P 378

ADMINISTRATION DES MINES - BESTUUR VAN HET MIJNWEZEN

JUILLET 1956 Bimestriel — Tweemaandelijks **JULI 1956**

Annales des Mines

DE BELGIQUE

Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

DIRECTION - REDACTION :

INSTITUT NATIONAL DE L'INDUSTRIE CHARBONNIÈRE

DIRECTIE - REDACTIE :

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE STEENKOLENNIJVERHEID

LIEGE, 7, boulevard Frère-Orban — Tél. 32.21.98

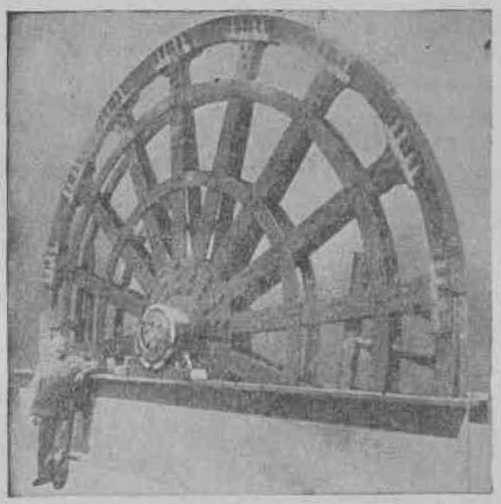
EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES

37-39, rue Borrens — BRUXELLES

Molettes sur roulements à rotule sur rouleaux — sûres et économiques

Le nombre de molettes, montées sur paliers à roulements à rotule sur rouleaux SKF peut maintenant s'estimer à plusieurs milliers; parmi celles-ci figurent de nombreuses vieilles molettes dont les coussinets ont été remplacés par des roulements à rotule sur rouleaux SKF. Grâce aux roulements on a obtenu des résultats satisfaisants à tous points de vue.

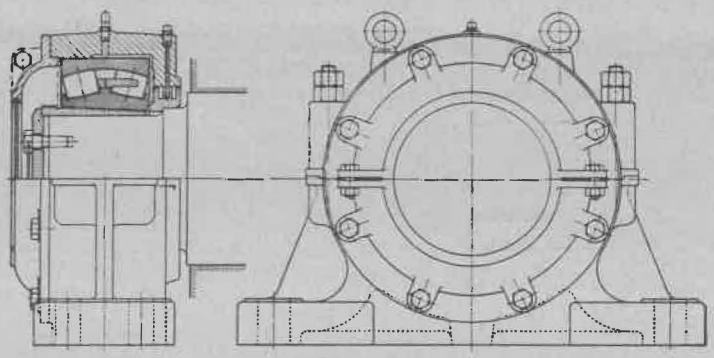
- *Sécurité de marche — aucun échauffement — aucun inconvénient dû aux déformations du châssis ou aux changements de viscosité de la graisse par suite de variations de température*
- *Frais d'entretien et de surveillance minimes*
- *Économie de force motrice*
- *Consommation de graisse très réduite — graissage plus simple*
- *Plus grande propreté*
- *Insensibilité aux conditions météorologiques défavorables*
- *Très petit encombrement dans le sens longitudinal de l'arbre*



Une des sept molettes avec un diamètre de six mètres, équipées de paliers à roulements à rotule sur rouleaux SKF aux Charbonnages de Helchteren-Zolder à Zolder. Sur la même plateforme, 4 molettes sont montées côte à côte.

La charge maximum par roulement est de 52 tonnes. La molette a une vitesse maximum de 64 t/min. (20 m/sec.) et une vitesse moyenne de 42 t/min. (environ 13 m/sec.).

Chevalement aux Charbonnages de Houthaelen, avec ses deux molettes. Celles-ci ont un diamètre de 7,5 m et sont équipées de roulements à rotule sur rouleaux SKF.



Dessin de principe pour montage des paliers de molettes

SOCIÉTÉ BELGE DES ROULEMENTS A BILLES SKF

117, BOULEVARD ANSPACH — BRUXELLES — TÉLÉPHONE 11. 65. 15

ANVERS, 40, Place de Meir — GAND, 32, Rue Basse des Champs — LIÉGE, 31 a, Bd. de la Sauvenière

TUYAUX DE REMBLAYAGE BRIEDEN

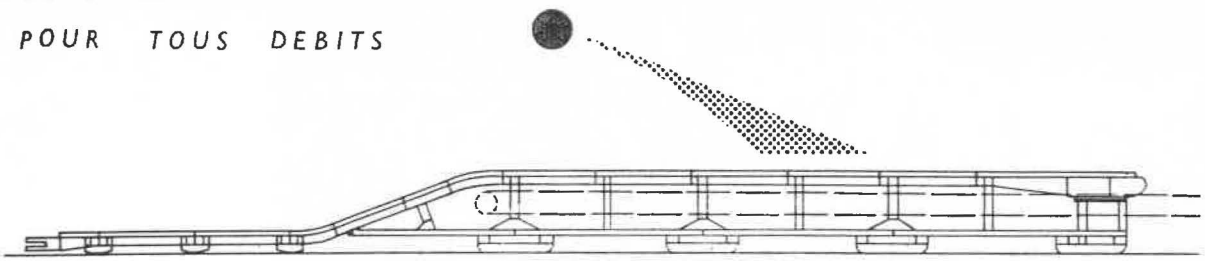
TRAITEMENT SPÉCIAL
ÉLECTRO-INDUCTIF

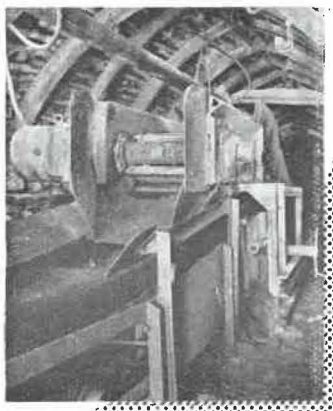
Grande résistance à l'usure et aux chocs

MATÉRIEL DE MINES S.A. **LAMBRECHT** BRUXELLES-WOLI

CONVOYEUR - REPARTITEUR BEIEN

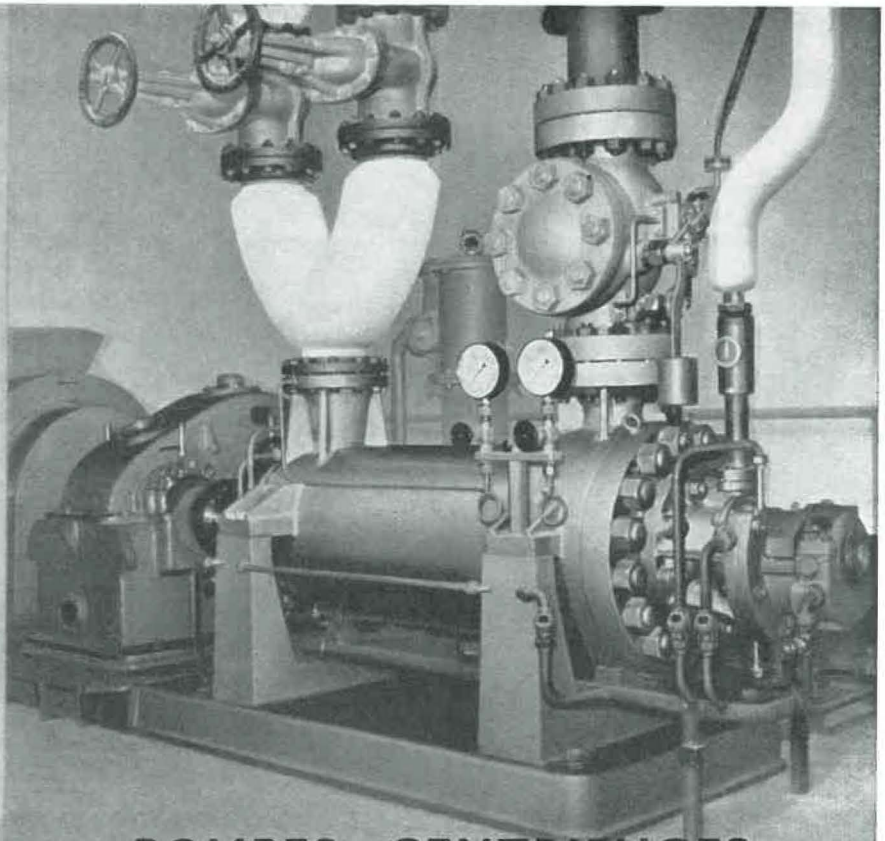
POUR TOUS DEBITS





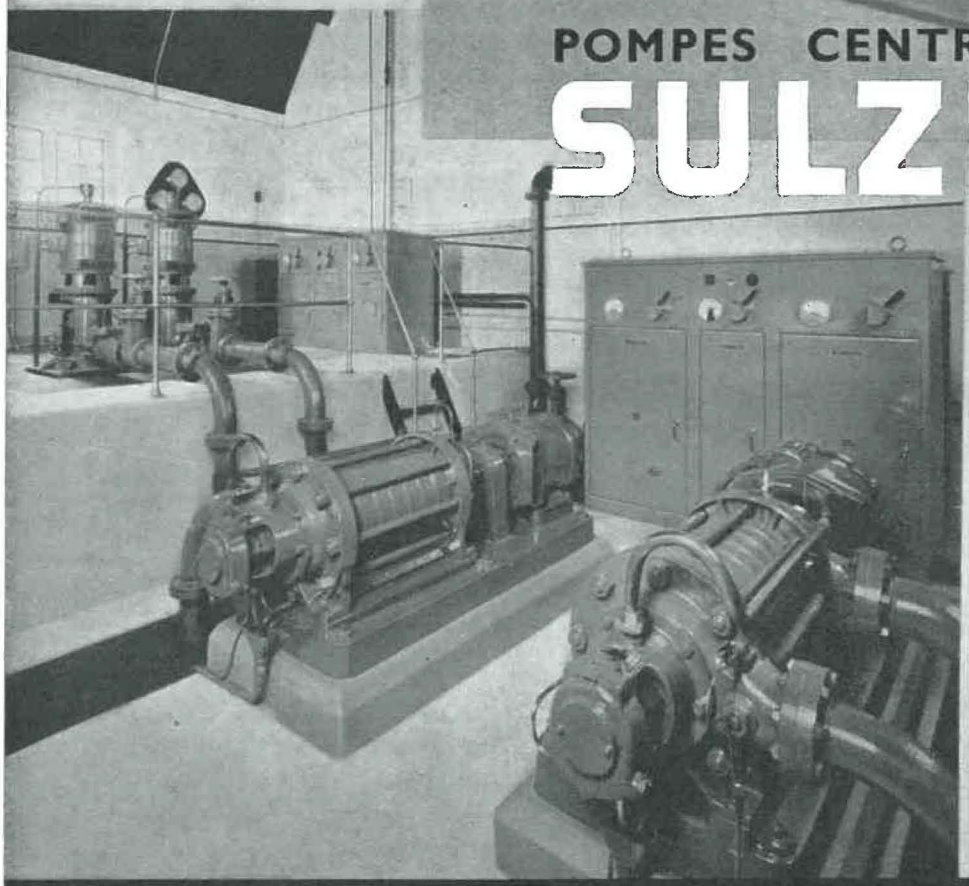
S. A. Lambrecht
MATERIEL DE MINES
BRUXELLES - WOLI

Exposition de Charleroi - Hall III - 20-9 au 1-10-1956



Pompe centrifuge pour alimentation de chaudières. Une des quatre unités de 220 t/h à 981 m, température 134° en service dans une importante centrale thermique.

POMPES CENTRIFUGES
SULZER



Station de pompage pour distribution urbaine.
A gauche : deux pompes de forage SULZER
A droite : deux pompes centrifuges SULZER à haute pression.

Représentant pour la Belgique, le Grand-Duché de Luxembourg et le Congo Belge
MARCEL BERTRAND, Ing. Civil, 85, RUE DE LINTHOUT, BRUXELLES — TEL. 34.31.61

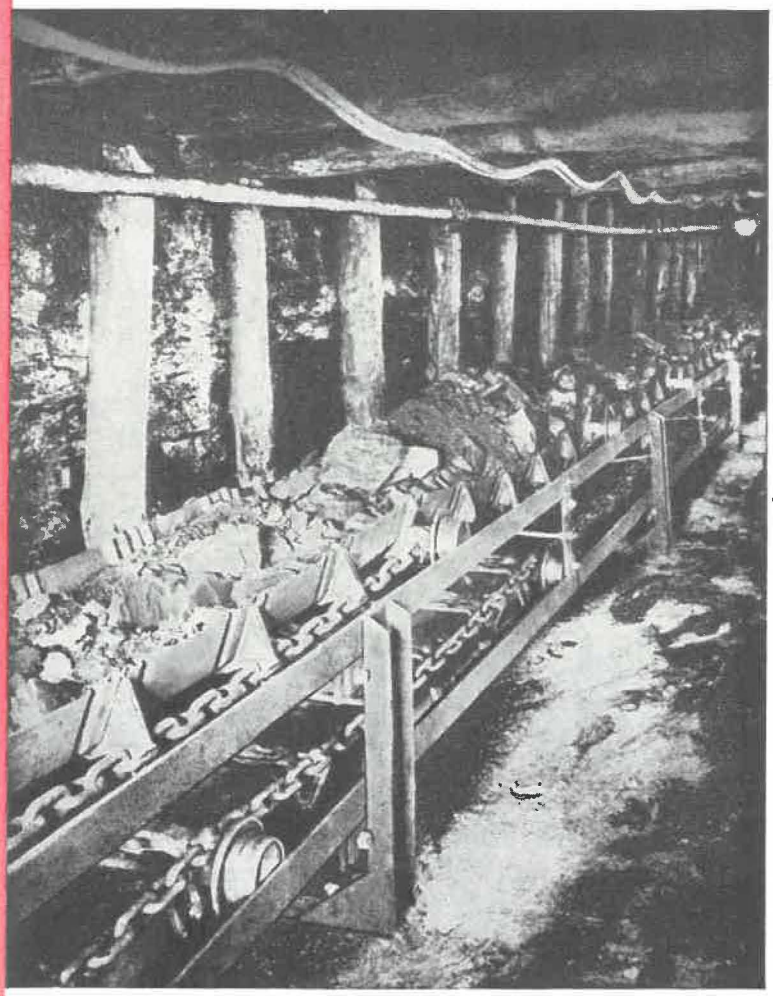
Excellents résultats au fond

avec les nouveaux

CONVOYEURS A ECAILLES

avec chaînes marines
type blindé
et galets baladeurs

PRÜNTE



DEMANDEZ NOTRE DOCUMENTATION

DEHEZ

MACHINES POUR MINES

97, AVENUE DEFRE - UCCLE-BRUXELLES

TELEPHONE : 74.58.40 — CABLE : POPOLITO-BRUXELLES

VIA HALLET

Réduisez le temps de chargement en utilisant la chargeuse pelleteuse GARDNER-DENVER (à air comprimé).

Performance 2 à 3 tonnes/minute.
Construction robuste pour travaux souterrains.
Demandez offre et visite à votre distributeur local de Gardner-Denver.

DEPUIS 1859

GARDNER-DENVER

Gardner-Denver Company, Export Division
233 Broadway, New-York 7, N Y U S A.
Gardner-Denver Company, Quincy, Illinois, U.S.A

LA MEILLEURE QUALITÉ DE COMPRESSEURS, POMPES ET PERFORATEURS

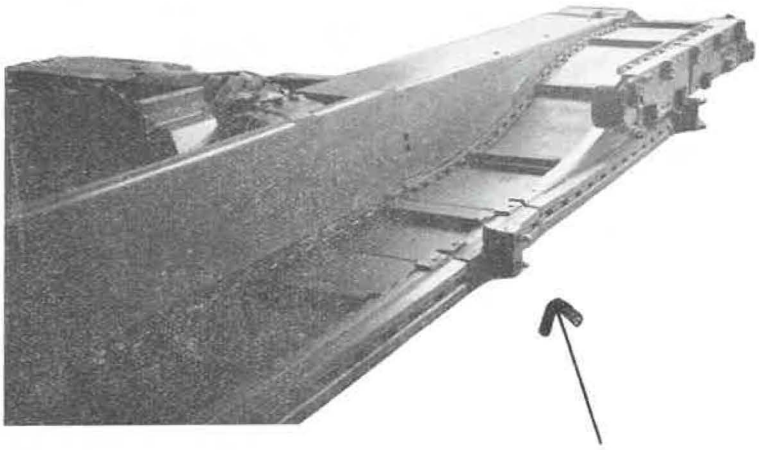
Agent Général pour la Belgique et le Congo Belge :

S. A. SERTRA - **Mons,** 32, rue A. Masquelier. Tél. 312.53 - **Liège,** 34, rue Ste-Marie. Tél. 32.05.60
Léopoldville B.P. 4018 - **Jadotville** B.P. 290 - **Usumbura** - Ruanda-Urundi B.P. 377 - **Kysenyi** B.P. 104

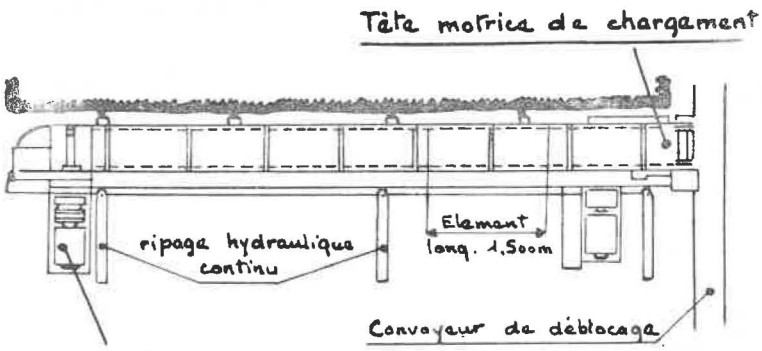
Sté L'EQUIPEMENT MINIER

51, boulevard Thiers, BETHUNE (Pas-de-Calais) - Tél. 565

ABATEUSE CHARGEUSE DE TAILLE VALANTIN

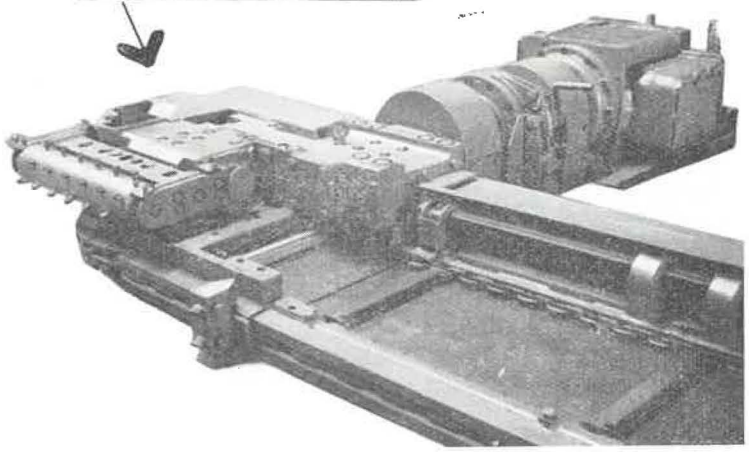


Elle comprend essentiellement un convoyeur à raclettes à double chaîne autour duquel circule une autre chaîne dont le rôle est d'abattre et de charger le charbon sur le convoyeur.



DEBIT ET RENDEMENT
IMPORTANT
EXCELLENTE
GRANULOMETRIE

Tête motrice de havage



Elle have,
Elle se ripe,
Elle se charge,
Elle transporte ses produits
AUTOMATIQUEMENT

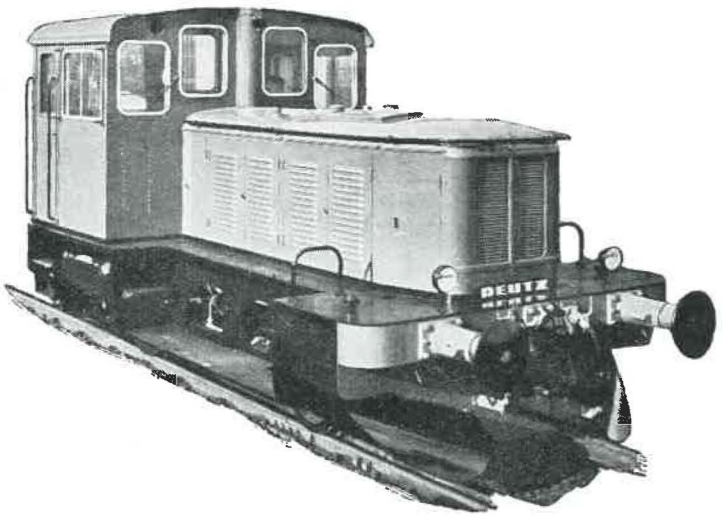
Représentant pour la Belgique :

Ets. J. B. BONAUDO, 67, avenue Père Damien, WOLUWE-ST-PIERRE - Tél. 70.36.85

ACEM — ASSOCIATION DE CONSTRUCTEURS D'EQUIPEMENT MINIER

51, boulevard THIERS - BETHUNE - Pas-de-Calais

LOCOTRACTEURS DIESEL



DEUTZ

Puissances 5 à 600 CV
Tous écartements

Plusieurs types équipés du fameux
DIESEL DEUTZ
refroidi par air

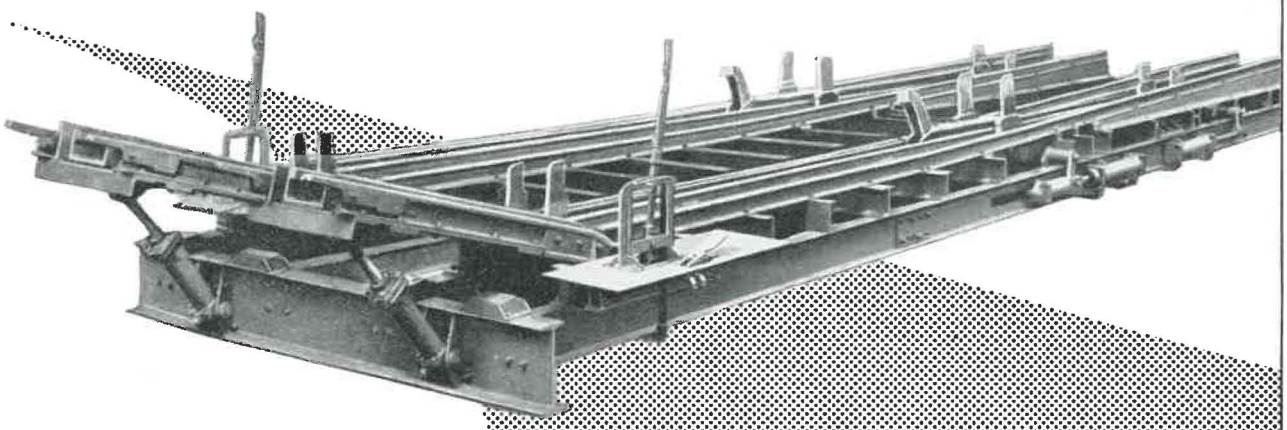
LOCORAIL

146, Ch. de Haecht
Tél. 16.09.47
16.53.33

BRUXELLES
Tél. suppl. 15.49.04
15.49.05

POUR LE CONGO : S. A. SOMUCONGO, 2, AVENUE LOUISE MARIE, ANVERS - Tél. : 33.03.87

INSTALLATIONS D'ENCAGEMENT MÖNNINGHOFF

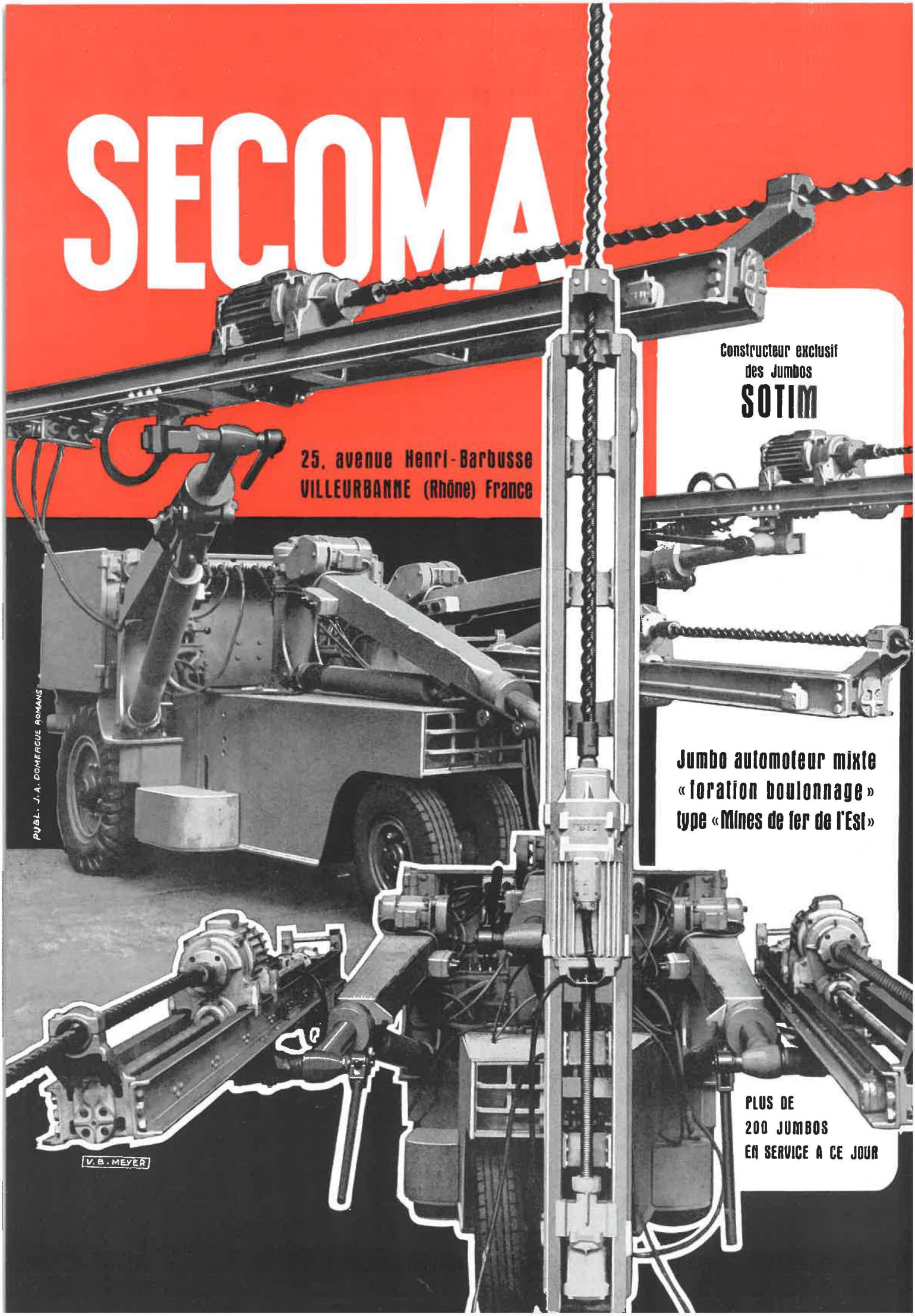


S. A. Lambrecht
MATERIEL DE MINES
BRUXELLES - WOLUWE

PONT-LEVIS : sans contrepoids.
VERROUILLAGE : à fermeture automatique.
ENCAGEUR : avec amortisseurs.
ECLUSAGE : doux et élastique.
SECURITE : par verrouillage du puits.
CHARPENTE : construction renforcée.

Exposition de Charleroi - Hall III - 20-9 au 1-10-1956

SECOMA



Constructeur exclusif
des Jumbos
SOTIM

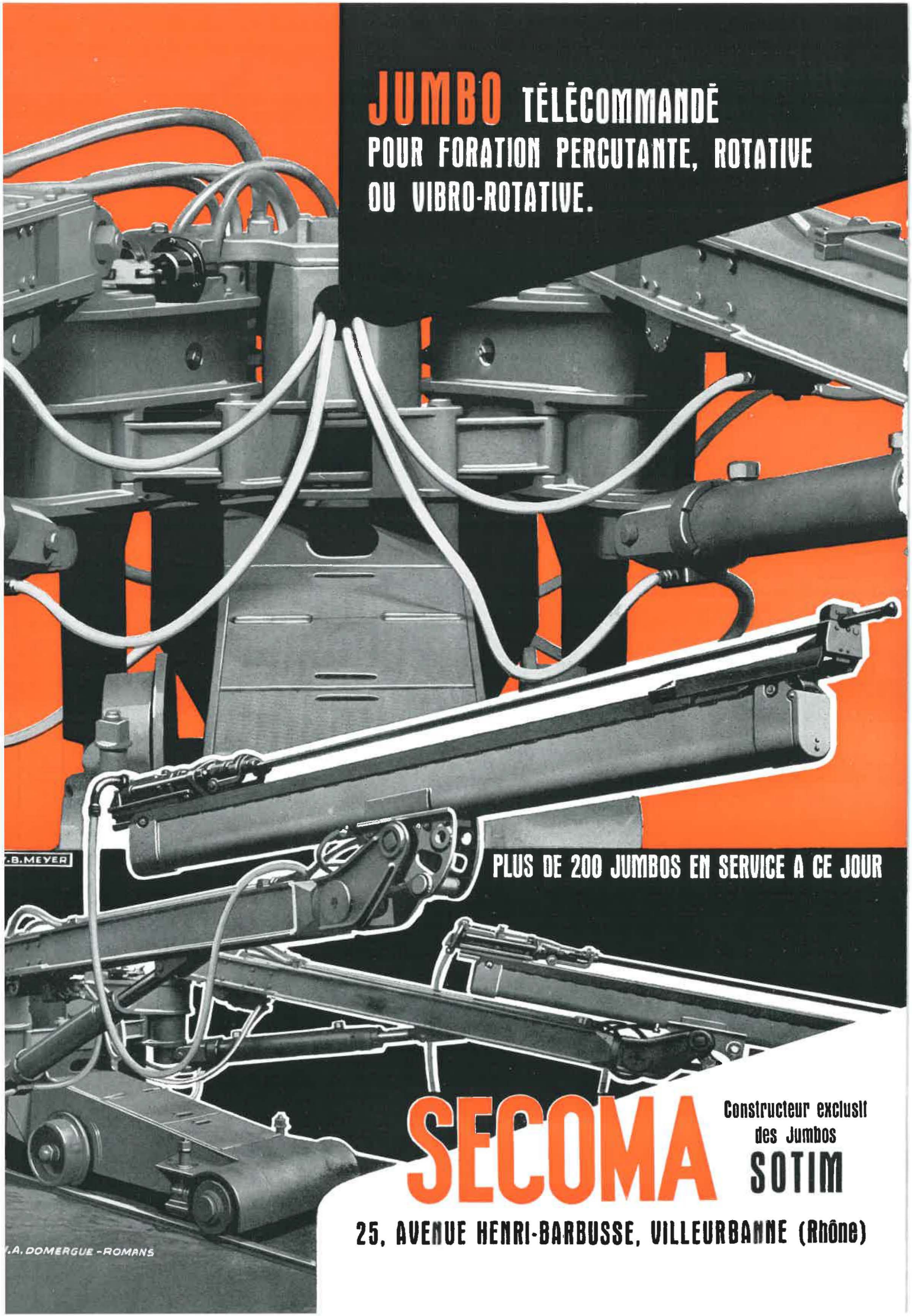
25, avenue Henri-Barbusse
VILLEURBANNE (Rhône) France

Jumbo automoteur mixte
« foration boulonnage »
type « Mines de fer de l'Est »

PLUS DE
200 JUMBOS
EN SERVICE A CE JOUR

PUBL. J.A. DOMERGUE ROMANS

V. B. MEYER


JUMBO TÉLÉCOMMANDÉ
POUR FORATION PERCUTANTE, ROTATIVE
OU VIBRO-ROTATIVE.
PLUS DE 200 JUMBOS EN SERVICE A CE JOUR
SECOMA
Constructeur exclusif
des Jumbos
SOTIM
25, AVENUE HENRI-BARBUSSE, VILLEURBANNE (Rhône)

Un flux toujours égal de charbon grâce au

CONVOYEUR BLINDE DE CHARGEMENT

Eickhoff

- Longueur minimum: 10,5 m
  Possibilité d'allongement suivant les besoins.
- Evite un allongement fréquent et incommode du transporteur en voie.
- Egalise parfaitement le débit inégal de charbon dans la taille par sa grande section de remplissage (2500 et 3000 mm^2).
- Chargement propre, voie propre, pas de chutes de charbon
- Travail réduit et plus facile.

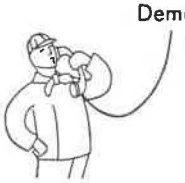
GEBR. Eickhoff BOCHUM

Bureau de Ventes

AIX-LA-CHAPELLE HAUS NUELLENS Tel. 36763

Importateurs exclusifs:

SOCIETE-ELECTRO-INDUSTRIELLE (SEI) LIEGE
6 rue des Augustins Tel. 321945



Demandez la visite d'un de nos ingénieurs

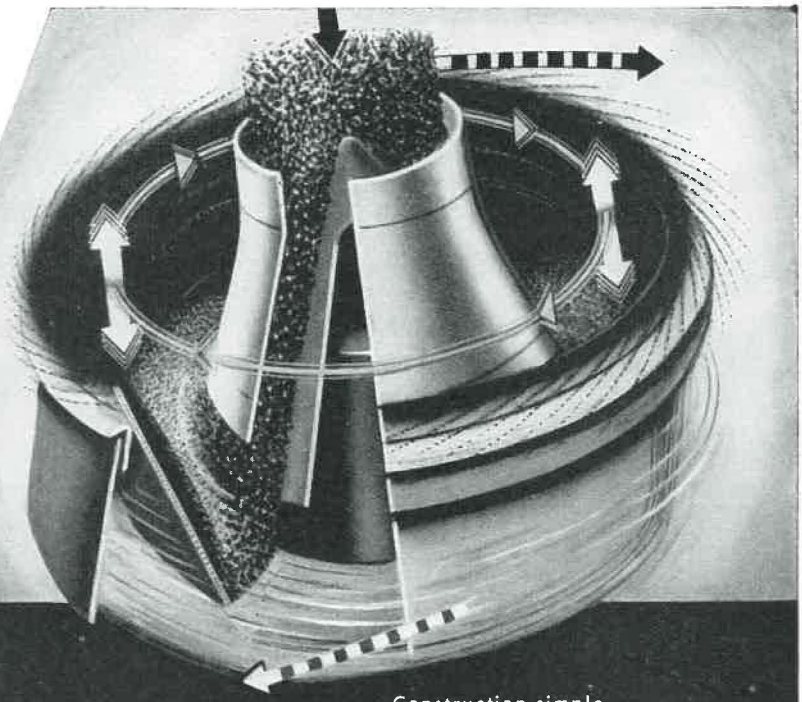
HUMBOLDT

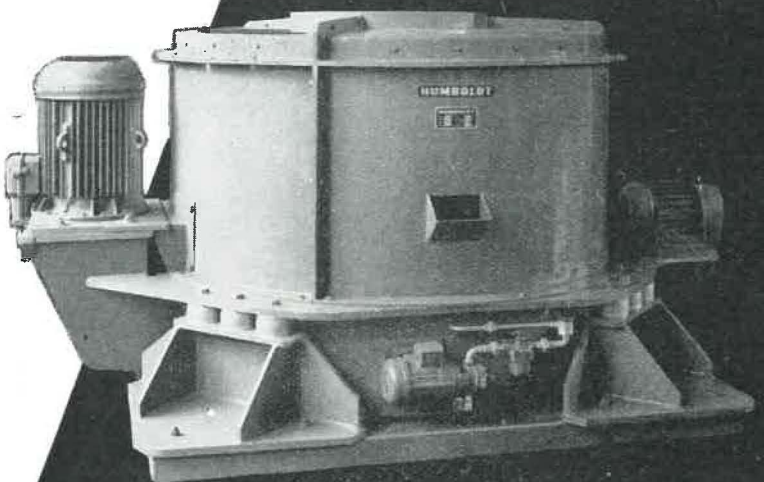
ESSOREUSE À PANIER-TAMIS OSCILLANT

à continuité intégrale

(brevets demandés en Allemagne et à l'étranger)

Des avantages prédominants l'ont appelée à devenir le prototype dans la nouvelle orientation de construction d'essoreuses.





Construction simple
= sécurité de marche maximum.

Moteurs logés maintenant à l'extérieur
= surveillance encore simplifiée.

Production optimum de matières solides (96 à 98% pour fines de charbon lavé) *pratiquement constante pendant toute la durée de la garniture*
= frais d'exploitation fortement réduits dans le traitement des schlamms.

Essorage très efficace
= amélioration de la qualité des produits.

La suppression de mécanismes d'enlèvement de la matière essorée vous garantit:
un maximum de ménagements pour la matière alimentée; une consommation étonnamment réduite de puissance (jusque 0,2 kWh/t)
pour un rendement d'environ 100 t/h.;
une longévité accrue des garnitures criblantes à fines mailles (jusque 40.000 t. pour charbon).

Une essoreuse idéale pour charbons et produits mixtes, pour les industries chimiques et de la potasse ainsi que pour le secteur pierres et terres.

KLÖCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ AG · KÖLN

Werk HUMBOLDT · KÖLN-KALK

LOCORAIL

Représentant en Belgique: 146, Chauss. de Haecht, BRUXELLES

X

TOUT LE MATERIEL ELECTRIQUE ANTIDEFLAGRANT

POUR LES CHARBONNAGES, FOND ET SURFACE

POUR LE TRAITEMENT ET LA MANUTENTION DES CARBURANTS LIQUIDES

- EXECUTIONS SPECIALES -

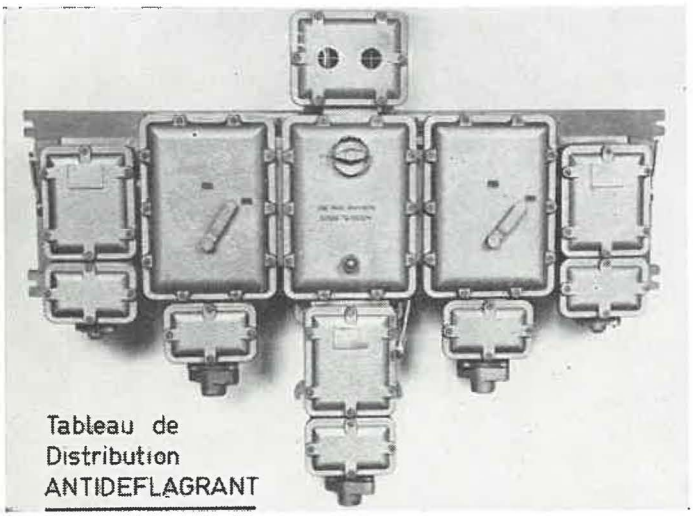
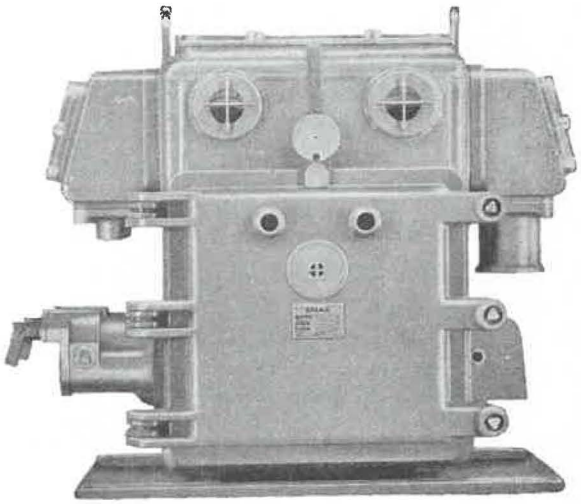


Tableau de Distribution ANTIDEFLAGRANT



avec

ALLEN - BRADLEY Co

Qui a conquis la confiance de l'industrie

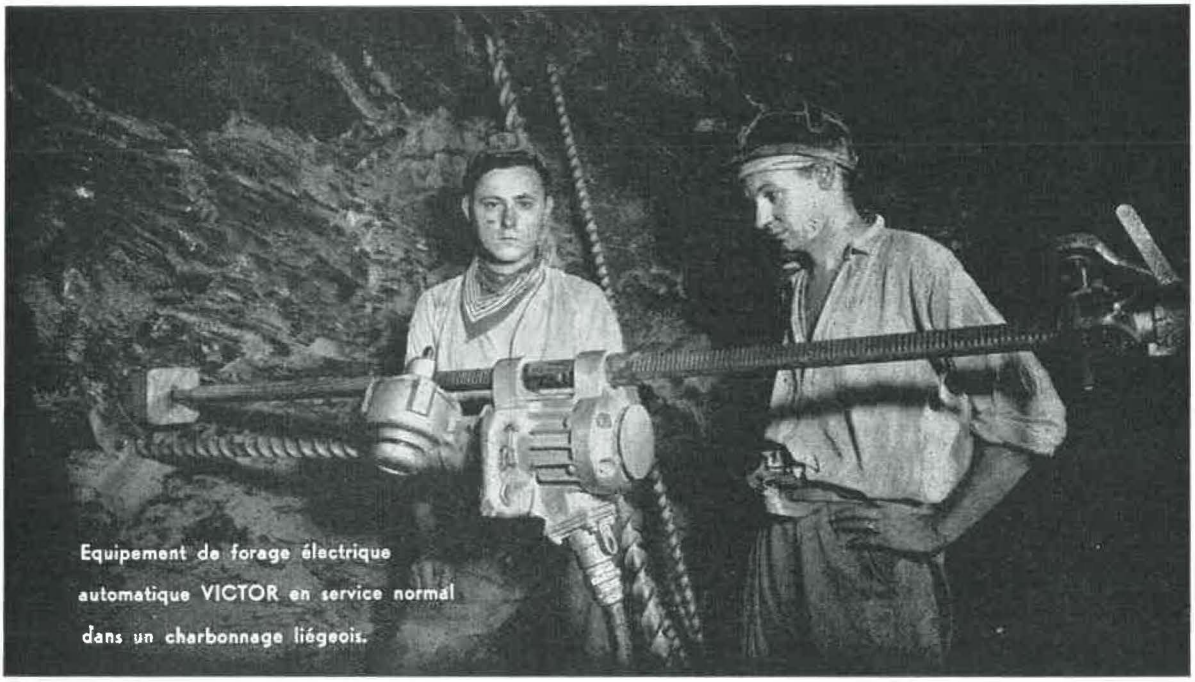
EMAC S.p.r.l. - 142-144, RUE BARA, BRUXELLES

Tél. : 21.81.05 (5 lignes)

Agents généraux : Ets H.-F. DESTINE, S.A.

