logelain (G.), O.  , O.  ,  D. 2 <sup>me</sup> cl., (40), D.S.P. 2 <sup>me</sup> cl.	4-4-1907	1-11-1951	1-7-1948	Adm. Centrale
5	Bréda (R.), C.  , O.  ,  1 <sup>re</sup> cl.	26-7-1894	1-1-1925	1-2-1949	Div. Lg.
6	Laurent (J.), O.  ,  , (40), (P.G.)	12-9-1905	1-8-1930	1-11-1950	Div. Brg.-Centre
7	Cools (G.), O.  , 	18-9-1904	1-1-1951	1-11-1950	Div. Campine
8	Linard de Guertechin (A.), 	5-7-1907	1-1-1951	1-12-1951	Div. Brg.-Centre
<i>Ingénieurs principaux divisionnaires</i>					
1	Pasquasy (L.), O.  ,  1 <sup>re</sup> cl.,  D. 2 <sup>me</sup> cl., (40)	8-12-1902	1-10-1926	1-11-1950	Div. Lg.
2	Demellenne (E.),  ,  ,  D. 2 <sup>me</sup> cl. avec barette	28-9-1904	1-1-1952	1-11-1950	Div. Brg.-Centre
3	Van Kerckhoven (H.),  , (40)	17-3-1914	1-9-1937	1-11-1950	Div. Campine
4	Tréfois (A.),  , (40)	5-11-1906	1-1-1951	1-12-1951	Div. Ch.-Nm.
<i>Ingénieurs principaux</i>					
1	Martiat (V.),  , (40), (P.G.)	12-2-1905	1-1-1951	1-7-1942	Div. Ch.-Nm.
2	Durieu (M.), 	24-2-1907	1-11-1951	1-7-1943	Div. Ch.-Nm.
»	Sténuît (R.),  , (40), (P.G.), D.S.P. 2 <sup>me</sup> cl.	10-12-1907	1-11-1954	1-1-1946	Adm. Centrale
»	Dehing (I.),  , 	15-6-1907	1-12-1957	1-9-1947	Adm. Centrale (Explosifs)
3	Delrée (H.), 	1-11-1911	1-5-1942	1-7-1951	Div. Lg.
»	Delmer (A.), 	18-5-1916	1-5-1942	1-7-1951	Service Géologique
4	Anique (M.),  , (40), (R.)	10-1-1915	1-5-1942	1-7-1951	Div. Brg.-Centre
<i>Ingénieurs</i>					
1	Tondeur (A.),  , 	15-3-1908	1-7-1943	1-7-1946	Div. Ch.-Nm.
2	Callut (H.), 	20-3-1908	1-7-1943	1-7-1946	(1)
3	Fraikin (A.), 	27-2-1916	1-7-1943	1-7-1946	Div. Lg.
4	Leclercq (J.), 	5-6-1915	1-7-1943	1-7-1946	Div. Ch.-Nm.
5	M'ichel (J.)	15-3-1922	1-4-1945	1-4-1948	Div. Lg.
6	Perwez (L.)	27-2-1922	1-12-1945	1-12-1948	Div. Lg.
7	Stassen (J.)	24-7-1922	1-12-1946	1-12-1949	Div. Lg.
8	Médaets (J.)	1-12-1922	1-12-1946	1-12-1949	Div. Lg.
9	Laurent (V.)	18-5-1922	1-12-1946	1-12-1949	Div. Brg.-Centre
10	Fradcourt (R.),  D. 2 <sup>me</sup> cl.	10-5-1925	1-2-1947	1-2-1950	Div. Brg.-Centre
11	Mignon (G.)	25-11-1922	1-11-1947	1-11-1950	Div. Ch.-Nm.
12	Grégoire (H.)	19-12-1922	1-1-1948	Stagiaire	Div. Campine
13	Moureau (J.)	3-9-1920	1-1-1948	1-1-1951	Div. Ch.-Nm.
14	Josse (J.), 	9-9-1915	1-7-1948	1-9-1951	Div. Brg.-Centre
»	Vanderbeck (N.)	28-11-1924	1-9-1948	1-9-1951	Adm. Centrale (Explosifs)
15	Lecomte (J.)	25-12-1920	1-9-1948	1-9-1951	Div. Lg.
16	Put (L.)	30-6-1920	1-4-1949	Stagiaire	Div. Campine
17	Cajot (P.), M. V. (40), (40), (R.)	4-1-1924	1-4-1949	Stagiaire	Div. Brg.-Centre
18	Philippart (F.)	12-5-1925	1-4-1950	Stagiaire	Div. Lg.
19	Mombel (J.)	28-3-1926	1-4-1950	Stagiaire	Div. Brg.-Centre
20	Bernier (P.)	15-3-1924	1-4-1950	Stagiaire	Div. Ch.-Nm.
21	Bracke (J.)	17-5-1926	15-1-1951	Stagiaire	Div. Campine
22	Delvaux (L.)	16-5-1927	1-4-1951	Stagiaire	Div. Ch.-Nm.
23	Frenay (Ch.)	23-3-1927	15-1-1951	Stagiaire	Div. Brg.-Centre
24	Timmermans (J.)	25-4-1926	15-1-1951	Stagiaire	Div. Campine
25	Fraipont (R.)	16-10-1924	1-2-1951	Stagiaire	Div. Brg.-Centre

(1) Attaché à l'Institut National des Mines.

NOMS ET INITIALES des PRÉNOMS	DATE de naissance	DATES		Affectation de service
		de l'entrée en service	de nomination	

**B. SECTION DE DISPONIBILITE**

*Ingénieur en Chef-Directeur*

Boulet (L.), O.   D. 2 <sup>me</sup> cl., Commandeur de l'Ordre du Mérite Social de France; C.C.C.L., Commandeur de l'Ordre d'Orange-Nassau . . .	22- 6-1907	1- 1-1931	1- 7-1946	(1)
---	------------	-----------	-----------	-----

*Ingénieurs principaux*

Demeure de Lespaul (Ch.), O.  O.	5- 3-1896	1- 1-1924	1- 7-1953
Corin (F.), O.	18- 3-1899	28- 3-1928	1- 7-1940
Brison (L.),   D. 1 <sup>re</sup> cl. avec barette, (40), (R.)	22-12-1907	1- 1-1931	1- 7-1942
Bourgeois (W.),	19- 5-1907	1- 1-1931	1- 7-1942
Vaes (A.),	18- 8-1907	1-11-1931	1- 7-1943

*Ingénieurs*

Herman (J.),	7- 2-1913	1- 7-1943	1- 7-1946
Snel (M.)	25- 5-1921	1-12-1946	1-12-1949
Ruy (L.)	26- 7-1924	1-12-1946	Stagiaire

**C. INGENIEURS DES MINES A LA RETRAITE**

- Verbouwe (O.), G. O. C. 1<sup>re</sup> cl., Vict., (14), (30), Directeur général honoraire.
- Vrancken (J.), G. O. C. C. 1<sup>re</sup> cl., (30), Ingénieur en Chef-Directeur honoraire.
- Orban (N.), G. O. C. C. 1<sup>re</sup> cl., D. 2<sup>me</sup> cl., (30), Ingénieur en Chef-Directeur honoraire.
- Liagre (E.), C. C. 1<sup>re</sup> cl., (30), Ingénieur en Chef-Directeur honoraire.
- Repriels (A.), C. O. 1<sup>re</sup> cl., (30), Ingénieur en Chef-Directeur honoraire.
- Des Enfants (G.), G. O. C. C. 1<sup>re</sup> cl., D. 1<sup>re</sup> cl., (30), Ingénieur en Chef-Directeur honoraire.
- Molinghen (E.), C. O. 1<sup>re</sup> cl., (30), Ingénieur en Chef-Directeur honoraire.
- Hardy (L.), C. O. 1<sup>re</sup> cl., D. 1<sup>re</sup> cl., (30), Ingénieur en Chef-Directeur honoraire.
- Delrée (A.), C. C. 1<sup>re</sup> cl., (30), Médaille de Bronze de la Reconnaissance Nationale, Ingénieur en Chef-Directeur honoraire.
- Legrand (L.), C. C. 1<sup>re</sup> cl., D. 2<sup>me</sup> cl., (30), D.S.P. 2<sup>me</sup> cl., Ingénieur en Chef-Directeur honoraire.
- Burgeon (Ch.), C. C. 1<sup>re</sup> cl., D. 1<sup>re</sup> cl., (14), Vict., (14), (30), Ingénieur en Chef-Directeur honoraire.
- Pieters (J.), G. O. C. 1<sup>re</sup> cl., Ingénieur en Chef-Directeur honoraire.

**D. INGENIEURS DES MINES CONSERVANT LE TITRE HONORIFIQUE DE LEUR GRADE**

- Legrand (L.), G. O. C. 1<sup>re</sup> cl., (30), Inspecteur général.
- Denoël (L.), G. O. C. 1<sup>re</sup> cl., D. 1<sup>re</sup> cl., (30), Inspecteur général.
- Halleux (A.), G. O. G. O. O. C. C. L., Chevalier C. III, Ingénieur en Chef-Directeur.
- Foumarier (P.), G. O. C. 1<sup>re</sup> cl., (30), O. Ordre Royal du Lion, C.N., (40), (R), Com. C.I., Com. C.R., W. M., Officier de l'Instruction publique de France, O.O.A., Ingénieur en Chef-Directeur.
- Dehasse (L.), C. O. 1<sup>re</sup> cl., 2 D. 1<sup>re</sup> cl., (30), Croix du Mérite en Or de la République Polonaise, Ordre du Dragon de Chine, Ingénieur en Chef-Directeur.
- Danze (J.), O. Ingénieur en Chef-Directeur.
- Dessales (E.), O. Ingénieur principal.

(1) Directeur Général du Fonds national de Retraite des ouvriers-mineurs.