BRUXELLES - Tél. 47.25.32 - 47.91.63
33, RUE DE LA VALLEE, 33

■ EQUIPEMENTS DE PERFORATRICES ELECTRIQUES OU A AIR COMPRIME
AUTOMATIQUES OU NON
■ EQUIPEMENTS D'ECLAIRAGE ANTIDEFLAGRANTS POUR TAILLES ET BOUVEAUX
■ TAILLANTS ET FLEURETS POUR TOUS TRAVAUX ■ PURGEURS ET EXTRACTEURS D'EAU



Equipement de forage électrique automatique VICTOR en service normal dans un charbonnage liégeois.

FABRICATIONS VICTOR PRODUCTS Ltd
WALLSEND-ON-TYNE (ENGLAND)

SOCIETE DES MINES & FONDERIES DE ZINC DE LA

VIEILLE-MONTAGNE

DIRECTION GENERALE :
ANGLEUR
TEL. : LIEGE 65.00.00

ZINC • BLANC DE ZINC • PLOMB

ZINCS ORDINAIRE ET ELECTRO
Lingots - Feuilles - Bandes - Fil - Clous - Barres

POUDRE DE ZINC POUR METALLISATION
POUSSIERES DE ZINC
ZINCS POUR PHOTOGRAVURE ET OFFSET
FIL DE ZINC POUR LA METALLISATION

ALLIAGES «ZINCUIAL»
pour coulée en coquilles et sous pression - 3 types

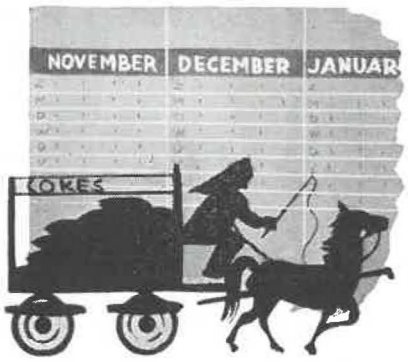
OXYDES DE ZINC
EN POUDRE ET EN PATE

CADMIUM
en lingots, balles, baguettes et plaques
ARGENT FIN
GERMANIUM et
Oxyde de Germanium
BISMUTH

PLOMB DOUX EN SAUMONS :
électro-antimonieux
Plombs doux et à pourcentage d'antimoine ou d'étain, en tuyaux et en fil
Siphons et coudes en plomb - Corps de pompes
SOUDURE D'ETAIN - TUYAUX & FIL D'ETAIN

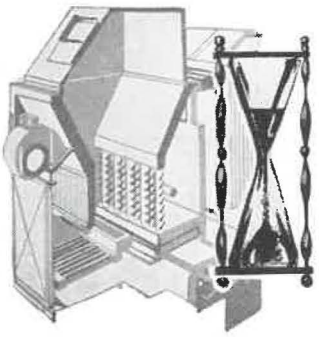
SULFATE DE CUIVRE - SULFATE THALLEUX
ARSENIATE DE CHAUX
ACIDE SULFURIQUE

Encore un exemple *d'AUGMENTATION DE LA PRODUCTION!*



Rendement élevé, c'est-à-dire chauffage prolongé avec peu de combustible.

LES CHAUDIERES A COKE EMMA AUGMENTENT LA PRODUCTION

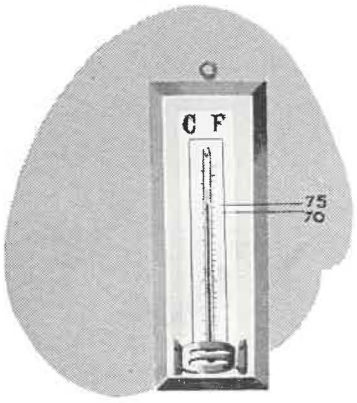


Amenée de combustible par la pesanteur, donc pas d'organes en mouvement (aucune consommation d'énergie).

LES CHAUDIERES A COKE EMMA AUGMENTENT LA PRODUCTION

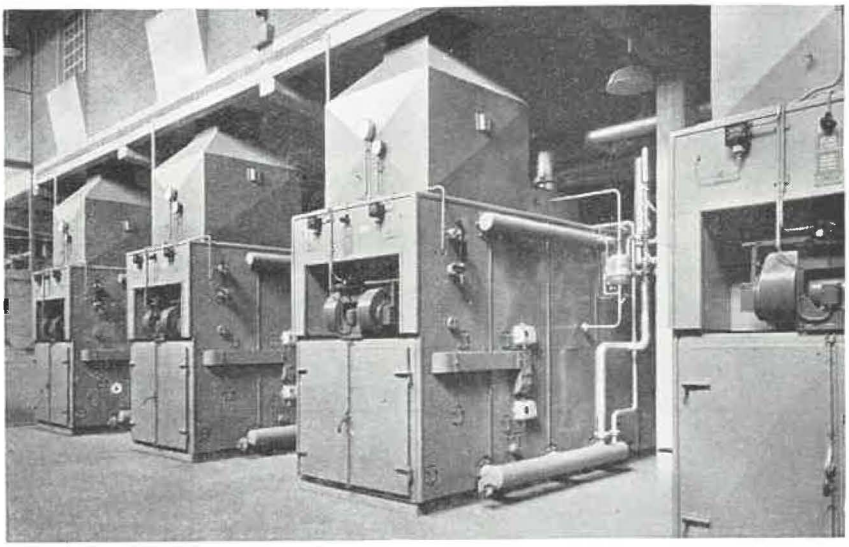
Oui, la chaudière, elle aussi, peut contribuer à l'accroissement de la production. Car une bonne productivité n'est possible que dans des ateliers oú la température est normale. Le chauffage (cet important poste de dépense) joue donc un rôle essentiel. En utilisant la chaudière à coke Emma vous réduirez considérablement les frais: non seulement par une diminution sensible de combustible mais aussi parce que la chaudière à fonctionnement automatique ne nécessite pratiquement pas de personnel.

LES CHAUDIERES A COKE EMMA AUGMENTENT LA PRODUCTION LES CHAUDIERES A COKE EMMA AUGMENTENT LA PRODUCTION



Réglage automatique très précis de la température.

LES CHAUDIERES A COKE EMMA AUGMENTENT LA PRODUCTION



LES CHAUDIERES A COKE EMMA AUGMENTENT LA PRODUCTION LES CHAUDIERES A COKE EMMA AUGMENTENT LA PRODUCTION

Peu de surveillance. L'enlèvement des scories est extrêmement simple.

LES CHAUDIERES A COKE EMMA AUGMENTENT LA PRODUCTION

La photo représente la chambre des chaudières d'un des bâtiments construits pour l'armée des Pays-Bas. 4 chaudières à coke Emma y fonctionnent sous la surveillance d'un seul chauffeur.

BRONSWERK

BRONSWERK S.A.
1 Pont De Meir-Anvers
tél. 336311

LES CHAUDIERES A COKE EMMA AUGMENTENT LA PRODUCTION

La construction de la chaudière à coke Emma qui a été réalisée en étroite collaboration avec les charbonnages d'Etat, est qualifiée de „révolutionnaire" par beaucoup de gens de métier. Le programme de fabrication comprend différents types, pour des capacités de chauffage allant jusqu'à 1.500.000 k cal/h. De nombreuses commandes ont été enregistrées de la part de l'armée, d'organismes gouvernementaux et municipaux, d'usines et de bureaux. A l'étranger, on manifeste un vif intérêt pour ce nouvel appareil et les premières chaudières d'exportation ont déjà été fournies. Des brevets ont été demandés ou accordés, aux Pays-Bas ainsi que dans 12 autres pays.

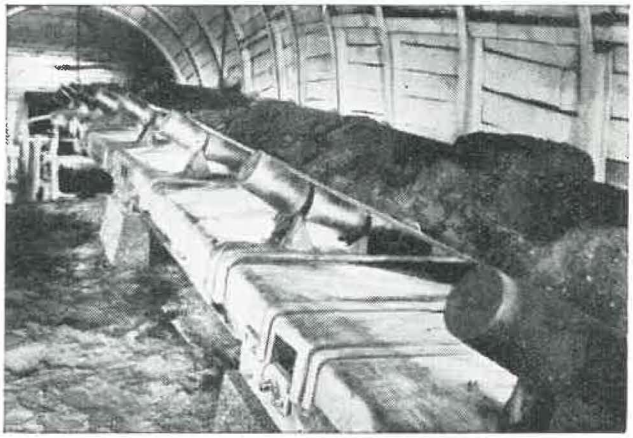
BRONSWERK S.A. CHAUDIERES A COKE EMMA

Rouleaux en auget composés de 3 poulies, montés sur des supports cannelés. Ils sont également fournis sur des tôles de protection comme ci-dessous, ou sur des adapteurs pour n'importe quelle forme de structure.

LES ROULEAUX EN AUGET M&C FILENT AU TOUCHER

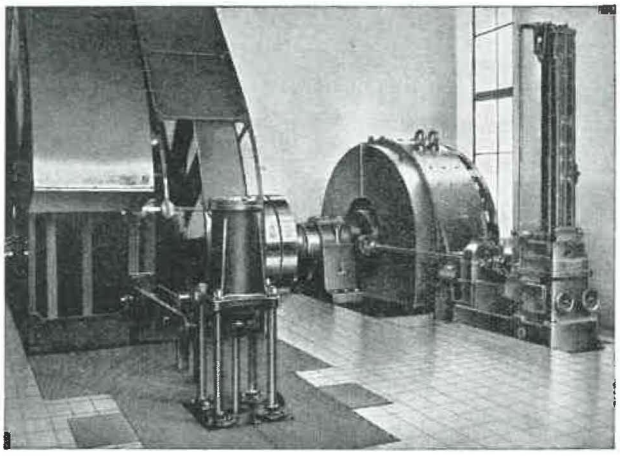
Les garnitures à labyrinthe empêchent la poussière d'entrer et le lubrifiant de sortir. Pas de rondelle en feutre ou en caoutchouc crêant des frictions. Par leur grande facilité de roulement les rouleaux en auget M&C réduisent les coûts d'entretien et allongent la vie de la courroie. Ils restent efficients pendant longtemps, parfois 20 ans.

Une courroie de roulage principal de 914 mm sur des rouleaux en auget de 5 poulies.



MAVOR & COULSON (CONTINENTALE) S.A.

65, rue Georges Raeymackers, Bruxelles 3. Téléphone 16.09.43.



CHARBONNAGES DU HAZARD-MICHEROUX
Machine d'extraction du puits principal nº 2.
Moteur à cour. cont. à attaque directe - 1605/3300 ch. à ± 59 tr/min.

MACHINES D'EXTRACTION

AVEC EQUIPEMENT ELECTRIQUE

SEM

A CONTROLE PAR AMPLIDYNE

SECURITE

MANŒUVRES SIMPLES ET PRECISES

MARCHE AUTOMATIQUE ET MANUELLE

BUREAUX DE VENTE (Electricité industrielle) :

BRUXELLES	**T. 37.30.50**	**CHARLEROI**	**T. 36.51.49**
GAND	**25.76.01**	**LUXEMBOURG**	**238.64**
LIEGE	**23.25.35**	**LEOPOLDVILLE**	**7123**

SEM

Dép. ELECTRICITE INDUSTRIELLE
42, Dock, GAND - Tél. 25.76.01

ACTIVITES DE LA **SEM** :

Dép. Mécanique : MOTEURS DIESEL SEM-CARELS - TURBINES ET MACHINES A VAPEUR
Dép. Electricité industrielle : MOTEURS - TRANSFORMATEURS - REDRESSEURS - APPAREILLAGE, etc.
Dép. Electricité domestique et professionnelle : FROID ET CHAUD COMMERCIAL - APPAREILS MENAGERS

DU 20 SEPTEMBRE AU 1er OCTOBRE 1956

Votre rendez-vous

avec le Progrès :

CHARLEROI

L'E.I.T.I. 1956 vous présentera notamment la plus vaste exposition de matériel minier organisée en Europe cette année.

Sur plus de 10.000 m², vous rencontrerez dans cette section spéciale les grands noms belges et étrangers de la technique charbonnière.

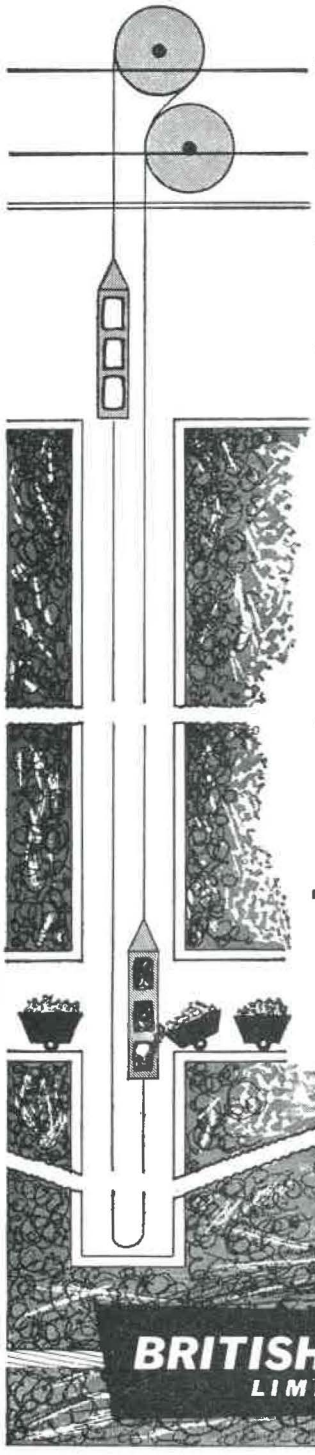
Ne manquez pas l'exposition de Charleroi, la plus importante manifestation industrielle belge.

3e EXPOSITION INTERNATIONALE TECHNIQUE ET INDUSTRIELLE

RENSEIGNEMENTS :

PALAIS DES EXPOSITIONS
à CHARLEROI

Vous ne pouvez pas être expert en tout . .



. . . ni nous non plus, mais TOUT ce qui concerne câbles porteur pour poulie Koepe N'A PAS DE SECRET pour nous. Si vous adoptex ce système, il vous faut vraiment des conseils d'experts et pour vous les fournir, nos techniciens sont qualifiés au plus haut point—en particulier pour les câble pour poulie Koepe à câbles multiples et les câbles-guides de puits. Nous enverrons nos ingénieurs à vos conférences ou dans vos mines et, grâce à leur connaissance, ils vous feront gagner du temps et de l'argent . . . car la British Ropes Limited possède l'expérience, les ressources et la réputation pour les câbles de qualité en tous genres destinés à l'industrie minière. Donc, quand il s'agit de câbles pour l'industrie minière . . .

. . consultez les experts

Agent pour la Belgique:
Etablissements Gillet, 8 Rue Ad Brouwer, ANVERS.

ETABLISSEMENTS

Jadot frs

SOCIETE ANONYME

BELCŒIL

■

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.

ENTREPRISES DE TRAVAUX MINIERS

Jules VOTQUENNE

S.P.R.L.

11, rue de la Station, TRAZEGNIES

TELEPHONE : Charleroi 800.91

✖

FONÇAGE, GUIDONNAGE ET ARMEMENT COMPLET DE PUITS DE MINES

NOUVEAU SYSTEME DE GUIDONNAGE A CLAVETTES SANS BOULONS

Brevet belge nº 453989 - Brevet français nº 540539

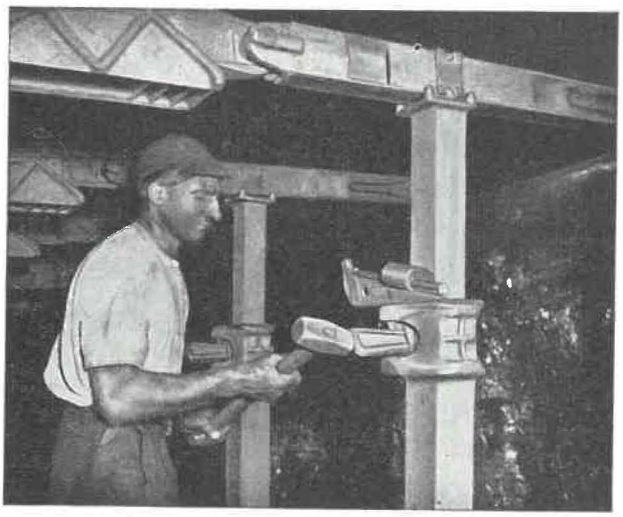
EXECUTION DE TOUS TRAVAUX DU FOND

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

Entreprises en tous pays. — Grande pratique.

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

Visites, Projets, Etudes et Devis sur demande.



Machines d'extraction électriques et à vapeur
Molettes soudées à jante laminée
Attaches-câble à serrage automatique
Cages d'extraction et **Skips**
Sas à air
Berlines de grande capacité et berlines spéciales
Postes de chargement pour berlines
Mécanisation des recettes
Turbocompresseurs et **compresseurs hélicoïdaux**
Broyeurs, Concasseurs et **Tamis**

SOUTENEMENT DES TAILLES, ETANÇONS et BELES
en acier spécial pour toutes ouvertures.

GUTEHOFFNUNGSHUTTE A. G.
Werk Sterkrade
Oberhausen-Sterkrade

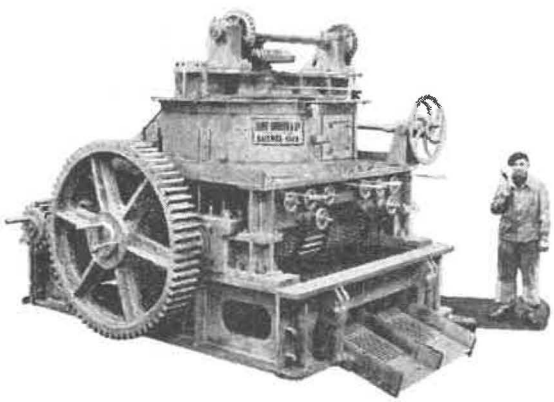
SABEMI
S. A. Belge d'Equipement Minier et Industriel
36, place du 20 Août, Liège

Ateliers de Raismes (Nord) fondés en 1859

Anciens Ets SAHUT, CONREUR

CONREUR - LEDENT & C^IE

TOUT LE MATERIEL D'AGGLOMERATION
PRESSES A BOULETS DE TOUTES PRODUCTIONS

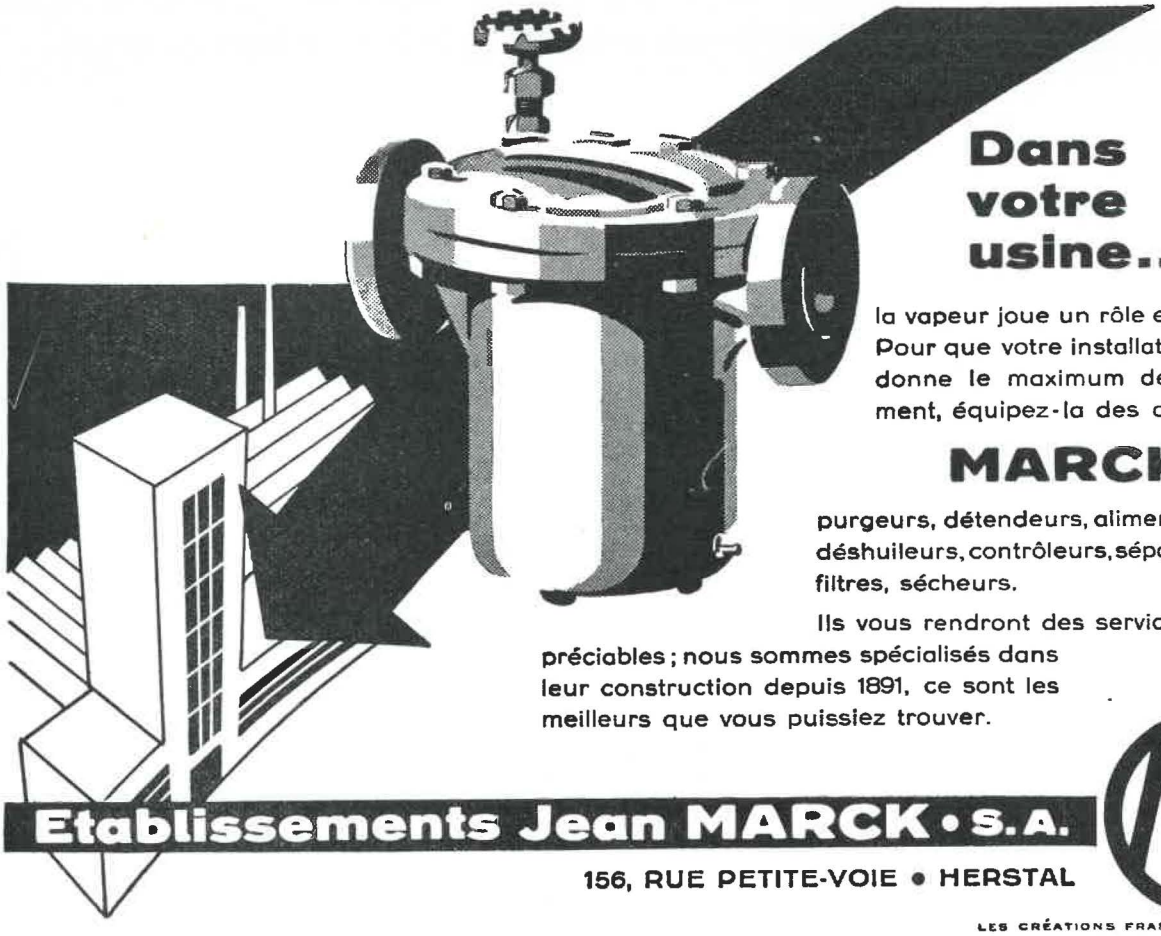


PRESSES A BRIQUETTES
SECHEURS - BROYEURS
DOSEURS - APPAREILS
DE MANUTENTION

FRETTES MOULEUSES DE RECHANGE DE PRESSES A BOULETS POUR BOULETS ORDINAIRES OU POUR BOULETS RATIONNELS BREVETES S. G. D. G.

CRIBLES VIBREURS
MECANIQUE GENERALE

MATERIEL DE MINES — TAILLAGE D'ENGRENAGES — LIMES



Dans votre usine...

la vapeur joue un rôle essentiel. Pour que votre installation vous donne le maximum de rendement, équipez-la des appareils

MARCK

purgeurs, détendeurs, alimentateurs, déshuileurs, contrôleurs, séparateurs, filtres, sécheurs.

Ils vous rendront des services inappréciables ; nous sommes spécialisés dans leur construction depuis 1891, ce sont les meilleurs que vous puissiez trouver.

Etablissements Jean MARCK • S.A.

156, RUE PETITE-VOIE • HERSTAL

LES CRÉATIONS FRANCIS DELAMARE

ATELIERS **J. HANREZ,** S. A.

MONCEAU-SUR-SAMBRE

VALORISEZ

VOS POUSSIERS

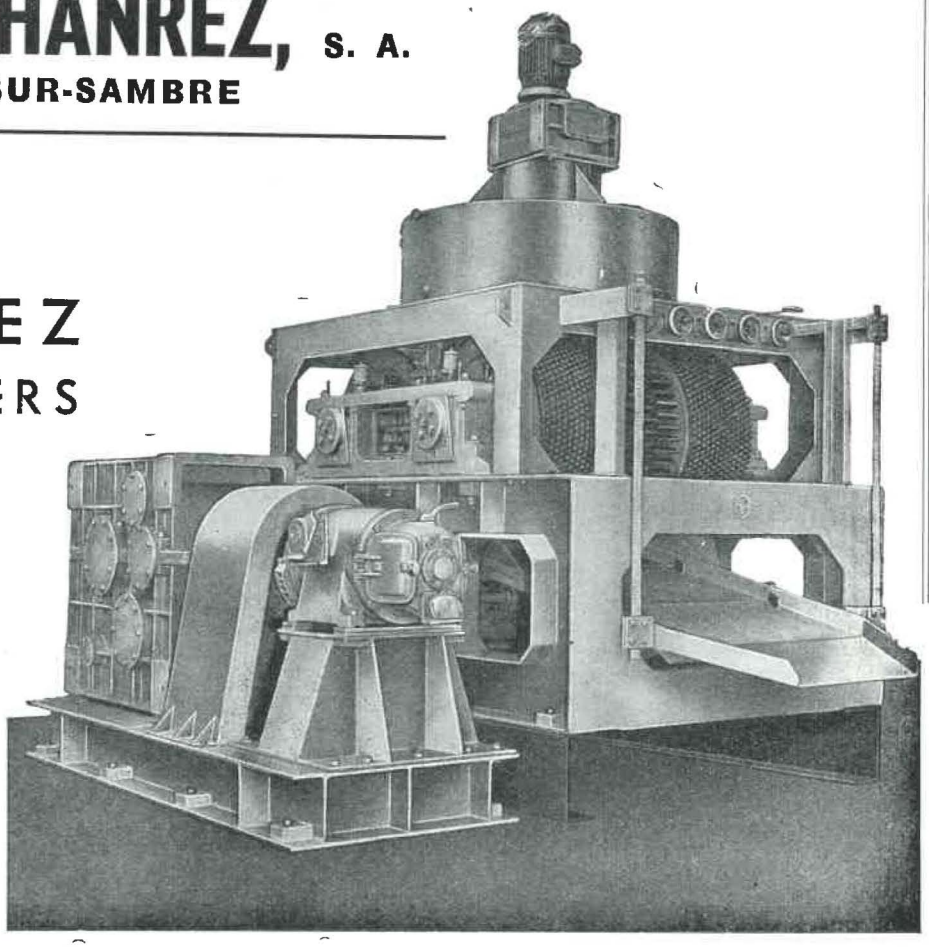
PAR

L'AGGLOMERATION

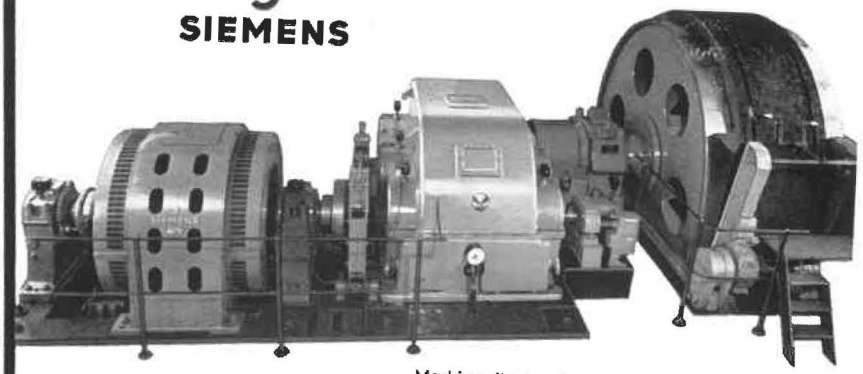
AVEC NOS

PRESSES

A BOULETS



SIEMENS



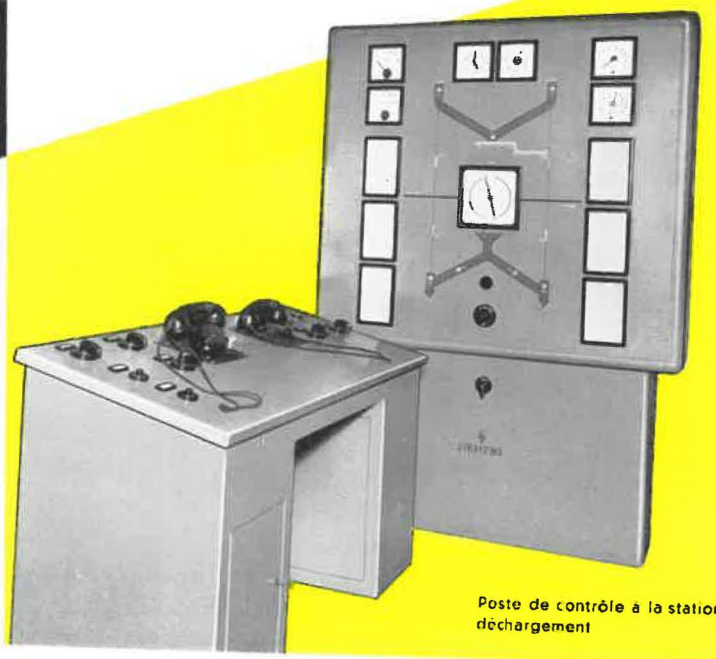
Machine d'extraction automatique Siemens, 1120 kW, charge utile de 6 t par cordée, à la vitesse de 12 m/s et pour une profondeur de 708 m

COMMANDE SIEMENS AF

Commande automatique de machines d'extraction

La machine d'extraction automatique à courant triphasé avec freinage dynamique à basse fréquence fonctionne de façon sûre et précise. Elle assure la maîtrise complète des vitesses, accélérations et ralentissements.

Le rendement est augmenté par le cycle optimum de la variation de traction dans le câble d'extraction



Poste de contrôle à la station de déchargement

25/47 F

SIEMENS-SCHUCKERTWERKE AKTIENGESELLSCHAFT

BERLIN · ERLANGEN

REPRESENTATION GENERALE

SOCIETE NOUVELLE SIEMENS S.A.

116, CHAUSSEE DE CHARLEROI, BRUXELLES

Ateliers de
FONTAINE-L'EVEQUE

SOUTENEMENT METALLIQUE
Etançons - Bêles - Caissons - Cintrages Usspurwies

CHAUDRONNERIE DE MINE
Couloirs - Tôles - Râclettes - Buses - Wagonnets
Godets

Prochar

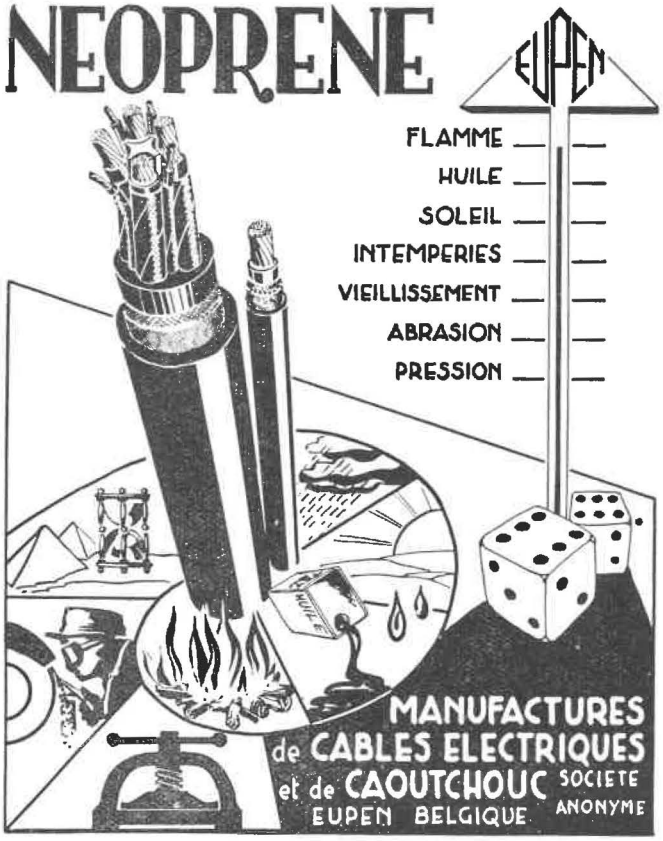
IMPORTATION EXPORTATION

MATERIEL NÜSSE ET GRÄFER
Soudeuses au grisou - Jumbos - Perforatrices
Ventilateurs - Pompes
MATERIEL HALBACH BRAUN
Couloirs à secousses

27, rue St-Jean **ANDERLUES**
Téléphones : Charleroi 83.31.42 et 82.39.68

NEOPRENE

EUPEN

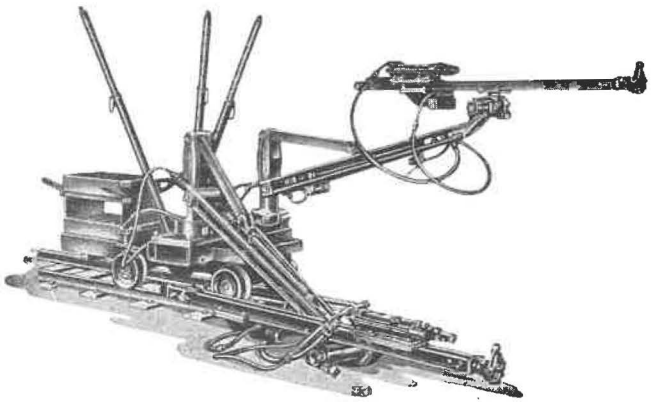


TREUIL PORTATIF *à air comprimé*

BEIEN

S. A. **LAMBRECHT** MATÉRIEL DE MINES
BRUXELLES • WOLUWE 1

Exposition de Charleroi - Hall III
20-9 au 1-10-1956



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

LES EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES R. LOUIS

sont à la disposition des auteurs pour l'édition, à des conditions très intéressantes, de leurs mémoires et ouvrages divers.

Rue Borrens, 37-39 - IXELLES-BRUXELLES
Téléphones : 48.27.84 - 47.38.52

LA BRUGEOISE ET NIVELLES

S. A. SAINT-MICHEL-LEZ-BRUGES

WAGONS - VOITURES - LOCOMOTIVES - AUTOBUS - TROLLEYBUS
PONTS ET CHARPENTES - EMBOUTIS LOURDS ET MOYENS

ELEMENTS DE CONDUITES FORCEES — APPAREILS SOUDES POUR HAUTES PRESSIONS — RESSORTS — PIECES DE FORGE — BRIDES POUR TUYAUTERIES A HAUTES PRESSIONS — MATERIEL VIBRANT « VIBROGIR » — TOLES GALVANISEES — MENUISERIE METALLIQUE « FAMETAL »

USINES

à Bruges - Nivelles - Tubize
La Sambre - Manage

Siège social et Direction générale
SAINT-MICHEL-LEZ-BRUGES
Tél. Bruges 312.01 - Tél. Nivelles 242.21

MATERIEL MINIER

Locomotives Diesel hydrauliques.
Wagons ordinaires, trémies ou basculants.
Châssis à molettes.
Transporteurs blindés.
Culbuteurs.
Treuils d'enfoncement.
Etançons.
Installations de recettes, etc.

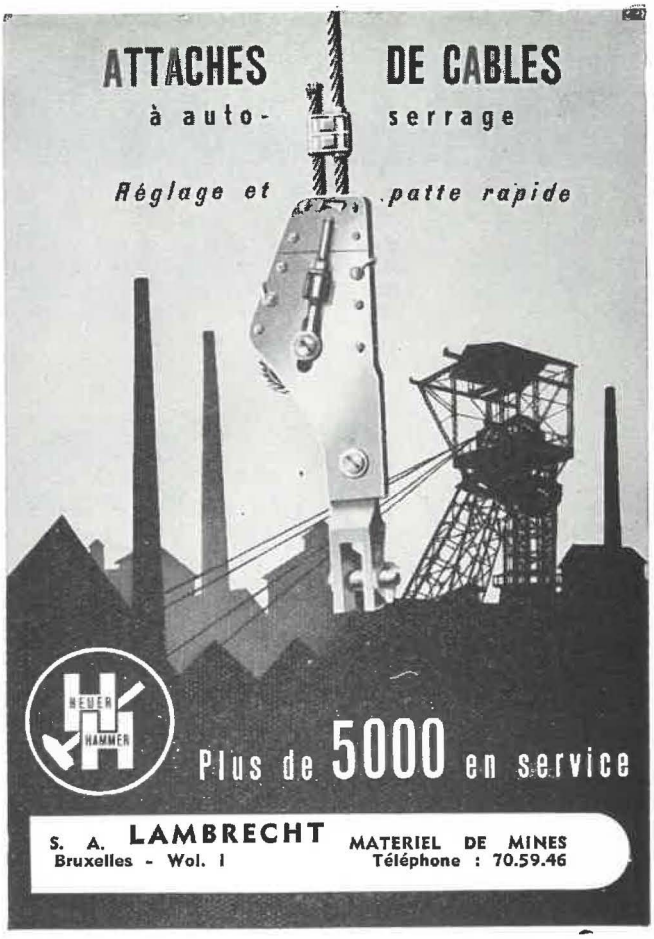
EXPLOSIFS

PRB

publicité Dortu

POUDRERIES REUNIES DE BELGIQUE

BRUXELLES
Rue Royale, 145



Exposition de Charleroi - Hall III
20-9 au 1-10-1956

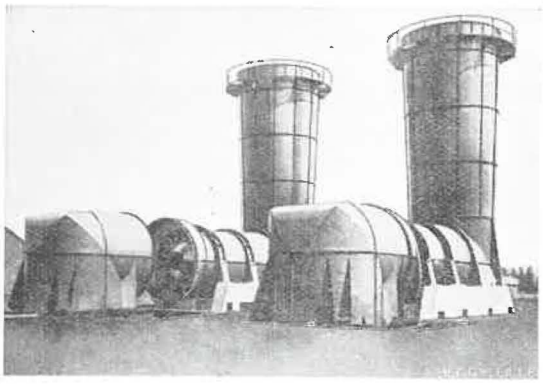
HAUTS FOURNEAUX ET FONDERIES DE ET A LA LOUVIERE

Société Anonyme — BELGIQUE

Tuyaux en fonte - Pièces de raccords et appareils pour distributions d'eau et de gaz - Toutes tuyauteries en fonte - Fontes réfractaires, résistant aux acides et en général toutes fontes spéciales

TUYAUTERIES DE DESCENTE DE SCHISTES POUR REMBLAYAGES, EN FONTE RESISTANT A L'ABRASION REFERENCES

Adresse télégraphique : TUYOS - LA LOUVIERE — Téléphones : LA LOUVIERE (2 lignes) 223.68 et 230.55



Etablissements BERRY

SOCIETE ANONYME

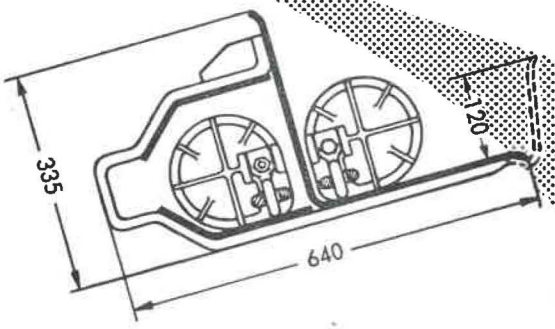
77, rue de Mérode - BRUXELLES - Téléphone : 37.16.22

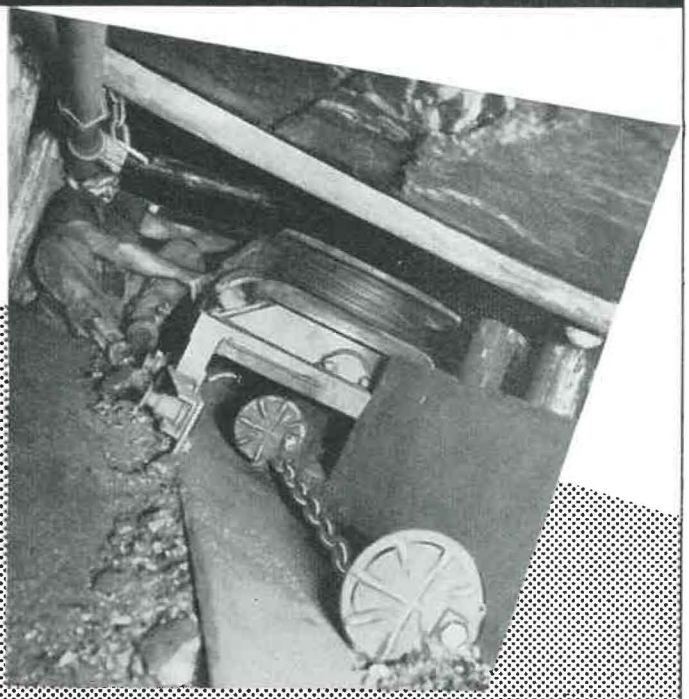
Locomotives Diesel de 7 à 150 CV.
Ventilateurs d'aérage de 0,5 à 2000 CV.
Epuration pneumatique des charbons et minerais.

RALENTISSEUR EQUERRE BEIEN

POUR VEINES DE 15 à 55°

- Démontable ou ripable
- Pour front oblique droit ou gauche
- Exécution avec haussettes pour front droit (en pointillé)





S. A. Lambrecht

MATERIEL DE MINES

BRUXELLES - WOL I

HALLEY

Exposition de Charleroi - Hall III - 20-9 au 1-10-1956

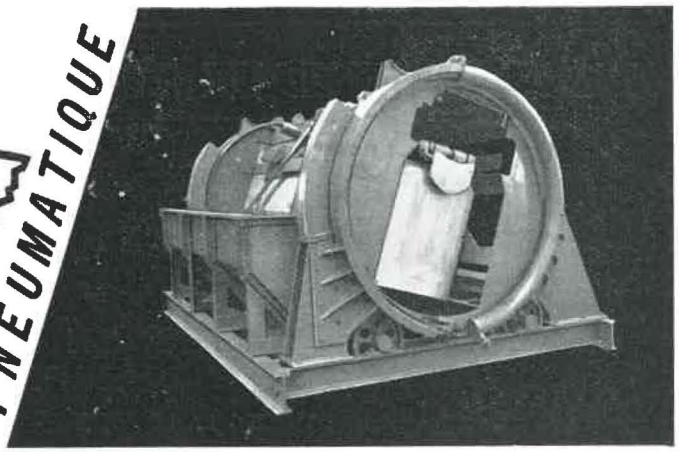
CULBUTEUR ROTATIF

MÖNNINGHOFF

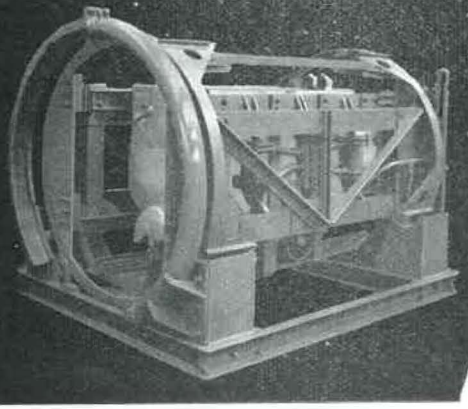
VERIN COUDE

ANGLE DE CULBUTAGE 140 ou 170°

AVEC PNEUMATIQUE



AVEC DISPOSITIF DE NETTOYAGE DES WAGONNETS SANS VIBRATIONS, SILENCIEUX

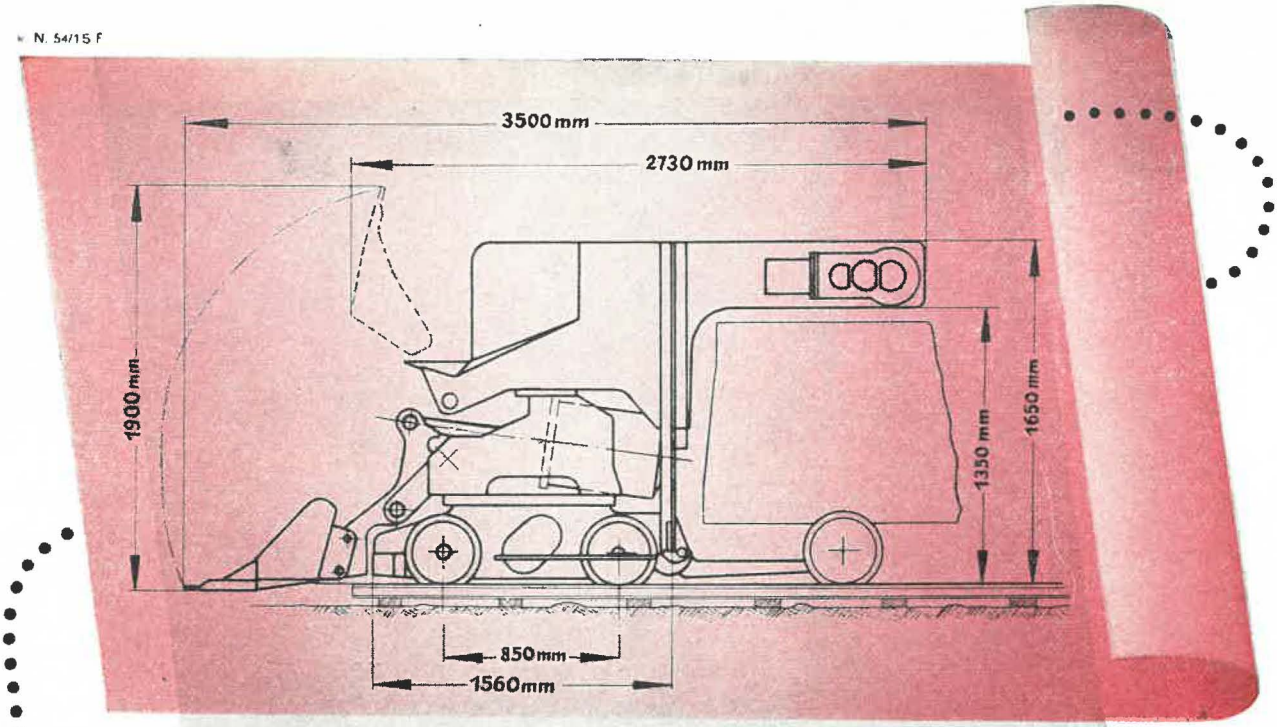


- DÉBIT DE CULBUTAGE ÉLEVÉ
- EXÉCUTION SIMPLE (PEU DE PIÈCES)
- CONSOMMATION D'AIR RÉDUITE
- ENCOMBREMENT MINIME

MATÉRIEL DE MINES Lambrecht S. A. BRUXELLES, WOL. I

Exposition de Charleroi - Hall III - 20-9 au 1-10-1956

N. 54/15 F



La chargeuse rapide à raclette Westfalia

. . . . s'impose partout. Son champ d'action comprend en ordre principal l'exécution des voies d'abatage à partir de 4 m² de section et plus. La pelle commandée pneumatiquement projette les terres sur une bande transporteuse très courte, comportant une hauteur libre de 1m35 au-dessus du bord supérieur des rails.

WESTFALIA LÜNEN

REPRÉSENTANT GÉNÉRAL EN BELGIQUE

PAUL PLANCQ

33, RUE SYLVAIN GUYAUX LA LOUVIÈRE TEL 24773

Tous nos appareils seront exposés à
l' Exposition Internationale Technique et Industrielle de Charleroi - Hall III,
du 20 septembre au 1er octobre 1956

TUBIX

Dépoussiéreur à tubes cyclones

épure les fumées, assainit l'atmosphère :
centrales électriques, charbonnages, métallurgie
cimenteries, carrières, industrie chimique,
ateliers, etc.

SOCIÉTÉ BELGE

PRAT-DANIEL

BRUXELLES

11A, Square de Meeus — Tél. : 11.66.29

AUTRES SPÉCIALITÉS : VENTILATEURS CENTRIFUGES DE TOUTES PUISSANCES A RENDEMENT ÉLEVÉ, TIRAGE MÉCANIQUE

ADMINISTRATION DES MINES - BESTUUR VAN HET MIJNWEZEN

JUILLET 1956 Bimestriel — Tweemaandelijks **JULI 1956**

Annales des Mines

DE BELGIQUE

Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

DIRECTION - REDACTION :

INSTITUT NATIONAL DE L'INDUSTRIE CHARBONNIÈRE

DIRECTIE - REDACTIE :

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE STEENKOLENNIJVERHEID

LIEGE, 7, boulevard Frère-Orban — Tél. 32.21.98

EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES

37-39, rue Borrens — BRUXELLES

COMITE DE PATRONAGE

MM. H. ANCIAUX, Inspecteur général honoraire des Mines, à Wemmel.
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.
P. CELIS, Président de la Fédération de l'Industrie du Gaz, à Bruxelles.
E. CHAPEAUX, Président de la Fédération de l'Industrie des Carrières, à Bruxelles.
P. CULOT, Délégué à l'Administration des Charbonnages de la Brufina, à Hautrage.
P. DE GROOTE, Ancien Ministre, Président de 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.
P. FOURMARIER, Professeur à l'Université de Liège, à Liège.
L. GREINER, Président d'Honneur du Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges, à Bruxelles.
M. GUERIN, Inspecteur général honoraire des Mines, à Liège.
E. LEBLANC, Président de l'Association Charbonnière du Bassin de la Campine, 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.
A. MEYERS, Directeur Général Honoraire des Mines, à Bruxelles.
I. ORBAN, Administrateur-Directeur Général de la S. A. des Charbonnages de Mariemont-Bascoup, à Bruxelles.
O. SEUTIN, Directeur-Gérant honoraire de la S. A. des Charbonnages de Limbourg-Meuse, à Bruxelles.
E. SOUPART, Administrateur-Délégué de la S. A. des Charbonnages de Tamines, à Tamines.
E. STEIN, Président d'Honneur de la Fédération Charbonnière de Belgique, à Bruxelles.
R. TOUBEAU, Professeur d'Exploitation des Mines à la Faculté Polytechnique de Mons, à Mons.
P. van der REST, Président du Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges, à Bruxelles.
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. H. ANCIAUX, Ere Inspecteur generaal der Mijnen, te Wemmel.
L. BRACONIER, Administrateur-Directeur-Gerant 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.
P. CELIS, Voorzitter van het Verbond der Gasnijverheid, te Brussel.
E. CHAPEAUX, Voorzitter van het Verbond der Groeven, te Brussel.
P. CULOT, Afgevaardigde bij het Beheer van de Steenkolenmijnen van de Brufina, te Hautrage.
P. DE GROOTE, Oud-Minister, Voorzitter van 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.
P. FOURMARIER, Hoogleraar aan de Universiteit Luik, te Luik.
L. GREINER, Ere-Voorzitter van de « Groupement des Hauts-Fourneaux et Aciéries Belges », te Brussel.
M. GUERIN, Ere Inspecteur generaal der Mijnen, te Luik.
E. LEBLANC, Voorzitter van de Kolenmijn-Vereniging van het Kempisch Bekken, 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.
A. MEYERS, Ere Directeur Generaal der Mijnen, te Brussel.
I. ORBAN, Administrateur-Directeur Generaal van de N. V. « Charbonnages de Mariemont-Bascoup », te Brussel.
O. SEUTIN, Ere Directeur-Gerant van de N. V. der Kolenmijnen Limburg-Maas, te Brussel.
E. SOUPART, Afgevaardigde - Beheerder van de N. V. « Charbonnages de Tamines », te Tamines.
E. STEIN, Ere Voorzitter van de Belgische Steenkool Federatie, te Brussel.
R. TOUBEAU, Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Polytechnische Faculteit van Bergen, te Bergen.
P. van der REST, Voorzitter van de « Groupement des Hauts-Fourneaux et Aciéries Belges », te Brussel.
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. VANDENHEUVEL, Directeur Général des Mines, à Bruxelles, Président.
J. VENTER, Directeur de l'Institut National de l'Industrie Charbonnière, à Liège, Vice-Président.
P. DELVILLE, Directeur Général de la Société « Evence Coppée et Cie », à Bruxelles.
C. DEMEURE de LESPAUL, Professeur d'Exploitation des Mines à l'Université Catholique de Louvain, à Sirault.
H. FRESON, Directeur divisionnaire des Mines, à Bruxelles.
P. GERARD, Directeur divisionnaire des Mines, à Hasselt.
H. LABASSE, Professeur d'Exploitation des Mines à l'Université de Liège, à Embourg.
R. LEFEVRE, Directeur divisionnaire des Mines, à Jumet.
G. LOGELAIN, Directeur Divisionnaire des Mines, à Bruxelles.
P. RENDERS, Directeur à la Société Générale de Belgique,

BESTUURSCOMITE

HH. A. VANDENHEUVEL, Directeur Generaal der Mijnen, te Brussel, Voorzitter.
J. VENTER, Directeur van het Nationaal Instituut voor de Steenkolennijverheid, te Luik, Onder-Voorzitter.
P. DELVILLE, Directeur Generaal van de Vennootschap « Evence Coppée et Cie », te Brussel.
C. DEMEURE de LESPAUL, Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Katholieke Universiteit Leuven, te Sirault.
H. FRESON, Afdelingsdirecteur der Mijnen, te Brussel.
P. GERARD, Afdelingdirecteur der Mijnen, te Hasselt.
H. LABASSE, Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Universiteit Luik, te Embourg.
R. LEFEBVRE, Afdelingdirecteur der Mijnen, te Jumet.
G. LOGELAIN, Afdelingdirecteur der Mijnen, te Brussel.
P. RENDERS, Directeur bij de « Société Générale de Belgique », te Brussel.

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

No 4 — Juillet 1956

ANNALEN DER MIJNEN VAN BELGIE

Nr 4 — Juli 1956

Direction-Rédaction :

INSTITUT NATIONAL DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE

Directie-Redactie :

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE STEENKOLENNIJVERHEID

LIEGE, 7, boulevard Frère-Orban - Tél. 32.21.98

Sommaire — Inhoud

Renseignements statistiques belges et des pays limitrophes 558

INSTITUT NATIONAL DES MINES

J. FRIPIAT. — Rapport sur les travaux de l'Institut National des Mines en 1955. . . . 563

INSTITUT D'HYGIENE DES MINES

A. HOUBERECHTS. — Rapport sur les travaux de l'Institut d'Hygiène des Mines en 1955 (suite) 599

NOTES DIVERSES

L. COLINET et M. BATAILLE. — Les services de « Sécurité et d'Hygiène » et de « Formation du Personnel » au Charbonnage de Monceau-Fontaine 630

J. V. — Exposition « Les Mines, les Forges et les Arts » — Paris 1955 653

STATISTIQUES

A. VANDENHEUVEL. — Aspects techniques de l'exploitation charbonnière belge en 1955 et statistiques des appareils à vapeur 659

BIBLIOGRAPHIE

INICHAR. — Revue de la littérature technique 729

Divers 747

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

EDITION - ABONNEMENTS - PUBLICITE - UITGEVERIJ - ABONNEMENTEN - ADVERTENTIEN

BRUXELLES • EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES • BRUSSEL

Rue Borrens, 37-39 - Borrensstraat — Tél. 48.27.84 - 47.38.52

BIMESTRIEL - Abonnement annuel : Belgique : 450 F - Etranger : 500 F

TWEEMAANDELIJKS - Jaarlijks abonnement : België : 450 F - Buitenland : 500 F

BELGIQUE — **MINES DE HOUILLE** — MAI 1956

BASSINS MINIERS — Périodes	Production totale (Tonnes)	Consommation propre et fournitures au personnel (tonnes) (1)	Stock (tonnes)	Jours ouvrés (2)	PERSONNEL — Nombre moyen d'ouvriers : à veine	Fond	Fond et surface	Indices (3) : Veine	Taille	Fond	Fond et surface	Rendement kg : Fond	Fond et surface	Présences % (4) : Fond	Fond et surface	Mouvement de la main-d'œuvre (5) : Belge	Etrangère	Totale	Grisou capté valorisé (6)
Borinage	345.750	43.662	53.263	23,06	2.951	15.147	20.459	0,20	0,42	1,04	1,40	966	712	82,59	84,97	— 188	— 114	— 302	2.070.878
Centre	328.840	41 520	52.512	23,55	1.850	12.132	16.503	0,13	0,37	0,88	1,21	1.133	827	85,87	87,44	— 95	— 28	— 123	2.442.205
Charleroi	636.027	62.260	76.995	23,85	4.616	22.762	31.138	0,17	0,36	0,87	1,22	1.145	821	84,82	86,61	— 293	— 153	— 446	3.089.310
Liège	402.930	38.715	53.930	23,73	2.847	17.498	23.484	0,17	0,44	1,05	1,41	953	707	82,30	84,67	— 188	— 135	— 323	—
Campine	871.902	72.148	64.154	23,88	3.640	23.775	32.429	0,10	0,25	0,66	0,90	1.521	1 111	87,33	89,42	— 110	— 280	— 390	424.219
Le Royaume	2.585.449	258.305	300.854	23,66	15.880	91.321	124 035	0,15	0,35	0,85	1,17	1.176	858	84,75	86,81	— 874	— 710	—1584	8.026.612
1956 Avril	2.543.192	277.132	316.377	23,10	15.676	92.065	124.771	0,14	0,34	0,85	1,16	1.176	859	83,98	86,03	— 987	—1073	—2060	8.122.651
Mars	2.849.975	335.143	377.382	26,07	15.918	93 820	126 052	0,15	0,35	0,87	1.18	1.151	849	84,23	85,87	— 775	—1579	—2354	8.211.320
Février	2.390 431	340.838	448.604	23,01	15.527	91.896	123.425	0,15	0,36	0,90	1,23	1.112	813	81,54	83,16	+ 118	+ 214	+ 332	7 696.162
1955 Mai	2.410.233	263.426	1.293.547	23,76	16.360	86.173	119.432	0,16	0,36	0,87	1,21	1.156	825	82,62	85,20	— 919	+ 394	— 525	5.026.545
Moyen. mens.	2.498.151	281.480	370.699(7)	24,59	16.256	87.191	119.961	0,16	0,36	0,87	1,21	1.148	826	82,56	84,96	— 423	+ 721	+ 298	5.451.264
1954 Moy. mens.	2.437.393	270.012	2.306.020(7)	24,04	17.245	86.378	124.579	0,16	0,38	0,91	1,27	1.098	787	83,53	85,91	— 63	— 528	— 591	5.020.527
1953 Moy. mens.	2.505.024	196.883	3 063.210(7)	24,27	18.357	95.484	131.954	0,18	0,40	0,94	1,32	1 060	758	78	81	+ 10	— 450	— 440	4.595.867
1952 Moy. mens.	2.532.030	199.149	1.678.220(7	24,26	18.796	98.254	135.696	0,18	0,40	0,96	1,34	1.042	745	78,7	81	— 97	— 7	— 104	3.702.887
1951 » »	2.470.933	216.116	214.280(7)	24,20	18.272	94.926	133.893	0,18	0,39	0,95	1,36	1.054	738	79,6	82,4	— 503	+1235	+ 732	2.334.178
1950 Moy. mens.	2.276.735	220.630	1.041.520(7)	23,44	18.543	94.240	135.851	0,19	—	0,99	1,44	1.014	696	78	81	— 418	— 514	— 932	—
1949 » »	2.321.167	232.463	1.804.770(7)	23,82	19.890	103.290	146.622	0,20	—	1,08	1,55	926	645	79	83	—	—	—	—
1948 » »	2.224.261	229.373	840.340(7)	24,42	19.519	102.081	145 366	0,21	—	1,14	1,64	878	610	—	85,88	—	—	—	—
1938 » »	2.465.404	205.234	2.227.260(7)	24,20	18.739	91.945	131.241	0,18	—	0,92	1,33	1.085	753	—	—	—	—	—	—
1913 » »	1.903.466	187.143	955.890(7	24,10	24.844	105 921	146 084	0,32	—	1,37	1,89	731	528	—	—	—	—	—	—
Sem. du 9 au 15-7-56	558.387	—	254.167	5,79	—	108.384	143 835	—	—	0,85	1,19	1.174	838	72,42	76,20	—	—	— 526	

N. B. — (1) A partir de 1954, cette rubrique comporte : *d'une part* tout le charbon utilisé pour le fonctionnement de la mine, y compris celui transformé en énergie électrique; *d'autre part* tout le charbon distribué gratuitement ou vendu à prix réduit aux mineurs en activité ou retraités. Ce chiffre est donc supérieur au chiffre correspondant des périodes antérieures.
(2) A partir de 1954, il est compté en jours ouvrés, les chiffres de cette colonne se rapportant aux périodes antérieures expriment toujours des jours d'extraction.
(3) Nombre de postes effectués, divisé par la production correspondante.
(4) A partir de 1954, ne concerne plus que les absences individuelles, motivées ou non, les chiffres des périodes antérieures gardent toujours une portée plus étendue.
(5) Différence entre les nombres d'ouvriers inscrits au début et à la fin du mois. (6) En m3 à 8500 Kcal., 0° C et 760 mm de Hg. (7) Stock fin décembre.

BELGIQUE — **FOURNITURE DE CHARBON BELGE AUX DIFFERENTS SECTEURS ECONOMIQUES** (en tonnes) — MAI 1956

PERIODES	Secteur domestique	Administrations publiques	Cokeries,	Usines à gaz	Fabriques d'agglomérés	Centrales électriques	Sidérurgie	Constructions métalliques	Métaux non ferreux	Produits chimiques	Chemins de fer et vicinaux	Textiles	Industries alimentaires	Carrières et industries dérivées	Cimenteries	Papeteries	Autres Industries	Exportations	Total du mois
1956 Mai	403 536	14.256	625.935	540	143.778	238.226	22.661	8.714	41.776	42.829	111 254	10.354	28.064	73.376	74.329	21.466	36.205	446.917	2.344 216
Avril	421,995	13.227	600.610	503	143.418	247.405	24.204	11.165	44.779	44.851	113.092	12.224	24.061	67.816	65.273	21.315	35.963	436.269	2.328.170
Mars	518.627	19.062	697.425	612	151 377	249.652	28 104	18.661	51.488	55 638	122.310	18.207	26.700	66.023	65.747	23.800	33.877	434.351	2.586.661
Février	464.530	17.279	531.555	442	107.188	176.732	23.541	17 911	27.592	42.326	120.825	16.807	18.670	45.958	32.037	22 322	30.793	188.910	1.885.418
Mai	334.605	16.699	578.505	1.640	90.472	233.871	23.292	8.489	43.555	38.260	113.572	9.799	25.527	55.773	68.132	21.155	30.490	523.375	2.217.211
Moy. mens.	419.042	14.158	577.925	953	120.799	256.113	23.618	12.022	42 050	42.128	109.357	13.403	30.162	62 680	69.034	19.826	34.057	573.733	2 421.060
1954 Moy. mens.	415.609	14 360	485.878	1.733	109.037	240.372	24.211	12.299	40.485	46.912	114.348	14 500	30.707	61 361	62.818	19.898	30.012	465.071	2.189.610
1953 Moy. mens.	457.333	14 500	539.667		105 167	260.583	25.083	12 000	39 917	43.750	116.833	14.750	33.833	58.250	81.000	19.333	24.000	346.750	2.192.749
1952 » »	480.657	14.102	708.921			275.218	34.685	16.683	30.235	37.364	123.398	17.838	26 645	63.591	81.997	15.475	60.800	209.060	2.196.669
1951 » »	573.174	12.603	665.427			322.894	42.288	19.392	36.949	49.365	125.216	22.251	33.064	76.840	87.054	21.389	82.814	143.093	2.319.813

GENRE / PERIODE	Fours en activité : Batteries	Fours en activité : Fours	Charbon (t) : Reçu : Belge	Charbon (t) : Reçu : Etranger	Charbon (t) : Enfourné	Huiles combustibles t	COKE (t) : Production : Gros coke de plus de 80 mm	Production : Autres	Production : Total	Consommation propre	Livraisons au personnel de la cokerie	Débit : Secteur domestique	Débit : Administrations publiques	Débit : Sidérurgie	Débit : Centrales électriques	Débit : Usines à gaz	Débit : Chemins de fer	Débit : Autres secteurs	Débit : Exportations	Débit : Total	Stock en fin de mois t	Ouvriers occupés
Minières	7	248	149.757	1.533	151.188	312	96.633	21.603	118.236	189	166	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14 925	911
Sidérurgiques	25	958	392.376	88.587	505 445	12	318.945	68.964	387.909	3.403	2.398	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29 195	2 503
Autres	11	287	80. 08	48.111	132.765	18	81.629	90.069	101 698	6.536	131	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23.218	1.214
Le Royaume	43	1 493	622.741	138.231	789.398	342	497.207	110.636	607.843	10.128	2.695	9.502	5.674	432 286	1.768	—	1.706	46.078	78.018	575.032	67.338	4.628
1956 Avril	43	1.493	621.303	177.920	764.225	194	482.642	106 913	589.555	11.321	3 936	13.423	4.687	428.463	1.915	—	412	40.586	67.542	567.028	47.350	4.542
Mars	43	1.500	684 630	224.196	787.009	980	496.793	112.673	609 466	14.059	5.445	18.527	5.435	436.105	2.621	—	995	54.378	74.271	592.332	39.580	4.528
Février	43	1.499	542.518	111.533	727.291	1.764	450.470	110.133	560.603	25.358	6.941	19.212	3.960	402.446	1.390	648	3.299	52.811	62.088	545.854	41.950	4.451
1955 Mai	42	1.464	586.884	184.867	725.695	82	456.797	101 266	558.063	10.550	2.245	5.700	2.892	410.167	2.915	483	659	45.591	54.718	523.125	85.051	4.309
Moy. mens.	43(1)	1.440(1	576 916	144.284	713.481	182	446.924	103.072	549.996	13.576	3.799	12.900	3.023	407.006	2.620	94	1.319	45.942	64.385	537.289	71.133(2	4.409
1954 Moy. mens.	42(1)	1 444(1	479.201	184.120	663.321	5.813(3)	407.062	105.173	512.235	15.639	2.093	14.177	3.327	359.227	3.437	385	1.585	42.611	73.859	498.608	127 146 (2	4.270
1953 Moy. mens.	41(1)	1.432(1	544 257	101.536	645 793	1.793(3)	385.811	109.640	495.451	18.521	2.984	11.083	3.334	339.750	1.750	250	1.584	44.083	68.333	470.167	201 0 13(2	3.930
1952 » »	42(1)	1 471 1	596.891	98.474	695.365	7.624(3)	421.329	112.605	533.934	12.937	3.215	12.260	4.127	368.336	1.039	279	1.358	48 331	80.250	515.980	100 825(2	4.284
1951 » »	40(1)	1.442(1	459.724	201.122	660.846	14.297(3)	399.624	109.409	508.033	18,998	3.498	16 295	2.968	364 833	1.299	301	1.904	55.969	40.684	484.253	67,270 (2	4.147
1950 » »	42(1)	1.497(1	481.685	26.861	508.546	14.879(3)	297 005	86 167	383.172	19.179	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.169
1949 » »	44(1)	1.532(1	487.757	66.436	554.193	11 025(3	315.740	103.825	419.565	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.635
1948 » »	47(1)	1 510(1	454.585	157.180	611.765	—	373.488	95 619	469.107	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.463
1938 » »	56(1)	1.669(1	399.363	158.763	557.826	—	—	—	366.543	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4 120
1913 » »	—	2.898	233.858	149 621	383.479	—	—	—	293.583	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.229

(1) Pendant toute ou partie de l'année. (2) Stock fin décembre. (3) en hl.

BELGIQUE — **COKERIES** — MAI 1956

GENRE / PERIODE	GAZ (en 1.000 m3) (1) : Production	Consommation propre	Débit : Synthèse	Débit : Sidérurgie	Débit : Autres industries	Débit : Distributions publiques	SOUS-PRODUITS (t) : Brai	Goudron brut	Ammoniaque (en sulfate)	Benzol	Huiles légères
Minières	49.779	24.539	26 848	—	558	13.940	—	4.003	1.388	1.249	—
Sidérurgie	170.761	79.861	41 445	55.409	4.698	42.072	—	13.096	4.662	3 222	—
Autres	46.709	23.308	14.442	—	1.939	13.867	—	3.261	1.142	1.108	—
Le Royaume	267.259	127.708	82.735	55.409	7.195	69.879	—	20.360	7 192	5.579	—
1956 Avril	258 083	123.702	79.762	55.961	6.263	67 829	—	19.578	6.833	5.467	—
Mars	268.329	126.741	82.688	59.085	6.301	75.804	—	20.775	6 831	5 284	—
Février	259.669	117 206	67.918	56.119	5.364	84.698	—	19.044	6.462	6.007	—
1955 Mai	247.040	147.609	77.414	54.544	5.356	66.516	—	18.657	6 579	—	—
Moy. mens.	245.435	127.825	70.872	55.427	5.936	66.905	—	17.926	6.642	—	—
1954 Moy. m. (2)	233.182	135 611	69.580	46.279	5.517	68.791	1 630	15.911	5.410	3.624	2.565
1953 Moy. mens.	212.801	110 781	63.220	43.659	5.310	62.585	2.109	16 011	5.070	4.020	1.053
1952 Moy. mens.	229.348	134.183	67.460	46.434	3.496	62.714	2.320	17.835	6.309	4.618	747
1951 Moy. mens.	232 666	138.476	68 912	42.906	4.967	63.219	2.137	17.032	6.014	4.156	605
1950 Moy. mens.	193.619	126.601	(2)	(2)	(2)	(2)	1.844	13.909	4 764	3.066	632
1949 Moy. mens.	185.659	140 644	(2)	(2)	(2)	(2)	1.614	15 129	5.208	3 225	1.322
1948 Moy. mens.	105.334(3	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	—	16.053	5.624	4.978	—
1938 Moy. mens.	75.334(3	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	—	14.172	5.186	4.636	—

(1) A 4.250 kcal., 0°C et 76 mm Hg. (2) Non recensé. (3) Non utilisé à la fabrication du coke.

BELGIQUE — **FABRIQUES D'AGGLOMERES** — MAI 1956

GENRE / PERIODE	Production (t) : Boulets	Briquettes	Totale	Consommation propre t	Livraisons au personnel t	Matières premières t : Charbon	Brai	Ventes et cessions t	Stock (fin du mois) t	Ouvriers occupés
Minières	110.956	39.307	150.263	—	—	—	—	—	—	—
Indépend.	6.488	—	6.488	—	—	—	—	—	—	—
Le Royaume	117.444	39.307	156.751	3.734	8.228	147.243	12 263	145.902	6.951	503(2
1956 Avril	116.176	39.010	155.186	3.966	10.362	146 403	12.687	139.458	8.124	594
Mars	122.816	41.458	164 274	5.031	15.429	153.821	12.576	142.837	6.724	604
Février	94.307	24.575	118.882	6.156	17.202	109.348	9.307	96.279	5.747	599
1955 Mai	85.353	31.663	97.016	3.620	8.011	90 759	7.737	83.945	8.500	538
Moy. mens.	91.175	38.272	129.447	4 051	11.367	121.914	9.941	114.491	6.191(1)	579
1954 M. m. (1)	75.027	39.829	114.856	4 521	10.520	109.189	9.098	109.304	11.737(1)	589
1953 Moy. mens.	70.839	40.213	111.052	4.453	9.748	104.410	9.051	112.289	12.243(1)	558
1952 » »	71.262	52.309	123.571	1.732	103	115.322	10.094	119 941	36.580(1)	638
1951 » »	86.399	64.475	150 844	1.608	95	138.946	12.915	150.535	4.900(1)	722
1950 » »	38.898	46.079	84.977	2.488	377	78.180	7 322	85.999	—	552
1949 » »	20.574	44.702	65,276	—	—	60.240	5 558	63 697	—	462
1948 » »	27.014	53 834	80.848	—	—	74.702	6 625	—	—	563
1938 » »	39.742	102.948	142 690	—	—	129.797	12.918	—	—	873
1913 » »	—	—	217.387	—	—	197.274	—	—	—	1911

(1) Stocks fin décembre. (2) Chiffre provisoire.

BELGIQUE — BOIS DE MINE — MAI 1956

PERIODE	Quantités reçues m³ : Origine indigène	Importation	Total	Consommat. totale y compris les exportations (m³)	Stock à la fin du mois (m³)
1956 Mai	85.779	4.166	89.945	82.189	461.731
Avril	75.810	7.888	83.698	80.554	455.187
Mars	50 599	20.554	71 153	89.755	454.726
Février	30.550	17.639	48.189	77.255	474.503
1955 Mai	70.908	12.562	83.470	77.256	307.884
Moy. mens.	68.136	20.880	89.016	82,116	521.160(1)
1954 Moy. mens.	67.128	1.693	68.821	87.385	428.456(1)
1953 Moy. mens.	66.994	1.793	68.787	91.430	703 050(1)
1952 » »	73.511	30.608	104.119	91.418	880.695(1)
1951 » »	64 936	30.131	95.067	93.312	643.662(1)
1950 » »	62.036	12.868	74 904	90.209	570.013(1)
1949 » »	75.955	29.189	101.144	104.962	727.491(1)

(1) Stock fin décembre.

BELGIQUE — BRAI — MAI 1956

PERIODE	Quantités reçues t : Origine indigène	Importation	Total	Consommation totale t	Stock à la fin du mois t	Exportations t
1956 Mai	8.377	10.409	18 786	12.263	65.392	—
Avril	7.722	9 037	16.759	12.687	58.869	—
Mars	7.943	6.919	14.862	12.576	54.447	1.720
Février	6.250	1.987	8.237	9.207	52.161	1.617
1955 Mai	5.261	727	5.988	7.737	47.354	906
Moy. mens.	6.395	3.236	9.631	9.941	33.291(1)	391,6
1954 Moy. mens.	4.959	4.654	9.613	8.868	37.023(1)	2.468
1953 Moy. mens.	4.156	3.839	7 995	8.769	28.077(1)	3.602
1952 » »	4.624	6.784	11.408	9.971	37.357(1)	2.014
1951 » »	6 394	5 394	11.788	12,722	20.114(1)	208
1950 » »	5.052	1.577	6 629	7.274	31.325(1)	1.794
1949 » »	2.962	853	3 815	5.156	39.060(1)	453

(1) Stock fin décembre.

BELGIQUE — METAUX NON FERREUX ET ALLIAGES — MAI 1956

PERIODE	Produits bruts : Cuivre t	Zinc t	Plomb t	Etain t	Aluminium t	Antimoine, Cadmium, Cobalt, Nickel, etc. t	Total t	Argent, or, platine, etc. kg	Demi-produits : A l'exception des métaux précieux t	Argent, or, platine, etc. kg	Ouvriers occupés
1956 Mai (1)	14 314	19.310	8.335	762	217	448	43.386	26.964	16.708	2.162	16.006
Avril	13.565	18.767	7.847	751	225	466	41.621	24.728	15 697	1 649	16.206
Mars	13.849	18.788	8.470	883	249	378	42.617	24.492	16 880	2 035	16.176
Février	15.184	18.678	8.569	972	267	400	44.070	22 514	17.585	2 219	16.036
1955 Mai	12.540	18.398	6 026	843	208	352	38.367	22.576	15.082	1.568	15.547
Moy. mens.	12.942	17.602	6.789	914	192	366	38.807	22.888	16.211	1.736	15.685
1954 Moy. mens.	12.809	17.727	5.988	965	140	389	38.018	24.331	14.552	1.850	15.447
1953 Moy. mens.	12.152	16.594	6.143	794	526		36.209	24.167	11.530	1.000	14 986
1952 Moy. mens.	12.035	15.956	6.757	850	557		36 155	23.833	12.729	2.017	16.227
1951 Moy. mens.	11.541	16.691	6.232	844	597		35.905	22.750	16.675	2.183	16.647
1950 Moy. mens.	11.440	15.057	5.209	808	588		33.102	19 167	12.904	2.042	15 053

N.-B. — Pour les produits bruts : moyennes trimestrielles mobiles. Pour les demi-produits : valeurs absolues. (1) Chiffres provisoires.

BELGIQUE — SIDE

PRODUC

PERIODE	Hauts fourneaux en activité	Produits bruts : Fonte	Acier Total	Fer de masse	Produits demi-finis (1) : Pour relamineurs belges	Autres	Produi : Aciers marchands	Profilés et zorès (I et U de plus de 80 mm)	Rails et accessoires	Fil machine
1956 Avril (2)	51	474.095	523 613(3	5 580	55.263	20.254	155.031	22 666	9.569	40.382
Mars	51	497,992	560.133(3	6.223	60.940	20.245	167.692	24.973	9.221	43.250
Février	51	441.721	493.326(3	4.427	56.008	17.665	146.547	21.259	7.012	40.153
Janvier	51	489.311	542 093(3	5.692	55.713	24.482	167.588	17.826	8.118	47.616
1955 Avril	51	451.262	493 229(3	5.848	55.309	24.557	143.439	19.348	8.915	38.322
Moyenne mens.	50(4)	449.196	491.693(3	5.353	53.976	27.195	142.821	20.390	6.536	40.662
				Fers finis						
1954 Moy. mens.	47(4)	345 424	414.378(3	3.278	109 559		113.900	15.877	5.247	36.301
1953 Moy. mens.	50(4)	350.819	374 720(5	2.824	92.175		99.964	16.203	8.291	34.414
1952 Moy. mens.	50(4)	399.133	422.281(5	2.772	97.171		116 535	19.939	7.312	37.030
			Acier				Aciers marchands (7)	Profilés (80 mm et plus, zorès)	Rails, accessoires, traverses	
1951 Moy. mens.	49(4)	405.676	415 795(5	4.092	99 682		111.691	19.483	7.543	40.494
1950 » »	48(4)	307.898	311.034	3 584	70 503		91.952	14.410	10.668	36 008
1949 » »	48(4)	312.441	315.203	2.965	58.052		91.460	17.286	10.370	29.277
							Aciers marchands et rods (7	Profilés spéciaux poutrelles		Verges
1948 » »	51(4)	327 416	321.059	2.573	61.951		70.980	39 383	9.853	28.979
1938 » »	50(4)	202.177	184.369	3.508	37.839		43.200	26.010	9.337	10 603
							Aciers marchands			Verges et acier serpenté
1913 »	54	207.058	200.398	25.363	127.080		51.177	30.219	28.489	11.851

(1) Qui ne seront pas traités ultérieurement par l'usine qui les a produits. (2) Chiffres provisoires. (3) Dont acier moulé ava bre 1955 ; 9.444 t moyenne mensuelle 1955 ; 4.706 t moyenne mensuelle 1954. (4) Pendant toute ou partie de l'année. (5) D de 1951, les traverses ont été reportées de cette rubrique à la rubrique « Divers ». (7) Non compris l'acier moulé.

IMPORTATIONS

Pays d'origine / Périodes / Répartition	Charbons t	Cokes t	Agglomérés t	Lignites t
Allemagne Occid.	66.375	7.926	2.080	7.788
Espagne	3.328	—	—	—
Etats-Unis d'Amérique	58.649	—	—	—
France	42.949	—	19	—
Pays-Bas	26.015	5.284	3.160	500
Royaume-Uni	43.151	—	—	—
U.R.S.S.	6.651	—	—	—
Ensemble Mai 1956	247.118	13.210	5 259	8.288
1956 Avril	319.111	11.422	4.959	7.627
Mars	335.405	12.149	4.585	8.999
Février	196.103	11.153	3.231	7.680
1955 Mai	298 831	19.500	3.787	8.524
Moy. mens.	302.818	17.901	3 459	6.817
Répartition :				
1) Secteur domestique	60.711	3.641	5.299	7.315
2) Secteur industriel	160.881	7.952	—	973
Réexportations	25.562	973	—	—
Mouvement des stocks	+ 628	+210	—40	—

EXPORTATIONS

Destination	Charbons t	Cokes t	Agglomérés t
Allemagne Occident.	46 225	22.464	10 958
Autriche	—	—	—
Congo belge	—	235	—
Danemark	—	14.068	31.484
Espagne	—	—	—
Finlande	2.946	62	—
France	107.079	26.579	—
Italie	7.785	—	—
Luxembourg	4.200	7.231	820
Norvège	—	—	—
Pays-Bas	182.871	1.926	25.074
Royaume-Uni	76.301	—	—
Suède	6.077	5.226	—
Suisse	38.888	1 200	160
Autres pays	107	—	1325
Ensemble mai 1956	472 479	78.991	69.981
1956 Avril	462 219	68.425	60.213
Mars	457.283	74.457	43.475
Février	204.862	62.641	25.815
1955 Mai	528 655	54.718	32.051
Moy. mens.	587 534	61.826	39.828

ION (t)

nis

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	Ouvriers occupés
51.685	13.317	2.682	43.007	20.909	27.875	5.478	392.601	4.230	54.543
51.488	17.945	2.797	47 561	24.283	32.481	6.953	428.644	5.026	53.747
45.742	14.224	3.461	44.481	23.031	29.726	3.330	378.966	4 322	52.534
48.299	16.626	2.458	47.882	23.466	30.732	5.719	416.330	5.063	53.365
41.999	9.617	2.425	46.371	23.492	26.195	2.954	363.077	3 906	51.545
43.119	10.508	2.544	46.831	21.681	27.600	3.180	365.872	3.621	51.843
37.473	8.996	2.153	40.018	3.070	25.112	2.705	290.852	3.655(2	41.904
43.418	8.451	3.531	32.180	9.207	20 963	3.767	280 109	1.647	42.820
39.357	7.071	3.337	37.482	11.943	26.652	5.771	312.429	2.959	43.263
			Tôles minces, tôles fines, tôles magnétiques						
36.489	5.890	2.628	42 520	15.343	32.476	8.650	323.207	3 570	43.640
24.476	6.456	2.109	22.857	11.096	20 949	2.878	249.859	1.981	36.415
30.714	5.831	3 184	23.449	9.154	23.096	3.526	247.347	—	40.506
Grosses tôles	Tôles moyennes		Tôles fines	Tôles galvanisées	Feuillards et tubes en acier				
28.780	12.140	2.818	18 194	10.992	30.017	3.589	255.725	—	38.431
16 460	9.084	2.064	14 715	—	13.958	1.421	146.852	—	33.024
19.672	—	—	9.883	—	—	3.530	154.822	—	35.300

arbage : 10.201 t en avril 1956 : 11.068 t en mars 1956 ; 9.022 t en février 1956 ; 9.826 t en avril 1955 ; 10.812 t en décem-
er moulé : 5.305 t moyenne mensuelle 1953 ; 5.575 t moyenne mensuelle 1952 ; 5.339 t moyenne mensuelle 1951. (6) A partir

PRODUCTION	Unités	Avril 1956 (a)	Mars 1956 (b)	Avril 1955	Moyenne mensuelle 1955
PORPHYRE :					
Moëllons	t	274	365	115	238
Concassés	t	381.783	318.822	305.329	262.651
Pavés et mosaïques.	t	2.022	2.401	3.734	3.082
PETIT-GRANIT :					
Extrait	m³	11.863	11.275	13.086	12.150
Scié	m³	6.151	6.119	6.061	5.775
Façonné	m³	1.641	1.594	1.551	1.462
Sous-produits	m³	22.097	15.401	11.955	16.063
MARBRES :					
Blocs équarris	m³	673	499	498	424
Tranches ramenées à 20 mm	m²	47.312	42.242	43.822	44.459
Moellons et concassés	t	1.596	1.772	884	1.180
Bimbeloterie	Kg	75.535	83.425	39.425	46.554
GRES :					
Moellons bruts	t	21.258	12.113	9.777	8.859
Concassés	t	88.090	77.664	87 450	75.173
Pavés et mosaïques.	t	11.332	15 145	1.826	1.553
Divers taillés	t	7.025	5.834	5.291	4.378
SABLE :					
pour métallurgie	t	81 253	79.469	63.517	57.942
pour verrerie	t	98.406	103.423	69.615	69.319
pour construction	t	164.114	129.440	130 940	109.841
Divers	t	72.872	61.857	63.283	51.331
ARDOISE :					
pour toitures	t	822	736	968	886
Schiste ardoisier	t	93	104	93	102
Coticule (pierre à aiguiser)	Kg	4.950	5.620	3.695	4.115

PRODUCTION	Unités	Avril 1956 (a)	Mars 1956	Avril 1955	Moyenne mensuelle 1955
PRODUITS DE DRAGAGE : Gravier	t	164.548	90.396	111.415	121.191
Sable	t	23 703	19.907	12.819	17.335
CALCAIRES :	t	137.804	141.188	158.678	147.621
CHAUX :	t	150.360	157.523	140.135	151.001
PHOSPHATES	t	475	1.217	1.355	1.633
CARBONATES NATUR. (Craie, marne, tuffeau)	t	30.409	31.953	23.928	25.158
CARBON. DE CHAUX PRECIPITES	t	—	—	4.654	5.188
CHAUX HYDRAULIQUE ARTIFICIELLE	t	739	249	1.448	1.004
DOLOMIE : Crue	t	20.836	20.040	17.004	21.352
Frittée	t	21.662	23.796	20.381	20.737
PLATRE :	t	3.598	3.227	3.756	2.992
AGGLOM. PLATRE	m²	106.895	94.223	110 722	96.327
		1er trim. 1956	4e trim. 1955	1er trim. 1955	Moy mens. 1955
SILEX : Broyé	t	753	2.231	1.971	1.931
Pavés.	t	964	913	706	879
FELDSPATH & GALETS	t	818	205	161	201
QUARTZ et QUARTZITES	t	22.554	58.674	15.522	52 431
ARGILES :	t	401.754	104.535	85.073	97.282
		Avril 1956(a)	Mars 1956(b)	Avril 1955	Moy mens. 1955
Ouvriers occupés		13.247	13.015	12.877	13.003

(a) Chiffres provisoires.