## II. — FONCTIONNAIRES ET AGENTS

NOMS ET INITIALES des PRÉNOMS	DATE de naissance	DATES		Affectation de service
		de l'entrée en service	de nomination	
<b>A. ADMINISTRATION CENTRALE</b>				
Huberty (J.), C.  , O.  ,  1 <sup>re</sup> cl., Inspecteur en Chef-Directeur	10- 7-1891	25- 5-1921	1- 5-1945	Chef du Service des Explosifs
Vandenneuvel (A), O.  ,  ,  ,  D. 1 <sup>re</sup> cl. (40), Ingénieur en Chef-Directeur . . . . .	19-10-1906	1-11-1930	1- 1-1948	—
Legrand (R.), Géologue	27-10-1917	16- 9-1947	1-12-1950	Service Géologique
Gulinck (M.), Géologue stagiaire	27- 9-1917	16-11-1950	1- 7-1951	Service Géologique
Vincent (M.),  ,  , (40), (P.G.), Conseiller-adjoint	19-11-1910	1- 4-1929	1- 1-1950	—
Hendrickx (O.),  ,  ,  1 <sup>re</sup> cl.,  (14), M.V.C., Vict., (14), (F.), Yser, (30), D.S.P. 1 <sup>re</sup> cl., Chef de bureau . . . . .	16- 4-1896	16- 9-1921	1- 2-1947	—
De Leger (E.),  ,  1 <sup>re</sup> cl., Bibliothécaire . . . . .	16- 8-1897	1- 5-1919	1- 7-1946	Service Géologique
Mosbeux (E.), Sous-chef de bureau . . . . .	14- 5-1922	5- 9-1940	1- 1-1951	—
Fierens (W.), Sous-chef de bureau . . . . .	30- 3-1920	16- 4-1941	1- 3-1951	—
Boers (F.),  ,  1 <sup>re</sup> cl., 1 <sup>er</sup> Rédacteur ff. . . . .	30-10-1897	2- 1-1919	1- 7-1940	—
Huybrechts (J.), Sténo-dactylographe-secrétaire . . . . .	15- 2-1924	1- 9-1941	1- 3-1951	—
Van Hoomissen (J.), Contrôleur des explosifs . . . . .	4- 8-1912	31-12-1936	1- 7-1937	Service des Explosifs
Lussot (N.), (40), Rédacteur . . . . .	21- 5-1912	11-10-1934	1- 1-1950	—
Vanderhofstadt (A.), (40), M.V. (40), Rédacteur	20-10-1925	1- 5-1947	16- 9-1951	—
Verelst (H.), Rédacteur	8- 4-1920	1- 9-1941	1- 1-1951	Service Géologique
Rombaut (H.), Médaille d'Or de l'Ordre de Léopold II,  2 <sup>me</sup> cl.,  (14), (F.), Vict., (14), Yser, (30), Commis . . . . .	29- 9-1890	1- 6-1920	1- 9-1922	—
Jadot (B.), Médaille d'Or de l'Ordre de Léopold II,  1 <sup>re</sup> cl., Commis . . . . .	25- 9-1892	19- 3-1919	1- 1-1944	Service Géologique
Liétar (J.), Commis . . . . .	25- 5-1926	18- 9-1945	1-12-1948	—
Hebette (V.), (R.), Commis stagiaire . . . . .	10- 6-1909	1- 7-1942	1- 1-1952	—
Eggericx (M.),  1 <sup>re</sup> cl. Sténo-dactylographe	21- 1-1897	1- 4-1920	20-10-1920	—
Baptist (M.), Sténo-dactylographe . . . . .	2- 8-1908	11- 2-1936	1- 1-1937	Service Géologique
Lebon (B.), Sténo-dactylographe . . . . .	5- 1-1927	4- 6-1944	1-12-1950	—
Petri (D.), Sténo-dactylographe stagiaire . . . . .	13-10-1929	2- 1-1947	1-12-1950	—
Mercier (N.), Sténo-dactylographe stagiaire . . . . .	10- 8-1925	6-10-1947	1-12-1950	Service Géologique
Mambourg (G.), Sténo-dactylographe stagiaire . . . . .	28- 3-1929	2- 9-1946	1- 1-1952	—
Rennotte (F.), Dactylographe . . . . .	20-11-1901	17- 2-1934	1- 6-1947	—
De Kock (I.), Dactylographe	29- 2-1928	17- 9-1945	1- 1-1949	—
Verdin (E.), Palmes d'Or de l'Ordre de la Couronne,  2 <sup>me</sup> cl.,  (14), (F.), Yser, (14),  , Vict., (30), Préparateur-technicien . . . . .	20-10-1892	1- 3-1920	1- 4-1930	Service Géologique
Claessens (G.), Préparateur-technicien . . . . .	13- 5-1914	1- 6-1937	1- 4-1945	Service Géologique
<b>B. SERVICES EXTERIEURS</b>				
<i>Ingénieur principal</i>				
Van Malderen (J.),  . . . . .	13- 2-1913	1-12-1937	1- 9-1947	Div. Campine Détaché temporairement au Service d'Etudes Economiques de l'Industrie Charbonnière
<i>Géomètre-Vérificateur des Mines</i>				
Gose (E.),  ,  1 <sup>re</sup> cl., (30) . . . . .	30- 8-1887	18- 5-1906	1- 7-1946	Inspection générale

NOMS ET INITIALES des PRÉNOMS	DATE de naissance	DATES		Affectation de service
		de l'entrée en service	de nomination	
<i>Géomètres des mines.</i>				
Mazurelle (L.),    1 <sup>re</sup> cl.	3- 5-1896	31- 7-1920	1- 7-1944	Div. Ch.-Nm.
Gorssen (H.),    1 <sup>re</sup> cl.	11- 5-1888	30- 5-1921	1- 7-1944	Div. Ch.-Nm.
Defoin (G.),    1 <sup>re</sup> cl.	5- 9-1899	15-11-1919	1- 7-1944	Div. Campine
Morel (E.), 	3- 8-1906	13- 1-1931	1- 7-1944	Div. Lg.
Père (G.)	10-12-1907	13- 1-1931	1- 7-1944	Div. Ch.-Nm.
Salmon (S.)	18-12-1912	1-10-1934	1-10-1946	Div. Brg.-Centre
Claude (E.), (40), (P.G.)	18- 1-1921	1- 6-1937	1- 5-1951	Div. Brg.-Centre
<i>Personnel administratif</i>				
Maquet (L.), Sous-chef de bureau	21- 6-1947	1- 2-1941	1- 1-1951	Div. Lg.
Mahieu (V.),  1 <sup>re</sup> cl., Sous-chef de bureau	21-11-1896	31- 1-1922	1- 3-1951	Div. Ch.-Nm.
Mot (E.), Rédacteur	2- 4-1919	9- 6-1942	1- 1-1951	Div. Ch.-Nm.
Marchand (D.), Sténo-dactylographe stagiaire	17- 7-1925	1- 1-1949	1-12-1950	Div. Ch.-Nm.
Snappe (G.), Sténo-dactylographe stagiaire	27- 9-1922	21-10-1940	1- 1-1951	Div. Ch.-Nm.
Geets (G.), Commis	4- 8-1906	1- 1-1930	1- 7-1946	Div. Campine
Warnier (G.), (40), (P.G.), Commis	15- 8-1909	15- 2-1931	1-11-1947	Div. Ch.-Nm.
Audin (C.), Commis stagiaire	23-10-1924	1- 6-1943	1- 1-1952	Div. Brg.-Centre
Herbillon (P.), M. V. (40), (40), Commis stagiaire	16- 1-1926	1- 2-1947	1- 1-1952	Div. Lg.
Leemans (A.), Commis stagiaire	10- 5-1929	10- 4-1948	1- 1-1952	Inspection générale
Leysens (P.), Dactylographe stagiaire	4-10-1932	18- 8-1950	1- 4-1951	Div. Campine
Golenvaux (J.), Dactylographe stagiaire	19- 5-1930	16- 4-1949	1- 1-1952	Div. Ch.-Nm.
<i>Délégués à l'inspection des mines.</i>				
Aerts (L.), D. S. I. 2 <sup>me</sup> cl.	2- 8-1903	1- 7-1947	1- 7-1947 1- 7-1951	Div. Campine
Bardiau (E.)	30- 6-1913	1- 8-1947	1- 8-1947 1- 7-1951	Div. Ch.-Nm.
Baudoul (E.), D.S.I. 1 <sup>re</sup> cl.	8- 7-1904	1- 8-1938	1- 8-1938 1- 1-1940 1- 7-1947 1- 7-1951	Div. Ch.-Nm.
Bekaert (Cl.)	29- 5-1913	1- 7-1951	1- 7-1951	Div. Brg.-Centre
Berlemont (E.), D. S. I. 1 <sup>re</sup> cl.	23- 8-1904	1- 6-1937	1- 6-1937 1- 1-1940 1- 7-1947 1- 7-1951	Div. Brg.-Centre
Boland (J.), Médaille d'Or Ordre de Léopold II	4- 3-1897	1- 5-1945	1- 5-1945 1- 7-1947 1- 7-1951	Div. Lg.
Bonnet (L.)	21- 8-1913	1- 7-1951	1- 7-1951	Div. Ch.-Nm.
Braibant (F.), Médaille d'Or Ordre de Léopold II	25-10-1902	1- 7-1947	1- 7-1947 1- 7-1951	Div. Lg.
Braibant (H.), D.S.I. 1 <sup>re</sup> cl.	19- 7-1904	1- 7-1947	1- 7-1947 1- 7-1951	Div. Lg.
Claras (N.), (R.), (40)	12- 1-1910	1- 7-1951	1- 7-1951	Div. Ch.-Nm.
Colin (R.)	11- 8-1912	1- 7-1951	1- 7-1951	Div. Brg.-Centre
Comet (A.)	20- 5-1910	1- 7-1951	1- 7-1951	Div. Brg.-Centre
Cornez (E.), ☆ D. 1 <sup>re</sup> cl.,  D. 1 <sup>re</sup> cl.,  D. 2 <sup>me</sup> cl., Médaille d'Or Ordre de Léopold II	10- 7-1899	1- 1-1928	1- 1-1928 1- 1-1932 1- 1-1936 1- 1-1940 1- 7-1947 1- 7-1951	Div. Brg.-Centre
Crijns (H.), D. S. I. 2 <sup>me</sup> cl.	19- 1-1899	1- 6-1937	1- 6-1937 1- 1-1940 1- 7-1947 1- 7-1951	Div. Campine
Cuvelier (A.), D.S.I. 2 <sup>me</sup> cl.	27- 2-1903	1- 1-1949	1- 1-1949 1- 7-1951	Div. Ch.-Nm.
De Blauwe (A.)	4- 2-1919	1- 7-1951	1- 7-1951	Div. Ch.-Nm.
Degallaix (A.),  D. 1 <sup>re</sup> cl., Médaille d'Or de Léopold II	4- 5-1899	1- 6-1937	1- 6-1937 1- 1-1940 1- 7-1947 1- 7-1951	Div. Brg.-Centre

NOMS ET INITIALES des PRÉNOMS	DATE de naissance	DATE		Affectation de service
		de l'entrée en service	de nomination	
Delheid (G.), D. S. I., 2 <sup>me</sup> cl. . . . .	25- 6-1908	1- 7-1950	1- 7-1950	Div. Lg. Div. Brg.-Centre
Delp lace (J.B.), (40), (P.G.) . . . . .	20-10-1915	1- 7-1951	1- 7-1951	
Delvaux (V.), D. S. I. 2 <sup>me</sup> cl., (R) . . . . .	27- 6-1904	1- 7-1947	1- 7-1947	Div. Ch.-Nm.
Detaymaker (M.), Médaille d'Or Ordre de Léopold II . . . . .	28- 7-1896	1- 1-1932	1- 1-1932 1- 1-1936 1- 1-1940 1- 7-1947 1- 7-1951	
Dessoy (D.), <b>MC</b> D. 1 <sup>re</sup> cl., Médaille d'Or Ordre de Léopold II . . . . .	22- 5-1899	1- 2-1936	1- 2-1936 1- 1-1940 1- 7-1947 1- 7-1951	Div. Brg.-Centre
Dethier (R.) . . . . .	20- 7-1907	1- 7-1947	1- 7-1947	Div. Ch.-Nm.
Dubois (E), <b>MC</b> D. 2 <sup>me</sup> cl., D.S.I. 1 <sup>re</sup> cl., D.S.M.	22-11-1904	1- 7-1936	1- 7-1936 1- 1-1940 1- 7-1947 1- 7-1951	Div. Lg.
Dufrenne (E.), Médaille d'Or Ordre de Léopold II	21- 5-1896	1- 6-1937	1- 6-1937 1- 1-1940 1- 7-1947 1- 7-1951	Div. Brg.-Centre
Fievet (R.), D.S.I. 2 <sup>me</sup> cl., (40), (R) . . . . .	7- 4-1907	1- 7-1951	1- 7-1951	Div. Ch.-Nm.
Fiévez (V.), D.S.I. 1 <sup>re</sup> cl., (40), (P.G.) . . . . .	2- 6-1905	1- 1-1936	1- 1-1936 1- 1-1940 1- 7-1947 1- 7-1951	Div. Brg.-Centre
Geurts (J.), Médaille d'Or Ordre de Léopold II	25- 3-1896	1-10-1942	1-10-1942 1- 7-1947 1- 7-1951	Div. Ch.-Nm.
Godeloffe (M.), D. S. I. 1 <sup>re</sup> cl. . . . .	12- 7-1897	1- 1-1928	1- 1-1928 1- 1-1932 1- 1-1936 1- 1-1940 1- 7-1947 1- 7-1951	Div. Lg.
Hinant (G.), . . . . .	1- 4-1912	1- 7-1950	1- 7-1950	Div. Brg.-Centre
Huylart (A.), D.S.I. 2 <sup>me</sup> cl. . . . .	21- 5-1909	1- 7-1951	1- 7-1951	Div. Ch.-Nm.
Huysmans (F.), . . . . .	25- 9-1911	1- 7-1950	1- 7-1950	Div. Brg.-Centre
Jacquemin (H.), D. S. I. 1 <sup>re</sup> cl. . . . .	22-11-1902	1- 7-1947	1- 7-1947 1- 7-1951	Div. Campine
Jasselette (A.), D. S. I. 1 <sup>re</sup> cl. . . . .	15- 8-1899	1- 7-1947	1- 7-1947 1- 7-1951	Div. Lg.
Joly (L.), D. S. I. 2 <sup>me</sup> cl. . . . .	1- 2-1904	1- 7-1950	1- 7-1950 1- 7-1951	Div. Lg.
Lahon (L.), D.S.I. 1 <sup>re</sup> cl. . . . .	2- 3-1901	1- 7-1947	1- 7-1947 1- 7-1951	Div. Lg.
Lallemand (G.) . . . . .	30- 8-1913	1- 7-1951	1- 7-1951	Div. Brg.-Centre
Lassoie (F.), Médaille d'Or Ordre de Léopold II .	4- 9-1899	1- 7-1947	1- 7-1947 1- 7-1951	Div. Brg.-Centre
Lebrun (G.) . . . . .	26- 1-1913	1- 7-1951	1- 7-1941	Div. Ch.-Nm.
Lefebvre (M.), D.S. I. 2 <sup>me</sup> cl. . . . .	24-12-1905	1- 7-1950	1- 7-1950 1- 7-1951	Div. Brg.-Centre
Lien (M.), D.S.I. 1 <sup>re</sup> cl., (40) . . . . .	5- 5-1902	1- 7-1947	1- 7-1947 1- 7-1951	Div. Brg.-Centre
Lucas (Ch.), <b>MC</b> D. 3 <sup>me</sup> cl., Médaille d'Or Ordre de Léopold II . . . . .	30-10-1898	1- 1-1932	1- 1-1932 1- 1-1936 1- 1-1940 1- 7-1947 1- 7-1951	Div. Lg.

NOMS ET INITIALES des PRÉNOMS	DATE de naissance	D A T E S		Affectation de service
		de l'entrée en service	de nomination	
Mensch (F.)	24- 7-1911	1- 7-1951	1- 7-1951	Div. Campine
Nanexi (A.), D.S.I. 1 <sup>re</sup> cl., D.S.M.	16- 1-1902	1- 7-1947	1- 7-1947 1- 7-1951	Div. Ch.-Nm.
Nulens (L.), D.S.I. 1 <sup>re</sup> cl.	16- 1-1902	1- 6-1937	1- 6-1937 1- 1-1940 1- 7-1947 1- 7-1951	Div. Campine
Pellaers (A.)	17- 7-1905	1- 7-1950	1- 7-1950 1- 7-1951	Div. Lg.
Polard (E.), Médaille d'Or Ordre de Léopold II	16- 1-1897	17-11-1924	17-11-1924 1- 1-1928 1- 1-1932 1- 1-1936 1- 1-1940 1- 7-1947 1- 7-1951	Div. Lg.
Pouillard (R.)	30- 5-1906	1- 7-1950	1- 7-1950 1- 7-1951	Div. Ch.-Nm.
Prouvé (L.)	14- 6-1909	1- 7-1950	1- 7-1950 1- 7-1951	Div. Ch.-Nm.
Reynders (J.), D. S. I. 2 <sup>me</sup> cl.	12- 3-1903	1- 7-1947	1- 7-1947 1- 7-1951	Div. Campine
Reynders (L.)	26- 1-1911	1-12-1949	1-12-1949 1- 7-1951	Div. Campine
Rivière (F.)	30-10-1910	1- 7-1947	1- 7-1947 1- 7-1951	Div. Brg.-Centre
Rouma (J.)	15- 9-1912	1- 7-1950	1- 7-1950 1- 7-1951	Div. Lg.
Ryckebus (M.)	20-11-1919	1- 7-1951	1- 7-1951	Div. Brg.-Centre
Sandron (J.)	1- 1-1914	1- 7-1947	1- 7-1947 1- 7-1951	Div. Ch.-Nm.
Sauvenière (G.)	10- 8-1916	1- 7-1951	1- 7-1951	Div. Brg.-Centre
Splingard (A.)	7- 7-1915	1- 7-1947	1- 7-1947 1- 7-1951	Div. Brg.-Centre
Thomas (A.), Palmes d'Or Ordre de la Couronne	1- 9-1896	1- 6-1937	1- 6-1937 1- 1-1940 1- 7-1947 1- 7-1951	Div. Lg.
Van Ertevelde (P.), D. S. I. 2 <sup>me</sup> cl.	12- 4-1908	1- 7-1947	1- 7-1947 1- 7-1951	Div. Ch.-Nm.
Van Helleputte (A.)	9- 5-1910	1- 7-1951	1- 7-1951	Div. Brg.-Centre
Van Wambeke (R.), D.S.I. 1 <sup>re</sup> cl.	14- 3-1903	1- 7-1947	1- 7-1947 1- 7-1951	Div. Ch.-Nm.
Verschelden (J.), D. S. I. 1 <sup>re</sup> cl.	16- 4-1905	1- 1-1943	1- 1-1943 1- 7-1947 1- 7-1951	Div. Ch.-Nm.
Vigneron (F.)	23- 5-1914	1- 7-1947	1- 7-1947 1- 7-1951	Div. Ch.-Nm.
Warnier (A.)	30- 7-1916	1- 7-1950	1- 7-1950 1- 7-1951	Div. Lg.
Wauthier (F.), D.S.I. 2 <sup>me</sup> cl.	16- 1-1906	1- 7-1951	1- 7-1951	Div. Ch.-Nm.
Zinque (M.)	17-10-1912	1- 7-1950	1- 7-1950 1- 7-1951	Div. Brg.-Centre

**EXPLICATIONS DES ABBREVIATIONS ET SIGNES REPRESENTATIFS  
DES ORDRES ET DECORATIONS.**

**Abréviations.**

Administration Centrale . . . . .	Adm. Centrale
Inspection Générale . . . . .	Insp. Générale
Division des Bassins du Borinage et du Centre . . . . .	Div. Brg.-Centre
Division du Bassin de Charleroi et de Namur . . . . .	Div. Ch.-Nm.
Division du Bassin de Liège . . . . .	Div. Lg.
Division du Bassin de Campine . . . . .	Div. Campine

**Décorations nationales.**

Ordre de Léopold : Chevalier . . . . .	
— Officier . . . . .	O. 
— Commandeur . . . . .	C. 
— Grand Officier . . . . .	G. O. 
Ordre de la Couronne : Chevalier . . . . .	
— Officier . . . . .	O. 
— Commandeur . . . . .	C. 
— Grand Officier . . . . .	G. O. 
Ordre de Léopold II : Chevalier . . . . .	
— Officier . . . . .	O. 
— Commandeur . . . . .	C. 
— Grand Officier . . . . .	G. O. 
Croix civique pour années de service . . . . .	☆
Croix civique pour acte de dévouement . . . . .	☆ D.
Croix de guerre 1914-1918 . . . . .	 (14)
Croix de guerre 1940 . . . . .	 (40)
Croix du feu . . . . .	(F)
Médaille commémorative de la guerre 1914-1918 . . . . .	(14)
Médaille commémorative de la guerre 1940-1945 . . . . .	(40)
Médaille de la Victoire . . . . .	Vict.
Médaille de l'Yser . . . . .	Yser.
Médaille du Volontaire Combattant 1914-1918 . . . . .	M. V. C.
Médaille du Volontaire 1940-1945 . . . . .	M. V. (40)
Médaille du Prisonnier de Guerre . . . . .	(P. G.)
Médaille de la Résistance . . . . .	(R)
Médaille du Centenaire . . . . .	(30)
Médaille civique pour années de service . . . . .	 MC
Médaille civique pour acte de dévouement . . . . .	 MC D.
Médaille commémorative du Comité National de Secours et d'Alimentation . . . . .	C. N.
Décoration militaire . . . . .	
Décoration spéciale de prévoyance . . . . .	D. S. P.
Décoration spéciale (industrielle) . . . . .	D. S. I.
Décoration spéciale (mutualité) . . . . .	D. S. M.

**Décorations étrangères.**

Légion d'Honneur : Chevalier . . . . .	*
— Officier . . . . .	O. *
— Commandeur . . . . .	C. *
Ordre de Polonia Restituta (Pologne) . . . . .	P. R.
Ordre de la Couronne d'Italie . . . . .	C. I.
Ordre du British Empire . . . . .	B. E.
Ordre de la Couronne de Chêne (G.-D. Luxembourg) . . . . .	C. C. L.
Ordre de Charles III (Espagne) . . . . .	C. III.
Ordre de la Couronne de Roumanie . . . . .	C. R.
Ordre de l'Ouissam Alaouite (Maroc) . . . . .	O. A.
British War Medal . . . . .	W. M.