COMBUSTIBLES SOLIDES **PAYS DE LA CECA ET GRANDE-BRETAGNE** AVRIL 1956

PAYS	Houille produite (1000 t)	Nombre d'ouvriers inscrits (1000) Fond	Nombre d'ouvriers inscrits (1000) Fond et surface	Rendement par ouvrier et par poste Kg Fond	Rendement par ouvrier et par poste Kg Fond et surface	Nombre de jours ouvrés	Absentéisme en % Fond	Absentéisme en % Fond et surface	Coke de four produit 1000 t	Agglomérés produits 1000 t	Stocks (1000 t) Houille	Stocks (1000 t) Cokes
Allemagne												
1956 Avril	10.836	334,9	489,3	1.555	1.171	24	15,44	13,63	3.505	622	776	129
1955 Moy. mens.	10.894	328,8	480,8	1.544	1.163	25,25	17,98	16,58	3.377	576	572(1)	164(1)
1955 Avril	10.521	332,1	488,7	1.532	1.142	24	17,34	15,65	3.270	534	662	286
Belgique												
1956 Avril	2.543	103,9	124,77	1.176	859	23,10	16,12	15,97	590	155	316	47
1955 Moy. mens.	2.498	101,9	146,4	1.148	826	24,59	22,17	20,02	550	129	371 (1	71 (1
1955 Avril	2.493	107,2	119,65	1.155	825	24,70	20,48	17,73	558	125	1.364	63
France												
1956 Avril	4.511	141,8	205,7	1.655	1.079	23,96	12,14	6,88(3	992	546	5.385	81
1955 Moy. mens.	4.611	144,5	210	1.583	1.042	24,62	21,30	16,11(3	894	558	6 047(1	164 (1
1955 Avril	4.646	146,7	212,33	1.584	1.040	24,46	19,28	17,58	880	598	8.269	316
Sarre												
1956 Avril	1.407	36,7	55,9	1.866	1.182	23,98	8,36	4,55(3	342	—	150	16
1955 Moy. mens.	1.444	37,2	56,6	1.810	1.157	24,85	16,34	11.72(3	328	—	240(1	12 (1
1955 Avril	1.422	37,2	56.5	1.856	1.188	23,93	15,64	14.15	320	—	575	15
Italie												
1956 Avril	81	4,8	—	925	—	—	—	—	276	0	34	56
1955 Moy. mens.	95	5,7	7,5	867	—	—	22,61	20,45	246	2	63(1	62 (1
1955 Avril	92	6,0	—	809	—	—	21,67	18,85	240	—	51	99
Pays-Bas												
1956 Avril	916	30,8	—	1.504	—	—	—	—	345	76	327	61
1955 Moy. mens.	991	30,6	54,8	1.486	—	25,33	13,57	12,88	325	81	292(1	82 (1
1955 Avril	946	30,9	—	1.466	—	—	13,83	12,42	316	78	303	72
Communauté												
1956 Avril	20.294	652,9	—	1.527	—	—	—	—	6.059	1.399	6.988	390
1955 Moy. mens.	20.533	648,7	955,8	1.497(5	—	—	18,66	17,17	5.719	1.347	7.585(1	555 (1
1955 Avril	20.120	660,1	—	1.492	—	—	18,08	16,20	5 584	1 335	11.224	851
Grande-Bretagne												
1955												
Sem. du 17 au 23-4	4 613,3(4)	—	709	3.276	1 236	—	—	11,78	—	—	—	—
Moy. hebdomad.	4.260,8(4)	—	704,1	3.275	1.225	—	—	12,54	—	—	—	—
1956												
Sem. du 15 au 21-4	4.721,8(4)	—	706,3	3.369	1.254	—	—	11,89	—	—	—	—
Sem. du 1 au 7-7	4.123,6(4)	—	701 9	3.377	1.240	—	—	12,36	—	—	—	—

(1) Fin décembre. (2) Chiffres provisoires. (3) Surface seulement. (4) Houille marchande. (5) Sans l'Italie : 1.502.

RAPPORT SUR LES TRAVAUX DE 1955
DE
l'INSTITUT NATIONAL DES MINES
à Frameries-Pâturages

par J. FRIPIAT,
Ingénieur en chef des Mines,
Administrateur-Directeur de l'Institut.

SOMMAIRE

Résumé 564
Samenvatting 564

I. Travaux sur les explosifs
Recherches en galerie expérimentale 565
Tirs au rocher 569

II. Recherches sur les détonateurs 571

III. Recherches sur les exploseurs 573

IV. Etude d'incidents occasionnés par les explosifs 573

V. Eclairage par lampes à flamme 576

VI. Etude du matériel électrique antigrisouteux 577

VII. Recherches sur l'inflammation spontanée des mélanges grisouteux 580

VIII. Travaux du laboratoire de chimie 583

IX. Lutte contre les poussières 584

X. Renseignements divers 584

ANNEXE : Liste des appareils électriques et autres agréés en 1955 . . . 585

RESUME

I. Travaux sur les explosifs.

Cinq nouveaux explosifs gainés ont été agréés.

Parmi ceux-ci figurent deux brisants, ce qui constitue une innovation car jusqu'ici la gaine n'avait été appliquée qu'aux formules S.G.P. ou analogues.

Ces explosifs brisants satisfont à l'épreuve officielle du tir d'angle ainsi qu'à l'épreuve française (mortier obturé par une plaquette d'acier ou de grès et amorçage à l'arrière).

Les tirs au rocher ont confirmé les résultats obtenus antérieurement en ce qui concerne l'emploi des détonateurs à court retard, mais ils ont fait ressortir le comportement déficient des bourrages préfabriqués.

II. Recherches sur les détonateurs.

Les unes ont conduit à l'agréation de fabrications nouvelles, les autres ont montré qu'il n'était pas impossible de réaliser des détonateurs à temps qui soient de sécurité dans le tir en plein grisou.

III. Recherches sur les exploseurs.

Les recherches les plus intéressantes se rapportent à l'exploseur Laret. Son agencement a été conçu en vue de l'atténuation du risque d'inflammation par les étincelles électriques, aussi bien celles occasionnées par des contacts antérieurs au tir que celles dues aux actions mécaniques consécutives à l'explosion.

IV. Etude d'incidents occasionnés par les explosifs.

Certains de ces incidents mettaient en cause la ligne de tir ou l'exploseur.

D'autres ont servi de prétexte à de longues recherches qui ont montré :

1) que le choc normal du bourroir ne fait pas exploser une charge amorcée.

2) que l'explosion d'un fleuret au feu de forge ne peut s'expliquer que par la présence d'explosif dans le canal axial.

V. Eclairage par lampes à flamme.

Il s'agit ici d'essais de contrôle sur les verres de marques agréées.

VI. Etude d'un matériel électrique.

Des appareils de signalisation et de contrôle ont été reconnus intrinsèquement sûrs.

On a étudié un coffret de manœuvre qui avait explosé par suite de l'inflammation d'un mélange de gaz produit par l'échauffement exagéré des isolants.

Enfin, sont rapportées dans le même chapitre, les recherches qui conduiront à l'agréation de locomotives électriques à batterie au cadmium nickel.

VII. Recherches sur l'inflammation des mélanges grisouteux.

Continuation de recherches déjà effectuées sur le même sujet.

VIII. Travaux du laboratoire de chimie.

(analyses grisoumétriques et autres).

IX. Lutte contre les poussières.

X. Renseignements divers.

ANNEXE : Liste des appareils électriques et autres agréés en 1955 sur proposition de l'Institut National des Mines.

SAMENVATTING

I. Springstoffen.

Vijf nieuwe omhulde springstoffen werden erkend, waaronder twee brisante springstoffen, hetgeen een nieuwigheid is. Tot hiertoe werd de omhulling slechts toegepast op S.G.P. springstoffen of op springstoffen met analoge samenstellingen.

Deze brisante springstoffen voldoen aan de officiële proef van het hoekschot, evenals aan de franse proef (mortier afgesloten door een stalen of zandstenen plaatje, achterwaartse ontsteking).

II. Ontstekers.

De opzoekingen over de ontstekers leidden enerzijds tot de aanvaarding van nieuwe fabricaties, anderzijds tot de vaststelling dat de realisatie van mijngasveilige tijdontstekers tot de mogelijkheden behoort.

III. Schietmachine.

De opzoekingen over de schietmachine Laret behoren tot de interessantste. Zij werden opgevat met de bedoeling het risico van de ontvlamming door electrische vonken, zowel deze te wijten aan contacten bestaande vóór het afvuren, als veroorzaakt door de mechanische uitwerking van de ontploffing, te verminderen.

IV. Studie van de incidenten te wijten aan de springstoffen.

Zekere incidenten zijn toe te schrijven aan de schietlijn of de schietmachine.

Andere hebben geleid tot uitgebreide opsporingen die aangetoond hebben dat :

1) de normale schok van de laadstok een aangezette lading niet tot ontploffing brengt.

2) de ontploffing van een boorstang in het smidsvuur slechts kan verklaard worden door de aanwezigheid van springstof in het axiaal kanaal.

V. Vlamlampen.

Controleproeven werden uitgevoerd op de erkende merken van glazen voor vlamlampen.

VI. Onderzoek van electrisch materieel.

Sein- en controle-apparaten werden erkend als zijnde van intrinsieke veiligheid.

Een mijngasveilig schakelkastje dat ontplofte door de ontvlamming van een gasmengsel ontstaan door overdreven verhitting van de isolatie, werd onderzocht.

Verslag wordt uitgebracht over de proeven en opsporingen die geleid hebben tot de erkenning van electrische locomotieven met Cd-Ni accumulatoren.

VII. Opzoekingen over de ontvlamming van mijngasmengsels.

Voortzetting van de aan gang zijnde opzoekingen.

VIII. Scheikundig laboratorium.

Mijngasontledingen en andere.

IX. Stofbestrijding.

X. Verschillende inlichtingen.

BIJLAGEN : Lijst der electrische en andere apparaten erkend op voorstel van het Nationaal Mijninstituut.

I — TRAVAUX SUR LES EXPLOSIFS

RECHERCHES EN GALERIE EXPERIMENTALE

Nos recherches en galerie expérimentale ont été orientées en ordre principal vers l'agréation de formules nouvelles d'explosifs gainés : explosifs S.G.P. et explosifs brisants.

Rappelons que nous réservons la qualification S.G.P. aux explosifs qui, par suite d'une teneur élevée en matières inhibitrices (chlorure sodique notamment), présentent, même en l'absence de gaine, une charge limite de plusieurs centaines de grammes dans le tir au mortier sans bourrage.

Les explosifs brisants par contre ont, dans les mêmes conditions, une charge limite dérisoire qui ne dépasse généralement pas 100 g; pour eux, la sécurité d'emploi vis-à-vis d'une atmosphère inflammable repose uniquement sur la gaine de sûreté.

Les formules présentées pour agréation ont été éprouvées au bloc rainuré et au mortier.

On a expérimenté, dans les mêmes conditions, des formules de sécurité intrinsèque (c'est-à dire non gainées), les unes de fabrication belge, les autres d'origine étrangère.

Enfin, on a procédé à la vérification d'explosifs agréés, prélevés pour contrôle dans les charbonnages par les Services d'Arrondissement.

Ces recherches ont nécessité au total 1028 tirs en galerie expérimentale.

Agréation d'explosifs à gaine renforcée.

Cinq formules nouvelles ont été éprouvées en vue d'agréation soit :

3 explosifs S.G.P. : Sabulite BV, Matagnite VIII, Sécurite B;

2 explosifs brisants : Fractorite BA, Ruptol.

Voici d'abord les compositions des noyaux et des gaines et autres caractéristiques.

Sabulite BV

(de la Sté la Sabulite belge à Moustier-sur-Sambre)

Explosif

Nitrate ammonique	58,5
Perchlorate de potassium	5,0
Trinitrotoluène	14,0
Trinitronaphtaline	1,0
Farine de bois	1,5
Chlorure sodique	20,0

Gaine

La gaine pulvérulente est faite d'un mélange en parties égales de bicarbonate et chlorure de soude.

Les diamètres et poids sont :

pour le noyau	25 mm	100 g
pour la gaine	36 mm	140 g

Matagnite VIII
(des Poudreries Réunies de Belgique)

Explosif

Nitrate ammonique	60,0
Nitroglycérine et nitroglycol	10,0
Farine de bois	7,0
Chlorure sodique	23,0

Gaine

La gaine est faite de 7 anneaux superposés de chlorure sodique aggloméré.

L'explosif est introduit directement dans la gaine sans interposition de papier.

Les diamètres et poids sont :

pour le noyau	26 mm	93 g
pour la gaine	37 mm	170 g

Il y a donc 183 g de gaine pour 100 g d'explosif.

Sécurite B
(des Poudreries Réunies de Belgique)

Explosif

Nitrate ammonique	23,5
Nitroglycérine	35,0
Nitrocoton	1,5
Chlorure sodique	40,0

Gaine

La gaine est faite de 6 anneaux superposés de chlorure sodique aggloméré. L'explosif est introduit directement dans la gaine sans interposition de papier.

Les diamètres et poids sont :

pour le noyau	23 mm	98 g
pour la gaine	37 mm	178 g

soit 180 g de gaine pour 100 g d'explosif.

Fractorite B.A.
(des Poudreries Réunies de Belgique)

Explosif

Nitrate ammonique	76,0
Nitroglycérine et Nitroglycol	11,0
Trinitrotoluol	6,0
Farine de bois	7,0

Gaine

La gaine est faite de 7 anneaux superposés de chlorure sodique aggloméré.

L'explosif est introduit directement dans la gaine sans interposition de papier.

Les dimensions et poids sont :

pour le noyau	23 mm	74 g
pour la gaine	37 mm	206 g

soit 277 g de gaine pour 100 g d'explosif.

Ruptol
(de la S.A. d'Arendonck)

Explosif

Nitrate ammonique	77,5
Nitroglycérine	9,9
Nitrocellulose	0,1
Binitrotoluol	5,0
Farine de bois	7,5

Cet explosif a été essayé avec deux types de gaine.

a) une gaine semi-rigide de

bicarbonate de soude	90,0 %
ciment	10,0 %

Diamètre et poids :

du noyau	22 mm	98 g
de la gaine	36 mm	167 g

soit 170 g de gaine pour 100 g d'explosif.

Le noyau et la gaine sont entourés de papier paraffiné. La gaine est légèrement agglomérée par suite d'un trempage extrêmement bref auquel la cartouche est soumise avant d'être paraffinée extérieurement.

La prise est assurée par le ciment.

b) une gaine rigide de forme tubulaire composée de

chlorure sodique	92,0 %
paraffine	8,0 %

Diamètre et poids :

du noyau	22 mm	84 g
de la gaine	36 mm	180 g

soit 215 grammes de gaine pour 100 g d'explosif.

L'explosif est introduit directement dans la gaine et celle-ci est entourée de papier paraffiné.

Le Flammivore Vbis et l'Alkalite II

déjà agréés, le premier avec une gaine semi-rigide, la seconde avec une gaine pulvérulente, ont été essayés avec une gaine rigide.

— tubulaire pour le Flammivore (même composition que la gaine du Ruptol).

Diamètre et poids :

du noyau	25 mm	89 g
de la gaine	36 mm	121 g

soit 136 g de gaine pour 100 g d'explosif.

— en anneaux de chlorure sodique aggloméré pour l'Alkalite.

Diamètres et poids :

du noyau	25 mm	104 g
de la gaine	36 mm	144 g

soit 140 g de gaine pour 100 g d'explosif.

Tous ces explosifs ont été tirés à la charge maximum susceptible d'être introduite dans la rainure normale (rainure tournée vers le haut) de 3 m de longueur, soit :

12 cartouches (1000 g) pour le Ruptol à gaine tubulaire

13 cartouches (1274 g) pour le Ruptol à gaine semi-rigide
15 cartouches (1335 g) pour le Flammivore à gaine tubulaire
16 cartouches (1488 g) pour la Matagnite VIII
16 cartouches (1184 g) pour la Fractorite B-A
17 cartouches (1700 g) pour la Sabulite B V
18 cartouches (1771 g) pour la Sécurite B
19 cartouches (1976 g) pour l'Alkalite.

Ils n'ont allumé ni le grisou, ni les poussières charbonneuses en nuage préformé.

Ces formules ont fait l'objet de décisions d'agréation.

On aura certainement remarqué la tendance des fabricants belges à utiliser la gaine rigide.

Celle-ci présente sur les autres types (pulvérulente et semi-rigide) des avantages bien connus :

1) la gaine reste intacte au cours du transport et des manipulations;
2) il est impossible d'utiliser l'explosif sans la gaine;
3) le taux de compression étant maintenu constant, le poids de gaine reste le même au cours d'une fabrication en grande série.

On constate également qu'elle améliore l'aptitude à la détonation.

L'essai consiste à faire exploser trois cartouches suspendues en file à une barre de bois horizontale et disposées de la manière suivante :

L'une des cartouches extrêmes est amorcée d'un détonateur instantané n° 8. La cartouche intermédiaire est en contact avec la cartouche amorce, mais elle est séparée de la troisième cartouche par un intervalle D qu'on augmente progressivement de cm en cm tant qu'il y a détonation complète de la charge.

Deux échantillons de Flammivore gainée ont été soumis à cette épreuve; ils ont donné comme distance D extrême (distance maximum pour laquelle il n'y a pas eu de raté) :

5 cm pour l'explosif à gaine semi-rigide,
11 cm pour l'explosif à gaine tubulaire.

La gaine rigide est donc une garantie contre les ratés de détonation.

TIRS AU MORTIER D'EXPLOSIFS S.G.P. PRESENTES POUR AGREATION

Ces explosifs ont été tirés en cartouches non gainées, au mortier, sans bourrage, en présence du grisou et des poussières avec l'amorçage postérieur (détonateur au fond du fourneau). Douze cartouches (1200 g) de Sabulite B V et de Matagnite VIII n'ont pas allumé au mortier de 35 mm (longueur du fourneau 1900 mm).

La Sécurite B, que nous avons rangée parmi les explosifs S.G.P., présente comme particularité une faible teneur en nitrate ammonique (23,5 %) et une teneur élevée en nitroglycérine (35 %) et en chlorure sodique (40 %).

On s'en rendra compte en comparant ces teneurs à celles correspondantes de la Matagnite VIII, laquelle présente la composition typique des formules à la nitroglycérine agréées comme S.G.P. en ces trente dernières années.

La Sécurite a été essayée sans gaine, en cartouches de 100 g, au diamètre de 30 mm, dans des mortiers de calibres divers avec les deux modes d'amorçage (antérieur et postérieur).

Les résultats obtenus sont reportés au tableau I.

TABLEAU I.

Calibre du mortier	*Nature du milieu inflammable*	*Nombre de cartouches*	*Amorçage*	*Résultats : 0 non inflammation + inflammation*
1250 × 30 mm	grisou	13	antérieur	o
	poussières	7	antérieur	+ (1)
	idem	6	idem	o
1800 × 37 mm	grisou	12	antérieur	o
	idem	12	postérieur	+ (1)
	poussières	8	antérieur	+
	idem	7	idem	o
1900 × 35 mm	grisou	12	postérieur	o
	poussières	12	antérieur	+
	idem	11	antérieur	o
	idem	10	postérieur	+

(1) Un essai sur deux a allumé.

Si l'on ne considère que les essais effectués avec l'amorçage antérieur, on constate que la charge limite est de

1300 grammes au moins en grisou
600 grammes en poussières.

La Sécurite est donc bien supérieure aux explosifs brisants, car ceux-ci allument le grisou et les poussières dès la charge de 100 ou 200 grammes.

En grisou, elle présente la même sécurité que les explosifs S.G.P. ordinaires; en poussières, sa charge limite est inférieure à celle des dits explosifs.

Comme il s'agit ici d'un explosif à gaine rigide, qui ne peut donc être utilisé sans gaine de sûreté, nous avons estimé que, malgré cette déficience vis-à-vis des poussières, la Sécurite B gainée pouvait être rangée parmi les formules S.G.P.

Tirs d'explosifs au mortier obturé par une plaquette d'acier ou de grès.

On connaît l'essai de la station française qui consiste à faire exploser, avec l'amorçage postérieur en présence du grisou, une charge de l'ordre de 200 g dans un mortier court dont l'orifice est obturé par une plaquette mince (1 à 10 mm) d'acier soigneusement ajustée.

Les expérimentateurs estiment, par la fréquence d'inflammation, le degré de sûreté de l'explosif.

Nous avons fait les mêmes expériences avec deux explosifs agréés : la Matagnite VIII non gainée et le Ruptol gainé. La Matagnite, encartouchée au diamètre de 30 mm, a été tirée avec l'amorçage postérieur en présence du grisou dans un mortier au calibre de 600 × 37 mm dont le fourneau était écourté par un remplissage d'argile et de mitraille.

Lorsque l'orifice du mortier est libre, il n'y a pas inflammation par 2 ou 3 cartouches.

Lorsque l'orifice du mortier est fermé par une plaquette d'acier, on observe les fréquences d'inflammation indiquées au tableau II.

TABLEAU II.

Epaisseur de la plaquette	*Charge nombre de cartouches*	*Fréquence d'inflammation*
1 mm	2	1/3
1 mm	3	1/1
2 mm	2	1/3
2,5 mm	2	3/6
3 mm	2	2/3
4 mm	2	1/5
5 mm	2	1/3

Nous avons utilisé ensuite des morceaux de grès; ceux-ci en forme de plaquette, mais de contour assez irrégulier, étaient disposés de manière à obstruer au maximum la section du fourneau.

Avec deux cartouches, on a obtenu les fréquences d'inflammation :

Plaquette de 10 à 20 g 2/4
Plaquette de 20 à 30 g 3/6
Plaquette de 30 à 40 g 0/1

Pour le Ruptol gainé, on a utilisé un mortier au calibre de 1120 × 40 mm; les charges étaient aussi amorcées à l'arrière.

1) La charge de deux cartouches s'appuie contre un remplissage d'argile et de mitraille, ainsi qu'il a été fait pour la Matagnite VIII.
   On tire ainsi avec des plaquettes d'acier de 2 g et des morceaux de grès de 14 à 20 g.
2) La charge de 5 cartouches s'appuie contre le fond du mortier. Le fourneau est fermé par des plaques d'acier de 40 à 60 g ou par des morceaux de grès de 30 à 45 g.
   Aucun de ces tirs n'a allumé le grisou.

Donc, même dans le cas d'un explosif brisant, la gaine épaisse corrige les actions défavorables dues à l'amorçage postérieur et à l'obstruction du mortier par une plaquette d'acier ou de grès.

Explosifs de sécurité intrinsèque.

Ces explosifs, bien qu'ils ne soient pas pourvus d'une gaine de sûreté, doivent, selon leurs inventeurs, présenter la même sécurité que les explosifs gainés.

Les stations anglaise, française et allemande expérimentent depuis un certain temps déjà des formules de ce genre.

En Angleterre, ce sont les Equivalent to Sheated Explosives ou EqS (équivalent aux explosifs gainés), tels l'Unigel, l'Unigex, l'Unifrax.

Ces explosifs sont de composition assez compliquée; ils renferment en effet de 6 à 10 constituants, dont 29 à 36 % de matières inhibitrices (chlorure sodique et autres).

Nous avons eu l'occasion de les soumettre à l'épreuve du tir d'angle.

En présence du grisou, leurs charges limites étaient :

— pour l'Unigel, < 1 cartouche (113 g)
— pour l'Unigex, 7 cartouches (770 g)
— pour l'Unifrax, 7 cartouches (777 g)

c'est-à-dire bien inférieures à celles de nos explosifs gainés.

Nous avons eu par contre de meilleurs résultats avec des explosifs à ions échangés des Poudreries Réunies de Belgique et de la Société Cooppal.

Ces formules analogues à celles préconisées par la station française renferment du nitrate sodique et du chlorure ammonique.

Lors de la détonation, une double réaction (ou échange d'ions) se produit conformément à l'équation.

$NaNO_3$ + NH_4Cl = NH_4NO_3 + NaCl
nitrate sodique (85 g) — chlorure ammonique (53,5 g) — nitrate ammonique (80 g) — chlorure sodique (58,5 g)

avec formation des constituants ordinaires des explosifs normaux : le nitrate ammonique et le chlorure sodique, celui-ci finement divisé et particulièrement efficace.

L'étude de ces explosifs n'est pas terminée et aucun d'eux n'a encore été agréé.

Contrôle des explosifs agréés.

Sept échantillons d'explosifs S.G.P. gainés soit : 3 de Nitroboncellite, 1 de Nitrocooppalite, 1 de Matagnite, 1 de Flammivore et 1 de Sabulite B V, ont été prélevés pour contrôle par les Ingénieurs de district.

Ces explosifs ont été tirés à 1500 g au bloc rainuré en présence du grisou; aucun d'eux n'a allumé.

TIRS AU ROCHER

262 tirs ont été exécutés dans la galerie du Bois de Colfontaine, soit :

209 pour étude du tir à temps

53 pour étude de bourrages préfabriqués.

Rappelons que cette galerie est en fait une voie de direction E-O creusée dans le Houiller inférieur en allure renversée.

La section de la galerie se trouve entièrement dans du poudingue extrêmement dur et cassant; parfois, mais très rarement, du schiste apparaît, soit au toit, soit à la sole de la galerie.

Nous insistons sur ces conditions expérimentales parce que nous les croyons particulièrement favorables à l'inflammation.

Le tir dans le schiste produit en effet beaucoup de poussières fines qui pourraient jouer, à l'instar de la gaine, le rôle d'inhibiteur.

TABLEAU III.

Tirs de 2 charges de bosseyement.

Ecart entre les explosions en ms	*Distance entre les trous (cm)*	*Epaisseur de pierre au-dessus de la 2e charge (cm)*	*Nombre de*		
			tirs	*amputations*	*inflammations*
30	25 à 35	0 à 20	7	2	1
		21 et plus	9	1	
	36 à 45	0 à 20	5	3	1
		21 et plus	32	4	
	46 à 55	21 et plus	7		
	56 et plus	21 et plus	2	2	
60	25 à 35	0 à 20	2	1	1
		21 et plus	3	1	
	36 à 45	0 à 20	15	4	1
		21 et plus	52	12	1
	46 à 55	0 à 20	4	2	
		21 et plus	38	11	
	56 et plus	0 à 20	2	1	
		21 et plus	22	3	
90	25 à 35	21 et plus	1		
	36 à 45	0 à 20	4	3	2
		21 et plus	18	11	1
	46 à 55	0 à 20	6	2	
		21 et plus	18	7	3
	56 et plus	0 à 20	1	1	
		21 et plus	3		
120	36 à 45	0 à 20	1	1	1
		21 et plus	13	5	1
	46 à 55	21 et plus	10	4	1
	56 et plus	0 à 20	7	1	
		21 et plus	12	5	2

Etude du tir à temps par détonateurs à court-retard.

Cette étude a été poursuivie conformément au mode opératoire décrit dans les rapports antérieurs : on a tiré en présence de grisou des charges d'explosif brisant non gainé (Dynamite n° III ou Sabulite 0) avec des détonateurs à court retard en faisant varier la distance entre les fourneaux et l'écart entre les explosions.

Dans le tableau III, nous avons classé d'après l'écart entre les deux explosions exprimé en millisecondes,

— la distance entre les trous en centimètres,
— l'épaisseur de pierre au dessus de la 2de charge, c'est-à-dire celle sujette à amputation ou à la mise à découvert,

les 294 tirs de bosseyement, de 2 charges d'explosifs brisants effectués depuis le début de cette étude (1951).

Dans le même tableau figurent, aux trois dernières colonnes, les nombres de tirs, d'amputations et d'inflammations.

Les seize inflammations enregistrées sont reportées au tableau IV.

TABLEAU IV.

Tirs ayant produit l'inflammation

Délai entre les explosions en ms	*Distance entre les fourneaux (cm)*	*Distance de la 2e charge à la face libre (cm)*	*Cause de l'inflammation*
30	35	20 à 50	Inflammation par le détonateur
	43	5 à 38	Inflammation par toute la charge
60	30	20 à 30	Inflammation par 2 cartouches
	40	20 à 35	Inflammation par toute la charge
	42	28 à 40	idem
90	44	30	Inflammation par le détonateur
	40	25 à 15	Inflammation par la cartouche amorce
	45	20 à 28	idem
	50	50 à 60	idem
	50	30 à 40	Inflammation par le détonateur
	52	35	Inflammation par le détonateur
120	38	32	Inflammation par la cartouche amorce
	45	20 à 46	idem
	50	30 à 45	idem
	61	40 à 56	idem
	70	40	Inflammation par le détonateur

Deux inflammations se sont produites alors que les deux explosions se suivaient à un intervalle de 30 millisecondes (écart 1 entre les numéros des détonateurs).

Nous pensons que la première est due à ce que la distance entre les deux fourneaux (35 cm) est absolument trop faible pour des explosifs d'une telle puissance (Dynamite n° III ou Sabulite 0).

La seconde inflammation, observée avec l'écart de 30 millisecondes, doit être imputée à la faible épaisseur de pierre couvrant la charge : 5 cm à l'orifice du fourneau, 38 cm du fond.

Dès que l'espacement des fourneaux est supérieur à 45 cm et l'épaisseur de pierre supérieure à 20 cm, il n'y a pas inflammation pour un intervalle de 30 ou 60 millisecondes entre les explosions.

Lorsque cet intervalle atteint 90 millisecondes, il y a des inflammations alors même que la distance entre les fourneaux et l'épaisseur de pierre dépasse 40 cm.

Les constatations auxquelles ont donné lieu les essais effectués jusqu'ici à la galerie de Colfontaine donnent à penser que la sécurité du tir à temps n'est sérieusement améliorée que si on utilise simultanément des détonateurs à court retard

Ont été admis pour être utilisés dans nos mines :

— les détonateurs à long retard (demi-seconde) et les détonateurs à court retard (écart moyen 28 millisecondes) de l'Imperial Chemical Industries d'Ardeer (Ecosse).

— les détonateurs à long retard (demi-seconde) et les détonateurs à court retard (écart moyen 30 millisecondes) de la Dynamit Aktiengesellschaft de Troisdorf (Allemagne).

Détonateurs antigrisouteux à court retard

Depuis que nous avons entrepris nos recherches sur le tir à temps à la galerie de Colfontaine (1951), nous avons enregistré 38 inflammations; elles sont classées au tableau V d'après le genre de tir et les causes qui les ont produites.

TABLEAU V.

	Nombre d'inflammations			
	par le détonateur	*par la cartouche amorce*	*par plusieurs cartouches*	*total*
Bosseyement en grès, explosif brisant	5	14	7	26
Bosseyement en grès, explosif S.G.P.	2		3	5
Bosseyement en schiste, explosif brisant	3	1		4
Bosseyement en schiste, explosif S.G.P.	1			1
Bouchon en grès, explosif S.G.P.	1			1
Bouchon en schiste, explosif brisant	1			1

Cette discrimination résulte d'observations minutieuses du front et des déblais après le tir.

Le pelletage effectué avec soin permet de découvrir l'explosif non détoné et les investigations sont facilitées du fait que les cartouches sont placées dans les fourneaux suivant l'ordre des numéros.

L'amputation sectionne parfois la cartouche amorce et en fait sortir le détonateur; dans ce cas, le bouchon de sertissage et une partie du tube de cuivre éventré restent attachés aux conducteurs.

Lorsqu'au contraire le détonateur a explosé dans une cartouche, il n'en reste que les conducteurs; les autres éléments sont pulvérisés par l'explosion.

Il est à noter que tous les tirs reportés au tableau V ont été effectués avec des explosifs nus dont une seule cartouche explosant en atmosphère grisouteuse produit l'inflammation.

Le règlement belge imposant l'emploi d'explosifs gainés, qui eux sont très sûrs même en plein grisou, il ne faut prendre en considération que les inflammations produites par le détonateur.

Or, celles-ci ont été, au cours de nos expériences relativement fréquentes (13 inflammations).

La sécurité du tir serait donc encore améliorée si l'on disposait de détonateurs antigrisouteux à court retard.

La mise au point de ces détonateurs est délicate; le tube relais exerce en effet sur les mélanges grisouteux une action qui se superpose à celles de l'amorce et de la charge fulminante.

Nous avons eu, en 1955, l'occasion d'expérimenter des détonateurs antigrisouteux à court retard de la Dynamit Aktiengesellschaft de Troisdorf (Allemagne).

Le détonateur était suspendu par ses conducteurs au centre de symétrie d'un cylindre vertical en acier qui recevait, par le bas, du mélange grisouteux. On faisait la mise à feu par une pile sèche à basse tension, ce qui excluait les possibilités d'inflammation du grisou par étincelle électrique.

Dans un cylindre de 1200 × 390 mm, on a fait exploser quatre détonateurs de chacun des numéros 0 à 10 sans obtenir l'inflammation, par contre, les détonateurs non anti-grisouteux ont allumé à la fréquence de 27/44, soit 61 %.

Dans un cylindre de 900 × 230 mm, on a enregistré les fréquences d'inflammation :

9/66 ou 14 % pour les détonateurs anti-grisouteux;

51/66 ou 77 % pour les détonateurs non antigrisouteux.

Il y a donc déjà en ce domaine un progrès certain qui vraisemblablement s'améliorera encore dans un tout proche avenir.

et des explosifs de haute sécurité (explosifs à gaine renforcée, explosifs de sécurité intrinsèque).

Les premiers réduisent le risque d'inflammation dû à l'amputation (ou arrachement de la devanture du rocher) les seconds, celui provenant de charges mises prématurément à découvert.

Etude des bourrages préfabriqués.

Trois bourrages préfabriqués ont été essayés : le bourrage Demelenne (tube de plastique rempli d'eau) et deux bourrages S.E.R.T.R.A., l'un à la craie, l'autre au calcaire pulvérisé. Nous ne parlerons pas du premier, une note lui ayant été consacrée dans les Annales des Mines de Belgique (mai 1956).

Le bourrage S.E.R.T.R.A. est constitué par un cylindre de papier rempli, soit de craie, soit de calcaire finement broyés; les dimensions sont : bourrage à la craie : long. 21 cm, diam. 30 mm bourrage au calcaire : long. 30 cm, diam. 30 mm. Ces bourrages ont été utilisés pour des tirs à temps de dynamite n° III en présence du grisou et avec détonateurs à court-retard.

A l'aide du bourroir, on pouvait faire éclater l'enveloppe de papier et réduire le bourrage aux deux-tiers de sa longueur initiale.

On a fait au total 3 tirs de bouchon de 3 charges et 41 tirs de bosseyement dont 39 de 2 charges et 2 de 5 charges.

L'explosif utilisé était de la Dynamite n° III; les charges étaient amorcées à l'avant (amorçage antérieur), de détonateurs à court-retard de la D.A.G. (écart unitaire 30 millisecondes).

Voici quelques détails au sujet de ces tirs, ainsi que les constatations auxquelles ils ont donné lieu.

1) 3 tirs de bouchon, chacun comportant 3 charges, distantes de 42 à 70 cm disposées au sommet d'un triangle au milieu du front. Les mines sont pourvues de 2 bourrages de calcaire; l'écart entre les deux explosions est de 90 ms.

Pour l'un de ces tirs, on retrouve à 3 m du front un bourrage de calcaire.

2) 27 tirs de charges de bosseyement pourvues chacune de 2 bourrages de calcaire.

a) 7 tirs de 2 charges distantes de 29 à 40 cm; le délai entre les explosions est de 30 ms.

Pour 6 tirs, dont un avec amputation, on retrouve des bourrages intacts de calcaire près du front et à des distances diverses jusqu'à 5 m en arrière.

b) 13
délai ent
Pour 4
jusqu'à 3
c) 5 ti
délai enti
Pour 3
tion de
Une de c
tion. La
le bloc a
qui renfe
second b
arrière d
L'arrac
rages hor
cartouche
l'air libre
d) 2 ti
dans un
Les mi
ms d'inte
On retr
près du f
L'un de
7 cartouc
3) 14 t
chacune d
a) 4 ti
délai entr
b) 2 ti
délai entr
On retr
près du f
c) 8 tir
Pour t
fois près
Il est à
craie retr
jours de
L'éclate
bourroir
rage dans
En outr
ges préfa
bourrage
Avec le
du bourra
vant la
amorce n

II. — RECHERCHES SUR LES DE

AGREATION DE FABRICATIONS NOUVELLES

La mise en application des normes fixées par la Direction générale des Mines concernant les détonateurs électriques (Circulaire du 25 octobre 1955), a
expérimen
Celui-ci
puissance,
détonateu

III. — RECHERCHES SUR LES EXPLOSEURS

Vérifications diverses

Nous avons examiné à l'oscillographe des exploseurs qui avaient été retirés de service pour révision et réparation. Le but de ces recherches était surtout de vérifier le fonctionnement du nouveau dispositif limitant la durée du débit.

On sait qu'en vue d'améliorer la cécurité vis-à-vis du risque d'inflammation par étincelles électriques, nous avons préconisé de limiter à 4 millisecondes le temps pendant lequel la tension est maintenue aux bornes de l'exploseur.

Etude de l'exploseur Laret

Le courant d'allumage est fourni par un condensateur de 200 microfarads chargé à 300 volts.

Cette tension provient d'un transformateur avec vibreur, alimenté par une batterie d'accumulateurs alcalins de 6 volts. Le courant secondaire de ce transformateur passe par un redresseur.

L'exploseur est pourvu d'un dispositif électronique à thyratrons qui a pour fonctions :

1) de limiter à 4 millisecondes, la durée du débit;
2) d'interrompre, en quelques microsecondes, le courant de court-circuit qui s'établirait entre les conducteurs de la ligne;
3) de mettre la ligne hors tension lorsque sa résistance dépasse une valeur fixée à l'avance;
4) de mettre la ligne hors tension dès l'explosion du détonateur le plus sensible de la volée.

Après avoir réalisé le circuit de tir, le boutefeu presse le bouton de mise à feu; cette manœuvre enclenche le chauffage des tubes et la charge du condensateur, puis met en marche une minuterie.

Celle-ci, après 30 secondes, interrompt la charge du condensateur et le connecte au circuit.

Si un contact entre conducteurs existe avant ou se produit pendant le lancer du courant, les bornes de l'exploseur sont court-circuitées en quelques microsecondes; si tout est en ordre, cette mise en court-circuit se produit dès que le détonateur le plus sensible a explosé et au plus tard après 4 millisecondes.

L'exploseur est prévu pour un circuit de tir d'une résistance de 150 ohms; il ne fonctionne pas sur un circuit trop peu résistant. Il peut faire partir une volée de 50 détonateurs, mais il est inopérant sur un circuit de 5 détonateurs.

Au point de vue de la sécurité, l'exploseur Laret est de loin supérieur à tous les exploseurs de grande puissance actuellement en usage.

Il n'a pu être mis en défaut que dans le cas, extrêmement peu probable d'ailleurs, où une interruption de la ligne surviendrait pendant le lancer du courant; l'étincelle qui se produit alors au point de coupure allume le grisou.

Mais nous n'avons pu obtenir l'inflammation ni par étincelles de court-circuit entre les conducteurs de la ligne, ni par étincelles entre pointes reliées à ces mêmes conducteurs, ni par une avarie réalisée à dessein sur la ligne et humectée d'eau salée.

IV. — ETUDE D'INCIDENTS OCCASIONNES PAR LES EXPLOSIFS

Explosion d'une charge après un raté de détonation (Bassin de Campine).

Cette explosion s'est produite lors du forage d'un trou au voisinage d'une mine ratée.

Nos recherches ont consisté à vérifier la qualité des détonateurs.

Les vingt détonateurs prélevés au charbonnage ont été soumis à un courant de batterie réglé à 0,9 ampère et d'une durée contrôlée par un chronotron.

On a enregistré ainsi :

détonateurs en série,		*durée du courant*
4	pas de raté,	2,5 ms
5	pas de raté,	2,1 ms
5	pas de raté,	2,2 ms
6	pas de raté,	2,2 ms

Ces détonateurs étaient normaux; le raté devait donc être imputé à la ligne de tir ou à l'exploseur mais, ne disposant ni de l'un ni de l'autre, nous n'avons pu déterminer l'origine de l'incident.

Inflammation de grisou du 3 août 1955 dans le Bassin de Charleroi.

Cette inflammation s'est produite lors d'un tir de bosseyement dans la voie de retour d'air d'une mine de 1re catégorie.

Nos investigations ont porté sur l'explosif (Matagnite VII gainée), l'exploseur et la ligne de tir.

Nous avons imputé l'incident à une étincelle de court-circuit entre les connexions. L'exploseur était d'un type ancien dont la durée de débit était de l'ordre de 31 millisecondes.

Inflammation de grisou du 15-7-1955 dans le Bassin de Liège.

Ici encore, nous n'avons pu incriminer ni l'explosif, ni l'exploseur, ni la ligne de tir et nous avons supposé qu'il s'était produit une étincelle électrique dans le circuit.

La durée du débit de l'exploseur était de 17,5 millisecondes.

Inflammation de grisou du 14-9-1955 dans le Bassin de Liège.

On avait tiré dans un bouveau en cul-de-sac, une seule mine de 4 cartouches de Nitroboncellite gainée.

A l'épreuve du tir d'angle, l'explosif à la charge de 1500 g n'a pas allumé le grisou.

L'exploseur avait une durée de débit variant de 21 à 27 millisecondes.

La ligne de tir du type boutefeu, comportant 2 conducteurs isolés au caoutchouc et au coton imprégné et torsadés, présentait 13 avaries dont une intéressant simultanément les 2 conducteurs, les 2 gaines de caoutchouc étaient ouvertes à cet endroit.

Nous ne savons si cette avarie a été la cause de l'incident, mais, en plaçant la ligne dans la galerie et en la connectant d'un côté à l'exploseur et de l'autre à un détonateur instantané, nous avons au 7me essai, obtenu l'inflammation du grisou.

Départ intempestif pendant le chargement (Bassin de la Campine).

Une mine de recarrage renfermant une seule cartouche de Matagnite VII aurait explosé alors qu'on effectuait le bourrage.

Au moment de l'explosion, il y avait déjà 30 centimètres d'argile introduits dans le trou.

On imagine difficilement qu'une charge explose dans de telles conditions sous le choc d'un bourroir. Cet accident a servi néanmoins de prétexte à de longues recherches dont le but était de déterminer l'ordre de grandeur du choc nécessaire pour faire exploser une charge amorcée.

A cette fin, nous avons réalisé l'installation schématisée à la figure 1.

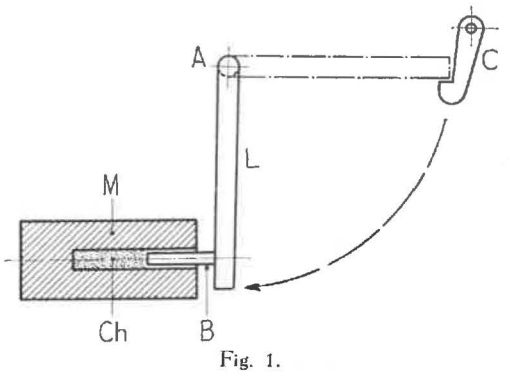


Fig. 1.

Un levier ou pendule (L) mobile autour d'un axe (A) est retenu par un crochet (C). Lorsqu'on tire le crochet vers la droite, le levier tombe et vient frapper le bourroir (B) appliqué contre la charge (Ch), qui se trouve dans un mortier (M) en acier.

Au cours des essais, on a fait varier :

— l'énergie du choc en alourdissant le levier de masses additionnelles.
— la matière, la forme et le poids du bourroir (bois ou acier).
— la charge d'explosif.