ADMINISTRATIE VAN HET MIJNWEZEN

PERSONEEL

Toestand op 1 Januari 1952

I - KORPS DER RIJKSMIJNINGENIEURS

Kant nummer	NAMEN EN BEGINLETTERS van de VOORNAMEN	Geboortedatum	DATA		Dienst waartoe zij behoren
			van indienst- treding	van benoeming	
<b>A. IN WERKELIJKE DIENST</b>					
<i>Directeur-Generaal</i>					
	Meyers (A.), C.  , C.  , C.  ,  1 <sup>re</sup> kl.,  M. 2 <sup>o</sup> kl.,  (14),  (40), O.W., (14), (V.K.), (W), (40), M.S.V., B.V.Z. 1 <sup>o</sup> kl., (30)	26- 9-1890	30- 5-1919	1- 4-1945	Hoofdbestuur
<i>Inspecteurs-Generaal</i>					
1	Anciaux (H.), C.  , C.  ,  1 <sup>o</sup> kl., O. P. R., Rid. K. I.	24- 8-1889	10- 2-1912	1- 1-1945	Algemene Inspectie idem
2	Guérin (M.), C.  , C.  ,  1 <sup>o</sup> kl., (30)	11- 1-1888	12- 6-1910	1- 1-1945	
<i>Divisiedirecteurs</i>					
1	Thonnart (P.), C.  , C.  ,  1 <sup>o</sup> kl., (14)	3- 1-1889	24-12-1912	1-11-1950	Afd. Luik
2	Hoppe (R.), C.  , C.  ,  1 <sup>o</sup> kl.,  M. 2 <sup>o</sup> kl.,  (14), O.W., (14), (30), 	3- 3-1890	30- 5-1919	1-11-1950	Afd. Brg.-Centrum
3	Gérard (P.), O.  ,  1 <sup>re</sup> kl.,  M. 2 <sup>me</sup> kl.	7- 7-1902	28- 8-1926	1-11-1950	Afd. Kempen
4	Lefèvre (R.), O.  ,  ,  1 <sup>re</sup> kl.,  M. 3 <sup>me</sup> kl.	4- 8-1896	1- 1-1923	1-11-1950	Afd. Ch.-Nm.
<i>Hoofdingenieurs-Directeurs</i>					
1	Masson (R.), C.  , C.  ,  1 <sup>o</sup> kl.,  (14), O. W., (14)	4- 7-1890	30- 5-1919	1-11-1937	Afd. Luik
>	Fripiat (J.), C.  , O.  ,  1 <sup>o</sup> kl.	21-11-1895	1- 5-1922	1- 6-1943	*
2	Renard (L.), C.  , O.  ,  1 <sup>re</sup> kl.	17- 4-1894	1- 1-1924	1- 1-1944	Afd. Ch.-Nm.
>	Fréson (H.), C.  , O.  ,  1 <sup>o</sup> kl.	28-10-1900	1- 1-1925	1- 4-1945	Hoofdbestuur
>	Grosjean (A.), O. 	18- 6-1903	28- 3-1928	1- 9-1945	**
>	Venter (J.), C.  , C.  , O.  ,  1 <sup>o</sup> kl.,  (14), O. W., (14), (V.K.)	16- 5-1897	28- 3-1928	1-11-1946	***
3	Doneux (M.), O.  ,  1 <sup>o</sup> kl., B.V.Z. 2 <sup>o</sup> kl.	2- 5-1894	1- 6-1922	1- 4-1947	Afd. Ch.-Nm.
4	Janssens (G.), O.  ,  ,  1 <sup>re</sup> kl., (40)	13-10-1900	1- 1-1925	1- 1-1948	Afd. Ch.-Nm.
>	Martens (J.), O.  , O.  ,  , (40), B.V.Z. 2 <sup>o</sup> kl.	14- 6-1904	1- 1-1931	1- 7-1948	Hoofdbestuur

\* Directeur van het Nationaal Mijninstituut.

\*\* Hoofd van de Aardkundige Dienst.

\*\*\* Directeur van het Nationaal Instituut voor de Steenkolenrijverheid.

Rangnummer	NAMEN EN BEGINLETTERS van de VOORNAMEN	Geboortedatum	DATA		Dienst waartoe zij behoren
			van indienst- treding	van benoeming	
»	Logelain (G.), O.  O.   M. 2 <sup>e</sup> kl., (40), B.V.Z. 2 <sup>e</sup> kl. . . . .	4- 4-1907	1-11-1931	1- 7-1948	Hoofdbestuur
5	Bréda (R.), C.  O.   1 <sup>re</sup> kl. . . . .	26- 7-1894	1- 1-1923	1- 2-1949	Afd. Luik
6	Laurent (J.), O.   (40), (K.G.) . . . . .	12- 9-1905	1- 8-1930	1-11-1950	Afd. Brg.-Centrum
7	Cools (G.), O.   . . . . .	18- 9-1904	1- 1-1931	1-11-1950	Afd. Kempen
8	Linard de Guertechin (A.),  . . . . .	5- 7-1907	1- 1-1931	1-12-1951	Afd. Brg.-Centrum
<i>Eerstaanwezende divisiemijnningenieurs</i>					
1	Pasquasy (L.), O.    1 <sup>re</sup> kl.,  M. 2 <sup>me</sup> kl., (40) . . . . .	8-12-1902	1-10-1926	1-11-1950	Afd. Luik
2	Demelenne (E.),    M. 2 <sup>e</sup> kl. met baret . . . . .	28- 9-1904	1- 1-1931	1-11-1950	Afd. Brg.-Centrum
3	Van Kerckhoven (H.),  (40) . . . . .	17- 3-1914	1- 9-1937	1-11-1950	Afd. Kempen
4	Tréfois (A.),   (40) . . . . .	5-11-1906	1- 1-1931	1-12-1951	Afd. Ch.-Nm.
<i>Eerstaanwezende Ingenieurs</i>					
1	Martiat (V.),   (40), (K.G.) . . . . .	12- 2-1905	1- 1-1931	1- 7-1942	Afd. Ch.-Nm.
2	Durieu (M.),  . . . . .	24- 2-1907	1-11-1931	1- 7-1943	Afd. Ch.-Nm.
»	Sténuit (R.),   (40), (K.G.), B.V.Z. 2 <sup>e</sup> kl. . . . .	10-12-1907	1-11-1934	1- 1-1946	Hoofdbestuur
»	Dehing (I.),   . . . . .	15 -6-1907	1-12-1937	1- 9-1947	Hoofdbestuur (Springstoffen)
3	Delrée (H.),  . . . . .	1-11-1911	1- 5-1942	1- 7-1951	Afd. Luik
»	Delmer (A.),  . . . . .	18- 3-1916	1- 5-1942	1- 7-1951	Aardkundige Dienst
4	Anique (M.),  (40), (W.) . . . . .	10- 1-1915	1- 5-1942	1- 7-1951	Afd. Brg.-Centrum
<i>Ingenieurs</i>					
1	Tondeur (A.),   . . . . .	15- 3-1908	1- 7-1943	1- 7-1946	Afd. Ch.-Nm.
2	Callut (H.),  . . . . .	20- 3-1908	1- 7-1943	1- 7-1946	(1)
3	Fraikin (A.),  . . . . .	27- 2-1916	1- 7-1943	1- 7-1946	Afd. Luik
4	Leclercq (J.),  . . . . .	5- 6-1915	1- 7-1943	1- 7-1946	Afd. Ch.-Nm.
5	Michel (J.) . . . . .	15- 3-1922	1- 4-1945	1- 4-1948	Afd. Luik
6	Perwez (L.) . . . . .	27- 2-1922	1-12-1943	1-12-1948	Afd. Luik
7	Stassen (J.) . . . . .	24- 7-1922	1-12-1946	1-12-1949	Afd. Luik
8	Médaets (J.) . . . . .	1-12-1922	1-12-1946	1-12-1949	Afd. Luik
9	Laurent (V.) . . . . .	18- 5-1922	1-12-1946	1-12-1949	Afd. Brg.-Centrum
10	Fradcourt (R.),  M. 2 <sup>e</sup> kl. . . . .	10- 3-1923	1- 2-1947	1- 2-1950	Afd. Brg.-Centrum
11	Mignon (G.) . . . . .	23-11-1922	1-11-1947	1-11-1950	Afd. Ch.-Nm.
12	Grégoire (H.) . . . . .	19-12-1922	1- 1-1948	Op proef	Afd. Kempen
13	Moureau (J.) . . . . .	5- 9-1920	1- 1-1948	1- 1-1951	Afd. Ch.-Nm.
14	Josse (J.),  . . . . .	9- 9-1915	1- 7-1948	1- 7-1951	Afd. Brg.-Centrum
»	Vanderbeck (N.) . . . . .	28-11-1924	1- 9-1948	1- 9-1951	Hoofdbestuur (Springstoffen)
15	Lecomte (J.) . . . . .	25-12-1920	1- 9-1948	1- 9-1951	Afd. Luik
16	Put (I.) . . . . .	30- 6-1920	1- 4-1949	Op proef	Afd. Kempen
17	Cajot (P.), M.V. (40), (40), (W.) . . . . .	4- 1-1924	1- 4-1949	Op proef	Afd. Brg.-Centrum
18	Philippart (F.) . . . . .	12- 5-1925	1- 4-1950	Op proef	Afd. Luik
19	Mombel (J.) . . . . .	28- 3-1926	1- 4-1950	Op proef	Afd. Brg.-Centrum
20	Bernier (P.) . . . . .	15- 3-1924	1- 4-1950	Op proef	Afd. Ch.-Nm.
21	Bracke (J.) . . . . .	17- 5-1926	15- 1-1951	Op proef	
				1- 4-1951	Afd. Kempen
22	Delvaux (L.) . . . . .	16- 3-1927	1- 4-1951	Op proef	Afd. Ch.-Nm.
23	Frenay (Ch.) . . . . .	23- 3-1927	15- 1-1951	Op proef	
				1- 4-1951	Afd. Brg.-Centrum
24	Timmermans (J.) . . . . .	25- 4-1926	15- 1-1951	Op proef	
				1- 4-1951	Afd. Kempen
25	Fraipont (R.) . . . . .	16-10-1924	1- 2-1951	Op proef	Afd. Brg.-Centrum
				1- 4-1951	

(1) Verbonden aan het Nationaal Mijninstituut.