Voici en résumé les expériences réalisées et les constatations auxquelles elles ont conduit :

1) Un détonateur est enfoncé de 15 mm dans un cylindre de bois et placé ainsi au fond d'un mortier d'acier.

Contre le détonateur (sur le fond ou sur le sertissage) sont appliqués successivement un bourroir de bois de 0,2 kg, des bourroirs d'acier de poids variables allant de 1,98 à 4,2 kg. Ces bourroirs reçoivent le choc d'un levier L en bois ou en acier alourdi progressivement par des masses additionnelles et d'un poids total allant de 4,2 à 12,7 kg, ce qui conduit à des énergies de choc variant de 2,65 à 6,20 kgm.

On a fait ainsi 127 essais.

Quatre détonateurs ont été utilisés.

A la suite de chocs répétés, trois de ces détonateurs ont été complètement déformés ou cisaillés et l'un d'eux, après avoir été éventré, a explosé sous le choc d'un bourroir d'acier. Un détonateur (le quatrième) a explosé, dès le premier choc donné sur le sertissage, dans les conditions suivantes : bourroir en bois de 50 cm, pesant 0,2 kg,
levier en acier de 12,4 kg, énergie de choc 6,2 kgm.

Ce serait là, le cas anormal d'un détonateur sorti de la cartouche et se trouvant seul au fond du fourneau.

2) Mêmes dispositions que pour les essais précédents, mais le détonateur se trouve dans une cartouche de craie pulvérisée, placée au fond du mortier.

Le détonateur est enfoncé dans l'extrémité tournée vers l'orifice du mortier ou dans l'extrémité appliquée contre le fond du mortier.

Ces conditions rappellent celles d'un détonateur introduit dans une cartouche; alors en effet, le choc est amorti par l'explosif interposé entre le détonateur et le mortier ou entre le bourroir et le détonateur.

On a utilisé 2 détonateurs et effectué 335 essais.

L'énergie de choc du levier a été portée à 8,95 kgm.

Il ne s'est pas produit d'explosion.

3) Mêmes dispositions que les précédentes, mais le détonateur se trouve dans l'extrémité antérieure d'une cartouche de Bicarbite (explosif à 15 % de nitroglycérine).

Contre le détonateur, on applique successivement des bourroirs de bois, puis d'acier, qui reçoivent des chocs d'énergies croissantes. Finalement, on utilise un fleuret avec taillant en croix de 2,7 kg et un levier de 21,7 kg produisant une énergie de choc de 13,43 kgm.

Il n'y a pas explosion.

4) Toujours dans les mêmes conditions, on essaie successivement, le détonateur se trouvant dans l'extrémité antérieure de la cartouche :

a) un détonateur dans un tiers de cartouche de Matagnite VII gainé (anneaux de sel).

Le bourroir en acier de 2,7 kg reçoit 10 chocs de 13,43 kgm, puis 40 chocs de 16,98 kgm; le détonateur n'explose pas.

b) un détonateur dans une demi-cartouche de Fractorite (explosif brisant non gainé).

Le bourroir en acier de 2,7 kg reçoit 25 chocs de 16,98 kgm; le détonateur n'explose pas.

c) un détonateur dans un quart de cartouche de dynamite n° III derrière laquelle se trouve un quart de cartouche de bicarbite.

Le bourroir en acier de 1,98 kg reçoit 5 chocs de 16,98 kgm; il est remplacé ensuite par un fleuret avec taillant en croix de 2,73 kg qui reçoit 3 chocs de 16,98 kgm.

Le dernier choc fait exploser le détonateur.

5) Dans le mortier, il y a 2 cartouches de dynamite n° III sans détonateur.

Contre la charge, il y a un bourroir d'acier de 2,5 kg qui reçoit le choc d'un levier dont la force vive est de 15 kgm.

Au 36^{me} choc, la charge explose.

Il a été constaté en outre qu'il était impossible à un opérateur lançant énergiquement un bourroir guidé (en bois ou en acier) contre le levier de 12 kg, de le faire remonter à sa position initiale, ou en d'autres termes, de lui communiquer une énergie de choc de 6,2 kgm.

En résumé, nous n'avons obtenu l'explosion d'une charge amorcée ou non et sans bourrage que lorsque l'énergie de choc communiquée au bourroir était bien supérieur à celle résultant d'une manœuvre manuelle.

En plus des essais de choc, nous avons vérifié l'efficacité du sertissage en soumettant les fils à des efforts de traction avec choc. Cinq détonateurs ont été essayés; aucun n'a explosé.

Nous n'avons donc rien découvert qui nous permît d'expliquer ce départ intempestif.

Explosion d'un fleuret au feu de forge.

Le canal axial (6 à 7 mm de diamètre) d'un fleuret était obturé à mi-longueur, ainsi qu'à 6 cm de l'orifice côté emmanchement; n'ayant pu à l'aide d'un fil de fer enlever les obstructions, un ouvrier plaça le fleuret dans un feu de forge pour l'en retirer 30 secondes plus tard.

C'est alors que se produisit l'explosion, blessant l'ouvrier aux mains et au ventre et soulevant un nuage de suie dans le local.

On a recherché d'abord si la vaporisation d'huile ou d'eau dans le fleuret était capable de créer une pression suffisante pour produire des effets analogues.

On a introduit dans des fleurets d'abord des quantités croissantes d'huile de 2,5 à 15 cm^3, le canal étant fermé, soit d'un côté par soudure et de l'autre par un bourrage de calcaire de schiste ou de craie, soit des deux côtés par des bourrages de ces matériaux.

TABLEAU VI.

Charge	*Fermeture du fleuret*	*Constatations*
Flammivore		
5 g	2 bourrages de schiste (15 cm)	2 bourrages expulsés
2 g	idem (22 cm)	1 fissure de 2 mm
25 g	1 bourrage de schiste (50 cm)	expulsion partielle du bourrage
20 g	idem (33 cm)	idem
45 g	pas de bourrage	destruction du fleuret
20 g	idem	décomposition sans explosion
Sabulite 00		
20 g	2 bourrages de schiste (30 cm)	après 30', destruction du fleuret
17,5 g	2 bourrages de craie	l'explosif détone, mais le fleuret n'est pas détérioré
2 g	2 bourrages de schiste (21 cm)	le fleuret est fissuré sur 2 cm
25 g	1 bourrage de schiste (42 cm)	le fleuret est détruit
20 g	idem (34 cm)	idem
15 g	idem (30 cm)	le bourrage reste en place
Dynamite n° III		
25 g	2 bourrages de craie	le fleuret est déchiré
	2 bourrages de schiste (3 et 17 cm)	l'explosif se décompose sans détoner
15 g	1 bourrage de schiste (25 cm)	idem

Le fleuret étant placé dans un feu de forge, on n'a rien observé, sauf parfois la sortie de vapeurs d'huile par les orifices du canal, soit l'expulsion d'un des bourrages.

On a fermé ensuite les deux orifices du fleuret par soudure autogène, après avoir versé dans le canal de 2,5 à 10 cm^3 d'huile, ou 15 cm^3 d'eau ou 15 cm^3 d'eau et 2,5 cm^3 d'huile.

Placé dans le feu, le fleuret s'est d'abord boursouflé, puis a crevé en projetant des escarbilles et parfois avec un bruit assez violent.

On a introduit ensuite dans le fleuret différents explosifs avec deux bourrages, avec un bourrage ou sans bourrage.

On a obtenu alors des résultats forts irréguliers; au tableau VI, nous indiquons les plus caractéristiques.

La destruction d'un fleuret dans un feu de forge n'est donc possible que si le canal axial renferme de l'explosif.

Nous avons recherché finalement dans quelle mesure le choc du fleuret sur une cartouche faisait pénétrer de la matière explosive dans le canal axial.

Nous avons utilisé le pendule qui avait servi aux essais de choc sur charges amorcées.

Le fleuret qui recevait l'impact du pendule était appliqué, par son filetage, sur une cartouche dans un mortier d'acier.

La cartouche d'explosif était séparée du fond du mortier par une cartouche de craie; celle ci devant s'écraser comme le ferait une charge ordinaire d'explosif.

Les essais ont été exécutés avec un explosif pulvérulent, la Matagnite VII, puis avec un explosif plastique, la Dynamite n° III.

Avec un fleuret de 2,5 kg et une énergie de choc de 1,5 kgm, il y avait dans le canal axial du fleuret après trente chutes du pendule :

10 cm ou 5 g de Dynamite n° III

1,5 cm ou 1 g de Matagnite VII.

Ces poids sont relativement faibles, mais l'énergie totale des chocs communiquée au fleuret est de loin inférieure à celle mise en jeu par le fonctionnement normal d'un perforateur, ne fût-ce que pendant une minute.

Il n'est donc pas exclu qu'on puisse, en forant sur des cartouches, introduire, dans un fleuret une quantité d'explosif suffisante pour le détériorer gravement lorsqu'il est exposé à un feu de forge.

Nous pensons aussi qu'on pourrait arriver au même résultat en bourrant les mines avec un fleuret, lequel après un certain temps renfermerait des couches alternées de poussières et d'explosif.

V. — ECLAIRAGE PAR LAMPES A FLAMME

1. Examen de 2 lampes à flamme venant du Bassin de Liège.

Ces lampes à benzine à alimentation inférieure nous ont été envoyées pour examen; on avait observé que la flamme vacillait sous le souffle d'un jet d'air comprimé.

On les a soumises à un courant grisouteux horizontal animé d'une vitesse de 7,40 m, puis de 18,00 m, la teneur en méthane étant de 8 %. Elles ont subi ensuite l'épreuve Marsaut, c'est-à-dire la chute verticale en atmosphère grisouteuse.

Dans aucun cas, il n'y a eu traversée.

2. Examen des verres de lampes à flamme.

A la demande de charbonnages et de fabricants, nous avons vérifié des verres pour lampes à flamme.

Sans qu'on puisse en déterminer la cause, des verres rentraient fêlés à la lampisterie.

Les lots prélevés ont été soumis aux essais prévus par la circulaire ministérielle du 20 décembre 1906.

1) Essai de résistance thermique — Le verre est placé sur une lampe à benzine à alimentation inférieure, qui doit séjourner 3 minutes dans un courant d'air grisouteux à 8 % de méthane, animé d'une vitesse de 5 mètres.

2) Essai de choc mécanique — Le verre doit résister au choc latéral d'un mouton de 85 g tombant d'une hauteur de 200 mm.

La marque est reconnue si, sur 30 verres soumis à chacune des épreuves, il n'y a pas plus de 3 verres fêlés et si les avaries produites en courant grisouteux sont telles qu'il ne peut y avoir passage de l'air.

Il a été constaté que les marques mises en cause répondaient largement à ces conditions.

Sans qu'il se produise de fêlure, les verres ont résisté à l'épreuve d'échauffement et au choc du mouton tombant de 200 mm.

Pour obtenir la rupture, on a dû porter la hauteur de chute du mouton :

— 40 cm au moins et 90 cm au plus pour les verres du Val-St-Lambert;
— 60 cm au moins et 140 cm au plus pour les verres Schott et Gen;
— 20 cm au moins et 90 cm au plus pour les verres Nife.

Nous nous proposons néanmoins de renforcer les épreuves d'agréation par d'autres inspirées des règlementations étrangères et notamment :

1) le choc thermique qui consiste à plonger, dans un bain d'eau à 0°, le verre porté préalablement à la température de 100°,

2) l'essai de vieillissement reproduisant les conditions d'usage du verre, par des séjours alternés à l'étuve à 150° et à l'air libre à 15°,

3) le choc mécanique appliqué suivant l'axe du verre. Le règlement anglais prévoit le choc d'un disque de plomb de 453 g tombant de 1,20 m.

VI. — ETUDE DU MATERIEL ELECTRIQUE ANTIGRISOUTEUX

Appareils agréés.

Parmi les appareils électriques agréés, certains méritent une mention spéciale à cause de leur originalité.

Ce sont des appareils de signalisation et de contrôle qu'on peut qualifier « d'intrinsèquement sûr »; les étincelles jaillissant par rupture ou contact dans les circuits n'ont pas l'énergie suffisante pour allumer le grisou.

Nous en faisons la démonstration en produisant ces étincelles dans des mélanges d'air et de gaz d'éclairage plus inflammables que les mélanges grisouteux.

Voici quelques détails au sujet de ces appareils.

Lampe signal (type 700) Friemann et Wolf (présentée par la Compagnie Auxiliaire des Mines de Bruxelles).

La lampe à accumulateur du type ordinaire, dit « à main », est pourvue d'une tête ou couvercle de forme spéciale. Ce couvercle est percé latéralement de deux ouvertures rectangulaires dans lesquelles s'introduisent deux fiches de contact.

L'une de ces fiches sert à raccorder la lampe au câble téléphonique. L'autre fiche, reliée par un câble couple à une capsule microtéléphonique, renferme une pile miniature de 1,5 volt et un bouton poussoir.

Dans le couvercle de la lampe se trouvent deux relais qui sont groupés en cascade; l'un est alimenté par la pile, l'autre par l'accumulateur. L'armature ou équipage mobile du second sert d'interrupteur dans le circuit d'alimentation de l'ampoule.

Lorsqu'on appuie sur le bouton-poussoir, les relais entrent en jeu, la lampe s'éteint et il en est de même pour toutes celles connectées au câble.

Il est donc possible d'abord d'envoyer des appels, consistant en allumages et extinctions alternés de toutes les lampes, et de converser ensuite par les capsules téléphoniques.

La sécurité d'emploi de ces appareils est assurée par les dispositions suivantes :

Les relais, placés au dessus du pot, c'est-à-dire à un endroit où de l'hydrogène pourrait s'accumuler, sont enfermés dans des boîtiers étanches en matière plastique.

Les ruptures du circuit de la pile ne donnent pas d'étincelles susceptibles d'allumer les mélanges inflammables de gaz d'éclairage et d'air, que ces ruptures soient produites en série avec les enroulements du microphone et du relais ou en parallèle sur la pile.

Il en est de même des ruptures du circuit de l'enroulement du relais alimenté par batterie.

Enfin, la pile donne un courant insuffisant pour faire partir un détonateur.

L'intensité de court-circuit mesurée sur plusieurs piles neuves n'a pas dépassé 215 milliampères.

Générateur d'appel de la firme Funke et Hüster.

(présenté par la Société Amelco de Bruxelles).

L'installation téléphonique sans source de courant à capsule dynamique, agréée par la décision n° 13E/8411 du 27-7-1952, a été modifiée en ce sens que le câble téléphonique est remplacé par un câble à 3 conducteurs (nous désignerons ces conducteurs par a, b et c) et que les prises, disposées le long du câble pour recevoir les fiches des microphones, sont pourvues d'un bouton-poussoir. Celui-ci a pour office d'établir le contact entre les conducteurs a et b du câble.

Le générateur d'appel enfermé dans un coffret antigrisouteux est alimenté par le réseau ou par une génératrice à air comprimé et relié aux trois conducteurs du câble téléphonique.

Ce générateur consiste en un multivibrateur envoyant des impulsions à la fréquence 800 par seconde par l'intermédiaire d'un transformateur dans les conducteurs *b* et *c* du câble, auxquels sont raccordées les cellules microtéléphoniques. Ce multivibrateur est normalement bloqué, mais le fait d'établir le contact entre les conducteurs *a* et *b* par l'un quelconque des boutons-poussoirs, déclenche l'émission des impulsions. Tous les microphones raccordés au câble émettent alors un son caractéristique qui sert d'appel.

Les ruptures du circuit de commande (a-b) et du circuit d'appel (b-c) ne donnent pas d'étincelles susceptibles d'allumer un mélange inflammable de gaz d'éclairage et d'air.

La tension de pointe aux bornes du circuit d'appel, mesurée à l'oscillographe cathodique, est de 57 volts lorsqu'aucune des capsules n'est raccordée; elle est de 14 volts lorsque cinq capsules sont raccordées en parallèle.

L'intensité de pointe dans le circuit d'appel sur lequel étaient branchées 1, 2, 4 ou 5 capsules microphoniques a été relevée par le même procédé. Les valeurs trouvées étaient respectivement de 92, 131, 157 et 164 milliampères.

Dispositif de contrôle d'un ventilateur souterrain.

Ce dispositif mesure le courant consommé par le moteur du ventilateur. Ce courant, réduit par deux transformateurs groupés en cascade, est redressé et envoyé par un câble téléphonique à la surface où il est mesuré par un milliampèremètre.

Au point de départ du circuit, se trouve un interrupteur actionné par un volet qui se trouve dans le courant d'air du ventilateur. Lorsque la vitesse de l'air tombe en dessous d'une certaine valeur, le volet retombe et interrompt le circuit.

Le milliampèremètre de la surface indique donc zéro si le ventilateur n'est pas alimenté ou si la vitesse de l'air est insuffisante.

Le dispositif réducteur d'intensité doit être, ou installé dans un endroit non accessible au grisou, ou protégé par un coffret antigrisouteux. Mais la ligne de l'appareil de mesure est de sécurité intrinsèque sous alimentation normale du réducteur d'intensité. On mesure en effet, au départ de cette ligne, une tension à vide de 3,27 volts et une intensité de 1 milliampère; ce courant n'allume pas le gaz d'éclairage.

Contrôleur d'isolement Mégohmel.

Cet appareil est un relais électronique qui peut servir de contrôleur d'isolement ou d'indicateur de niveau.

Le relais dont les contacts ont une capacité de plusieurs ampères, s'enclenche lorsque les bornes d'entrée sont mises en contact ou que la résistance d'isolement entre ces bornes tombe sous une valeur limite qui peut varier suivant réglage entre 50.000 et 150.000 ohms.

L'appareil est alimenté par le réseau; il comporte deux triodes montées en bascule. L'une est normalement conductrice et bloque la seconde dont le circuit contient l'enroulement du relais.

Un contact, même imparfait entre les bornes d'entrée, bloque la première triode, laquelle débloque la deuxième et le relais s'enclenche; la bascule est irréversible.

Pour l'emploi au fond, l'appareil doit être enfermé dans un coffret antigrisouteux, par contre, la ligne de contrôle ne donne pas d'étincelles susceptibles d'allumer un mélange inflammable de gaz d'éclairage et d'air.

Le courant de court-circuit entre les bornes ne dépasse pas 0,2 milliampère.

Explosion d'un coffret de manœuvre.

Ce coffret renfermant un disjoncteur commandé par des contacteurs desservait un treuil de traînage de 10 HP; il a explosé alors qu'il se trouvait dans une atmosphère d'air pur.

L'enveloppe était en fonte; en certains points, on a relevé une épaisseur du métal de 3 mm.

L'une des bobines relais étant grillée, nous avons supposé que les gaz de distillation de l'isolant avaient formé une atmosphère explosive qui avait été allumée par un arc jaillissant entre les spires conductrices.

Il y a quelques années, en soumettant à la carbonisation lente une bobine du même genre, nous avions obtenu les mélanges suivants :

Hydrogène	3,25	4,36
Oxyde de carbone	18,73	23,39
Méthane	4,66	4,49
Anhydride carbonique	22,26	19,82
Hydrocarbures saturés	1,84	2,92
Hydrocarbures non saturés	0,05	0,51
Azote	10,63	2,69
Air	38,60	41,89

Ces gaz sont inflammables et présentent une réactivité équivalente à celle des mélanges grisouteux.

Un coffret analogue à celui qui avait explosé a été soumis à l'épreuve d'explosion en atmosphère grisouteuse.

On avait pris soin d'enlever les bobines, pièces de disjonction et autres organes.

L'enveloppe a parfaitement résisté et les mesures de pression ont donné les résultats suivants :

Pression maximum

a) L'appareil est fermé sans autre précaution et le mélange est allumé à l'endroit occupé par la bobine grillée 1,40 kg/cm²

b) Les brides sont enduites de matière adhésive et le mélange est allumé au centre de l'enveloppe 5,65 kg/cm²

Ces pressions ne sont pas excessives.

L'amincissement local du métal (3 mm en certains endroits) pourrait expliquer l'explosion, mais nous nous demandons s'il n'y a pas eu en plus production d'une surpression due au compartimentage interne de l'enveloppe.

Nous étudions actuellement ces phénomènes à l'aide d'un oscillographe et d'un quartz piezoélectrique.

Alors que la pression d'explosion dans la cuve d'un petit transformateur est de 4,1 kg/cm², on observe dans la boîte à bornes une pression de 7,8 et 6,2 kg/cm² suivant que les 2 compartiments communiquent par une ou deux ouvertures circulaires de 25 mm de diamètre.

L'intérieur d'un disjoncteur est divisé en logettes qui pourraient être cause de surpression.

Recherches sur la sécurité des locomotives électriques à accumulateurs.

La réalisation d'une locomotive à accumulateurs, qui soit de sécurité en atmosphère grisouteuse, présente des difficultés autres que celles rencontrées dans la construction du matériel électrique ordinaire.

Les batteries dégagent en effet en plus ou moins grandes quantités du gaz électrolytique composé d'hydrogène et d'oxygène.

Or, il est d'usage dans toutes les stations d'essai de vérifier la sécurité des appareils électriques par des épreuves d'étanchéité consistant à allumer à l'intérieur des enveloppes (ou carter) le mélange le plus explosif du gaz qui puisse s'y trouver, l'enveloppe étant elle-même environnée d'une atmosphère grisouteuse inflammable.

Dans le coffret qui protège la batterie, il faudrait donc, pour l'épreuve, introduire le mélange d'air et d'hydrogène le plus violent, soit 28,5 % d'hydrogène. (Le calcul montre que, dans ces conditions, il y a dans le mélange la quantité d'oxygène strictement nécessaire pour brûler l'hydrogène).

C'est ainsi que nous avons procédé lorsqu'au cours des années 1930-1931, nous avons envisagé l'agréation de locomotives à batterie pour les mines belges.

Les essais d'explosion ont permis alors de constater combien il est difficile de réaliser un carter rigoureusement étanche vis-à vis des flammes de mélanges riches en hydrogène; celles-ci s'échappent par les interstices les plus étroits. On ne pouvait donc envisager l'aménagement d'évents avec empilages, disposition qui aurait atténué considérablement la violence des explosions.

De ce fait, on était arrivé à imposer, pour les batteries, la protection par coffret hermétique.

Deux coffrets de ce genre furent agréés en 1930 et 1931 en Belgique par la Direction générale des Mines.

Ils avaient subi l'explosion de mélanges à 28 % d'hydrogène sans permettre la propagation de la flamme à l'atmosphère ambiante contenant de 8 à 10 % de méthane. Mais, pour arriver à ce résultat, les constructeurs avaient adopté pour les assemblages des dimensions bien supérieures à celles requises pour le matériel antigrisouteux; on avait dû également renforcer les parois planes par des profilés; le coffret était, de ce fait, massif, lourd et encombrant.

A la demande de certains exploitants désireux de profiter des avantages des locomotives électriques, nous avons revu la question.

Quelques expériences effectuées en 1932 ayant montré que les émissions de gaz électrolytique pendant la décharge sont moins importantes avec les batteries alcalines qu'avec les batteries au plomb, nous avons envisagé d'abord l'emploi des premières.

Des recherches ont donc été entreprises sur une batterie au cadmium-nickel; elles feront prochainement l'objet d'un compte rendu détaillé dans les Annales des Mines, mais voici en substance ce que nous avons observé.

Après le chargement, la batterie dégage du gaz électrolytique à une allure décroissante dans le temps.

Ce dégagement persiste pendant 30 minutes à 1 heure après la mise en décharge; il y a ensuite reprise du gaz par la batterie, ce qui est dû à une descente du niveau de l'électrolyte.

Le tableau VII met en parallèle les quantités d'hydrogène dégagées par un élément, d'une part, à la fin d'une période de repos et, d'autre part, pendant la décharge ou plus exactement depuis la mise en décharge jusqu'au moment de la réaspiration par la batterie.

TABLEAU VII

N° de l'essai	*Hydrogène dégagé (cm^3)*	
	pendant la dernière heure de repos	*pendant la décharge*
1	5,9	0,92 en 40 minutes
2	8,37	1,1 en 60 minutes
3	5,58	0,7 en 55 minutes
4	7,20	1,72 en 60 minutes
5	8,14	1,06 en 34 minutes
6	11,21	1,56 en 37 minutes
7	8,10	1,21 en 43 minutes
8	5,70	1,12 en 43 minutes

Le dégagement d'hydrogène est donc peu important pendant la décharge et c'est surtout celui se produisant immédiatement après le chargement qui doit être pris en considération.

Néanmoins, il n'y a pas risque de formation d'un mélange explosif d'hydrogène dans le coffret si celui-ci est maintenu ouvert pendant deux heures au moins après la fin du chargement.

Tout ceci résulte d'observations faites sur un élément isolé et confirmées ultérieurement par des essais effectués sur une batterie de 54 éléments au cadmium-nickel, disposée dans un coffret en tôle d'acier pourvu d'empilages.

Ces empilages étaient du type courant, c'est-à-dire constitués par des lamelles de laiton de 50 mm de largeur écartées de 0,5 mm.

Mais si l'atmosphère se trouvant dans l'espace libre au dessus de la batterie n'est pas inflammable du fait d'une teneur trop faible en hydrogène, elle peut le devenir si de l'air grisouteux renfermant plus de 6 % de méthane pénètre dans le coffret.

Evidemment, toutes les dispositions doivent être prises pour empêcher la production d'étincelles aux connexions; nous avons néanmoins étudié le comportement des empilages vis-à-vis d'explosions de mélanges d'air, méthane, hydrogène et oxygène.

Dans le coffret renfermant de l'air grisouteux à 8 % de méthane et environné d'une atmosphère de composition identique, on a introduit des volumes jaugés d'hydrogène et d'oxygène; on allumait ensuite ce mélange par une étincelle électrique.

Il n'y a pas propagation de la flamme à l'atmosphère ambiante si le mélange dans le coffret répond à l'une des conditions suivantes :

— teneur en hydrogène ne dépassant pas 9 % et excès d'oxygène nul;
— teneur en hydrogène ne dépassant pas 3 % et excès d'oxygène ne dépassant pas 10 %;
— teneur en hydrogène ne dépassant pas 2,5 %, excès d'oxygène allant jusque 20 %.

Or, les mélanges susceptibles de se former dans le coffret d'une batterie en service ont des teneurs en hydrogène et oxygène nettement inférieures à ces valeurs limites.

La sécurité de fonctionnement des locomotives a batterie alcaline reposerait donc sur les faits suivants :

1) probabilité infime de production d'étincelles aux connexions;
2) émission peu importante d hydrogène;
3) aptitude des empilages à arrêter les flammes de mélanges d'air et de méthane renfermant des quantités modérées de gaz électrolytique.

VII. — RECHERCHES SUR L'INFLAMMATION SPONTANEE DES MELANGES GRISOUTEUX

Nous avons montré dans nos rapports antérieurs que l'inflammation des mélanges de méthane et d'oxygène peut être provoquée artificiellement par l'addition de petites quantités de formaldéhyde. Ce phénomène est illustré par la figure 2 qui indique le domaine d'inflammation à la température de 620° C du mélange $CH_4 + 2\ O_2$ en fonction de la pression totale et de la pression partielle du formaldéhyde ajouté.

On voit qu'en dessous d'un certain seuil, la substance ajoutée n'a d'autre effet que de réduire la période d'induction, mais il existe une pression critique de formaldéhyde au delà de laquelle l'inflammation se produit quelle que soit la pression.

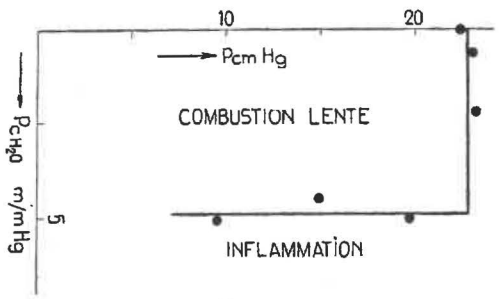


Fig. 2.

Cette pression critique est de l'ordre de grandeur de la pression partielle explosive du formaldéhyde, dans les mélanges purs de formaldéhyde + oxygène (c'est à-dire sans méthane); elle est également comparable à la concentration de formaldéhyde produit pendant la combustion rapide des mélanges de méthane et d'oxygène aux environs de la limite explosive.

Il résulte de là que l'inflammation de ces mélanges serait due, en dernière analyse, à la formation de formaldéhyde intermédiaire.

Ce sont ces constatations qui nous ont conduits à poursuivre nos recherches par l'étude de la combustion du formaldéhyde, corps qui, par ailleurs, apparaît comme produit intermédiaire dans l'oxydation de nombreux composés organiques autres que le méthane.

Dans notre dernier rapport, nous avons montré que l'inflammation des mélanges de méthane et d'oxygène se produisait elle même en deux étapes. Nous avions en effet constaté que, pour les mélanges dont la teneur en combustible est supérieure à 66 %, il existait une région de pré-inflammation caractérisée par l'émission d'une lueur bleue.

Dans cette région, la courbe des variations de température en fonction du temps présente l'allure schématisée par le diagramme de la figure 3. On voit qu'après avoir varié assez lentement, la

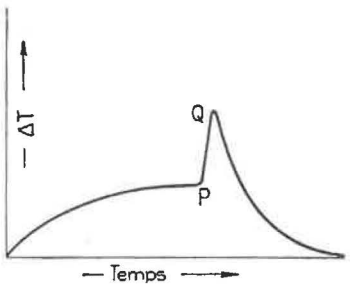


Fig. 3.

température croît soudainement pendant la période PQ, laquelle coïncide avec l'apparition de la luminescence.

Les recherches que nous avons poursuivies cette année ont eu pour but d'établir, par l'analyse chimique, les réactions qui sont associées à ce phénomène. Nous en donnons dans ce qui suit un bref compte rendu.

La réaction est suivie comme décrit précédemment par la méthode thermique.

Rappelons que cette méthode est basée sur le fait que la chaleur produite par la réaction crée une certain gradient de température dans le récipient de combustion. Dans un récipient cylindrique, la différence de température entre l'axe du cylindre et les parois est donnée par la formule :

$$\Delta T = \frac{R H r^2}{4 K}$$

où R est la vitesse spécifique de réaction, H la chaleur de réaction, r le rayon du cylindre et K le coefficient de conductivité thermique du gaz.

L'élément sensible du thermomètre à résistance servant à mesurer cette différence des températures est constitué par un fil fin de platine à 10 % de rhodium, enrobé d'une gaine de quartz de 50 µ de diamètre.

Les variations de température en fonction du temps sont enregistrées, d'une manière continue, par photographie sur un film mobile, des déplacements d'un galvanomètre de faible inertie (période 0,1 sec).

La réaction est interrompue à différents stades de son avancement par expansion rapide des gaz dans un piège refroidi par l'air liquide. Cette opération est repérée dans le temps par l'interruption correspondante de la courbe des températures. Les gaz non condensés, à savoir : H_2, CO et O_2, sont extraits immédiatement et analysés selon une variante de la méthode de Lebeau et Marmasse (1). Le piège est ensuite porté à la température de — 80° C et l'anhydride carbonique, qui s'y dégage avec le formaldéhyde, est dosé suivant la méthode de Axford et Norrish (2). Après cela, la phase condensée contient encore de l'eau, de l'acide performique et du peroxyde $CH_2OH—O—O—CH_2OH$ synthétisé par Fenton (3) à partir de l'aldéhyde formique et de l'eau oxygénée.

Nous avons pu nous en rendre compte par la distillation, à la température constante de 0° C, des produits recueillis au cours de 70 expériences successives effectuées dans les mêmes conditions que l'expérience A renseignée ci-après.

(1) LEBEAU et MARMASSE, Comptes rendus, 182, 1926, n° 18.
(2) AXFORD et NORRISH, Proc. Roy. Soc. A 192, 1948, p. 51.
(3) FENTON, Proc. Roy. Soc. A 90, 1914, p. 492.

Le résidu de la distillation était en effet un corps cristallin blanc qui, chauffé à la température de 57,8° C, se décomposait en hydrogène et acide formique. La décomposition complète de 29,33 mg de ce produit, sur un fil de platine chauffé au rouge, a donné 5.667×10^{-4} môle H_2, $2{,}355 \times 10^{-4}$ môle CO, $3{,}425 \times 10^{-4}$ môle CO_2 et $2{,}843 \times 10^{-4}$ môle H_2O soit 27,94 mg de matière comprenant donc les éléments H, O et C dans les proportions respectives de 0,488, 0,346 et 0,166.

Dans la formule du dioxydiméthyl-peroxyde, soit $(CH_2OH)_2\ O_2$, les mêmes éléments figurent proportionnellement aux nombres 0,5, 0,333, 0,166.

Quant au produit de la distillation, constitué principalement par de l'eau, il renfermait encore $0{,}55 \times 10^{-4}$ môle d'un peroxyde identifiable à l'acide performique en ce qu'il présentait la propriété de libérer immédiatement l'iode des solutions neutres d'iodure de potassium.

Comme la phase condensée à — 80° C ne contenait apparemment que des traces d'autres composés, nous avons songé à y doser les deux peroxydes par leurs produits de pyrolyse.

A cet effet, le piège contenait un fil de platine et était relié d'autre part à un réservoir à mercure comme l'indique la figure 4. Les produits du

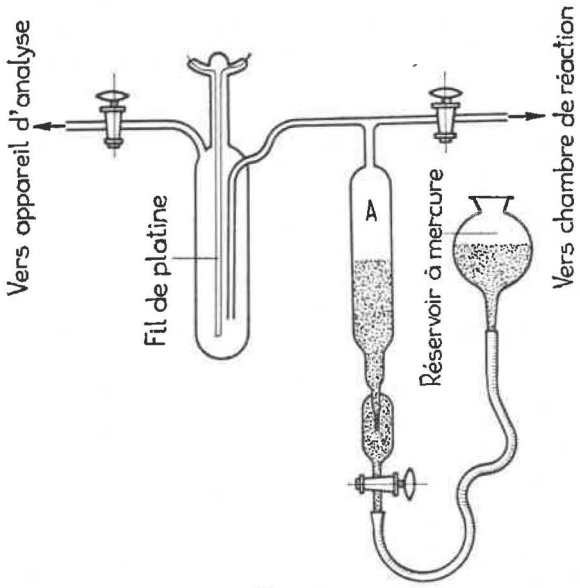


Fig. 4.

résidu de la distillation à — 80° C, étaient décomposés sur le fil de platine chauffé au rouge et la pyrolyse complète était assurée par le va-et-vient du mercure dans le réservoir A.

Si x, y et z représentent les quantités respectives de dioxydiméthyl peroxyde, d'acide performique et d'eau et a, b, c et d, celles des produits obtenus après la pyrolyse, c'est-à-dire H_2, CO, CO_2 et H_2O, on aura en raison de la conservation des éléments H, O et C, les relations :

$$3\,x = a + b \quad \text{et} \quad y = b + c - 2\,x.$$

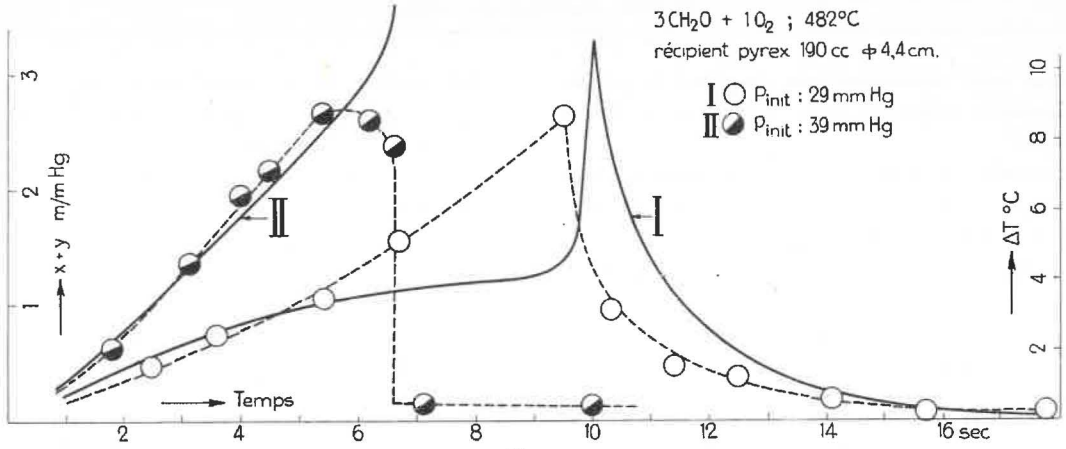


Fig. 5.

Nous avons dès lors effectué deux séries d'expériences, l'une dans le domaine de luminescence simple, l'autre dans celui où la luminescence est suivie d'une explosion.

Les résultats obtenus sont rapportés dans le tableau VIII.

On constate que les substances peroxydiques, formées transitoirement pendant la période d'induction, subissent pendant la période lumineuse une destruction rapide. En même temps, il y a formation massive d'hydrogène et d'oxyde de carbone par suite de la décomposition de l'aldéhyde formique.

Tous ces phénomènes se déclenchent simultanément après consommation de l'oxygène (la quantité résiduelle d'oxygène correspond sensiblement au gaz contenu dans l'espace mort de l'appareil).

On voit, d'autre part, que les valeurs de x et de y sont assez irrégulières, mais que leur somme, comme le montre la figure 5, ne présente pas ce défaut. Ce fait suggère que les peroxydes recueillis lors de l'analyse ne seraient autres que les produits de condensation ultérieure avec le formaldéhyde d'un seul peroxyde intermédiaire, très vraisemblablement l'acide performique.

Ces résultats plaident en faveur du mécanisme de combustion que nous avons proposé antérieurement et selon lequel la réaction serait composée de deux étapes essentielles en passant par le stade intermédiaire d'acide performique.

TABLEAU VIII

Mélange 3 CH_2O + 10_2 à 482° C — Récipient en verre Pyrex : capacité 190 cc, ∅ : 4,4 cm		temps sec	H_2 mm	CO mm	O_2 mm	CO_2 mm	a mm	b mm	c mm	x mm	y mm	x + y mm	Δ t C°
	$P_{initiale}$ = 29 mm ± 1 mm	2,5	0,03	1,42	6,24	0,00	0,65	0,25	0,54	0,30	0,19	0,49	1,8
		3,6	0,04	2,78	5,50	0,00	1,38	0,36	0,98	0,58	0,18	0,76	2,5
		5,4	0,10	4.83	4,04	0,00	1,18	0,38	1,18	0,54	0,56	1,10	3,4
		6,7	0,12	5,79	3,61	0,01	2,51	1,23	1,55	1,27	0,33	1,60	3,7
		9,6	0,72	10,55	0,94	0,10	2,72	1,54	2,61	1,42	1,31	2,73	4,5
		luminescence bleue suivie de réaction rapide $(\Delta T)_{max.} = 10,8$											
		10,3	3,11	14,79	0,51	0,27	0,01	0,04	0,97	0,02	0,97	0,99	7,7
		11,4	4.85	16,57	0,47	0,40	0,01	0,03	0,46	0,01	0,46	0,47	3,6
		12,5	6,62	19,27	0,51	0,57	0,02	0,00	0,39	0,01	0,38	0,39	1,9
		14,1	7,61	19,53	0,42	0,60	0,17	0,05	0,22	0,07	0,12	0,19	0,8
		15,7	7,25	19,54	0,49	0,73	0,22	0,04	0,15	0,09	0,01	0,10	0,3
		17,8	7,57	19,60	0,42	0,75	0,24	0,02	0,15	0,09	0,00	0,09	0,1
	$P_{initiale}$ = 39 mm ± 1 mm	1,8	0,06	2,07	8,23	0,00	1,16	0,30	0,82	0,49	0,14	0,63	2,2
		3,1	0,09	3,97	6,78	0,00	2,79	0,63	1,91	1,14	0,27	1,41	4,3
		4,0	0,12	5,65	5,68	0,00	3,41	0,81	2,60	1,41	0,60	2,01	5,8
		4,5	0,16	6,32	5,22	0,05	3,95	0,80	3,04	1,59	0,67	2,26	6,7
		5,4	0,27	9,77	2,89	0,00	5,15	0,89	3,89	2,01	0,76	2,77	8,4
		6,2	0,33	10,91	2,27	0,04	4,01	0,93	3,41	1,64	1,06	2,70	9,8
		6,6	1,54	14,20	0,90	0,22	2,07	0,79	2,62	0,95	1,50	2,45	13,0
		luminescence bleue suivie d'explosion											
		7,1	13,58	22,85	1,29	3,13	0,07	0,02	0,14	0,03	0,10	0,13	*
		10,0	13,54	22,45	0,67	3,37	0,20	0,08	0,14	0,09	0,04	0,13	0,0

* : coïncide avec l'explosion

VIII. — TRAVAUX DU LABORATOIRE DE CHIMIE

On trouvera aux tableaux IX et X le relevé détaillé des prélèvements qui ont été effectués par les Ingénieurs du Corps des Mines et analyses par la méthode de la limite d'inflammabilité à l'appareil Lebreton.

Le même laboratoire a exécuté en plus les travaux suivants :

1) *A la demande des Divisions :*

10 analyses complètes de gaz;
2 analyses d'eau schlammeuse;
9 analyses d'huile de compresseur.

Deux de ces analyses méritent une mention spéciale parce que se rapportant à un accident d'un caractère particulier survenu dans une voie montante en remblais dans un charbonnage du Bassin de Liège.

Un surveillant porteur d'une lampe électrique avait été retrouvé sans vie dans cette galerie non ventilée.

Les prélèvements effectués le premier (I) à 10 m en aval de l'endroit de l'accident, le second (II) à cet endroit même ont donné à l'analyse :

	I	II
Acide carbonique	1,28	1,85
Oxygène	16,69	3,42
Oxyde de carbone	0,00	0,0015
Méthane	5,48	34,26
Azote	76,55	60,41
Hydrocarbures lourds	—	0,06

L'accident est sans aucun doute imputable à la déficience en oxygène de l'atmosphère de la galerie.

2) *A la demande des Charbonnages :*

133 déterminations d'oxyde de carbone;
1 titrage de soufre dans un charbon (incendie);
17 titrages de méthane.

3) *Pour les services intérieurs de l'Institut National des Mines :*

2 analyses d'explosifs;
3 analyses de charbons.

TABLEAU IX

Analyses grisoumétriques

Divisions	*1954*	*1955*
Borinage-Centre	1942	2002
Charleroi-Namur	547	588
Liège	241	288
Campine	162	149
Totaux :	2892	3027

TABLEAUX X.

Analyses grisoumétriques

Classement par catégorie, division et teneur en méthane des analyses grisoumétriques

Catégorie	*Division*	*0 à 0,5 %*	*0,5 à 1 %*	*1 à 2 %*	*+ 2 %*	*Totaux*
1e	Borinage-Centre	238	40	30	14	322
	Charleroi-Namur	172	23	8	1	204
	Liège	131	13	7	2	153
	Campine	100	17	25	7	149
	Totaux :	641	93	70	24	828
2e	Borinage-Centre	253	60	114	65	492
	Charleroi-Namur	189	43	47	24	303
	Liège	73	32	22	8	135
	Campine	—	—	—	—	—
	Totaux :	515	135	183	97	930
3e	Borinage-Centre	241	150	334	463	1188
	Charleroi Namur	43	16	17	5	81
	Liège	—	—	—	—	—
	Campine	—	—	—	—	—
	Totaux :	284	166	351	468	1269

IX. — LUTTE CONTRE LES POUSSIERES

Il a été procédé à 1780 déterminations densitométriques d'échantillons prélevés par les Ingénieurs du Corps des Mines.

Cinq masques antipoussières ont été examinés au point de vue de la capacité de rétention et de l'aisance respiratoire.

Un seul, le masque Fernez, présenté par la Protection Intégrale à Liège, a été agréé; les autres étaient soit trop résistants, soit trop perméables aux poussières.

X. — RENSEIGNEMENTS DIVERS

Appareils électriques et divers.

Au cours de l'année 1955, 94 appareils ont été présentés pour examen et agréation soit :

Moteurs électriques fixes	31
Moteur électrique pour locomotive	1
Appareils électriques divers	30
Matériel d'éclairage électrique (par réseau)	8
Appareils électriques de signalisation	6
Ventilateurs électriques	3
Turbo-ventilateurs	2
Locomotives Diesel	2
Lampes électriques portatives	3
Exploseurs (4 ms)	2
Verre pour lampe à flamme	1
Doseur automatique de méthane	1
Masques antipoussières	2
Tuyau de caoutchouc antistatique	1
Extincteur pour locomotive Diesel	1

Il en est résulté 59 décisions d'agréation.

On a procédé en outre, à l'examen de modifications apportées à des appareils déjà agréés, ce qui a donné lieu à 27 avenants.

Les décisions et avenants font l'objet d'une note annexe.

PROPAGANDE DE LA SECURITE

Vingt-six visites éducatives ont été organisées pour les élèves des Universités, des Ecoles industrielles, pour les Conseils d'entreprise et pour le Personnel de maîtrise des charbonnages.

Ces visites ont réuni au total 615 participants.

INSTITUT NATIONAL DES MINES

Rapport sur les travaux de 1955

ANNEXE

Liste des appareils électriques et divers

agréés en 1955 sur proposition de l'Institut National des Mines.

I. — HAVEUSE.

Date d'autorisation	Constructeur	N° de la décision	Observations
4-10-55	Etablissements Beaupain, 105, rue de Serbie, Liège.	4/55/115/3367	Avenant à la décision 13E/6999 du 2-4-1947 visant la haveuse type AB.15 construite par les Usines Anderson Boyes de Motherwell (Ecosse) : la puissance est portée de 36,8 kW (50 ch) à 44,515 ou 59 kW (60, 70 ou 80 ch) et le dispositif de havage peut comporter un ou plusieurs disques ou une combinaison de chaîne et de disques.
4-10-55	Etablissements Beaupain, 105, rue de Serbie, Liège.	4/55/115/3368	Les haveuses Anderson Boyes, types AB.15 et AB.12 agréées respectivement sous les n^{os} 13E/6999 du 2-4-1947 et 13E/7125 du 6-2-1948 peuvent dorénavant être utilisées avec verrouillage électrique, en remplacement du verrouillage mécanique.

II. — MOTEURS

Date d'autorisation	Constructeur	N° de la décision	Observations
26-3-55	Société Générale d'Electricité (GELEC), 40, rue Souveraine, Bruxelles.	4/55/115/1107	Moteurs types d.RAM/7 et d.RAM/10 asynchrones triphasés, tensions de 190 à 550 V, 2, 4, 6 ou 8 pôles, vitesse de 750 à 3000 t/m, puissance de 4,05 à 11,04 kW, construits suivant les plans A.E.G. FS. 1014.404 (1). Bl. 1 et A.E.G. FS. 1014.404 (2). Bl. 2 par la firme allemande A.E.G. de Mülheim Ruhr-Saarn.

II. — MOTEURS

Date d'autorisation	Constructeur	N° de la décision	Observations
4-4-55	Société d'Electricité et de Mécanique (SEM), 42, Dock, à Gand.	4/55/115/1189	Moteurs du type N.A.M. 5/84 - 220 à 600 V - 500 à 3000 tours/minute - 10 à à 30 kW - ± 30 % suivant plan n° 319.451.
4-4-55	Société d'Electricité et de Mécanique (SEM), 42, Dock, à Gand.	4/55/115/1190	Moteurs du type N.A.M. 5/88 - 220 à 600 V - 500 à 3000 tours/minute - 14 à 40 kW - ± 30 % suivant plan n° 319.501.
4-4-55	Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi.	4/55/115/1193	Enveloppes types A.T.G. 506 d - A.T.G. 510 d - A.T.G. 610 d et A.T.G. 710 d pour moteurs asynchrones, à courant triphasé, rotor bobiné et dispositif de mise en court-circuit des bagues (190 à 6.600 V - 3000 à 3600 t/m - 50 p. - 74 à 350 kW - ± 50 % suivant plan n° 1.022.262.
25-4-55	Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi.	4/55/115/1407	Moteurs asynchrones types A.K.2.Ga 1842 c - 1844 c - 2442 c - 2444 c - 2642 c et 2644 c, à courant triphasé, 110 à 550 V - 750 à 3600 t/m - 0.736 à 15 kW - ± 50 % suivant plan 2.001.796.
17-6-55	Flygts Pompen, Groothandelsgebouw, Weena, 703, Rotterdam (Hollande).	4/55/115/2124	Pompe centrifuge, type B.38, commandée par moteur électrique (tension 220 ou 380 V - puissance 1,1 kW (1,5 ch) et réalisée suivant plan n° D 21.971/6 par la firme suédoise « A.B. Flygts Pumpar » de Stockholm.
13-8-55	Société Nouvelle Siemens, 6, rue des Augustins, Liège.	4/55/115/2763	Moteur type d.U.O.R. 1383-4 D - asynchrone, triphasé, rotor double cage - 220 V - 50 p. - 1470 tours/minute - 170 A - 50 kW, construit par les Usines allemandes Siemens de Nüremberg suivant plan n° 91.1476.
23-9-55	Société d'Electricité et de Mécanique (SEM), 42, Dock, à Gand.	4/55/115/3259	Moteur à bagues sans dispositif de relevage, type N.H.M.L. 57/60, 1500 t/m - 110,4 kW (150 ch) st plan n° 319.251 (avenant à la décision 13E/8566 du 30-12-1952).

II. — MOTEURS

Date d'autorisation	Constructeur	N° de la décision	Observations
29-9-55	Société d'Electricité et de Mécanique (SEM), 42, Dock, à Gand.	4/55/115/3292	Moteurs du type N.A.M. 7/33 asynchrones à courant triphasé, rotor en court-circuit - 220 à 600 V - 500 à 3000 t/m - 20 à 60 kW ± 30 %, construits suivant plan n° 319.516.
14-10-55	Saar Brown Boveri, 2, Im Helmerswald, Sarrebruck.	4/55/115/3511	Moteurs types d.S.U.K.V. 8a-2 ; d.S.U.K.V. 8b-2 et d.S.U.K.V. 8c-2 - 500 V - 3000 t/m - 12, 15 et 24 kW, st plan n° S.12.391.F.
10-11-55	Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi.	4/55/115/3868	Moteurs asynchrones, à courant triphasé, types A.K.2.G. 1222 C_1 - 1244 C_1 - 1822 C_1 - 1844 C_1 - 2422 C_1 - 2444 C_1 - 2622 C_1 - 2644 C_1 - 3022 C_1 - 3044 C_1, 120 à 550 V - 750 à 3600 t/m - 0,37 à 22 kW ± 50 %, st plan n° 1000.554.
10-11-55	Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi.	4/55/115/3869	Moteur asynchrone, à courant triphasé, rotor en court-circuit, type A.H.G. 644 - 120 à 550 V - 1500 t/m - 0,24 kW (1/3 CV env.), st plan 2.001.848.a.
1-12-55	Etablissements Beaupain, 105, rue de Serbie, Liège.	4/55/115/4122	Moteur asynchrone triphasé, rotor en court-circuit, type KX.297 - 550 V - 970 t/m - 17 A - 11 kW (15 CV), construit par les Usines Crompton Parkinson Ltd. de Guiseley Leeds (Gde Bretagne), st plan F. 148.

III. — APPAREILS DIVERS

Date d'autorisation	Constructeur	N° de la décision	Observations
18-1-55	Ateliers de Constructions E.M.D., 35, rue J. Schmidt, Dampremy.	4/55/115/192	Coffret pour organes électriques divers (sectionneur 3 × 200 A, 500 V, interrupteur 3 × 25 A et 1 × 300 A, contacteur avec boutons-poussoirs, disjoncteur), st plan n° 4293.
1-2-55	S. A. Electromécanique, 19, rue Lambert Crickx, à Bruxelles.	4/55/115/340	Avenant à la décision 13E/7984 du 8-6-1951 visant un bloc de transformation mobile type T.T.Q. de 300 kVA construit par les Etablissements Merlin Gérin de Grenoble (voir plan n° C^A 6214).

III. — APPAREILS DIVERS

Date d'autorisation	Constructeur	N° de la déciston	Observations
26-3-55	Société Nouvelle Siemens, 6, rue des Augustins, à Liège.	4/55/115/1098	Coffret type d.U.S.O. pour boîte de raccordement, utilisé seul ou combiné avec d'autres coffrets agréés., st plan 1.NZ. 2.800.402.
26-3-55	Société Nouvelle Siemens, 6, rue des Augustins, à Liège.	4/55/115/1106	Transformateur sec, monophasé type d.E. 16 - 500/120 V - 50 p. - 2,5 kVA. Suivant plan 1 T. 1500.3.
4-4-55	Etablissements Beaupain, 105, rue de Serbie, Liège.	4/55/115/1188	Avenant à la décision 13E/8001 du 6-6-1951 visant la fiche de prise de courant 100 A Anderson Boyes : utilisation de câble armé, st plan n° B. 2030.
19-4-55	Société d'Electricité et de Mécanique (S.E.M.), 42, Dock, à Gand.	4/55/115/1365	Avenant à la décision 4/54/115/4988 du 23-12-1954 relative à une sous station mobile 3000 V, ± 5%/550 V, 200 kVA, modification de détails st plan n° 1.830.136.
22-4-55	S.P.R.L. « Minelec », 18, rue de Menin, Bruxelles.	4/55/115/1403	Entrées pour câble armé (diamètres maximum 24 et 33 mm) types E.138 et E.137; pour câble souple (diamètre 55 mm) type E.157 et pour câble souple ou armé (13 mm maximum) type E.144 suivant plans E.238, E.239, E.232 et E.225.
26-4-55	Société Nouvelle Siemens, 6, rue des Augustins, à Liège.	4/55/115/1427	Coffret type A.E.F. pour électro de frein type e.K.N. 330-5 (avenant à la décision 13E/8448 du 12-9-1952). Voir plan n° 227.635 a.
26-4-55	« L'Electricité Industrielle Belge », à Dison.	4/55/115/1428	Coffret de chantier type CD. 100 - 500/550V - 100/160 A, suivant plan n° 450.469.
4-5-55	S. P. R. L. « Emac », 142, rue Bara, à Bruxelles.	4/55/115/1534	Coffrets types 6002, 6004, 6006 et 6010 utilisés seuls ou combinés avec d'autres coffrets agréés et destinés à la protection d'appareillages divers. Voir plans n°s 6001 et 6015.
4-5-55	Société Electro-Industrielle, 6, rue des Augustins, à Liège.	4/55/115/1535	Coffret pour inverseur simple avec commande à distance type S. 30.996 X, construit st plan n° 2566.S.O. par les Usines Eickhoff de Bochum (Allemagne).

III. — APPAREILS DIVERS.

Date	Constructeur	N° de la décision	Observations
5-5-55	S.P.R.L. « Minelec », 18, rue de Menin, à Bruxelles.	4/55/115/1568	Avenant à la décision 4/54/115/2075 du 21-6-54 visant une cuve pour transformateur 250/400 kVA : modifications de détail st plan E. 233.
23-5-55	Société d'Electricité et de Mécanique (S.E.M.), 42, Dock, à Gand.	4/55/115/1804	Avenant à la décision 13E/8557 du 16-12-52 : disjoncteur-sectionneur Metrovick type SFI/150, 2000 V, 100 à 125 A, construit par la Metropolitan-Vickers de Manchester-Sheffield suivant plan n° C. 40.336.
23-5-55	Ateliers de Constructions E.M.D., 35, rue J. Schmidt, Dampremy.	4/55/115/1805	Avenant à la décision 13E/8727 du 13-7-53 visant un type d'entrée pour câble souple jusque 60 mm de diamètre : modification de détail st plan E.M.D. 4335.
23-5-55	S. A. Constructions Electriques Schréder, rue des Français, à Ans.	4/55/115/1806	Avenant à la décision 13E/8543 du 10-12-1952 visant une boîte de dispersion (ou à connexions) modification de détail st plan n° 107.773/480.
8-6-55	S. A. Electromécanique, 19, rue Lambert Crickx, à Bruxelles.	4/55/115/2031	Coffret de contrôle et de mesure d'isolement pour réseau basse tension type M. I. 952, construit par Merlin & Gérin de Grenoble (France) suivant plan C.6218, utilisé avec boîte de raccordement et ses accessoires agréés sous les n°s 13E/6212 et 13E/7984 des 16-5-1938 et 8-6-1951.
18-6-55	S. A. Siemens, 6, rue des Augustins à Liège.	4/55/115/2119	Dispositif permettant de contrôler de la surface si un ventilateur installé dans les travaux souterrains est en marche ou à l'arrêt et comportant : 1° un transformateur d'intensité 70/5 A type eAUT.5, 2° un appareil émetteur MS-Ktr-519, 3° un milliampèremètre FS.Ms.se.14a, 4° un interrupteur disposé dans un coffret type d.L.K.S. 169, commandé par un volet oscillant et inséré dans le circuit du milliampèremètre. (Voir schéma n° 102). Agréation visant uniquement la sécurité intrinsèque du circuit du milliampèremètre.

III. — APPAREILS DIVERS

Date d'autorisation	Constructeur	N° de la décision	Observations
22-6-55	Société Nouvelle Siemens, 6, rue des Augustins, à Liège.	4/55/115/2191	Caisson type A.C.D.B. pour disjoncteur haute tension (avenant à la décision 4/54/115/1815 du 26-5-1954). Voir plan n° 231.212.
28-6-55	Société Electro-Industrielle, 6, rue des Augustins, à Liège.	4/55/115/2260	Entrée pour câble souple armé (diamètre extérieur 40 mm) construite par la firme Göthe de Mülheim (Ruhr) Allemagne st plan n° T. 5429-1.
8-7-55	Société Electro-Industrielle, 6, rue des Augustins, à Liège.	4/55/115/2394	Avenant à la décision 13E/8505 du 17-11-1952 visant un interrupteur à tirage type d. 945. Utilisation d'entrées de câble souple armé agréées par la décision 4/55/115/2260 du 28-6-1955. Voir plan n° T. 945-4.
1-8-55	S. A. des Charbonnages de et à Beeringen.	4/55/115/2619	Avenant à la décision 13E/7926 du 5-4-1951 relative à un appareil électrique de chauffage de l'eau servant au décalaminage des empilages de locos Diesel. Modification de détails visant un appareil de même genre, mais de capacité plus grande. St plan E.F. 9343.B.
13-8-55	S. A. Electromécanique, 19, rue Lambert Crickx, à Bruxelles.	4/55/115/2762	Poste mobile de transformation triphasé comportant : 1° un transformateur statique type 200 G.7 de 250 kVA ; 2° du côté primaire : boîte de raccordement et entrées de câble armé de types agréés ; 3° du côté secondaire : coffret pour disjoncteur SOLENARC agréé - voir plan C. 6337 - (Avenant à la décision 13E/7457 du 31-5-1949 visant un poste mobile comportant un transformateur type G. 409 de 200 kVA).
8-9-55	Société Nouvelle Siemens, 6, rue des Augustins, à Liège.	4/55/115/3060	Manipuleur de commande type d.R. 1471 construit par les Usines Siemens st plan n° 1.N.Z.2.820.144.
8-9-55	S. A. Electromécanique, 19, rue Lambert Crickx, à Bruxelles.	4/55/115/3064	Coffret disjoncteur dénommé : Tranche ADS. 753 - 7000 V - 500 A - 7 kV construit st plan n° C. 6339 par les Etablissements Merlin Gérin de Grenoble (France).

III. — APPAREILS DIVERS

Date d'autorisation	Constructeur	N° de la décision	Observations
9-9-55	Société Electro-Industrielle, 6, rue des Augustins, à Liège.	4/55/115/3067	Avenant à la décision 13E/8805 du 19-10-1953 : Entrées pour câble armé types 960.8 - 41/Ka et 960.9 43/Ka (modèle c) construites st plan 960.1881 par la firme Göthe de Mülheim (Ruhr).
26-9-55	Société Nouvelle Siemens, 6, rue des Augustins, à Liège.	4/55/115/3260	Transformateur sec, type d.E/16, tensions primaire 500 V, secondaire 200 V, 4,63 - 11-6 A, 4 kVA st plan I.T. 1501.3.
29-9-55	S. P. R. L. « Emac », 142, rue Bara, à Bruxelles.	4/55/115/3293	Avenant à la décision 4/54/115/1075 du 5-4-1954 visant le coffret type 50. Modifications de détail visibles au plan n° 5012.
6-10-55	S. A. Electromécanique, 19, rue Lambert Crickx, à Bruxelles.	4/55/115/3386	Coffret de chantier type C.C.O. à 2 vitesses - 550 V, 200 A, construit par Merlin Gérin de Grenoble (France) st plan C. 6324.
25-10-55	Société Nouvelle Siemens, 6, rue des Augustins, à Liège.	4/55/115/3664	Coffret type A.F.E. pour électro de frein type e.K.N. 330-5. St plan 231.300.
26-10-55	Société Nouvelle Siemens, 6, rue des Augustins, à Liège.	4/55/115/3663	Avenant à la décision 13E/7339 du 12-1-1949: Cuve type A.C.T. pour transformateur de 200 à 300 kVA st plan n° 231.330 a.
10-11-55	Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi.	4/55/115/3867	Cuve pour transformateur sec, type T.b.G.S.4-430, HT. 6000 V, BT. 543, 483, 415 V, puissance 200 kVA st plans 2.084.910 et 3.088.247.
24-11-55	S. A. Electromécanique, 19, rue Lambert Crickx, à Bruxelles.	4/55/115/4034	Transformateur triphasé au quartz type 250H.7, tensions primaire 6600 V, secondaire 550 V, puissance 250 kVA, construit suivant plan n° Ca. 6193 par les Etablissements Merlin & Gérin de Grenoble (France).
24-11-55	Ateliers de Constructions E.M.D., 35, rue J. Schmidt, Dampremy.	4/55/115/4060	Prolongateur pour câbles souples ou armés 550 V, 60 A st plan n° 4327.

III. — APPAREILS DIVERS

Date d'autorisation	Constructeur	N° de la décision	Observations
26-11-55	Ateliers de Constructions E.M.D., 35, rue J. Schmidt, Dampremy.	4/55/115/4083	Transformateur 3200/110 V, 1 kVA st plan 5907.
1-12-55	S.A. Socomé, 120-122, rue St-Denis, à Forest-Bruxelles.	4/55/115/4148	Coffrets types S. 130 et S. 133 st plans nos 50.489 et 50.490.
12-12-55	S.P.R.L. « Minelec », 18, rue de Menin, Bruxelles.	4/55/115/4251	Avenant à la décision 13E/8376 du 10-7-6952 visant une cuve pour transformateur (110 à 600 V) puissance 5 à 20 kVA. Modification de détail - voir plan n° E. 259.
29-12-55	Société Nouvelle Siemens, 6, rue des Augustins, à Liège.	4/55/115/4502	2e avenant à la décision 13E/8117 du 16-10-1951 visant le coffret type d.U. 5 modifié (variantes 7.a et 8.a) voir plan I.N.Z. 2.780.515. Ce coffret peut être incorporé dans l'un des ensembles d.U.R. 1484-111/60A. ou d.U.R. 1479 de coffrets déjà agréés ou encore utilisés séparément, mais avec boîte à bornes et entrées de câble agréées.

IV. — LOCOMOTIVES ELECTRIQUES ET ACCESSOIRES

Date d'autorisation	Constructeur	N° de la décision	Observations
5-10-55	Société Nouvelle Siemens, 6, rue des Augustins, à Liège.	4/55/115/3387	Moteur à courant continu type d.G.B. 120/7 - 450/680 tours/minute, 60/84 V, 130 A, 6 à 8,4 kW, construit par les Usines Siemens st plans nos D. 3098 et 7760.B.

V. — MATERIEL D'ECLAIRAGE SUJET A DEPLACEMENT

Date d'autorisation	Constructeur	N° de la décision	Observations
8-1-55	S. A. d'Eclairage des Mines et d'Outillage Industriel à Loncin.	4/55/115/85	Modifications de détail à la lampe électropneumatique Friemann & Wolf type 144 - PO agréée par la décision 13 C/5513 du 13-2-1942. Voir plan n° 1552.
20-1-55	N. V. Fabriek en Handelsbureau Nederland, Donkere Spaarne 22, Haarlem (Hollande).	4/55/115/218	Avenant aux décisions 13C/5706 du 3-7-51 et 13E/8793 du 1-10-53 : réalisation nouvelle bouton-poussoir suivant plan n° 6422.A.

V. — MATERIEL D'ECLAIRAGE SUJET A DEPLACEMENT

Date d'autorisation	Constructeur	N° de la décision	Observations
4-3-55	Société Nouvelle Siemens, 6, rue des Augustins, à Liège.	4/55/115/778	Avenant à la décision 13E/7126 du 12-2-1948 visant un équipement d'éclairage électrique pour locos Diesel. Modification de détail voir plan n° 527.836.
4-4-55	N. V. Nederland, Donkere Spaarne 22, Haarlem (Hollande).	4/55/115/1192	Modification de détail apportées aux armatures d'éclairage types H.G. 22 - H.G. 23 - H.G. 62 et H.G. 63 agréées par les décisions 13E/8793 du 1-10-1953 et 4/54/115/1123 du 22-4-54. Voir plan n° 7058.
23-5-55	N. V. Nederland, Donkere Spaarne 22, Haarlem (Hollande).	4/55/115/1805	Armature type H.G. 7 pour tube fluorescent de 20 W st plan 6527-E.
24-6-55	S. A. d'Eclairage des Mines et d'Outillage Industriel à Loncin.	4/55/115/2210	Armature type I.R. 100 pour lampe à incandescence de 40 à 100 W suivant plan n° 1554.
11-7-55	Société Electro-Industrielle, 6, rue des Augustins, à Liège.	4/55/115/2395	Avenant à la décision 13E/8191 du 22-1-1952 visant une armature type d.940 pour lampe à incandescence : modification de détail visible au plan n° d.940-3100.
8-10-55	S.P.R.L. « Minelec », 18, rue de Menin, Bruxelles.	4/55/115/3452	Armature type E. 260 pour lampe à incandescence de 15 à 25 W st plan n° E.257.
26-10-55	Ateliers de Constructions E.M.D., 35, rue J. Schmidt, Dampremy.	4/55/115/3665	Armature pour tube fluorescent 20 à 40 W, 60 cm st plan E.M.D. 6858.
24-11-55	Ateliers de Constructions E.M. D., 35, rue J. Schmidt, Dampremy.	4/55/115/4032	Boîte de dérivation avec manchon d'accouplement pour éclairage de taille st plan n° E.M.D. 5734.
26-11-55	S. A. Koppel Equipment, 268, Boulevard du Général Wahis, Bruxelles.	4/55/115/4073	Alternateur monophasé, 100 W, 12 V, fréquence 225 Hz, vitesse 4500 t/m, pour installation éclairage locomotive st plan 31.251 F., construit par Friemann et Wolf de Duisbourg.

V. — MATERIEL D'ECLAIRAGE SUJET A DEPLACEMENT

Date d'autorisation	Constructeur	N° de la décision	Observations
29-12-55	S. A. Koppel Equipment, 268, Boulevard du Général Wahis, Bruxelles.	4/55/115/4504	Régulateur de tension destiné à la régulation d'un alternateur pour éclairage loco Diesel, construit par Friemann et Wolf de Duisbourg st plan n° 39.200.F.
29-12-55	S. A. Koppel Equipment, 268, Boulevard du Général Wahis, Bruxelles.	4/55/115/4505	Coffret interrupteur pour éclairage loco Diesel 250 V, 10 A, construit par Friemann et Wolf de Duisbourg st plan n° 39.300 V.

VI. — TELEPHONES ET SIGNALISATION

Date d'autorisation	Constructeur	N° de la décision	Observations
20-6-55	S. A. Amelco, 25, Quai de Willebroeck, à Bruxelles.	4/55/115/2147	Coffret .type d.T.G. pour voyant lumineux, construit par Fünke et Hüster de Kettwig (Allemagne) st plan n° 527/II.
22-6-55	S. A. Amelco, 25, Quai de Willebroeck, à Bruxelles.	4/55/115/2192	Coffret pour signalisation type d.S.G. ou d.S.G.R. construit par la firme Fünke & Hüster de Kettwig (Allemagne) suivant plans n°s 720/II et 720/II-3.
4-8-55	Compagnie Auxiliaire des Mines, 26, rue Egide Van Ophem, Uccle.	4/55/112/2663	Appareil téléphonique sans source de courant constitué par les fiches signal FS.5560 avec leur pile (1,5 V) et les microtéléphones équipés de capsules dynamiques FS.5560, 250 Ω construit par la firme Fernsprech und Signalbaugesellschaft ainsi que la lampe signal Friemann et Wolf type 700, 700 K ou 700 M st les plans n°s 700 V Friemann et Wolf - 725 Cie Auxiliaire des Mines, n°s 5513 et 5560 Fernsprech und Signalbaugesellschaft.
11-10-55	S. P. R. L. « Emac », 142, rue Bara, à Bruxelles.	4/55/115/3473	Coffret de signalisation type 75 st plan n° 7501.
28-10-55	S. A. Amelco, 25 Quai de Willebroeck, Bruxelles.	4/55/115/3681	Poste téléphonique type d.F.O. construit par la firme allemande Fünke et Huster de Kettwig, st plans 709/I - 709/II - 712/II/1 et 709/II/38.
28-10-55	S. A. Amelco, 25 Quai de Willebroeck, Bruxelles.	4/55/115/3713	Générateur d'appel type d.U.G.1/R.G. contruit par la firme allemande Funke et Hüster de Kettwig st plans n°s P.S. 626/II - 626/II - 571 et 572/II.

VII. — VENTILATEURS

Date d'autorisation	Constructeur	N° de la décision	Observations
4-4-55	S. A. Chaurobel, à Huyssinghen.	4/55/111/1191	Avenant à la décision 13E/5808 du 21-12-1950 : utilisation de ventilateurs dont l'hélice en alpax a un diamètre inférieur à 1049 tout en conservant le jeu radial minimum de 1 mm - plan P. 1342 A.
26-4-55	S. A. Mécanique Automatique Moderne, 122, Carrière Hautem à Tournai.	4/55/115/1426	Ventilateurs universels symétriques à 2 roues type F et J Ø 600, construits suivant plan n° 4922 par la S.A. des Etablissements Lecq de Douai (France).
29-9-55	S. A. des Moteurs et François Réunis à Sclessin (Liège).	4/55/115/3291	Turbo-ventilateur type AT.500 pour aérage secondaire st plan AT. 152.
24-11-55	S. A. André Deligne, 89-91, Route de Beaumont, Marchienne-au-Pont.	4/55/115/4033	Turbo-ventilateurs à air comprimé type TL. 3/53 - TL. 4/53 - TL. 5/53 - TL. 6/53 pour canars de 300, 400, 500 et 600 mm de diamètre, construits par Nüsse et Gräfer de Sprockhövel (Allemagne) st plan n° L/1/1400.
26-11-55	S. A. André Deligne, 89-91, Route de Beaumont, Marchienne-au-Pont.	4/55/115/4086	Ventilateur type d.E.L. 6 pour canar de 600 mm diamètre construit par la firme Nüsse et Gräfer K.G. à Sprockhövel (Allemagne) st plan n° M/I/3200 et actionné par moteur électrique Brown Boveri, type d.S.U.K.V. 8a-2, 500 V, 10 kW; agréé le 14-10-1955 par décision 4/55/115/3511.

VIII. — LOCOMOTIVES DIESEL

Date d'autorisation	Constructeur	N° de la décision	Observations
8-6-55	S. A. Koppel Equipment, 268, Boulevard Général Wahis, Bruxelles III.	4/55/115/2030	Avenant à la décision 4-54-115-4755 du 1-12-1954 visant la loco-Diesel Ruhrthaler type G.32. Modification de détail st plan B.B. 1454.
9-6-55	S. A. Koppel Equipment, 268, Boulevard Général Wahis, Bruxelles III.	4/55/115/2028	Avenant à la décision 4/54/115/4406 du 12-11-1954 visant la loco Diesel Ruhrthaler type G.90. Modification de détail plan BB. 1454.

VIII. — LOCOMOTIVES DIESEL

Date d'autorisation	Constructeur	N° de la décision	Observations
9-6-55	S. A. Koppel Equipment, 268, Boulevard Général Wahis, Bruxelles III.	4/55/115/2029	Avenant à la décision 13E/8532 du 28-11-52 visant la loco Diesel Ruhrthaler type G. 42. Modification de détail, plan BB. 1454.
14-7-55	Les Ateliers Métallurgiques de et à Tubize.	4/55/114/2/2408	Locomotive 8 tonnes, équipée d'un moteur de 45 CV de la General Motors Corporation, type série 71 modèle 2055 à 2 cylindres verticaux, cycle Diesel à 2 temps et construite par les Ateliers Métallurgiques de et à Tubize st plans : 2.712.055 (de la General Motors Continental à Anvers - 0. V.E. 08.20.027.B - 1. V.E. 08.20.270 IA - 0. V.E. 08.20.028,A 0. V.E. 08.20.022.A - 2. V.E. 08.20,014 et 2. V.E. 08.20.015 (de la S.A. des Ateliers Métallurgiques de Tubize).
29-11-55	S. A. Moteurs Moës à Waremme.	4/55/115/4109	Loco Diesel type D.L.M. 1 Junior à moteur Moës monocylindrique vertical, cycle Diesel 4 temps - Alésage et course du piston : 120/160 mm, vitesse 800 tours/minute, puissance 10 ch, long. 2,370 m, largeur 0,730 m, haut. 1,390 m, poids 3 tonnes, st plans n^{os} T. 22.126 - V. 22.160 - U. 20.010 - T. 22.002 - X. 22.115 -V. 22.105.E - X. 22.105.B - Z. 22.105.C - Z. 22.206.G - 28.154 - 28.139 - V. 22.105 - V. 22.129.F - T. 22.116 - T. 22.118 - T. 22.117 — Z. 22.116.I - V. 22.159 - X. 20.206.F - Z. 20.206.E et T. 22.123.
29-11-55	S. A. Ateliers Métallurgiques à Nivelles.	4/55/114.2/4506	Avenant à la décision 4/55/114.2/2408 du 14-7-1955 visant une loco Diesel de 8 tonnes, moteur de 45 ch de la General Motors Corporation type série 71 modèle 2055, à 2 cylindres verticaux, cycles Diesel à 2 temps. Modifications de détail visibles aux plans 1.20.1118 - 2.20.1119 - 0.20.1181 - 1.20.1184 - 1.20.1187 - 1.20.1188 et 1.20.1185.

IX. — LAMPES ELECTRIQUES PORTATIVES

Date d'autorisation	Constructeur	N° de la décision	Observations
5-1-55	Sté Belge d'Applications Electriques, 113, rue de la Limite, La Bouverie.	4/55/112/40	Modifications de détail visant le type de la lampe électrique portative agréé par décision 13C/5215 du 18-2-1935 et visé par les avenants 13C/5248 du 18-5-1936 et 13C/5786 du 4-7-53. Voir plan n° 1512.

IX. — LAMPES ELECTRIQUES PORTATIVES

Date d'autorisation	Constructeur	N° de la décision	Observations
5-1-55	Sté Belge d'Applications Electriques, 113, rue de la Limite, La Bouverie.	4/55/112/41	Modifications de détail visant la lampe chapeau type CB.8 agréée par décision 13C/5768 du 10-12-1952. La lampe transformée sera désignée type CB.8.A. Voir plan n° 1523.
6-5-55	Monsieur Jean André, 23, Bd. de Waterloo, Bruxelles.	4/55/112/1567	Lampe électrique type E au chapeau (3 éléments alcalins) de la firme Elau de Paris. Voir plans 200.007 - 200.008 et 400.076.
13-8-55	Compagnie Auxiliaire des Mines, 26, rue Egide Van Ophem, Uccle.	4/55/112/2759	Lampe electrique portative Friemann et Wolf type 500 M : Poids ... ... 4.6 kg Hauteur totale ... 293 mm Capacité ... ... 28 A/h Ampoule (2,6 V) ... 1,75 A Suivant plan n° 500 M/V (avenant à la décision 4/54/112/4563 du 12-11-1954).
8-9-55	Compagnie Auxiliaire des Mines, 26, rue Egide Van Ophem, Uccle.	4/55/112/3065	Lampe électrique portative Friemann et Wolf, type G.E/651.M. Poids ... ... 5,4 kg Hauteur totale ... 300 mm Capacité ... ... 28 A/h Ampoule (2,6 V) ... 1,75 A La batterie-pot répond au plan n° 500 M/V annexé à la décision 4/54/112/2759 du 13-8-1955.

X. — LAMPES A FLAMME

Date d'autorisation	Constructeur	N° de la décision	Observations
12-2-55	Sté Belge d'Applications Electriques, 113, rue de la Limite, La Bouverie.	4/54/112/531	Verre pour lampe à flamme portant les indications : NIFE Heatresisting Glass Made in Sweden fabriqué par la Sté Svenska Ackumulator A.B. Jungner de Stockholm. Dimensions : hauteur : 59,6 mm; diamètres : 59,1 et 49,4 mm.

XI. — GRISOUMETRE

Date d'autorisation	Constructeur	N° de la décision	Observations
23-5-55	S. A. Intégra, 23, rue de la Vieille Montagne, à Liège.	4/55/115/1802	Doseur automatique de méthane type Mono LS. 1104 réalisé par la firme Maihak de Hambourg (Allemagne) st plan Fig. 6/Mono 41280/2, SK. 2787 et notice 1482/F.

XII. — EXPLOSEURS

Date d'autorisation	Constructeur	N° de la décision	Observations
12-9-55	Sté Belge d'Applications Electriques, 113, rue de la Limite, La Bouverie.	4/55/115/3103	Exploseur type B.20.K pour 20 mines en série, résistance totale du circuit extérieur : 110 ohms, construit par la firme Carl de Bochum, st plan Z.200.
21-11-55	Sté Belge d'Applications Electriques, 113, rue de la Limite, La Bouverie.	4/55/113/3991	Exploseur à crémaillère type B.50.K, 260 ohms, courant 1,25 A pendant 4 ms, construit st plan Z.100 par la firme Gewerkschaft Carl de Bochum (Allemagne).

XIII. — MASQUES ANTIPOUSSIERES

Date d'autorisation	Constructeur	N° de la décision	Observations
19-1-55	Sococarbure, 112a, Boulevard A. Max, Bruxelles.	4/55/117.7/193	Masque anti-poussière type S.F.A.
19-7-55	Monsieur J. Boseret, 7, rue Charles Morren, Liège.	4/55/117.7/2509	Masque anti-poussières construit par la firme Fernez d'Altfortville (France).

XIV. — DIVERS

Date d'autorisation	Constructeur	N° de la décision	Observations
1-2-55	Société Carideng à Lanaeken.	4/55/115/336	Tuyau de caoutchouc, marque « Carivolt » réalisé aux diamètres de 14 et 27 mm, de sécurité quant à l'écoulement au sol des charges d'électricité statique.
4-8-55	S. A. Belge de Protection générale Incendie Météor, 151, rue de Stalle, Bruxelles.	4/55/114/A.2664	Installation pour la protection contre l'incendie et l'emballement des moteurs Diesel de locomotive, construite par Météor Product, 151, rue de Stalle, à Uccle, st plans nos 1002, 18.00 ou 20.00 et 1006.0.

L'activité de l'Institut d'Hygiène des Mines au cours de l'année 1955

(2e Partie) *

par A. HOUBERECHTS,

Professeur à la Faculté des Sciences de l'Université de Louvain,
Directeur de l'Institut d'Hygiène des Mines.

II. — TRAVAUX DE LA SECTION TECHNIQUE

1. — Lutte contre les poussières

A. — Analyse des poussières.

Au cours de l'année 1955, une attention particulière a été prêtée à la question du dosage de la silice dans les échantillons de poussières. La silice totale, silice libre plus silice combinée sous forme de silicates, peut être dosée au spectrophotocolorimètre, après réaction de l'échantillon avec le molybdate d'ammonium $(NH_4)_6\ Mo_7\ O_{24}.4H_2O$ qui donne un complexe jaune de composition variable suivant le pH du milieu, complexe soumis à l'examen colorimétrique. La silice libre peut être dosée gravimétriquement, après solubilisation des corps autres que SiO_2. Les méthodes varient quant à la façon de réaliser cette solubilisation. D'après la méthode de Cardiff, les attaques de l'échantillon se font alternativement au moyen de HCl, H_2SO_4 et un mélange de Na_2CO_3 + NaOH, de concentrations variées et suivant un mode opératoire standardisé. Cette méthode a reçu récemment quelques modifications de détail et est devenue celle dite de Shaw-Skinner ; elle a été portée à notre connaissance par le Safety in Mines Research Establishment. Une deuxième technique est celle de la dissolution par l'acide pyrophosphorique $H_4P_2O_7$; elle est directement inspirée du travail de Blanzat et Barbe (43).

Simultanément, nous avons entrepris les travaux d'étalonnage et les essais préparatoires au dosage de la silice cristalline par l'analyse thermique différentielle (1). Les résultats obtenus, aussi bien au laboratoire de chimie qu'au laboratoire de physique, ont permis d'entreprendre déjà des analyses dans des cas d'application bien précis.

a. *Dosage de la silice libre par voie chimique.*

Que l'on utilise la méthode de Cardiff et de Shaw-Skinner ou celle à l'acide pyrophosphorique, le résultat brut à la pesée doit subir certaines corrections. En effet, que les attaques soient douces, comme dans la méthode de Cardiff, ou violentes comme dans celle de Blanzat et Barbe, une partie des silicates a pu échapper à la solubilisation : d'autre part, une part (réduite) de la silice libre a pu être éliminée. Les corrections à apporter sont essentiellement fonctions du mode opératoire et de la granulométrie de l'échantillon.

D'importantes investigations ont été entreprises à l'Institut d'Hygiène des Mines dans ce domaine, au cours desquelles la teneur en silice libre a été déterminée dans des échantillons de poussière de nature et de provenance très diverses. Les produits soumis à analyse comportaient :

— des mélanges artificiels de composition et de granulométrie connues ;

— des échantillons provenant d'autres laboratoires (en particulier des poudres qui nous ont été envoyées par les « Ventilation and Dust Laboratories » de la Chamber of Mines d'Afrique du Sud) ;

— des poussières provenant des roches du Houiller.

Le tableau XII groupe quelques résultats obtenus à l'Institut d'Hygiène des Mines, ainsi que les teneurs correspondantes déterminées par diffractométrie aux rayons X dans le laboratoire d'Afrique du Sud pour les échantillons fournis par cet organisme. La méthode de Shaw-Skinner introduit deux corrections permettant de tenir compte d'une part de la solubilité de la silice divisée et d'autre part de la perturbation apportée par les silicates non décomposés. Comme nous n'avons pas encore déterminé avec précision le coefficient à appliquer à l'attaque pyrophosphorique, nous avons fait également figurer au tableau les résultats de la méthode Shaw-Skinner sans la correction de finesse, ceci afin de faciliter la comparaison. Toutes les valeurs données sont la moyenne chaque fois de deux résultats.

* La 1re Partie a été publiée dans notre fascicule de mai 1956, pp. 375 à 402.

TABLEAU XII

Teneurs en silice libre trouvées par différentes méthodes (%)

Echantillons		Méthodes				
N° code	Nature	Phosphorique		Shaw-Skinner		R. X.
		% brut	après correction silicates	après correction silicates	après correction silicates et finesse	
ASA	quartz + fluorine	15,9	14,2	11,8	12,8	20
ASB	quartz + kaolin	18,0	8,4	—	—	13
ASD	quartz + kaolin	45,0	42,9	—	—	38
ASE	« mine dust »	72,1	69,2	—	—	77
7/400*	calcaire	6,9	5,3	3,8	4,1	—
8/400	calcaire	6,9	6,9	4,0	4,4	—
9/400	calcaire	1,6	0	1,5	1,6	—
10/400	schiste	38,4	31,9	33,3	36,2	—

* Les échantillons numérotés de 7 à 10 sont des poussières de schistification passées au tamis Tyler n° 400 (diamètre $\angle$ 37 μ)

Malgré certains écarts, les ordres de grandeurs fournis nous semblent satisfaisants vu la différence entre les méthodes appliquées.

Disposant de plusieurs fractions granulométriques d'un schiste broyé et tamisé, il nous a paru intéressant de rechercher à partir de quelle dimension l'effet de dissolution de la silice libre par l'acide pyrophosphorique se fait sentir. Pour ce faire, nous avons non seulement dosé la silice libre dans quelques-unes de ces fractions prises telles quelles, mais aussi dans ces mêmes fractions broyées au mortier d'agate jusqu'à passer entièrement au tamis Tyler n° 400 (diamètre 37 μ). Les résultats du tableau XIII, montrent que jusqu'à 37 microns au moins l'effet envisagé est pratiquement nul et ne peut être mis en évidence compte tenu de l'imprécision des mesures. Nous donnons également les résultats des dosages effectués sur les fractions fines obtenues à l'aide d'un centrifugateur Bahco (fractions 1 B, 2 B).

D'autre part, la fraction originale passée au tamis n° 400 a été examinée en cellule de 0,1 mm selon la méthode couramment employée à l'Institut d'Hygiène des Mines (44).