Rangnummer	NAMEN EN BEGINLETTERS van de VOORNAMEN	Geboortedatum	DATA		Dienst waartoe zij behoren
			van indienst- treding	van benoeming	

**B. TER BESCHIKKING GESTELDEN**

*Hoofdingenieur-Directeur*

Boulet (L.), O.   M. 2 <sup>e</sup> kl., Commandeur de l'Ordre du Mérite Social de France, C.E.L., Commandeur Orde van Oranje-Nassau . . . . .	22- 6-1907	1- 1-1931	1- 7-1946	(1)
--	------------	-----------	-----------	-----

*Eerstaanwezende ingenieurs*

Demeure de Lespaul (Ch.), O.  O.	5- 5-1896	1- 1-1924	1- 7-1933
Corin (F.), O.	18- 3-1899	28- 3-1928	1- 7-1940
Brison (L.),   M. 1 <sup>e</sup> kl. met baret. (40). (W.) . . . . .	22-12-1907	1- 1-1931	1- 7-1942
Bourgeois (W.),	19- 5-1907	1- 1-1931	1- 7-1942
Vaes (A.),	18- 8-1907	1-11-1931	1- 7-1943

*Ingenieurs*

Herman (J.),	7- 2-1913	1- 7-1943	1- 7-1946
Snel (M.) . . . . .	25- 5-1921	1-12-1946	1-12-1949
Ruy (L.) . . . . .	26- 7-1924	1-12-1946	Op proef

**C. OP RUST GESTELDE MIJNINGENIEURS**

- Verbouwe (O.), G. O. C. 1<sup>e</sup> kl., O.W., (14), (30), Ere Directeur-Generaal.
- Vrancken (J.), G. O. C. C. 1<sup>e</sup> kl., (30), Ere-Hoofdingenieur-Directeur.
- Orban (N.), G. O. C. C. 1<sup>e</sup> kl., M. 2<sup>e</sup> kl., (30), Ere-Hoofdingenieur-Directeur.
- Liagre (E.), C. C. 1<sup>e</sup> kl., (30), Ere-Hoofdingenieur-Directeur.
- Repriels (A.), C. O. 1<sup>e</sup> kl., (30), Ere-Hoofdingenieur-Directeur.
- Des Enfans (G.), G.O. C. C. 1<sup>e</sup> kl., M. 1<sup>e</sup> kl., (30), Ere-Hoofdingenieur-Directeur.
- Molinghen (E.), C. O. 1<sup>e</sup> kl., (30), Ere-Hoofdingenieur-Directeur.
- Hardy (L.), C. O. 1<sup>e</sup> kl., M. 1<sup>e</sup> kl., (30), Ere-Hoofdingenieur-Directeur.
- Delrée (A.), C. C. 1<sup>e</sup> kl., (30), Bronzen Medaille van de Nationale Erkentelijkheid, Ere-Hoofdingenieur-Directeur.
- Legrand (L.), C. C. 1<sup>e</sup> kl., M. 2<sup>e</sup> kl., (30), B.V.Z. 2<sup>e</sup> kl., Ere-Hoofdingenieur-Directeur.
- Burgeon (Ch.), C. C. 1<sup>e</sup> kl., M. 1<sup>e</sup> kl., (14), O. W., (14), (30), Ere-Hoofdingenieur-Directeur.
- Pieters (J.), G. O. C. C. 1<sup>e</sup> kl., Ere-Hoofdingenieur-Directeur.

**D. MIJNINGENIEURS DIE DE ERETITEL VAN HUN GRAAD BEHOUDEN**

- Legrand (L.), G. O. C. 1<sup>e</sup> kl., (30), Inspecteur-Generaal.
- Denoël (L.), G. O. C. 1<sup>e</sup> kl., M. 1<sup>e</sup> kl., (30), Inspecteur-Generaal.
- Halleux (A.), G. O. G. O. O.E.L., Ridder K. III, Hoofdingenieur-Directeur.
- Foumarier (P.), G. O. C. 1<sup>e</sup> kl., (30), O. Koninklijke Orde van de Leeuw, M.H.V., (40), (W).. Com. K.I., Com. K.R., W.M., Officier van het Frans Openbaar Onderwijs, O.O.A., Hoofdingenieur-Directeur.
- Dehasse (L.), C. O. 1<sup>e</sup> kl., 2 M. 1<sup>e</sup> kl., (30), Goude Medaille voor Verdiensten van de Poolse Republiek, Orde van de Chinese Draak, Hoofdingenieur-Directeur.
- Danze (J.), O. Hoofdingenieur-Directeur.
- Dessales (E.), O. Eerstaanwezend Ingenieur.

(1) Directeur-Generaal van het Nationaal Pensioenfonds voor Mijnwerkers.

## II. — AMBTENAREN EN BEAMBTEN

Rangnummer	NAMEN EN BEGINLETTERS van de VOORNAMEN	Geboortedatum	DATA		Dienst waartoe zij behoren
			van indienst- treding	van benoeming	
<b>A. HOOFDBESTUUR</b>					
	Huberty (J.), C.  , O.  ,  1 <sup>e</sup> kl., Hoofdinspecteur-Directeur	10- 7-1891	25- 5-1921	1- 5-1945	Hoofd van de Dienst der Springstoffen
	Vandenheuvel (A.), O.  ,  ,  M. 1 <sup>e</sup> kl., (40), Hoofdingenieur-Directeur	19-10-1906	1-11-1950	1- 1-1948	—
	Legrand (R.), Aardkundige	27-10-1917	16- 9-1947	1-12-1950	Aardkundige Dienst
	Gulinck (M.), Aardkundige op proef	27- 9-1917	16-11-1950	1- 7-1951	Aardkundige Dienst
	Vincent (M.),  ,  , (40), (K.G.), Adjunct-adviseur	19-11-1910	1- 4-1929	1- 1-1950	—
	Hendrickx (O.),  ,  ,  1 <sup>e</sup> kl.,  (14), M.S.V., O. W., (14), (V. K.), Yser, (50), B.V.Z. 1 <sup>e</sup> kl., Bureelhoofd	16- 4-1896	16- 9-1921	1- 2-1947	—
	De Leger (E.),  ,  1 <sup>e</sup> kl., Bibliothecaresse	16- 8-1897	1- 5-1919	1- 7-1946	Aardkundige Dienst
	Mosbeux (E.), Onderbureelhoofd	14- 5-1922	5- 9-1940	1- 1-1951	—
	Fierens (W.), Onderbureelhoofd	30- 3-1920	16- 4-1941	1- 3-1951	—
	Boers (F.),  ,  1 <sup>e</sup> kl., wd. 1 <sup>e</sup> Opsteller	30-10-1897	2- 1-1919	1- 7-1940	—
	Huybrechts (J.), Steno-typiste-secretaresse	15- 2-1924	1- 9-1941	1- 3-1951	—
	Van Hoomissen (J.), Controleur der springstoffen	4- 8-1912	31-12-1936	1- 7-1937	Dienst der Springstoffen
	Lussot (N.), (40), Opsteller	21- 5-1912	11-10-1934	1- 1-1950	—
	Vanderhofstadt (A.), (40), M.V (40), Opsteller	20-10-1925	1- 5-1947	16- 9-1951	—
	Verelst (H.), Opsteller	8- 4-1920	1- 9-1941	1- 1-1951	Aardkundige Dienst
	Rombaut (H.), Gouden Medaille Orde Leopold II,  , 2 <sup>me</sup> kl.,  (14), (V.K.), O.W., (14), Yzer, (50), Schrijver	20- 9-1890	1- 6-1920	1- 9-1922	—
	Jadot (B.), Gouden Medaille Orde Leopold II,  1 <sup>e</sup> kl., Schrijver	25- 9-1892	19- 3-1919	1- 1-1944	Aardkundige Dienst
	Lietar (J.), Schrijver	25- 5-1926	18- 9-1945	1-12-1948	—
	Hebette (V.), (W), Schrijver op proef	10- 6-1909	1- 7-1942	1- 1-1952	—
	Eggericx (M.),  1 <sup>e</sup> kl., Steno-typiste	21- 1-1897	1- 4-1920	20-10-1920	—
	Baptist (M.), Steno-typiste	2- 8-1908	11- 2-1936	1- 1-1937	Aardkundige Dienst
	Lebon (B.), Steno-typiste	5- 1-1927	4- 6-1944	1-12-1950	—
	Petri (D.), Steno-typiste op proef	15-10-1929	2- 1-1947	1-12-1950	—
	Mercier (N.), Steno-typiste op proef	10- 8-1925	6-10-1947	1-12-1950	Aardkundige Dienst
	Mambourg (G.), Steno-typiste op proef	28- 3-1929	2- 9-1946	1- 1-1952	—
	Rennotte (F.), Typiste	20-11-1901	17- 2-1934	1- 6-1947	—
	De Kock (I.), Typiste	29- 2-1928	17- 9-1945	1- 1-1949	—
	Verdin (E.), Gouden Palmen van de Kroonorde,  , 2 <sup>me</sup> kl.,  , (14), (V.K.), Yzer, (14),  , O.W., (50), Préparator-technicus	20-10-1892	1- 3-1920	1- 4-1950	Aardkundige Dienst
	Claessens (G.), Préparator-technicus	13- 5-1914	1- 6-1957	1- 4-1945	Aardkundige Dienst
<b>B. BUTTENDIENSTEN</b>					
<i>Eerstaanwezend Ingenieur</i>					
	Van Malderen (J.),  . . . . .	13- 2-1915	1-12-1937	1- 9-1947	Afd. Kempen Voorlopig gedetacheerd bij de Dienst voor Economische Studien van de Steenkolennijverheid
<i>Mijnmeter-Verificateur.</i>					
	Gose (E.),  ,  1 <sup>e</sup> kl., (30) . . . . .	30- 8-1887	18- 5-1906	1- 7-1946	Alg. Inspectie

NAMEN EN BEGINLETTERS van de VOORNAMEN	GEOORTE DATUM	DATA		Dienst waartoe zij behoren
		van indiensttre- ding	van benoeming	
<i>Mijnmeters.</i>				
Mazurelle (L.),    1 <sup>re</sup> kl.	5- 5-1896	31- 7-1920	1- 7-1944	Afd. Ch.-Nm.
Gorsen (H.),    1 <sup>e</sup> kl.	11- 5-1888	30- 5-1921	1- 7-1944	Afd. Ch.-Nm.
Defoin (G.),    1 <sup>e</sup> kl.	5- 9-1899	15-11-1919	1- 7-1944	Afd. Kempen
Morel (E.),	5- 8-1906	13- 1-1931	1- 7-1944	Afd. Luik
Père (G.)	10-12-1907	13- 1-1931	1- 7-1944	Afd. Ch.-Nm.
Salmon (S.)	18-12-1912	1-10-1934	1-10-1946	Afd. Brg.-Centrum
Claude (E.), (40), (K. G.)	18- 1-1921	1- 6-1937	1- 5-1951	Afd. Brg.-Centrum
<i>Administratief personeel</i>				
Maquet (L.), Onderbureelhoofd	21- 6-1917	1- 2-1941	1- 1-1951	Afd. Luik
Mahieu (V.),  1 <sup>re</sup> kl., Onderbureelhoofd	21-11-1896	31- 1-1922	1- 3-1951	Afd. Ch.-Nm.
Miot (E.), Opsteller	2- 4-1919	9- 6-1942	1- 1-1951	Afd. Ch.-Nm.
Marchand (D), Steno-typiste op proef	17- 7-1925	1- 1-1949	1-12-1950	Afd. Ch.-Nm.
Snappe (G.), Steno-typiste op proef	27- 9-1922	21-10-1940	1- 1-1951	Afd. Ch.-Nm.
Geets (G.), Schrijver	4- 8-1906	1- 1-1930	1- 7-1946	Afd. Kempen
Wamier (G.), (40), (K.G.), Schrijver	15- 8-1909	15- 2-1931	1-11-1947	Afd. Ch.-Nm.
Aud'n (C.), Schrijver op proef	23-10-1924	1- 6-1943	1- 1-1952	Afd. Brg.-Centrum
Herbillon (P), M. V. (40), (40), Schrijver op proef	16- 1-1926	1- 2-1947	1- 1-1952	Afd. Luik
Leemans (A.), Schrijver op proef	10- 5-1929	19- 4-1948	1- 1-1952	Alg. Inspectie
Leysens (P.), Typiste op proef	4-10-1932	18- 8-1950	1- 4-1951	Afd. Kempen
Golenvaux (J.), Typiste op proef	19- 5-1930	16- 4-1949	1- 1-1952	Afd. Ch.-Nm.
<i>Afgevaardigden bij het Mijntoezicht.</i>				
Aerts (L), B.N.E. 2 <sup>e</sup> kl.	2- 8-1903	1- 7-1947	1- 7-1947 1- 7-1951	Afd. Kempen
Bardiau (E.)	30- 6-1913	1- 8-1947	1- 8-1947 1- 7-1951	Afd. Ch.-Nm.
Baudoul (E.), B.N.E. 1 <sup>e</sup> kl.	8- 7-1904	1- 8-1938	1- 8-1938 1- 1-1940 1- 7-1947 1- 7-1951	Afd. Ch.-Nm.
Bekaert (Cl.)	29- 5-1913	1- 7-1951	1- 7-1951	Afd. Brg.-Centrum
Berlemont (E.), B. N. E. 1 <sup>e</sup> kl.	25- 8-1904	1- 6-1937	1- 6-1937 1- 1-1940 1- 7-1947 1- 7-1951	Afd. Brg.-Centrum
Boland (J.), Gouden Medaille Orde Leopold II	4- 5-1897	1- 5-1945	1- 5-1945 1- 7-1947 1- 7-1951	Afd. Luik
Bonnet (L.)	21- 8-1913	1- 7-1951	1- 7-1951	Afd. Ch.-Nm.
Braibant (F.), Gouden Medaille Orde Leopold II	25-10-1902	1- 7-1947	1- 7-1947 1- 7-1951	Afd. Luik
Braibant (H.), B.N.E. 1 <sup>e</sup> kl.	19- 7-1904	1- 7-1947	1- 7-1947 1- 7-1951	Afd. Luik
Claras (N.), (W.), (40)	12- 1-1910	1- 7-1951	1- 7-1951	Afd. Ch.-Nm.
Colin (R.)	11- 8-1912	1- 7-1951	1- 7-1951	Afd. Brg.-Centrum
Cornet (A.)	20- 5-1910	1- 7-1951	1- 7-1951	Afd. Brg.-Centrum
Comez (E),  M. 1 <sup>e</sup> kl.,  M. 1 <sup>e</sup> kl.,  M. 2 <sup>e</sup> kl., Gouden Medaille Orde Leopold II	10- 7-1899	1- 1-1928	1- 1-1928 1- 1-1932 1- 1-1936 1- 1-1940 1- 7-1947 1- 7-1951	Afd. Brg.-Centrum
Crijns (H.), B. N. E. 2 <sup>e</sup> kl.	19- 1-1899	1- 6-1937	1- 6-1937 1- 1-1940 1- 7-1947 1- 7-1951	Afd. Brg.-Centrum
Cuvelier (A), B.N.E. 1 <sup>e</sup> kl.	27- 2-1903	1- 1-1949	1- 1-1949 1- 7-1951	Afd. Kempen
De Blauwe (A.)	4- 2-1919	1- 7-1951	1- 7-1951	Afd. Ch.-Nm. Afd. Ch.-Nm.

NAMEN EN BEGINLETTERS van de VOORNAMEN	GEBORTE DATUM	DATA		Dienst waartoe zij behoren
		van indienst- trekking	van benoëming	
Degallaix (A.), <b>MC</b> M. 1 <sup>e</sup> kl., Gouden Medaille Orde Leopold II . . . . .	4- 5-1899	1- 6-1937	1- 6-1937 1- 1-1940 1- 7-1947 1- 7-1951	Afd. Brg.-Centrum
Delheid (G.), B. N. E. 2 <sup>e</sup> kl. . . . .	25- 6-1908	1- 7-1950	1- 7-1950 1- 7-1951	Afd. Luik Afd. Brg.-Centrum
Delplace (J.B.), (40), (K.G.) . . . . .	20-10-1913	1- 7-1951	1- 7-1951	Afd. Ch.-Nm.
Delvaux (V.), B. N. E. 2 <sup>e</sup> kl., (W) . . . . .	27- 6-1904	1- 7-1947	1- 7-1947 1- 7-1951	Afd. Ch.-Nm.
Deraymaker (M.), Gouden Medaille Orde Leopold II . . . . .	28- 7-1896	1- 1-1932	1- 1-1932 1- 1-1956 1- 1-1940 1- 7-1947	Afd. Brg.-Centrum
Dessooy (D.), <b>MC</b> M. 1 <sup>e</sup> kl., Gouden Medaille Orde Leopold II . . . . .	22- 5-1899	1- 2-1936	1- 2-1936 1- 1-1940 1- 7-1947	Afd. Ch.-Nm.
Dethier (R.) . . . . .	20- 7-1907	1- 7-1947	1- 7-1947 1- 7-1951	Afd. Luik
Dubois (E.), <b>MC</b> M. 2 <sup>e</sup> kl., B.N.E. 1 <sup>e</sup> kl., B.M.E.	22-11-1904	1- 7-1936	1- 7-1936 1- 1-1940 1- 7-1947	Afd. Brg.-Centrum
Dufrenne (E.), Gouden Medaille Orde Leopold II . . . . .	21- 5-1896	1- 6-1937	1- 7-1951 1- 6-1937 1- 1-1940 1- 7-1947	Afd. Ch.-Nm. Afd. Brg.-Centrum
Fievet (R.), B.N.E. 2 <sup>e</sup> kl., (40), (W.) . . . . .	7- 4-1907	1- 7-1951	1- 7-1951	Afd. Ch.-Nm.
Fiévez (V.), B.N.E. 1 <sup>e</sup> kl., (40), (K.G.) . . . . .	2- 6-1905	1- 1-1936	1- 1-1936 1- 1-1940 1- 7-1947	Afd. Ch.-Nm.
Geurts (J.), Gouden Medaille Orde Leopold II . . . . .	25- 5-1896	1-10-1942	1- 7-1951 1-10-1942 1- 7-1947	Afd. Ch.-Nm.
Godeloffe (M.), B. N. E. 1 <sup>e</sup> kl. . . . .	12- 7-1897	1- 1-1928	1- 7-1951 1- 1-1928 1- 1-1932 1- 1-1936 1- 1-1940 1- 7-1947	Afd. Luik
Hinant (G.) . . . . .	1- 4-1912	1- 7-1950	1- 7-1951 1- 7-1950	Afd. Brg.-Centrum
Hublart (A.), B.N.E. 2 <sup>e</sup> kl. . . . .	21- 5-1909	1- 7-1951	1- 7-1951	Afd. Ch.-Nm.
Huysmans (F.), . . . . .	25- 9-1911	1- 7-1950	1- 7-1951 1- 7-1950	Afd. Brg.-Centrum
Jacquemin (H.), B.N.E. 1 <sup>e</sup> kl. . . . .	22-11-1902	1- 7-1947	1- 7-1951 1- 7-1947	Afd. Kempen
Jasselette (A.), B.N.E., 1 <sup>e</sup> kl., . . . . .	15- 8-1899	1- 7-1947	1- 7-1951 1- 7-1947	Afd. Luik
Joly (L.) B.N.E. 2 <sup>e</sup> kl. . . . .	1- 2-1904	1- 7-1950	1- 7-1951 1- 7-1950	Afd. Luik
Lahon (L.), B.N.E. 1 <sup>e</sup> kl. . . . .	2- 5-1901	1- 7-1947	1- 7-1951 1- 7-1947	Afd. Luik
Lallemand (G.) . . . . .	30- 8-1913	1- 7-1951	1- 7-1951	Afd. Luik
Lassotte (F.), Gouden Medaille Orde Leopold II . . . . .	4- 9-1899	1- 7-1947	1- 7-1951 1- 7-1947	Afd. Brg.-Centrum
Lebrun (G.) . . . . .	26- 1-1913	1- 7-1951	1- 7-1951	Afd. Brg.-Centrum
Lefebvre (M.), B.N.E., 2 <sup>e</sup> kl. . . . .	24-12-1905	1- 7-1950	1- 7-1951 1- 7-1950	Afd. Ch.-Nm.
Lien (M.), B.N.E. 1 <sup>e</sup> kl., (40) . . . . .	5- 5-1902	1- 7-1947	1- 7-1951 1- 7-1947	Afd. Brg.-Centrum
			1- 7-1951	Afd. Brg.-Centrum

NAMEN EN BEGINLETTERS van de VOORNAMEN	GEBORTE DATUM	DATA		Dienst waartoe zij behoren
		van indiensttre- ding	van benoeming	
Lucas (Ch.), <u>MC</u> M. 5 <sup>e</sup> kl., Gouden Medaille Orde Leopold II . . . . .	30-10-1898	1- 1-1932	1- 1-1932 1- 1-1936 1- 1-1940 1- 7-1947 1- 7-1951	Afd. Luik Afd. Kempen
Mensch (F) . . . . .	24- 7-1911	1- 7-1951	1- 7-1951	Afd. Ch.-Nm.
Nanexi (A.), B.N.E. 1 <sup>e</sup> kl., B.M.E. . . . .	16- 1-1902	1- 7-1947	1- 7-1947 1- 7-1951	Afd. Ch.-Nm.
Nulens (L.), B.N.E. 1 <sup>e</sup> kl. . . . .	16- 1-1902	1- 6-1937	1- 6-1937 1- 1-1940 1- 7-1947 1- 7-1951	Afd. Kempen
Pellaers (A.), . . . . .	17- 7-1905	1- 7-1950	1- 7-1950 1- 7-1951	Afd. Luik
Polard (E.), Gouden Medaille Orde Leopold II . . . . .	16- 1-1897	17-11-1924	17-11-1924 1- 1-1928 1- 1-1932 1- 1-1936 1- 1-1940 1- 7-1947 1- 7-1951	Afd. Luik
Pouillard (R.), B. N. E. 2 <sup>e</sup> kl., . . . . .	30- 5-1906	1- 7-1950	1- 7-1950 1- 7-1951	Afd. Luik Afd. Ch.-Nm.
Prouvé (L.) . . . . .	14- 6-1909	1- 7-1950	1- 7-1950 1- 7-1951	Afd. Ch.-Nm.
Reynders (J.), B. N. E. 2 <sup>e</sup> kl. . . . .	12- 3-1903	1- 7-1947	1- 7-1947 1- 7-1951	Afd. Ch.-Nm. Afd. Kempen
Reynders (L.) . . . . .	26- 1-1911	1-12-1949	1-12-1949 1- 7-1951	Afd. Kempen
Rivière (F) . . . . .	30-10-1910	1- 7-1947	1- 7-1947 1- 7-1951	Afd. Brg.-Centrum
Rouma (J.) . . . . .	15- 9-1912	1- 7-1950	1- 7-1950 1- 7-1951	Afd. Luik Afd. Brg.-Centrum
Ryckebus (M.) . . . . .	20-11-1919	1- 7-1951	1- 7-1951	Afd. Ch.-Nm.
Sandron (J.) . . . . .	1- 1-1914	1- 7-1947	1- 7-1947 1- 7-1951	Afd. Brg.-Centrum
Sauvenière (G.) . . . . .	10- 8-1916	1- 7-1951	1- 7-1951	Afd. Brg.-Centrum
Splingard (A.) . . . . .	7- 7-1915	1- 7-1947	1- 7-1947 1- 7-1951	Afd. Brg.-Centrum
Thomas (A.), Gouden Palmen van de Kroonorde . . . . .	1- 9-1896	1- 6-1937	1- 6-1937 1- 1-1940 1- 7-1947 1- 7-1951	Afd. Luik
Van Ertevelde (P.), B. N. E. 2 <sup>e</sup> kl. . . . .	12- 4-1908	1- 7-1947	1- 7-1947 1- 7-1951	Afd. Ch.-Nm. Afd. Brg.-Centrum
Van Helleputte (A.) . . . . .	9- 5-1910	1- 7-1951	1- 7-1951	Afd. Brg.-Centrum
Van Wambeke (R.), B.N.E. 1 <sup>e</sup> kl. . . . .	14- 3-1903	1- 7-1947	1- 7-1947 1- 7-1951	Afd. Ch.-Nm.
Verschelden (J.), B. N. E. 1 <sup>e</sup> kl., . . . . .	16- 4-1905	1- 1-1943	1- 1-1943 1- 7-1947 1- 7-1951	Afd. Ch.-Nm.
Vignerón (F) . . . . .	23- 5-1914	1- 7-1947	1- 7-1947 1- 7-1951	Afd. Ch.-Nm.
Warnier (A.) . . . . .	30- 7-1916	1- 7-1950	1- 7-1950 1- 7-1951	Afd. Ch.-Nm.
Wauthier (F.), B.N.E. 2 <sup>e</sup> kl. . . . .	16- 1-1906	1- 7-1951	1- 7-1951	Afd. Luik Afd. Ch.-Nm.
Zinque (M.) . . . . .	17-10-1912	1- 7-1950	1- 7-1950 1- 7-1951	Afd. Brg.-Centrum