TABLEAU XIII

Résultats de la méthode phosphorique en fonction de la grosseur des grains

Fraction	Dimensions μ	Poudre brute % silice	Poudre broyée % silice
échantillon total	—	32,7	32,3
refus 70	> 208	29,2	30,9
100 - 140	147-104	31,2	31,1
200 - 270	74-53	33,8	34,3
passé 400	< 37	30,8	—
2 B	5,9-3,1	22,4	—
1 B	< 3,1	16,6	—

Le tableau XIV décrit la composition granulométrique en nombre ainsi obtenue. On voit que la poussière est assez fine puisqu'elle renferme 89 % de particules inférieures à 5 μ.

TABLEAU XIV

Granulométrie de la fraction passée au tamis 400.

Classes : μ	0,2-0,5	0,5-1	1-3	3-5	5-10	10-30	30-50
Pourcentages	17,8	31,8	26,8	12,5	6,1	4,2	0,9

Nous ne disposons pas actuellement d'assez de dosages de ces fractions par une autre méthode pour savoir si la teneur en silice libre est réellement plus faible dans les portions fines de la roche examinée. D'après un exemple relaté antérieurement (1), on serait porté à le croire.

Quoi qu'il en soit, une solubilisation de la silice libre par le réactif ne peut pas être mise en évidence au-dessus de 37 microns. Le diamètre pour lequel ce phénomène devient appréciable nous paraît être considérablement plus petit, étant donné le grand nombre de fines particules formant le passé au tamis 400.

L'étude sera poursuivie avec des poussières de petits diamètres préparées au laboratoire et de teneur en quartz bien déterminée.

b. *Dosage du quartz par l'analyse thermique différentielle.*

Dans le compte rendu de notre activité au cours de l'année 1954, nous avons décrit en détail l'équipement que nous utilisons pour doser la silice cristalline par analyse thermique différentielle (1).

Rappelons que cette méthode consiste à chauffer ou à refroidir simultanément, dans des conditions identiques et à une vitesse déterminée, la poussière dans laquelle se trouve un certain pourcentage inconnu de quartz et un autre échantillon qui n'en contient certainement pas (de l'alumine par exemple). A 573 °C, le quartz subit une transformation cristalline réversible avec absorption ou dégagement de chaleur ; à cause de cette transformation, les deux échantillons ne se réchauffent ou ne se refroidissent pas de la même façon. Lorsqu'on enregistre en fonction du temps la différence de température entre les deux poudres, on constate donc l'apparition à 573 °C d'un ressaut ou « pic » dans la courbe, ressaut dont l'importance est entre autres fonction de la teneur en quartz. Par comparaison avec des étalonnages effectués au moyen d'échantillons de teneur connue, on arrive à doser le quartz dans des poussières quelconques.

Parmi les facteurs qui déterminent l'allure du pic se présentant à 573 °C, certains sont extérieurs à la poudre : nature du matériau constitutif du creuset, dimensions et forme du creuset, nature, volume et emplacement des soudures thermo-électriques utilisées pour la mesure des températures, vitesse de chauffe ou de refroidissement. Le choix de ces facteurs a résulté de nos premières investigations en vue d'obtenir une sensibilité aussi élevée que possible et une reproductibilité raisonnable. Nous avions notamment constaté que la hauteur du pic croît avec la vitesse de variation de la température ; moyennant certaines modifications du four, il a été possible de porter la vitesse de chauffe à 20 °C par minute ; la vitesse de refroidissement, limitée par l'inertie thermique du four, ne dépasse pas 6 °C par minute. Une vitesse de chauffe élevée introduit cependant diverses difficultés : il devient par exemple impossible de réaliser un chauffage parfaitement linéaire au-dessous d'une température relativement élevée ; par ailleurs les écarts d'homogénéité dans la température du four ou des creusets deviennent plus considérables.

Le poids de substance analysée, ou encore, pour un même tassement, le volume des poches des creusets est également un facteur important de la sensibilité. Conformément à certaines études théoriques, on constate que la surface des pics diminue moins vite que proportionnellement au poids de matière analysée. Jusqu'à présent, nous n'avons pas utilisé moins de 0,75 gramme de poudre, mais des possibilités de réduction existent encore, moyennant modification des creusets. Après ces études préliminaires, les facteurs déterminant l'importance du pic, autres que la poussière elle-même, ont été maintenus constants pour toutes les expériences ultérieures, dont il va être question maintenant.

Ces analyses ont porté sur des poudres et poussières d'origines très diverses que l'on peut grouper comme suit :

α) mélanges de poudre d'alumine et de quartz ou de quartzite broyé au mortier et passé au tamis de 200 mailles par pouce (côté de la maille : 74 microns). Le quartz utilisé possède une grande pureté (> 99 %) ; le quartzite comporte 97 % de silice,

β) poudres ne devant en principe pas contenir de quartz : alumine, feldspath broyé au mortier et passé au tamis de 200 mailles par pouce, talc pharmaceutique, kaolin pharmaceutique, kieselguhr, etc.,

γ) poussières de grès ou de schistes broyés, soit au laboratoire, soit dans une installation industrielle de préparation de poussières de schistification,

δ) poussières provenant du broyage de roches calcaires et dont certaines sont utilisées comme poussières de schistification. Pour ces dernières,

l'analyse a porté tantôt sur le résidu de l'incinération à 850 °C, tantôt sur la fraction insoluble dans l'acide chlorhydrique dilué,

ε) cendres de charbon.

Toutes ces poussières possèdent une nature chimique et des propriétés physiques très variables, notamment la granulométrie et la forme des grains, la conductibilité thermique et la chaleur spécifique, la « cristallinité » de la silice présente, éventuellement, sa vitesse de transformation à 573 °C, l'état de la surface des grains, etc.

Ces différences dans les propriétés physiques se manifestent dans les courbes enregistrées à l'analyse différentielle ; lorsqu'elles sont très accentuées, elles rendent difficile la comparaison des pics correspondant à une même teneur en quartz, à un même creuset et à une même vitesse de chauffe.

(réactions d'oxydation ou de déshydratation). Le quartz réactionnel lui-même présente, suivant son origine, suivant la texture de la roche qui le contient et suivant les modalités de la réduction en poudre, des variations de comportement thermique entre 500 et 600 °C, variations qui conduisent à des pics de formes différentes (fig. 12).

Pour rendre le dosage du quartz possible en dépit de ces causes de fluctuations des courbes enregistrées, deux voies ont été suivies. On peut d'abord multiplier les échantillons étalons, de manière à posséder des éléments de référence suffisamment semblables aux échantillons étudiés quelle que soit leur provenance. L'utilisation correcte de ces étalonnages demande cependant un examen complémentaire de la poudre étudiée en vue de fixer par exemple sa granulométrie et si possible la nature

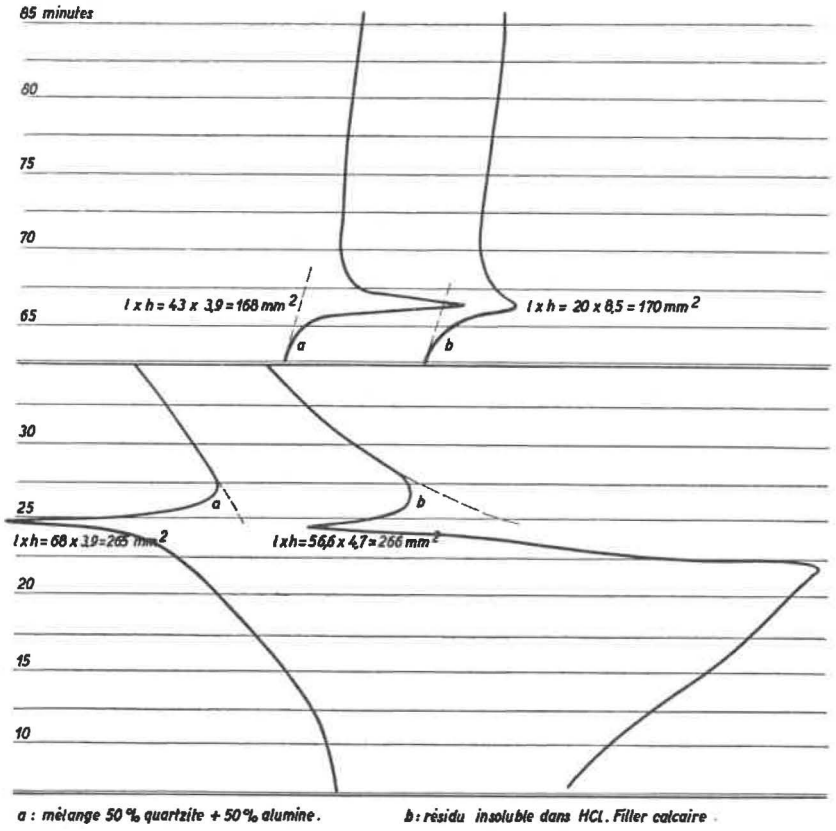


Fig. 12.

En effet, même en l'absence de quartz, des variations de chaleur spécifique et de conductibilité se produisent pendant la chauffe et le refroidissement, variations qui peuvent être différentes pour les deux substances chauffées simultanément et qui donnent lieu à des ondulations de la courbe de température différentielle, sur lesquelles vient se greffer le pic dû à la transformation du quartz. Dans certains cas, les substances accompagnant le quartz présentent également des transformations réversibles (mais à d'autres températures) ou non réversibles de ses constituants essentiels (oxydes, silicates,...). Cet examen complémentaire peut se faire au microscope minéralogique. La préparation de ces étalons supplémentaires a été entreprise ; elle pose le problème de la séparation des grains de quartz de granulométrie très fine, dont il sera question ultérieurement.

La deuxième voie suivie en vue de faciliter la détermination des teneurs en quartz a consisté à analyser les tracés obtenus afin d'y détecter quelles sont les particularités qui semblent le plus directe-

ment liées à la teneur en quartz. On peut démontrer que la chaleur de réaction à 573 °C est proportionnelle à la surface comprise entre la courbe réelle comportant le pic et une courbe de base qu'on obtiendrait pour un matériau possédant les mêmes propriétés thermiques, mais une chaleur de réaction nulle. Toute la difficulté consiste à dessiner cette courbe idéale, les matériaux exempts de quartz présentant souvent des propriétés thermiques un peu différentes de ceux qui en contiennent.

Les analyses auxquelles nous avons procédé sur des substances exemptes de quartz avaient entre autres pour but de servir de guide au tracé de la base des pics. Ce tracé reste cependant très arbitraire. Par ailleurs, le planimétrage des surfaces des pics est une opération fastidieuse. Finalement, il nous a paru plus précis et plus rapide de remplacer la mesure de la surface du pic par une mesure de la hauteur h et une mesure de largeur l, celles-ci étant définies par les constructions de la figure 13.

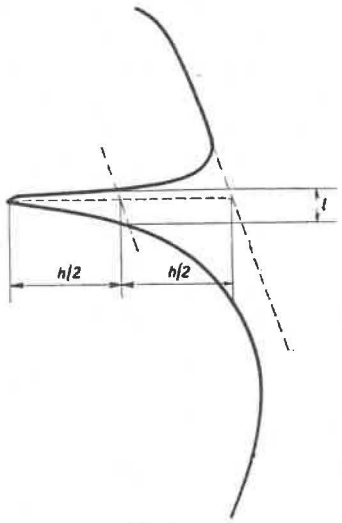


Fig. 13.

Le produit $l \times h$ nous paraît peu dépendre de l'allure de la courbe aux alentours du pic et est essentiellement lié à la quantité de quartz réagissant.

En utilisant ce procédé de mesure, nous avons obtenu pour des grès et des schistes broyés des teneurs en quartz très proches et parfois légèrement au delà de ce qu'indique l'analyse chimique. Par ailleurs, des échantillons contenant des pourcentages égaux de quartz et de provenances très différentes donnent sensiblement le même produit $l \times h$, alors que les hauteurs et formes des pics sont nettement dissemblables comme le montre la figure 12.

L'expérience acquise jusqu'à présent nous permet encore de tirer certaines conclusions quant au traitement des échantillons avant l'analyse différentielle. L'étude d'échantillons calcaires a été particulièrement décevante : la chaux qu'ils donnent après incinération à 850 °C est très avide d'eau et ne se déshydrate qu'à haute température (450 à 500 °C); nous avons tout lieu de croire qu'elle attaque la silice libre finement divisée. Certains échantillons en effet n'ont manifesté aucun pic même après plusieurs cycles de chauffe, alors que l'analyse chimique à partir de poudres non incinérées révélait la présence de quelques pour-cents de silice. D'autre part, l'analyse thermique menée sur le résidu insoluble dans HCl donnait des résultats positifs quoique différents du dosage chimique.

En l'absence de toute incinération, l'analyse thermique des calcaires est également différente car, dans le premier cycle de chauffe et parfois dans le deuxième, le pic de quartz est masqué par des réactions d'oxydation et de décomposition de carbonates et d'hydrates.

La meilleure solution consisterait sans doute à effectuer une attaque préliminaire par HCl pour éliminer les carbonates, suivie d'un lavage, d'un séchage et d'une incinération à 600 °C. Cette technique est à l'étude.

En conclusion, l'analyse thermique différentielle peut donner des résultats relativement précis moyennant certains raffinements nécessitant d'autres travaux de laboratoire. Mais sans ces raffinements, elle donne très rapidement (en deux heures) l'ordre de grandeur de la teneur en silice cristalline et certaines indications qualitatives sur les substances d'accompagnement et sur la « perfection cristalline » de la silice présente.

B. — Lutte contre les poussières dans les chantiers. — Matériel et procédés divers.

a. *Contrôle du matériel anti-poussières soumis au concours du Conseil Supérieur d'Hygiène des Mines.*

A la demande du Conseil Supérieur d'Hygiène des Mines, nous avons effectué aux Charbonnages de Bonne Espérance à Lambusart, des expériences qui avaient pour buts :

— de déterminer les quantités de poussières mises en suspension dans l'air, sans prévention aucune, lors des travaux d'abattage du charbon au marteau-piqueur et de foration au rocher avec marteau-perforateur à air comprimé ;

— de comparer ces empoussiérages aux valeurs trouvées au cours des mêmes travaux exécutés en utilisant, d'une part, un marteau-piqueur à échappement et décaleur modifiés et, d'autre part, un capteur de poussières pour forage à sec avec manchon à aspiration axiale ou latérale.

Les contrôles décrits ci-dessus ont été faits à front d'un bouveau où une veine de charbon de 0,65 m d'ouverture se présentait en allure normale à l'aire de voie. La ventilation de ce préparatoire était assurée par canars soufflants, de 400 mm de diamètre, débitant 1,090 m^3/sec.

Le travail normal consistait à faire la havée en charbon (marquage, soutènement provisoire, évacuation séparée du charbon,...), forer en toit sur toute la section du bouveau, miner, remplir éventuellement l'excavation à l'aire de voie, charger les déblais...

Pour nos essais, nous avons fait procéder à l'enlèvement du charbon au marteau-piqueur, par un seul ouvrier, jusqu'à la profondeur de havée permise sans soutènement, de façon que le même travail soit exécuté à l'aide du piqueur ordinaire et du piqueur modifié. Il n'y a eu ni boutage-pelletage, ni boisage, de sorte que les concentrations de poussières trouvées se rapportent uniquement *aux particules soulevées par l'abattage seul.* Les mesures comparatives ont été faites à 1,10 m de hauteur, dans l'axe du bouveau, à 3 m en arrière de l'extrémité des canars (fig. 14 P.T.I) en un endroit où le courant d'air de retour était suffisamment homogénéisé.

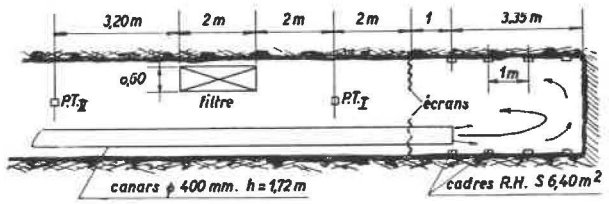


Fig. 14.

Pendant la foration des trous de mine au toit de la veine, nous nous sommes placés à la même station P.T. I pour estimer l'efficacité du capteur proposé par rapport à l'empoussiérage produit à front pendant le forage sans prévention. Nous avons de plus choisi un autre emplacement (fig. 14 P.T. II), plus en arrière encore de façon à contrôler l'ensemble capteur + caisson filtrant, le filtre étant placé entre les stations I et II.

Comme d'habitude, les poussières ont été prélevées au précipitateur thermique et comptées sur fond clair, au grossissement 1.000 × au moyen d'un micro projecteur de pouvoir de résolution égal à 0,2 μ. Les classes adoptées ont été : > 5, 5-3, 3-1, 1-0,5 μ pour les poussières de charbon et > 5, 5-3, 3-1, 1-0,5, 0,5-0,2 μ pour les poussières de roche.

Nous avons constaté que les modifications apportées au marteau-piqueur n'avaient pas d'action sur le soulèvement des particules charbonneuses inférieures à 1μ et que le rendement de suppression des poussières était de l'ordre de 17 % si l'on chiffre l'amélioration sur l'ensemble des particules comprises entre 5 et 0,5 μ. En ce qui concerne le capteur proposé pour la foration, nous avons conclu que l'assainissement de l'atmosphère entre les fronts et l'emplacement du filtre n'était pas suffisant, que l'on fasse le captage avec aspiration axiale ou latérale. En arrière du caisson filtrant, il y avait même aggravation du risque pneumoconiotique par augmentation de la concentration en particules respirables. En plus des poussières de foration qui n'étaient pas retenues dans les filtres, on retrouvait en effet dans l'atmosphère de très nombreuses particules, précédemment déposées, qui étaient remises en suspension par l'air comprimé de l'éjecteur s'échappant par les joints défectueux de tout l'appareillage.

Comparés à d'autres appareils notablement plus efficaces et assez bien répandus déjà dans nos mines, ces nouveaux dispositifs n'ont pas été retenus comme étant susceptibles d'améliorer les conditions de travail.

b. *Lutte contre les poussières dans les dressants.*

Quelques essais d'utilisation de marteaux-piqueurs humides et de pulvérisateurs ont été effectués dans un chantier des Charbonnages de Roton-Farciennes et Oignies-Aiseau. Cette taille produit 50 tonnes par jour de charbon à 7 % de matières volatiles. La couche, d'une puissance normale de 1,30 m, se présente en dressant presque vertical sur 60 m ; elle est déhouillée par gradins renversés de 6 m de hauteur. Un dérangement local (plissement en S), accompagné d'une diminution d'ouverture de 0,70 à 0,80 m, affecte la régularité de la veine à mi-tranche. Le boisage y est classique ; l'évacuation des produits est en principe continue, le chargement direct en berlines se faisant sur la voie de pied par deux « robinages » au moins. On s'est efforcé de réduire la quantité de poussières en taille en utilisant des marteaux-piqueurs à pulvérisation d'eau et des pulvérisateurs disposés au pied de chaque gradin.

Ces expériences n'ont pas fait l'objet d'une publication séparée parce que nous les considérons comme préliminaires à une plus vaste étude de la question. Les premiers résultats obtenus avec une

TABLEAU XV

Pression d'eau	*Débit d'eau en litres/minute*	
kg/cm²	*appareil monté sur piqueur. Angle du faisceau 33°*	*appareil pulvérisant dans l'atmosphère. Angle du faisceau 52°*
1	0,66	0,20
2	1,04	0,30
3	1,30	0,35
4	1,58	0,39
5	1,82	0,42

petite quantité d'eau méritent cependant d'être signalés. Les pulvérisateurs utilisés débitaient en effet peu d'eau comme l'indique le tableau XV.

Nous avons prélevé les poussières aériennes au précipitateur thermique dans le retour d'air à 10 m des fronts, tandis que l'abattage était réalisé durant deux jours sans prévention, deux jours avec piqueurs humides, et un jour avec piqueurs humides et emploi combiné de pulvérisateurs. En regroupant les résultats de manière à comparer des phases de travail aussi identiques que possible, nous avons obtenu le tableau XVI dans lequel chaque valeur est en fait la moyenne résultant du dépouillement de 4 ou 6 plaques comptées 2 fois.

c. *Coffrage des points de transbordement.*

Le coffrage des points de déversement des charbons le long d'une voie d'entrée d'air est susceptible de réduire considérablement l'empoussiérage au pied des chantiers comme il résulte des essais préliminaires entrepris cette année aux Charbonnages de Houthalen. La transformation et la modernisation des puissants engins de transport installés dans nos voies d'entrée ne vont pas nécessairement de pair avec une diminution des quantités de poussières mises en suspension dans l'air. Il n'est pas rare de trouver à l'heure actuelle des tailles donnant à elles seules la production d'un ancien petit siège d'extraction. Cette situation entraîne fatalement de

TABLEAU XVI

Prévention	*Phases de travail*	*Nombre de particules par cm³ d'air*		
		5-3 μ	3-1 μ	1-0,5 μ
aucune	abattage et évacuation	630	2.010	515
	abattage seul	515	1.530	295
	abattage et boisage	535	1.035	245
piqueurs humides et pulvérisateurs (env. 210 l eau par heure)	abattage et évacuation	435	1.230	260
piqueurs humides (env. 85 l eau/h)	abattage seul	470	1.320	345
	abattage et boisage	305	705	275

En conséquence, par rapport au travail à sec, la réduction de l'empoussiérage exprimé en nombre de particules de 1 à 5 μ, est de 36 % pendant l'abattage et l'évacuation lorsqu'il y a utilisation simultanée de piqueurs humides et de pulvérisateurs en taille. Par rapport au travail à sec également, l'emploi de piqueurs humides provoque une diminution de 12 % du nombre de particules de 1 à 5 μ pendant l'abattage proprement dit. Au vu de ces résultats, on doit admettre que la pulvérisation pendant l'évacuation en taille a plus d'efficacité dans un dressant que l'abattage humide. Cependant, pour chaque abatteur considéré individuellement dans son gradin, il est évident que le piqueur à l'eau entraîne une réduction de l'empoussiérage plus importante surtout, comme c'est généralement le cas, si la chute du charbon est freinée par un plancher d'abattage. Si l'on envisage la taille dans son ensemble, la cause première du soulèvement des poussières reste l'évacuation des produits. Il y a donc intérêt à maintenir les deux modes de prévention en renforçant la pulvérisation d'eau dans l'atmosphère.

fortes teneurs en poussières à l'entrée des chantiers, même si des moyens de prévention efficaces sont mis en œuvre dans la taille. On rencontre fréquemment des empoussiérages, exprimés en nombre par cm³ d'air, supérieurs à 1.000 particules de 5 à 0,5 μ et parfois même de 5 à 1 μ. On est alors obligé d'installer des pulvérisateurs le long des transporteurs, aux points de chute, au-dessus des panzers de chargement et en tête des descenseurs hélicoïdaux, ce qui ne va pas toujours sans inconvénient. A titre d'expérience, les Charbonnages de Houthalen ont essayé de remédier à cet état de choses en faisant coffrer des points de transbordement dans quelques voies d'entrée d'air (fig. 15). Les contrôles n'ont, jusqu'à présent, été faits que pour un seul point de chute, au déversement d'un panzer de chargement sur la courroie de costresse (fig. 16). Les poussières ont été prélevées simultanément de part et d'autre du point de déversement, au moyen de deux précipitateurs thermiques, placés l'un et l'autre alternativement aux stations 1 et 2 (fig. 16). Les mesures ont été réalisées en vue de comparer les accroissements du nombre de particules en sus-

pension provoqués par la chute du charbon avec coffrage, sans coffrage (à sec), et sans coffrage encore mais en utilisant un pulvérisateur réputé excellent : Lechler, type K S 12 débitant 2,1 litres/minute à 5 kg/cm². Les résultats des comptages — moyenne de 8 à 12 plaques examinées deux fois pour chaque essai — sont rassemblés au tableau XVII.

tion « Mines et Minerais » a déposé un rapport que nous avons commenté à ce moment (45). Dans les conclusions de ses travaux, la Section « Mines et Minerais » reconnaissait l'efficacité des tensio-actifs dans le domaine de la lutte contre les poussières pour les applications suivantes : arrosage des déblais pendant le chargement, consolidation des soles, fixation des poussières sur les parements et

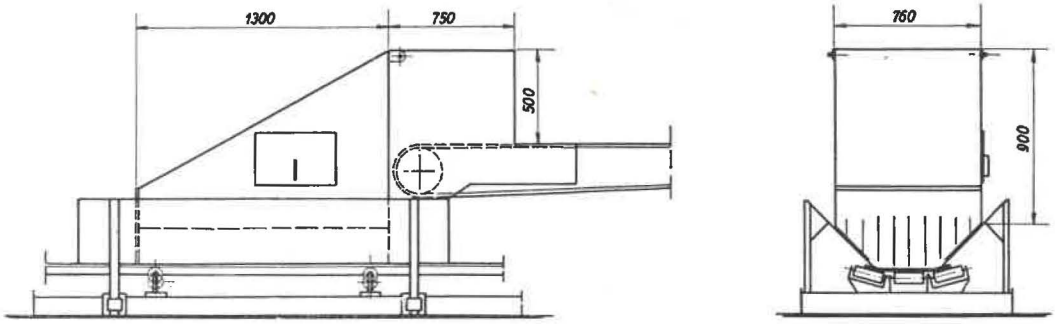


Fig. 15.

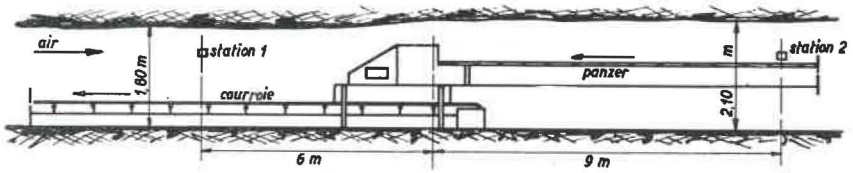


Fig. 16.

TABLEAU XVII

Nature de l'essai	*Débit de la courroie berlines par heure*	*Nombre de particules par cm³ d'air*					
		avant déversement			*après déversement*		
		5-3 μ	3-1 μ	1-0,5 μ	5-3 μ	3-1 μ	1-0,5 μ
avec coffrage à sec	80	70	180	350	100	200	355
sans coffrage à sec	60	80	155	255	150	330	440
sans coffrage pulv. KS 12	60	50	125	240	115	235	350

On constate dès lors que, par rapport à la situation ancienne à sec, l'accroissement du nombre de particules de 5 à 0,5 μ, ramené à un même débit de charbon avant le point de déversement, est environ 10 fois moindre avec le coffrage.

Ces résultats sont remarquables ; nous nous gardons bien cependant de conclure à l'efficacité générale du procédé avant d'avoir poursuivi nos investigations dans ce domaine, les conditions d'essais étant trop favorables dans le cas présent.

d. *Etude comparative de solutions tensio-actives destinées à la lutte contre les poussières dans les mines.* Critères concernant leur efficacité.

Au premier Congrès Mondial de la Détergence et des Produits tensio-actifs (Paris, 1954), la Sec-

les couronnes. Elle émettait le vœu que la collaboration déjà instituée entre producteurs et utilisateurs devienne encore plus intime aussi bien pour le choix judicieux des tensio-actifs, destinés à des essais ou des applications, en fonction des qualités particulières requises, que pour une connaissance exacte de leurs propriétés essentielles, notamment leur fonction chimique et leur teneur en matière active. Elle souhaitait de plus que les producteurs de tensio-actifs définissent, pour la lutte contre les poussières en général, des produits ou des mélanges dont l'efficacité mouillante s'accompagne du pouvoir moussant le plus faible possible et que les mesures de contrôle effectuées s'efforcent de distinguer les efficacités à l'égard des poussières de roches d'une part, de charbon d'autre part.

Pour rendre plus équitable la comparaison des qualités des « mouillants » commerciaux, nous avons donc décidé de ne retenir les résultats des essais qu'après avoir ramené les solutions à une même teneur en matière active. Cette première modification apportée à la norme « A. M. 95 » (46) nous a amenés à revoir les produits étudiés antérieurement (46), (47), (48), (49). Certains d'entre eux n'étant plus mis sur le marché, nous n'avons pu en retenir que cinq. Seize nouveaux tensio-actifs sont venus s'ajouter à cette liste.

Leur étude plus détaillée a permis de compléter notre norme par l'adjonction de critères supplémentaires relatifs à la vitesse d'immersion des particules schisto-gréseuses et au pouvoir moussant.

α. Pour les essais de vitesse d'immersion des poussières de rocher, nous avons suivi la même technique que celle qui a déjà été décrite pour les poussières de charbon, les mesures étant répétées de 12 à 24 fois par deux opérateurs distincts. Nous avons choisi une poussière provenant d'un mélange de roches du Houiller. L'analyse granulométrique en a été faite au moyen d'un micro-projecteur de grossissement 1.000 × dont le pouvoir de résolution est égal à 0,2 *μ*. Les résultats des comptages montrent qu'environ 60 % en nombre des particules sont inférieures à 1 *μ* et 95 % inférieures à 5 *μ*. La teneur en silice libre de ces poussières, déterminée par analyse chimique à l'acide pyrophosphorique, s'élève à 30,4 %; la teneur en silice totale, obtenue par gravimétrie, est de 53 %.

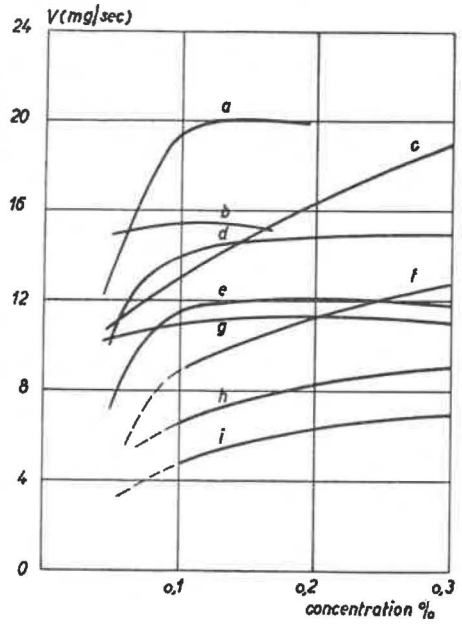


Fig. 17.

Tout comme pour les poussières charbonneuses, nous avons mesuré la vitesse de mouillage des poussières de roches avec des solutions en eau distillée à diverses concentrations. Ces résultats, exprimés en mg de poussières immergées par seconde, sont traduits graphiquement aux figures 17 et 18.

Connaissant la teneur en matière active des produits utilisés, on en a déduit par interpolation graphique la vitesse d'immersion à la concentration vraie de 0,1 %.

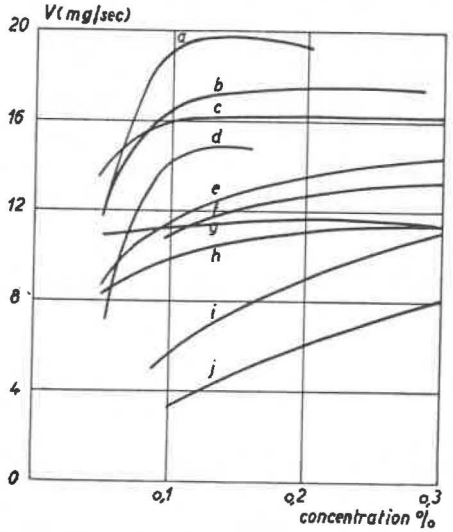


Fig. 18.

β. La définition et la mesure du pouvoir moussant des solutions tensio-actives sont assez arbitraires ; des modes opératoires ont été établis et préconisés en fonction d'applications particulières. Après comparaison des tests les plus connus, nous nous sommes inspirés de la méthode mise au point par le Laboratoire de Chimie Physique de l'Université de Lyon. On introduit 20 cm³ de solution dans une éprouvette graduée de 100 cm³, avec bouchon rodé et de dimensions fixées une fois pour toutes (fig. 19). On agite l'éprouvette jusqu'au

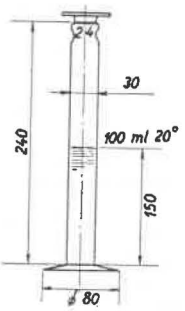


Fig. 19.

moment où la hauteur de mousse ne varie plus. On dépose l'éprouvette et on note le volume de mousse après 1 minute de repos. Les expériences se font à la température de 20 °C. Cette méthode a été appliquée à tous les produits systématiquement à la concentration 0,1 % et occasionnellement aux concentrations 0,05 et 0,3 % en produit commercial. Les résultats sont représentés graphiquement aux figures 20 et 21.

Comme nous l'avons fait pour les vitesses d'immersion, nous avons calculé, grâce à ces diagram-

mes, le volume de mousse pour des solutions à 0,1 % en matière active.

γ. Par la comparaison de toutes les valeurs obtenues lors de nos expériences, nous avons pu fixer des valeurs limites pour la tension superficielle, les vitesses d'immersion et le pouvoir moussant. Ce choix a entraîné l'élimination d'un certain nombre de « mouillants ». Parmi les 44 produits examinés, 9 satisfont à toutes les exigences. On trouvera au tableau XVIII leur classement en fonction des propriétés étudiées à la concentration 0,1 % en matière active et au tableau XIX les noms du fabricant et du fournisseur en Belgique.

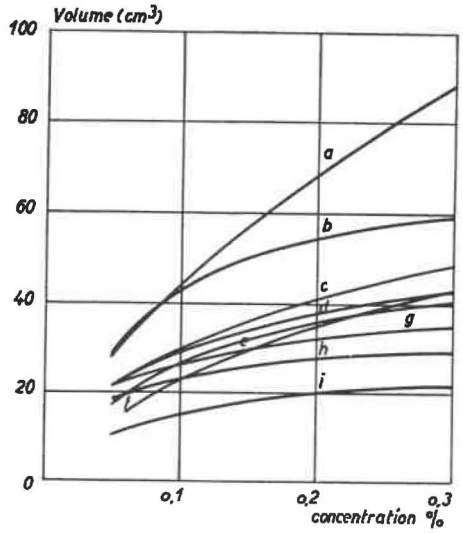


Fig. 20.

Quant aux limites adoptées dans l'esprit même des vœux exprimés par la Section « Mines et Minerais » du premier Congrès Mondial de la Détergence et des Produits tensio-actifs, nous estimons que des produits tensio-actifs sont susceptibles d'améliorer la lutte contre les poussières de mine si leurs solutions en eau distillée à 0,1 % en matière active ont, dans nos conditions standardisées (50) :

— une tension superficielle $\leqslant$ 35 dynes/cm ;
— une vitesse d'immersion de poussières charbonneuses $\geqslant$ 3 mg/sec ;
— une vitesse d'immersion de poussières schisto-gréseuses $\geqslant$ 12 mg/sec ;
— un pouvoir moussant $\leqslant$ 45 cm^3.

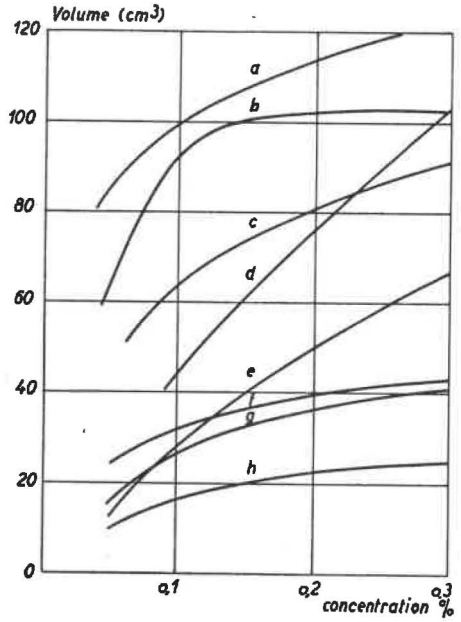


Fig. 21.

L'ensemble de ces conditions, à remplir simultanément par un même produit, constitue notre norme « A. M. 133 » qui remplace la norme « A. M. 95 ».

TABLEAU XVIII

Classement des produits tensio-actifs retenus.

Tension superficielle σ *dynes/cm*		*Vitesses d'immersion* $V_{charbon}$ *mg/sec*		*Vitesses d'immersion* V_{roche} *mg/sec*		*Pouvoir moussant* cm^3	
Galoryl C	29,6	Tensoph. H. 85 (Dumacène)	> 12,5	Tensophène I. 10	19,5	Lessageen 100/50	18
Nonic 218	30,2	Nonic 218	12,3	Galoryl N. C. 41	19,2	Lissapol N	> 21
Tensophène H. 85 (Dumacène)	31,4	Lissapol N	9,4	Tensophène H. 85 (Dumacène)	17,4	Tensophène H. 85 (Dumacène)	23
Lessageen 100/50	31,5	Tensophène I. 10	8,3	Ninox B. J. O.	15,9	Galoryl N. C. 41	23
Ucepal P. O. 80	31,8	Ninox B. J. O.	7,9	Galoryl C	15,4	Tensophène I. 10	25
Lissapol N	31,9	Galoryl N. C. 41	6,2	Lissapol N	14,5	Ninox B. J. O.	26
Galoryl N. C. 41	32,5	Lessageen 100/50	5,3	Ucepal P. O. 80	14,4	Ucepal P. O. 80	32
Ninox B. J. O.	32,7	Ucepal P. O.	5,0	Lessageen 100/50	14,2	Nonic 218	42
Tensophène I. 10	33,1	Galoryl C	4,3	Nonic 218	13,0	Galoryl C	44

TABLEAU XIX

Origine des tensio-actifs retenus.

Produits	*Fabricants*	*Fournisseur en Belgique*
Galoryl C Galoryl N. C. 41	Compagnie Française de Produits Industriels, Asnières (Seine) France	
Lessageen 100/50	N.V. Chemische Fabriek Andrelon, Bodegraven - Hollande	S. A. Andrelon, 85, ch. de Malines, Hove (Anvers)
Lissapol N	Imperial Chemical Industries, Ltd. Manchester - England	Imperial Chemical Industries, Shell Building, 60, rue Ravenstein, Bruxelles
Ninox B. J. O.	Wyandote Chemicals Corporation, Wyandote, Michigan, U. S. A.	S. A. C.E.P.E.A., 41-43, rue E. Tollenaere, Bruxelles.
Nonic 218	Sharples Chemicals Inc. Philadelphia, Pa. U. S. A.	Et. Camille Honhon, 13, rue du Congrès, Bruxelles.
Tensophène H. 85 Tensophène I. 10	Société Carbochimique à Tertre, Belgique	S. A. Tensia, 1*b*, rue Rouveroy, Liège.
Ucepal P. O. 80	Union Chimique Belge Bruxelles	Union Chimique Belge, 73, avenue Louise, Bruxelles.

e. *Retardateurs d'évaporation.*

Dans le cadre de la lutte contre les poussières, on a abordé le problème de la stabilité du mouillage des produits abattus. On a tout d'abord étudié le comportement, par rapport à l'eau seule, de différentes solutions contenant des agents mouillants ou des produits hygroscopiques, comme le chlorure calcique, le sel de cuisine ou la glycérine. Les mêmes expériences ont ensuite été reprises en présence de charbon. Le but poursuivi est de relier les vitesses d'évaporation des divers liquides à la teneur en matières dissoutes à différentes concentrations, les autres conditions restant inchangées.

Comme la concentration des liqueurs essayées varie au cours du temps, on a imaginé la méthode suivante :

Des solutions de produits différents et de concentrations connues sont exposées à l'évaporation en même temps que de l'eau distillée. On pèse régulièrement les récipients tarés, ce qui permet de calculer la vitesse moyenne d'évaporation des divers liquides. Ces vitesses rapportées à celle de l'eau pure introduisent pour chaque produit un coefficient sans dimension que nous appellerons « *coefficient d'évaporabilité* » et que dorénavant nous désignerons par *e*. En reprenant les différentes déterminations expérimentales, on peut tracer la courbe $e = f_1(t)$, t étant le temps mesuré à partir de l'état de l'expérience. On peut en même temps calculer ou mesurer la variation des concentrations $c = f_2(t)$ en fonction du temps. Le rapprochement de ces deux fonctions en fournit une troisième $e = f_3(c)$ permettant de prévoir en une seule expérience le comportement par rapport à l'eau de solutions diversement concentrées et placées dans des conditions physiques déterminées.

Tous les essais ont été effectués à l'air du laboratoire.

La variation irrégulière de la température et de l'humidité naturelle de l'ambiance ne permet pas de tirer parti de tous les résultats. Il semble cependant que, dans les conditions expérimentales réalisées, on puisse réduire le taux d'évaporation de 10 à 50 % pour des solutions aqueuses à 20 % des différents produits soumis à l'examen. Les résultats en présence de charbon ont été les plus favorables.

Suite à ces résultats encourageants, les essais seront repris et élargis dans des conditions expérimentales stables à l'aide d'une étuve hygrostatique. Cet appareil permettra d'ailleurs de réaliser des ambiances plus voisines de celles des chantiers souterrains.

f. *Contrôle des masques anti-poussières.*

Quatre nouveaux appareils respiratoires ont été contrôlés cette année. Le mode opératoire et les critères admis ont déjà été décrits dans cette revue (51). Les caractéristiques de ces masques et les résultats d'essai sont indiqués aux tableaux XX, XXI et XXII.

TABLEAU XX

Caractéristiques techniques à l'état neuf.

Désignation des appareils	*Poids (g)*	*Volume intérieur (cm^3)*	*Résistances en débit continu de 50 litres/minute*				
			Inspiration (mm H_2O)				*Expiration*
			clapet	*filtre*	*préfiltre*	*total*	*(mm H_2O)*
Dräger « Stinnes Zeche »	300	260 *	0,5	3,5	1,0	5,0	2,0
Dräger 74-545	205	250 *	1'0	7,0	2,0	10,0	3,0
Dräger 73-10853	145	160	4,0	12,0		16,0	5,5
Dräger 73-545	140	160	4,0	12,0		16,0	5,5

* couvre-face englobant le menton.

TABLEAU XXI

Pouvoir de rétention vis-à-vis de particules < 5 μ

Désignation des appareils	*Pouvoirs de rétention en %, après*			*Moyenne de 95 % (imposée après 3 heures)*
	30 min.	*60 min.*	*90 min.*	
Dräger Stinnes Zeche	98,4	99,4	99,6	dépassée déjà après 30 minutes
Dräger 74-545	98,0	99,3	99,4	» » » » »
Dräger 73-10853	98,6	98,8	99,5	» » » » »
Dräger 73-545	97,4	98,9	99,6	» » » » »

TABLEAU XXII

Variations de la résistance à l'inspiration
(débit continu de 50 litres/ minute)

Désignation des appareils	*résistance initiale (mm H_2O)*	*après 90 min d'essai (mm H_2O)*	*après décolmatage par chocs (mm H_2O)*
Dräger Stinnes Zeche	5,0	8,0	7,5
Dräger 74-545	10,0	16,0	12,0
Dräger 73-10853	16,0	21,0	18,0
Dräger 73-545	16,0	22,0	17,0

Ces quatre modèles ont un pouvoir de rétention remarquable. Deux cependant, bien que supérieurs à de nombreux masques utilisés encore récemment, sont à écarter du point de vue « gêne respiratoire ».