**VERKLARING DER AFKORTINGEN EN DER HERKENNINGSTEKENEN  
VAN RIDDERORDEN EN DECORATIES**

**Afkortingen.**

Algemene Inspectie . . . . .	Alg. Inspectie
Afdeling van de Bekkens van de Borinage en van het Centrum . . . . .	Afd. Brg.-Centrum
Afdeling van het Bekken van Charleroi en van Namen . . . . .	Afd. Ch.-Nm.
Afdeling van het Bekken van Luik . . . . .	Afd. Luik.
Afdeling van het Kempisch Bekken . . . . .	Afd. Kempen

**Nationale Eretekens**

Leopoldsorde : Ridder . . . . .	
— Officier . . . . .	O. 
— Commandeur . . . . .	C. 
— Grootofficier . . . . .	G. O. 
Kroonorde : Ridder . . . . .	
— Officier . . . . .	O. 
— Commandeur . . . . .	C. 
— Grootofficier . . . . .	G. O. 
Orde van Leopold II : Ridder . . . . .	
— Officier . . . . .	O. 
— Commandeur . . . . .	C. 
— Grootofficier . . . . .	G. O. 
Burgerlijk kruis (dienstjaren) . . . . .	☆
Burgerlijk kruis voor daden van moed en zelfopoffering . . . . .	☆ M.
Oorlogskruis 1914-1918 . . . . .	 (14)
Oorlogskruis 1940 . . . . .	 (40)
Vuurkruis . . . . .	(V. K.)
Herinneringsmedaille van de Oorlog 1914-1918 . . . . .	(14)
Herinneringsmedaille van de Oorlog 1940-1945 . . . . .	(40)
Overwinningsmedaille . . . . .	O. W.
Yzerkruis . . . . .	Yz.
Medaille van de Strijder-Vrijwilliger 1914-1918 . . . . .	M. S. V.
Medaille van de Vrijwilliger 1940-1945 . . . . .	M. V. (40)
Medaille van de Krijgsgevangene . . . . .	(K. G.)
Weerstandsmidaille . . . . .	(W)
Herinneringsmedaille van het Eeuwfeest . . . . .	(30)
Burgerlijke Medaille (dienstjaren) . . . . .	
Burgerlijke Medaille voor daden van moed en zelfopoffering . . . . .	 M.
Herinneringsmedaille van het Nationaal Hulp- en Voedingscomité . . . . .	M. H. V.
Militair ereteken . . . . .	
Bijzonder Voorzorgsereteken . . . . .	B. V. Z.
Bijzonder Nijverheidsreteken . . . . .	B. N. E.
Bijzonder Mutualiteitsreteken . . . . .	B. M. E.

**Buitenlandse eretekens**

Frankrijk Erelegioen : Ridder . . . . .	*
— Officier . . . . .	O. *
— Commandeur . . . . .	C. *
Orde van Polonia Restituta . . . . .	P. R.
Orde van de Kroon van Italië . . . . .	K. I.
Orde van het Britse Rijk . . . . .	B. E.
Orde van de Eikenkroon (Luxemburg) . . . . .	E. L.
Orde van Karel III (Spanje) . . . . .	K. III
Orde van de Kroon van Roemenië . . . . .	K. R.
Orde van Oeïssam Alaoeïte (Marokko) . . . . .	O. A.
Britse Oorlogsmedaille . . . . .	W. M.

## Bibliographie

**ATLAS FÜR ANGEWANDTE STEINKOHL-  
PETROGRAPHIE.** — Ed. : Verlag Glückauf  
G.M.B.H., Essen 1951. — Deutsche Kohlen-  
bergbau-Leitung.

Cet atlas, publié par les soins du Comité d'exploitation des Mines allemand, s'offre au lecteur dans une présentation impeccable, où l'abondante iconographie ne le cède en rien à la clarté de l'impression.

Né, comme l'indique sa préface, de l'étroite collaboration des hommes de science et des praticiens, il a l'ambition de réunir tous les résultats importants des recherches pétrographiques réalisées jusqu'à ce jour sur le charbon, et spécialement sur les charbons de la Ruhr.

Dans l'introduction, les auteurs résument les connaissances fondamentales sur la pétrographie des charbons et rappellent les principaux termes de la classification : charbons flambants, flambants à gaz, gras, demi-gras, maigres, anthracites; puis vitrain, clarain, durain, fusain et intermédiaires.

La première partie de l'ouvrage, de loin la plus volumineuse, consiste dans le commentaire de nombreuses microphotographies des divers groupes de charbons, en surface polie (immersion d'huile 350 x). Vitrain, clarain, durain, fusain et intermédiaires sont finement analysés dans chaque espèce de charbon, ainsi que les inclusions minérales habituellement rencontrées.

Un tel rassemblement systématique de documents photographiques (près de 300) est appelé à servir de référence pour tous les travaux futurs de pétrographie des houilles.

La deuxième partie de l'atlas est consacrée aux méthodes d'analyses macro et microscopiques des piliers de charbon, à la représentation graphique de leurs profils et, tout particulièrement, à l'analyse quantitative des différents constituants : vitrain, clarain.

Enfin, les auteurs terminent en mettant en évidence l'utilité pratique de l'étude pétrographique des houilles. Ils précisent les relations étroites qui unissent la constitution pétrographique des houilles à leurs propriétés physico-chimiques et qui permettent, non seulement de déterminer les traitements mécaniques et chimiques à faire subir aux charbons (extraction de la pyrite par exemple), mais encore

de choisir plus judicieusement les composants des mélanges à coke.

On doit savoir gré aux auteurs, particulièrement à : C. Abramski, M. Th. Mackowsky, W. Mantel et E. Stach, d'avoir présenté cet important ouvrage dans les trois grandes langues européennes : allemand, anglais et français. Nous sommes persuadés, comme les auteurs, que la « publication de cet atlas sera particulièrement bien venue, en un temps, où l'exploitation des mines, non seulement en Allemagne de l'Ouest, mais aussi dans toute l'Europe, se trouve placée devant une grande abondance de tâches nouvelles, dont l'accomplissement sera maintenant rendue possible grâce à un travail de collaboration au delà des frontières du passé ».

R. N.

**CARTE D'EUROPE CENTRALE — GISEMENTS  
DE HOUILLE, DE MINÉRAIS MÉTALLIQUES,  
DE SEL ET DE PÉTROLE,** par le Professeur  
Dr. P. Kukuk. — (1/1.000.000, 185 × 125 cm,  
8 couleurs).

La neuvième édition de cette carte, complètement revue, embrasse un territoire plus étendu que les précédentes et couvre la totalité des gisements belges et français de charbon et de minerais. Elle reproduit donc l'ensemble du domaine de l'Union Européenne des Industries extractives.

Les différentes familles de minéraux sont indiquées par des teintes suggestives : houille en noir, lignite en brun, tourbe en jaune, sel en bleu. Pour le pétrole, on a choisi le vert, pour le fer le rouge et pour les autres minerais, le violet. La carte indique, non seulement les points où les différents minéraux sont extraits, mais en outre l'extension géologique des différents gisements caractérisés par la couleur correspondante. Pour la houille et le sel, l'âge géologique des formations est indiqué par des lettres repères, et les signes utilisés permettent de faire la distinction entre les gisements exploités, ceux qui sont reconnus par sondages et ceux dont l'existence n'est que supposée.

On a également indiqué la nature minéralogique des minerais de fer et l'allure géologique des autres gisements métalliques.

Grâce aux couleurs et aux signes utilisés, cette carte donne donc une image aux usages multiples, mais cependant parfaitement claire et intuitive, des réserves minéralogiques les plus importantes de

l'Europe Centrale. Les derniers progrès de nos connaissances y ont été reportés.

Contrairement aux éditions précédentes, cette nouvelle exécution comporte une représentation du relief en grisaille.

#### WIRE ROPES IN MINES (LES CÂBLES DE MINES).

*Comptes rendus de la conférence tenue à Ashorne Hill, près de Leamington Spa, Warwickshire, en septembre 1950.*

*Plus de 800 pages, format in 8°, illustré, relié toile. Prix : 50 sh. ou \$ 7.00, port compris.*

La Conférence sur les câbles de mines a été organisée par l'Institution of Mining and Metallurgy en coopération avec l'Institution of Mechanical Engineers, l'Institution of Mining Engineers, le Ministry of Fuel and Power, le National Coal Board, le British Iron and Steel Research Association, la Federation of Wire Rope Manufacturers of Great Britain, la Locked Coil Ropemakers' Association et la Winding Engine Manufacturers' Association. Plus de 200 personnes, dont un grand nombre d'étrangers, assistèrent à la conférence qui dura 5 jours.

#### Table des matières.

Le volume contient les 18 communications ci-dessous présentées à la Conférence, avec un rapport de la discussion et des interventions subséquentes. Un « Résumé des Conclusions et Recommandations », composé après la réunion par un Comité représentatif nommé par la Conférence, est également imprimé dans le volume.

- 1) Manufacture et propriétés des fils métalliques pour câbles, par R. S. Brown;
- 2) Les câbles en acier utilisés pour l'extraction, par l'Association des Fabricants de Câbles du Royaume-Uni;
- 3) La pratique des câbles d'extraction dans les charbonnages anglais, par B. L. Metcalf;
- 4) La pratique des câbles d'extraction dans les Mines de l'Ontario, par le Comité des Câbles d'Extraction de l'Association Minière de l'Ontario;

- 5) La pratique des câbles d'extraction dans le Witwatersrand, par J. Dolan, W. G. Jackson et L. T. Campbell Pitt.
- 6) Quelques aspects de la pratique des câbles d'extraction américains, par H. A. Walker et Josiah Gerrans ;
- 7) L'extraction à grande profondeur dans le Kolar Gold Field, par J. W. P. Chalmers et A.H.P. Fitzpatrick ;
- 8) Etude sur les essais de fils pour câbles d'extraction, par P. Teissier;
- 9) La pratique des câbles d'extraction en Belgique, par Y. Verwilst;
- 10) Les câbles d'extraction Koepe pour puits principaux dans les Pays-Bas, par J. W. Klein-Bentink;
- 11) Les câbles d'extraction dans la Ruhr, par H. Herbst;
- 12) Efforts dynamiques dans les câbles d'extraction pour puits verticaux, par P. J. Pollock et G. W. Alexander;
- 13) Accidents aux câbles d'extraction dans la pratique des charbonnages anglais, par A.E. MC Clelland;
- 14) Les recherches en matière de câbles d'extraction à la Fondation de Recherches de l'Ontario, par I.A. Usher et L. W. Sproule;
- 15) La pratique des essais des câbles d'extraction dans les mines métallifères du Queensland, Australie, par I. W. Morley;
- 16) Comparaison des réglementations des différents pays, particulièrement au point de vue des coefficients de sécurité, par M. A. Hogan;
- 17) L'enroulement en couches multiples des câbles clos utilisés pour l'extraction par skips à la mine de Broken Hill South Lid, par M. C. Crace et E. Goninan;
- 18) Le contrôle électronique des câbles d'extraction, par W. Simpson.

Cet ouvrage peut être commandé à l'adresse ci-après :

To the Secretary, Institution of Mining and Metallurgy, Salisbury House, Finsbury Circus, London, E. C. 2, England.

## Communication

*L'Institut Provincial de l'Education et des Loisirs (Province de Hainaut) nous prie de communiquer l'avis suivant :*

### PRIX DE VULGARISATION SCIENTIFIQUE

#### *Projet de règlement d'attribution.*

*Article Premier.* — Un prix annuel de Vulgarisation Scientifique d'un montant de 15.000 fr. (Quinze mille francs) est institué par le Conseil Provincial du Hainaut (session d'octobre 1950 — 5<sup>e</sup> Division n° 2355/25/1<sup>re</sup> section).

*Art. 2.* — Ce prix a pour but de consacrer la valeur d'un mémoire destiné à rendre accessible au plus large public possible une notion fondamentale ou un groupe important de notions ressortissant aux sciences exactes, aux sciences de la nature ou aux sciences de l'homme.

*Art. 3.* — Toute personne de nationalité belge ou ayant obtenu la grande naturalisation ou résidant en Belgique peut participer au concours.

*Art. 4.* — Pour être admis, les travaux des candidats devront être inédits, rédigés en langue française, ne pas dépasser une centaine de pages dactylographiées en double interligne et présentés en trois exemplaires identiques.

Ils pourront être accompagnés d'un matériel didactique : plans, dessins, schémas, croquis, documents photographiques; appareils, petits laboratoires d'expérience et de démonstration; musées-miniature; projections lumineuses fixes ou films cinématographiques, etc.

*Art. 5.* — Ces moyens didactiques ne sont pas limités; il suffit qu'ils soient adéquats à la fin qu'ils se proposent, réalisés ou réalisables.

Quand ils sont réalisés, les appareils ou les instruments qui accompagnent le mémoire doivent être en état de fonctionnement et une notice descriptive ou explicative en précisera le maniement. Par contre, s'ils ne sont pas réalisés, les auteurs prévoiront un commentaire destiné à faciliter leur fabrication, leur fonctionnement et leur entretien.

*Art. 6.* — Sont écartés d'office tous les travaux jugés contraires à la morale, aux bonnes mœurs et à l'ordre public ou qui constitueraient des moyens de propagande politique ou idéologique, de prosélytisme philosophique, religieux ou antireligieux.

*Art. 7.* — Les mémoires ainsi que les documents et appareils annexes éventuels seront remis sous pli recommandé ou contre accusé de réception, entre

le 1<sup>er</sup> avril au plus tôt et le 1<sup>er</sup> septembre au plus tard à l'adresse suivante : Monsieur le Gouverneur de la Province de Hainaut à Mons. Ils ne seront pas signés et porteront exclusivement la mention suivante : « Mémoire pour le Prix de Vulgarisation Scientifique de la Province de Hainaut ».

Par lettre séparée, signée à la main et adressée à Monsieur le Gouverneur avec la mention « Personnelle et confidentielle — Prix de Vulgarisation Scientifique », chaque concurrent fera connaître le titre de son mémoire et révélera son identité ainsi que son adresse exacte.

Cette lettre ne sera ouverte par Monsieur le Gouverneur qu'après réception du rapport du Jury.

*Art. 8.* — Les conditions du concours et de l'attribution du Prix que le public et les concurrents éventuels doivent connaître feront l'objet de la plus large publicité.

*Art. 9.* — Un jury présidé par un Député Permanent est désigné chaque année par la Députation Permanente.

Le Jury arrête ses méthodes de travail en vue de l'étude des envois des concurrents. Il pourra s'adjoindre un ou plusieurs spécialistes chargés de faire rapport sur des problèmes particuliers qui leur seraient soumis.

*Art. 10.* — Le Prix peut ne pas être décerné si aucun envoi ne réunit les suffrages nécessaires comme il peut être divisé ou réparti entre plusieurs concurrents. Le Jury est compétent pour présenter dans son rapport à la Députation Permanente toute proposition de répartition du crédit de 15.000 fr. accordé par le Conseil Provincial.

*Art. 11.* — La Députation Permanente du Conseil Provincial du Hainaut décide de l'usage éventuel à faire des travaux primés. Elle se réserve le droit de les utiliser à sa guise, de les faire reproduire par tous procédés existants ou à venir, de les publier et de les distribuer sans que l'auteur puisse élever à ce sujet aucune réclamation.

*Art. 12.* — L'I.P.E.L. est chargé par la Députation Permanente de régler les détails d'organisation du concours et de l'attribution du Prix ainsi que les mesures d'exécution découlant du présent règlement.

*Art. 13.* — Le Jury remettra à la Députation Permanente, avant le 1<sup>er</sup> décembre un rapport circonstancié de ses travaux et de ses conclusions.

Les décisions du Jury sont sans appel.

Tout cas non prévu dans le présent règlement ou toute contestation née de son application seront tranchés sans appel par la Députation Permanente du Conseil Provincial.

## MATERIEL MINIER

Transporteurs Blindés  
«Westfalia»

Transporteur Blindé et  
Robot Rapide «Westfalia»

Ralentisseurs à Disques  
«Westfalia»

Chargeuses «Westfalia»

Descenseurs Hélicoidaux  
«Westfalia»

Treuilss Lourds Electriques  
«Westfalia»

Machines «Westfalia» pour  
le nettoyage des berlines

Moteurs à Engrenages  
Obliques «Westfalia»

POUR UN MEILLEUR RENDEMENT



GEWERKSCHAFT EISENHÜTTE  
**WESTFALIA LÜNEN**  
WETHMAR, POST LÜNEN / ALLEMAGNE

REPRESENTANT GENERAL EN BELGIQUE  
**PAUL PLANCQ**

47, RUE SYLVAIN GUYAUX, LA LOUVIERE

POUR VOTRE SOUTÈNEMENT METALLIQUE  
**LA BELE ARTICULEE**

# REPPPEL

DORTMUND

AGENT GENERAL EN BELGIQUE :

**PAUL PLANCQ**

47, RUE SYLVAIN GUYAUX, 47 — LA LOUVIERE

SPECIALITE DES APPAREILS DE MINES ET CARRIERES

**A. G. D.**

**Ateliers GENARD-DENISTY**

**CHATELINAU (Belgique) -- Tél. Charleroi 300.41-301.40**

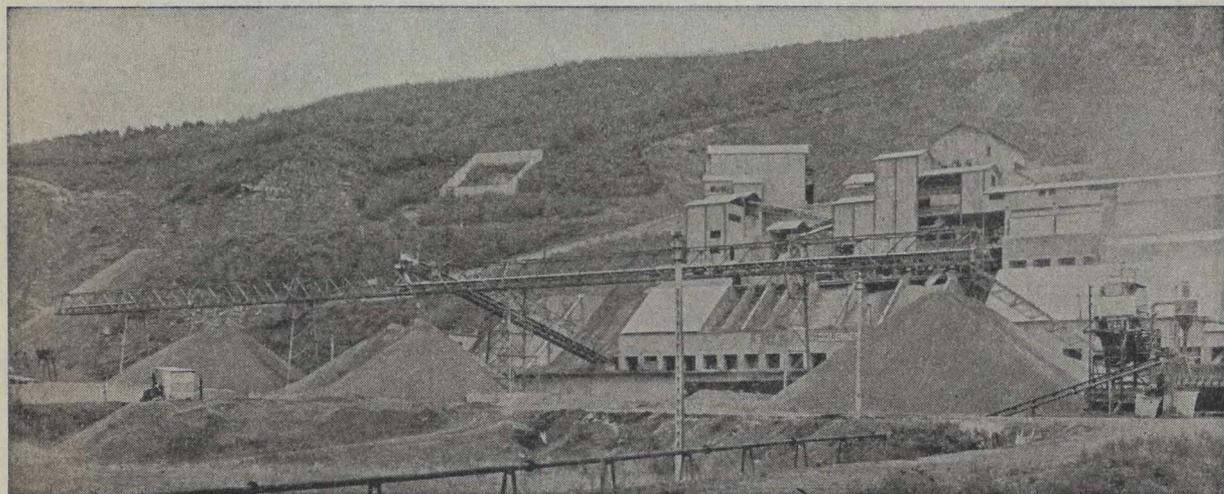


**TOUTE LA MECANISATION  
DU FOND ET DE LA SURFACE  
BROYAGE - CONCASSAGE  
TOUS LES APPAREILS  
DE MANUTENTION MECANIQUE**

### **INSTALLATIONS DU FOND**

Convoyeurs à courroie pour voies et tailles. - Transporteurs blindés à courroie. - Treuils. - Descenseurs verticaux. - Trainages mécaniques. - Encagement et déchargement automatiques. - Refouleurs de mines, électriques et à air comprimé. - Mécanisation complète de Recettes. - Chaînes à raclettes et freineuses à simple ou double chaîne. - Transporteur à tabliers métalliques. - Chargeurs de berlines pour bouveaux. - Transporteurs blindés à raclettes, etc.

*Courroie transporteuse de 600 m. installée dans une voie.*



*Installation de mise en stock par transporteur à courroie dans une dolomie.*

### **INSTALLATIONS DE SURFACE**

Mises en stock et reprises du stock entièrement automatiques. - Grappin. - Mise à terril par transporteurs à courroie, Skip, aériens et autres. - Transporteurs à courroie de très grande longueur et à gros débit. - Trainages mécaniques. - Mécanisation complète de recettes. - Installations de concassage et broyage. - Circuits automatiques, etc., etc.

**VARIATEUR D'ANGLE POUR TRANSPORTEURS A COURROIE - SYSTEME BREVETE**