En conséquence, parmi les 42 appareils respiratoires essayés jusqu'à ce jour (52), (53), (54) 13 satisfont à nos exigences basées sur des essais de laboratoire.

Le tableau XXIII énumère les modèles approuvés et donne les caractéristiques faisant l'objet des contrôles : pouvoir de rétention en % et « gêne respiratoire » exprimée en mm d'eau pour un débit d'air continu de 50 litres/minute.

TABLEAU XXIII

Masques anti-poussières satisfaisant aux normes

Type de masques (en ordre alphabétique)	*Pouvoir de rétention %*			*Gêne respiratoire en mm H_2O*	
	après 30 min	*après 60 min*	*après 90 min*	*inspiration*	*expiration*
Auer Kollix 2620 (2625)	97,0	97,5	98,4	7,0	3,5
Bartels-Rieger	86,3	93,7	98,4	10,5	4,0
Brison 6 F. I. 14 couvre face S	90,6	91,7	94,0	7,0	2,8
Brison 7 LN « en forme » double paroi 5 couvre face S	94,3	95,2	96,1	5,0	2,4
couvre face GN à clapets collés	94,3	95,2	96,1	5,0	2,8
couvre face GN à clapets boutonnés	94,3	95,2	96,1	5,0	4,0
Brison 7 LN «en forme» double paroi 8,5 couvre face S	92,8	94,8	97,0	6,5	2,4
couvre face GN à clapets collés	92,8	94,8	97,0	6,5	2,8
couvre face GN à clapets boutonnés	92,8	94,8	97,0	6,5	4,0
Dräger 70-545	92,5	96,0	99,0	9,0	3,0
Dräger 99-545	92,5	96,0	99,0	13,0	3,5
Dräger Stinnes Zeche	98,4	99,4	99,6	5	2
Dräger 74-545	98,0	99,3	99,4	10	3
Fernez	98,0	98,2	99,2	4,5	2,0
G. M. I.B.	91,4	93,3	98,2	7,0	5,0
N° 430 de Prévoyance Industrielle (Industrie de Protection)	93,8	97,3	96,4	7,5	2,5
S. F. A. 31-150 (modifié)	88,6	89,7	96,0	5,0	3,5

Signalons cependant que 4 de ces appareils retenus sont à la limite du maximum toléré à l'inspiration après 90 minutes d'essai dans nos conditions standardisées ; il s'agit de masques Dräger 99-545 et 74-545, Brison 6 F. I. 14 et du n° 430 de Prévoyance Industrielle (Industrie de Protection).

Finalement, indépendamment de facteurs tels que le prix d'achat, le poids, la durée de service,... quatre masques se détachent nettement par leurs performances au cours de l'essai en laboratoire : le Auer Kollix 2620 (2625), le Brison 7 L. N. double paroi 5, le Dräger Stinnes Zeche et le Fernez.

2. — Ventilation et climatisation des mines profondes.

A. Etude de la ventilation par analogie électrique.

Trois charbonnages nous ont consultés cette année en vue d'étudier par analogie électrique leurs problèmes d'aérage minier. Il nous paraît intéressant de relater ici les observations de caractère général auxquelles nous ont conduits ces études.

a. Dans un premier charbonnage, divers quartiers de la mine situés à des distances très inégales

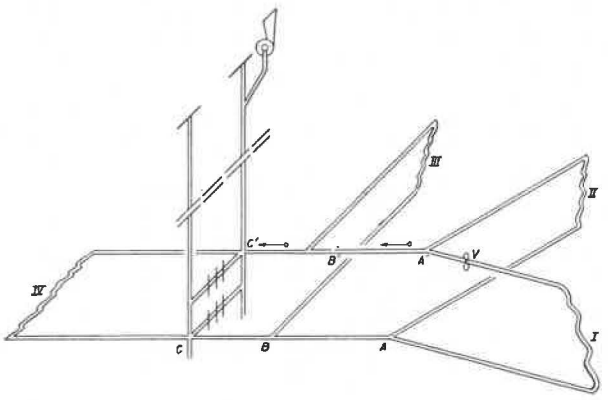


Fig. 22.

des puits sont alimentés en air par deux bouveaux généraux d'entrée et de retour d'air (fig. 22). En vue d'améliorer l'aérage du quartier le plus éloigné, il a été décidé d'installer dans son retour d'air un ventilateur fractionnaire V. On s'est demandé quelle serait l'influence de ce ventilateur sur les quartiers voisins et comment on pourrait éventuellement réduire cette répercussion à une valeur acceptable. Sans que l'on doive recourir à des calculs compliqués, il est aisé de comprendre que la mise en

marche du ventilateur fractionnaire entraîne une augmentation de l'orifice équivalent de la mine, donc une majoration du débit total. Par conséquent, l'allure tombante de la caractéristique du ventilateur de surface et l'accroissement des pertes de charge le long des puits et des bouveaux provoquent une diminution de la force aéromotrice assurant la ventilation des circuits dérivés successivement sur ces bouveaux. La figure 23 illustre cette considération : elle représente la chute de force aéromotrice le long du réseau d'aérage suivant que le ventilateur fractionnaire est à l'arrêt ou fournit une dépression H_v. Il est clair que ce sont les quartiers les plus voisins du ventilateur fractionnaire qui subissent la plus grande chute de débit. La perte qu'ils éprouvent ne peut évidemment atteindre le gain réalisé dans le circuit du ventilateur fractionnaire puisqu'au total le débit a augmenté.

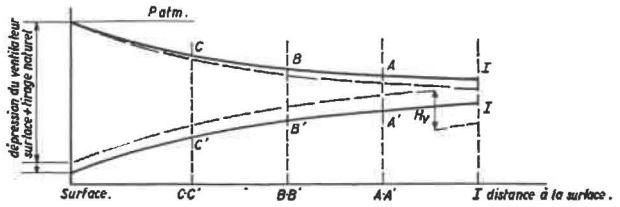


Fig. 23.

L'étude par analogie électrique a fourni un apport supplémentaire à ces considérations qualitatives. Il a été en effet possible de calculer quelle serait la réduction de débit ΔQ_{II} dans le quartier II, par exemple en fonction de l'accroissement ΔQ_I obtenu dans le quartier I. Le diagramme de la figure 24 indique de manière graphique la relation entre ΔQ_I et ΔQ_{II}. Ce diagramme montre clairement que, pour des petites variations du débit Q_I, la réaction sur les quartiers voisins est modérée. Par

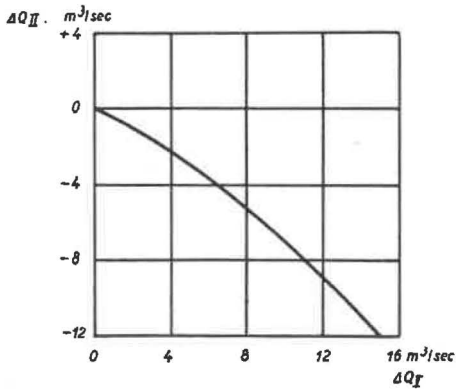


Fig. 24.

contre, lorsque le ventilateur est suffisamment puissant pour créer un appel d'air supplémentaire représentant un pourcentage élevé (par exemple 50 %) du débit des chantiers voisins, ce dernier subit finalement une diminution $-\Delta Q_{II}$ presque égale en valeur absolue à ΔQ_I ; le débit total augmente de moins en moins. Notons encore que cette interdépendance entre les débits de quartiers voisins est d'autant plus grande que la perte de charge dans les puits et les galeries est plus importante : dans le cas envisagé, la force aéromotrice disponible à l'entrée du quartier I avant la mise en marche du ventilateur fractionnaire n'atteignait pas 10 % de la force aéromotrice totale (ventilateur de surface et aérage naturel). Par conséquent, lorsqu'on se trouve dans l'obligation d'augmenter considérablement l'aérage d'un quartier, il convient de s'assurer si la résistance des circuits généraux d'aérage n'est pas trop élevée auquel cas certains quartiers voisins pourraient voir leur débit exagérément réduit. Le cas échéant, on devra recarrer certains tronçons de galerie pour limiter ce désagrément.

L'étude a encore démontré que si l'on réduit, même considérablement, l'ouverture de certains quartiers, la réduction de débit ainsi réalisée ne profite guère à d'autres chantiers séparés des premiers par des bouveaux relativement résistants.

b. Un autre charbonnage nous a également demandé d'étudier les possibilités d'aérage d'un quartier en extension, présentant une entrée d'air commune avec d'autres travaux mais un retour séparé de grande résistance. On s'est aperçu que la perte de charge actuellement faible d'un court tronçon de bouveau commun à plusieurs quartiers deviendrait prohibitive dans la nouvelle répartition d'aérage. Les mesures de pertes de charge avaient par ailleurs mis en évidence l'influence défavorable d'une partie du puits de retour d'air. Le charbonnage a donc décidé de remettre à section ce bouveau et ce tronçon de puits. Nous avons encore étudié le bénéfice que procurerait le recarrage complet du retour d'air du quartier en extension et la puissance du ventilateur fractionnaire qui donnerait le même débit sans ce recarrage complet.

c. Dans un troisième charbonnage, il s'agit d'exploiter simultanément deux tranches séparées par une troisième complètement épuisée qui comprend le niveau principal d'extraction. On désire profiter au maximum des anciennes voies et anciens travaux pour ramener au niveau supérieur de retour, l'air en provenance de la tranche inférieure. Nous avons comparé les diverses variantes possibles et recherché l'emplacement optimum de ventilateurs fractionnaires disponibles.

d. A l'occasion de ces études, nous avons pu étendre notre documentation en ce qui concerne les pertes de charge de divers types de puits et galeries. Cette documentation se complète d'ailleurs de renseignements analogues, puisés dans des revues étrangères.

Parmi les constatations d'ordre général que nous avons été amenés à faire, mentionnons les deux suivantes :

— l'importance toujours considérable des pertes de charge dans les puits, constituant le plus souvent 50 % de la résistance totale de la mine,

— l'inégale répartition des pertes de charge dans les travaux suivant le type de gisement et les méthodes d'exploitation; dans les vieux bassins, il arrive que la perte de charge des tailles soit négligeable vis-à-vis de celle des voies, surtout vis-à-vis des bouveaux généraux d'entrée et de retour d'air; en Campine, au contraire, les tailles et les voies de chantier restent toujours un élément important de la résistance totale, bien que certains bouveaux généraux, même claveautés, absorbent une partie non négligeable de la force aéromotrice du ventilateur principal.

B. Réfrigération des chantiers souterrains.

Aucune installation nouvelle n'a été démarrée cette année ; par ailleurs, la réception d'installations existantes n'a pas été demandée à l'Institut d'Hygiène des Mines.

a) *Essais d'un prototype d'échangeur de taille.*

Certaines questions ont fait l'objet de recherches nouvelles, notamment la répartition de frigories en taille. Un constructeur a imaginé un échangeur-refroidisseur dans lequel l'air circule dans les tubes lisses de faible diamètre, entourés par une circulation d'eau froide. Ce type de construction est plus compact et plus robuste que le système habituel consistant à souffler l'air entre les tubes. Il pourrait donc être installé au tiers supérieur de la taille, en vue d'y assurer un refroidissement et un assèchement complémentaires à ceux réalisés dans la voie de base. Encore faut-il être certain que la teneur éventuellement élevée en poussières de l'air aspiré dans l'appareil n'en altère pas rapidement l'efficacité.

C'est pourquoi un prototype à échelle réduite a été soumis à des essais dans la chambre à poussières de l'Institut d'Hygiène des Mines en vue de vérifier les risques de colmatage en atmosphère poussiéreuse et humide. Il nous paraît intéressant de donner quelques précisions concernant ces essais dont l'intérêt dépasse le but particulier de la réfrigération des chantiers miniers.

Le montage utilisé est représenté à la figure 25.

Sur le trajet de l'air, on trouve successivement les appareils suivants :

— Un générateur de poussières maintenu en dépression par un éjecteur à air comprimé. Le réglage de la dépression permet de faire varier le débit d'air poussiéreux et indirectement la granulométrie de la poussière mise en suspension ; cette granulométrie est plus grossière lorsque la dépression est plus élevée.

— Une chaufferette de puissance réglable, insérée dans le circuit d'air comprimé. Le réglage de cette puissance a une action prépondérante sur la température sèche et une action moindre sur la température humide de l'air. Nous avons préféré réchauffer l'air comprimé plutôt que l'air aspiré afin d'éviter le risque de combustion des poussières.

— Une bouilloire électrique munie d'une alimentation en eau à niveau constant et raccordée sur une tension réglable, permet d'ajouter une quantité variable de vapeur saturée à l'air poussiéreux. Ce réglage influence de manière prépondérante la température humide et n'a que très peu d'action sur la température sèche.

— Un canar de 300 mm, pour l'homogénéisation du mélange air, vapeur, poussières.

— Un psychromètre à aspiration prélevant un filet d'air au centre du canar.

— Un caisson avec dé de Soxhlet pour prélèvement d'un échantillon d'air poussiéreux, ainsi qu'une prise pour déprimomètre (manomètre en U).

— Le faisceau tubulaire alimenté par une circulation d'eau froide, en l'occurrence de l'eau de ville à environ 17° C.

— Un caisson avec dé de Soxhlet pour prélèvement d'air poussiéreux et récolte de l'eau condensée, ainsi qu'un thermocouple de contrôle de la température de l'air à la sortie du faisceau.

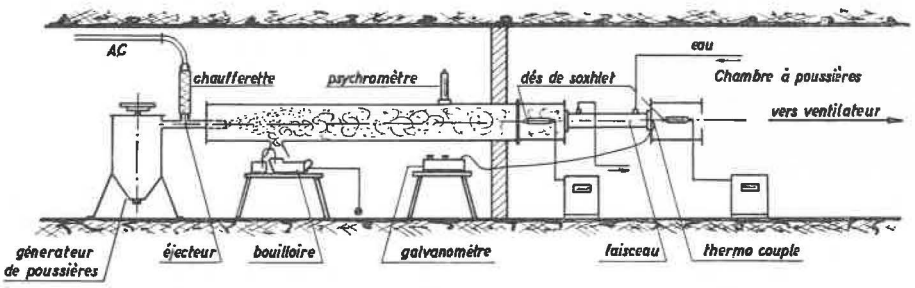


Fig. 25.

La puissance des appareils de chauffage a été réglée de façon à obtenir à l'entrée du faisceau une température sèche de 31 °C et une température humide de 30 °C. Le faisceau étant partout à une température de l'ordre de 17 à 18 °C, la condensation de la vapeur d'eau se produit dès l'entrée de l'air poussiéreux dans l'appareil, ce qui nous paraît une circonstance normale pour un engin de climatisation minière. Le ventilateur dont nous disposions nous a obligés à réaliser tous les essais sous une

force aéromotrice constante de 70 mm de colonne d'eau. Pour cette dépression, la vitesse de l'air dans les tubes *propres* était de l'ordre de 20 m/sec ; l'encrassement progressif de l'appareil a ramené finalement cette vitesse à environ 50 % de sa valeur initiale. Quant à la teneur en poussières de l'air insufflé, elle a été en moyenne de 2 g/m³ pour un premier essai de courte durée, 50 mg/m³ pour le deuxième essai (5 heures) et 250 mg/m³ pour un troisième (4 heures). Les deux premières teneurs doivent être considérées comme extrêmes et peu fréquentes, la troisième est plus courante dans les chantiers d'abattage.

La poussière utilisée était un mélange de charbon et de schistes contenant 27 % de matières minérales, que l'on a récoltée dans la voie de retour d'air en aval d'un chantier; cette poussière est relativement hydrophobe. Sa granulométrie est conforme au tableau XXIV.

TABLEAU XXIV

Essai	*Pourcentage des particules inférieures à*				
	0,5 μ	1 μ	3 μ	5 μ	env. 30 μ
II	4,5	27,7	71,3	83,5	100
III	0,9	10,3	51,9	79,4	100

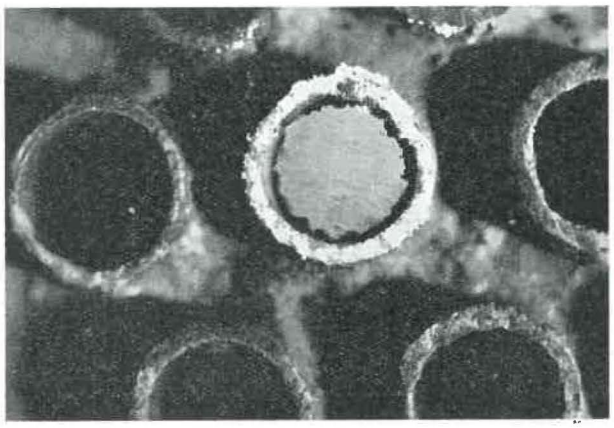


Fig. 26.

Les mesures conimétriques effectuées permettent de se faire une idée du comportement moyen de l'appareil au cours des essais. Dans aucun cas, l'obstruction complète n'a pu être réalisée. Dans le cas le plus défavorable, le dépôt de poussières ne dépassait pas en épaisseur moyenne 10 % du rayon des tubes (fig. 26). Lors de l'essai II de 5 heures avec une teneur initiale de 47,8 mg/m³, 80 % du poids des particules insufflées sont restés dans l'appareil ; lors de l'essai III de 4 heures avec une teneur de 245 mg/m³, la rétention moyenne fut par contre de 65 %.

L'analyse du comportement thermique de l'appareil permettra de comprendre ces chiffres, à première vue surprenants. Pour cette analyse, nous avons procédé, à intervalles réguliers de 5 minutes, à la mesure des températures sèche et humide de l'air en amont et en aval de l'appareil; nous avons également relevé périodiquement la température de l'eau, la vitesse de l'air en un point et la quantité d'eau condensée récupérée à la sortie du faisceau tubulaire. Les deux dernières mesures étaient destinées à permettre une évaluation indirecte du débit d'air, qui n'a pu être contrôlé directement par suite de la présence des dispositifs de captage des poussières. On a en effet, en supposant constant le poids spécifique de l'air :

$$\frac{Q}{Q_o} = \frac{V}{V_o} = \frac{P/\Delta x}{P_o/\Delta x_o} \qquad [1]$$

en désignant par Q le débit d'air (en m³/h), par V la vitesse en un point (en m/sec), par P le débit du condensat (kg/h), par Δx la variation d'humidité absolue de l'air traversant le faisceau ; l'indice zéro se rapporte aux valeurs initiales des grandeurs considérées. Les mesures de température permettent d'autre part de suivre l'évolution des échanges calorifiques entre l'air et l'eau. On peut en effet égaler les deux expressions de la chaleur passant par heure de l'air à l'eau :

$$P_a\, \Delta j = k\, S\, \Delta t \text{ ou } \frac{\Delta j}{\Delta t} = \frac{k\, S}{P_a} \qquad [2]$$

Dans ces formules, P_a est le débit pondéral d'air (kg/h), Δj est la variation d'enthalpie de l'air entre l'entrée et la sortie du faisceau tubulaire, S est la surface d'échange (m²), k le coefficient de transmission global (kcal/m² h °C) et Δt l'écart logarithmique moyen de température entre l'air et l'eau, calculable par la formule :

$$\Delta t = \frac{\Delta t_g - \Delta t_p}{2{,}3 \log \frac{\Delta t_g}{\Delta t_p}}$$

Δt_g *et* Δt_p étant respectivement le plus grand et le plus petit écart de température entre les deux fluides.

En considérant les valeurs initiales des grandeurs intervenant dans la relation [2], on obtient

$$\frac{(\Delta j)_o}{(\Delta t)_o} = \frac{k_o\, S}{P_{a,o}} \qquad [3]$$

et par division membre à membre des relations [2] et [3] :

$$\left(\frac{k/k_o}{P_a/P_{a,o}}\right) = \frac{k/k_o}{Q/Q_o} = \left(\frac{\Delta j/\Delta j_o}{\Delta t/\Delta t_o}\right) \qquad [4]$$

Toutes les grandeurs du second membre étant calculables à partir des mesures de températures, la formule [4] permet de calculer la variation du coefficient k en fonction de celle du débit.

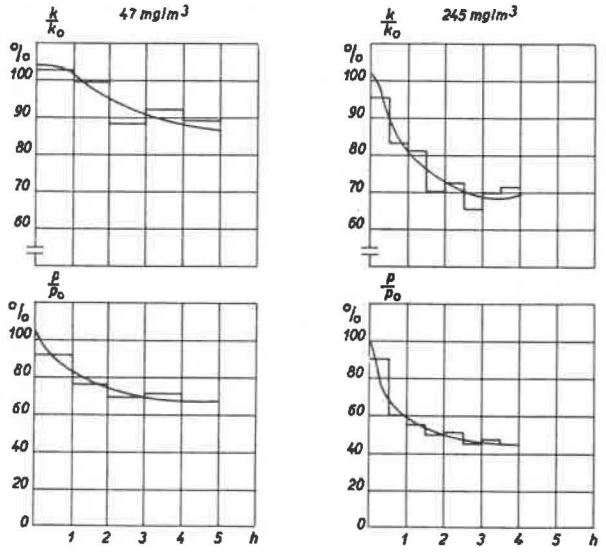


Fig. 27.

L'utilisation de ces formules nous a conduits au tracé de la figure 27 qui donne, pour deux essais, les variations en % du débit et du coefficient de transmission pour une force aéromotrice constante de 70 mm de colonne d'eau. Ces courbes semblent montrer qu'après un certain temps, un équilibre s'établit dans les tubes dont l'encrassement ne progresse plus. Cet état d'équilibre a été plus rapidement atteint au cours de l'essai à forte teneur en poussières. On doit donc supposer que la rétention de celles-ci, qui est pratiquement totale au début, devient de plus en plus faible à mesure que l'appareil se colmate : les rétentions de 80 et 65 % que nous avons signalées correspondent probablement à la moyenne de rétentions initiales voisines de 100 % et tendant progressivement vers zéro. Suivant cette conception, le chiffre élevé de 80 % s'expliquerait par le fait qu'après 5 heures d'empoussiérage à raison de 47 mg/m³, la stabilité de l'encrassement n'était pas encore obtenue dans l'échangeur. L'existence d'un état d'équilibre dans l'encrassement de l'appareil peut s'expliquer aisément. En effet, le dépôt de poussières sur les parois se fait surtout par impact des particules entraînées par les filets d'air turbulents; ces poussières hydrophobes adhèrent les unes aux autres et forment des agrégats plus ou moins dendritiques et en tout cas très poreux. A mesure qu'ils se développent, ces édifices deviennent plus instables et sont plus facilement érodés par le courant d'air dont la vitesse tend à s'accroître puisque la section se rétrécit. Il existera donc finalement un équilibre entre la quantité de poussières précipitée et celle emportée par l'érosion.

Si la teneur en poussières de l'air entrant augmente, le dépôt sur les parois s'accroît ; l'équilibre ne pourra être restauré que pour des valeurs plus élevées de l'érosion, impliquant des édifices dendritiques plus élevés ou une vitesse de l'air plus grande. Comme la variation de vitesse résulte non seulement de l'encrassement (rétrécissement de la section et augmentation de la rugosité), mais encore de la caractéristique du ventilateur, on comprend aisément que l'encrassement limite sera d'autant moindre que la caractéristique du ventilateur est plus raide. Les essais auxquels nous avons procédé sous dépression constante donnent donc une idée exagérée de l'influence de la teneur en poussières de l'air sur l'encrassement des tubes.

Une deuxième conclusion importante qui se dégage de ces essais est que l'influence de l'encrassement sur le coefficient de transmission est modérée. Cela s'explique selon nous par deux considérations. D'abord, l'encrassement des tuyaux provoque un accroissement de la rugosité et de la turbulence qui est favorable aux échanges par convection et évaporation et qui compense (peut-être « surcompense ») l'influence de la diminution de débit et de diamètre dus à l'encrassement. Cette influence serait sans doute moindre si le nombre de Reynolds initial était plus élevé que $1{,}3 \times 10^4$, qui est encore relativement proche de la zone de transition entre écoulements laminaire et turbulent.

En deuxième lieu, l'humidité de l'air est telle que les échanges calorifiques sont essentiellement dus au déséquilibre de tension de vapeur entre l'eau liquide condensée sur les tubes et la vapeur d'eau présente dans l'air. La présence des poussières, assemblées par agrégats peu denses et relativement poreux, n'affecte guère la diffusion des molécules d'eau de la phase gazeuse vers la phase liquide.

Nous avons d'ailleurs procédé à des mesures directes de densité apparente du dépôt récolté dans le tube, mesures qui en ont démontré la très faible compacité.

Parmi les observations accessoires qui justifient les explications ci-dessus, signalons que l'eau condensée n'emporte pratiquement aucune poussière, tandis que l'on peut récolter par impact sur une tôle placée à la sortie des tubes de très gros agrégats de poussières (de l'ordre du mm).

En conclusion, on peut espérer qu'un faisceau de tubes lisses de faible diamètre, traversé par un courant d'air poussiéreux et provoquant la condensation d'humidité par refroidissement de cet air, ne sera pas facilement obstrué et que ce type de construction peut être utilisé pour des échangeurs à installer en taille. Le risque d'encrassement sera réduit par l'adoption d'un ventilateur donnant une grande augmentation de pression pour une faible diminu-

tion de débit. Enfin, on peut estimer que le coefficient de transmission de chaleur (qui détermine le nombre de frigories cédées par un appareil de dimensions données recevant de l'air et de l'eau à des températures déterminées) ne sera pas réduit par un encrassement normal à moins de 60-70 % de la valeur obtenue pour l'appareil propre, valeur d'ailleurs très élevée.

b. *Technique de la climatisation minière.*

En dehors de ces travaux de laboratoire relatifs aux appareils de climatisation à installer dans la taille, l'Institut a également poursuivi des recherches d'ordre plus général concernant la technique de la climatisation minière. A l'occasion du IXe Congrès international du Froid tenu à Paris en septembre 1955, nous avons présenté dans trois communications la synthèse de nos connaissances sur cette question.

α. Dans une première communication, nous avons expliqué comment les apports de chaleur et d'humidité se produisant le long du parcours souterrain de l'air aggravent inéluctablement le climat des chantiers, lorsque ceux-ci atteignent une profondeur telle que la roche vierge y possède une température de ... 45 ... 50 °C. Nous avons exposé comment la réfrigération artificielle de l'air, appliquée dans divers charbonnages belges, a pallié efficacement ces difficultés climatiques.

La climatisation minière à grande échelle ne peut se pratiquer de façon vraiment économique que si la centrale de production du froid est installée en surface, certains cas particuliers permettant cependant de justifier l'emplacement au fond de machines frigorifiques de puissance modérée.

β. Dans notre deuxième communication au IXe Congrès international du Froid, nous avons passé en revue les divers artifices permettant d'obtenir des centrales frigorifiques particulièrement économiques. Nous reprenons ci-après quelques inédits de cette communication.

— *Le choix du fluide frigorigène.*

Le choix du fluide frigorigène entraîne des répercussions importantes quant à la structure des appareils dans lesquels le cycle frigorifique sera parcouru. En dehors des pressions d'aspiration et de refoulement et du rapport de ces pressions dont l'influence est évidente, il y a encore lieu de considérer le volume de fluide devant être aspiré pour un effet frigorifique donné (qui conditionne essentiellement les dimensions et même le type du compresseur), et le rendement du cycle frigorifique. Dans le cas des installations de réfrigération minières, il nous a paru opportun d'effectuer le calcul de ces diverses grandeurs pour un cycle-type décrit entre les températures de 0 °C à l'évaporateur et de 30 °C au condenseur.

Le tableau XXV donne le résultat de nos calculs pour l'ensemble des fluides théoriquement utilisables dans cet intervalle de températures. Nous les avons séparés en deux groupes correspondant respectivement aux faibles et aux forts débits volumétriques pour une même production de froid. Le premier groupe convient bien aux compresseurs à pistons qui deviendraient trop encombrants avec la

TABLEAU XXV

Comparaison des fluides frigorigènes.

Fluide frigorigène		*pression*			V	F/N_S	η_c
		aspiration (kg/cm^2)	*refoulement* (kg/cm^2)	*rapport*	$m^3/10^6$ *frig*	*(frig/ch/h)*	*(%)*
NH_3	ammoniac	4,379	11,895	2,73	1.061	5.390	93,6
C_3H_8	propane	4,776	11,02	2,3	1.290	4.975	86,7
CH_3Cl	chlorure de méthyle	2,609	6,658	2,65	1.890	5.390	93,6
C_4H_{10}	butane	1,068	2,925	2,73	4.570	(5.020)*	(87,5)*
C_4H_{10}	isobutane	1,6325	4,183	2,56	3.353	(4.760)	(83,0)
SO_2	anhydride sulfureux	1,585	4,710	2,98	2.650	5.195	90,6
CHF_2Cl	fréon 22	5,10	12,26	2,40	1.130	5.070	88,1
CF_2Cl_2	fréon 12	3,1465	7,581	2,41	1.816	4.900	85,3
26,2 % CH_3-CHF_2 + 73,8 % CF_2Cl_2	= Carrène 7 (azéotrope)	3,705	8,502	2,30	1.540	(4.950)	(86,5)
CH_2Cl_2	chlorure de méthylène	0,190	0,703	3,70	18.050	(5.270)	(91,7)
$CHFCl_2$	fréon 21	0,7226	2,198	3,03	5.800	4.960	86,6
$CFCl_3$	fréon 11	0,4100	1,2855	3,14	10.050	5.530	96,6
$C_2F_3Cl_3$	fréon 113	0,1530	0,5527	3,61	24.600	(4.950)	(86,5)

* Les valeurs entre parenthèses sont peu certaines par manque de données numériques précises.

deuxième classe de fluides dans la gamme des puissances considérées (0,5 à 1 million de frigories/heure). Cette deuxième classe convient bien par contre aux compresseurs centrifuges qui ne sont constructivement réalisables que pour des débits élevés.

Les rapports de compression sont par ailleurs modérés et permettent l'emploi de tous les types de compresseurs ; la compression étagée (machines compound) ne se justifie pas pour les machines à pistons ; quant aux compresseurs centrifuges, ils comporteront nécessairement deux ou trois roues tournant à grande vitesse (... 6.000 ... tours/minute).

Dans le tableau XXV, on trouve encore la puissance frigorifique spécifique ou rapport de la production frigorifique F (frigories/heure) à la puissance N_S requise par une compression isentropique; la figure 28 représente dans un diagramme (T,S) le cycle frigorifique théorique pour lequel notre calcul est valable. Nous avons finalement déterminé le rapport η_c de la puissance frigorifique spécifique qui serait obtenue dans le cas d'un cycle de Carnot décrit entre 0 et 30 °C, à la puissance F/N_S réalisable dans le cas du cycle frigorifique de la figure 28.

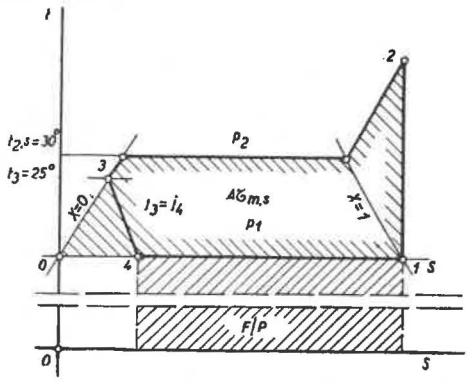


Fig. 28.

En examinant la dernière colonne du tableau XXV, on constate que le cycle le plus avantageux est obtenu avec le fréon 11, ce fluide impliquant l'emploi d'un compresseur centrifuge. L'ammoniac, classiquement utilisé dans les machines à pistons, est également le plus économique pour ces dernières, bien que le rendement de son cycle soit de 3 % inférieur à celui du fréon 11.

— *Le choix du type de compresseur*

La comparaison doit, d'après ce qui précède, se limiter aux compresseurs centrifuges aspirant du fréon 11 et aux machines à piston aspirant de l'ammoniac. L'analyse détaillée des pertes de ces deux types de machines conduit à la conclusion qu'il est impossible de les départager du seul point de vue thermodynamique. En effet, les compresseurs à pistons sont désavantagés par leur rendement mécanique (ou « organique ») dépassant rarement 90 %, et par les pertes supplémentaires dues à l'existence de l'espace mort et aux laminages dans les soupapes, pertes dont tient compte le « rendement indiqué » ; de leur côté, les compresseurs centrifuges introduisent des frottements considérables pendant la compression du gaz, frottements dont leur faible rendement isentropique interne (de l'ordre de 0,75) est la conséquence. Mais l'existence de deux ou trois roues permet de remédier dans une certaine mesure à ce désavantage, car on peut, moyennant de minimes modifications constructives, fractionner la détente en deux ou trois temps et réaspirer les vapeurs intermédiaires entre les roues (fig. 29). Ces vapeurs froides abaissent la température du fluide dans les étages suivants et y réduisent le travail de compression malgré un léger accroissement du débit.

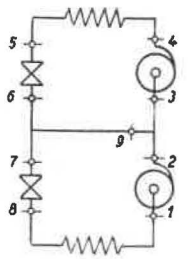


Fig. 29.

Finalement, avec les deux types de machines, la production de froid pour une puissance donnée à l'accouplement peut atteindre au mieux 76 % de ce qu'elle serait dans le cas d'un cycle de Carnot. Mais les machines centrifuges seraient beaucoup moins économiques si elles ne profitaient des accroissements de rendement que procurent l'emploi du fréon 11 et la détente fractionnée avec réaspiration des vapeurs intermédiaires.

— *L'utilisation d'eau à basse température, disponible en débit limité.*

La chaleur soustraite à l'air climatisé augmentée de l'équivalent calorifique de l'énergie mécanique consommée en divers points de l'installation doit être évacuée des condenseurs des machines frigorifiques. Le débit d'eau utilisé à cette fin est très important et, dans les grandes centrales frigorifiques minières situées loin des cours d'eau, on fait généralement circuler en circuit fermé l'eau de refroidissement, elle-même rafraîchie par évaporation partielle, soit directement (dans les condenseurs à ruissellement), soit dans un réfrigérant atmosphérique séparé.

On dispose souvent d'un appoint limité d'eau froide, à température notablement inférieure à celle couramment obtenue dans les réfrigérants atmosphériques. Nous avons déjà signalé que cette eau est utilisée de la façon la plus économique, en

opérant un sous-refroidissement de l'ammoniac liquide condensé (1). Mais à la sortie des sous-refroidisseurs, elle est encore bien souvent à une température relativement basse ; par ailleurs, le sous-refroidissement n'est pas applicable aux machines centrifuges fonctionnant suivant le schéma de la figure 29, avec détente fractionnée et réaspiration des vapeurs intermédiaires. Nous avons donc étudié l'intérêt de l'utilisation de cette eau pour alimenter les condenseurs.

Lorsqu'il s'agit d'une installation en projet, il est toujours possible de calculer une des machines de manière telle que son condenseur puisse être alimenté uniquement avec l'appoint d'eau froide. La machine pour laquelle l'économie résultante sera la plus élevée est toujours celle où la température d'évaporation est la plus basse. On peut prouver que cette économie sera maximum lorsque la puissance de cette unité est telle que l'eau froide soit réchauffée dans son condenseur jusqu'à une température égale à celle de l'eau qui alimente les condenseurs des autres unités. Cependant, on ne suivra cette règle que si la puissance ainsi déterminée n'est pas trop différente de celle des autres unités constitutives de l'installation ; en particulier, si le débit d'eau d'appoint est très petit, le gain de rendement obtenu ne justifierait pas la dissymétrie introduite par une machine de très petite puissance, dotée d'un système de condensation séparé.

Lorsqu'il s'agit d'installations existantes, le problème se pose différemment. Désignons par t_a (°C) la température de l'eau d'appoint et par t_b (°C) celle de l'eau assurant normalement la condensation, soit encore Q_c(kcal/h) la quantité de chaleur à évacuer du condenseur de l'unité dont la température d'évaporation est la plus basse. Commençons par y envoyer le débit maximum P_a (kg/h) d'eau de la température t_a ; ajoutons-y ensuite les débits croissants P_b (kg/h) d'eau à cette t_b. A chaque valeur de P_b correspond une température de condensation t_c. Il va de soi que l'on cherchera à rendre t_c minimum. Le calcul montre que, si l'écart $t_b - t_a$ est relativement petit ou le débit P_a faible, il existe un débit P_b optimum à ajouter à l'eau la plus froide. En général, il sera cependant plus économique d'utiliser séparément l'eau à la température t_a, du moment que son débit P_a (kg/h) est supérieur à l'une des deux valeurs suivantes :

$$Q_c / 2\,\Delta t \qquad \text{ou} \qquad Q_c / (t_b - t_a),$$

en désignant par Δt l'écart de température entre fluides dans le condenseur.

Ces considérations montrent que l'exploitation rationnelle des centrales frigorifiques minières peut dans certains cas poser des problèmes relativement complexes.

γ. Dans notre troisième communication au IXe Congrès international du Froid, nous avons étudié spécialement le problème du transport des frigories depuis la surface où elles sont produites jusqu'au fond où elles sont cédées à l'air dans des échangeurs situés au voisinage des chantiers. En pratique, le transport du froid se ramène à l'établissement d'une circulation d'eau ou de saumure descendant froide dans le fond et revenant tiède en surface.

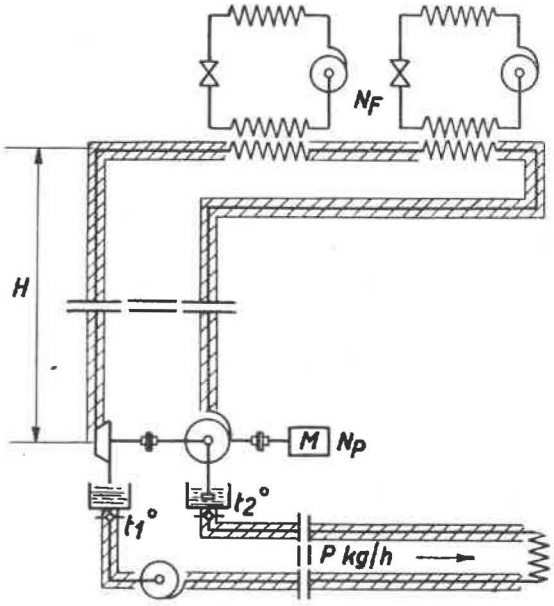


Fig. 30.

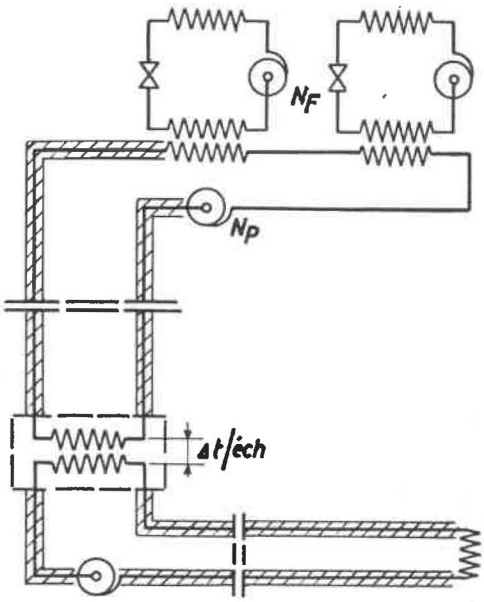


Fig. 31.

Mais il faut éviter que la haute pression statique acquise par le liquide frigorifère à grande profondeur (100 kg/cm² à 1.000 m pour l'eau) ne soit appliquée à toutes les conduites et appareils du fond. Jusqu'à présent, deux solutions représentées schématiquement aux figures 30 et 31 ont été utilisées dans les charbonnages belges pour tourner cette difficulté.

Suivant la figure 30, l'énergie de chute de l'eau descendant dans le puits est récupérée dans une turbine hydraulique qui actionne, avec un moteur électrique, la pompe d'exhaure ramenant la même eau en surface. Etant donné les débits et les hauteurs de chute, cette turbine est en pratique du type Pelton, engin très compact et très robuste (rotor massif de diamètre 500 mm, jeux de plusieurs centimètres entre pièces fixes et mobiles). A l'usage, cette turbine s'avère plus sûre que la pompe d'exhaure multicellulaire, dont l'emploi est général dans les mines.

Sur le schéma de la figure 31, le groupe turbine-pompe est remplacé par un échangeur de construction appropriée, dont le circuit primaire peut supporter la haute pression du liquide venant de la surface.

Compte tenu de ce que l'on désire amener aux échangeurs de chantier de l'eau la plus froide possible, le schéma de la figure 30 implique que l'eau quitte l'installation de surface aussi près que possible de 0 °C. Par ailleurs, lorsqu'on utilise un échangeur, la différence de température entre les deux fluides doit atteindre au moins 5 °C pour que cet appareil ne présente pas un encombrement excessif ; le fluide haute pression est donc nécessairement une solution à point de congélation inférieur à 0 °C, en pratique une saumure de $CaCl_2$.

Pour comparer au point de vue énergétique ces deux schémas, il nous suffit de prendre en considération la somme de la puissance N_F des compresseurs et de celle N_P de pompage relative au circuit primaire (c'est-à-dire la puissance du moteur actionnant le groupe turbine-pompe ou la puissance de la pompe de circulation de saumure). Les autres dépenses d'énergie sont pratiquement identiques pour les deux types d'installation. Il convient bien entendu de choisir les données qui déterminent N_F et N_P, de façon telle que les frais d'établissement des deux types d'installation soient égaux ou au moins très voisins.

La comparaison est extrêmement facile si l'on néglige tout d'abord les pertes de charge qui à priori ne sont pas très différentes dans les deux variantes. On peut en effet construire le diagramme de la figure 32 comportant en abscisses la profondeur et en ordonnées la somme $N_F + N_P$. Cette somme contient dans tous les cas un terme minimum qui est la puissance N_F consommée par les machines frigorifiques pour produire les frigories au niveau de température moyen requis par les échangeurs-refroidisseurs d'air; cette puissance augmente très légèrement avec la profondeur du fait des déperditions des tuyauteries. Mais dans le cas de la figure 32, l'existence de la chute de température $(\Delta t)_{ech}$ dans l'échangeur saumure-eau oblige les machines à produire les mêmes frigories à un niveau de température abaissé de cette $(\Delta t)_{ech}$, ce qui nécessite un supplément de puissance $\Delta' N_F$ indépendant de la profondeur. Par ailleurs, les déperditions frigorifiques des tuyauteries augmentent d'une quantité proportionnelle à $(\Delta t)_{ech}$ et à la profondeur, ce qui requiert un léger supplément de puissance $\Delta'' N_F$ aux compresseurs, ce supplément étant maintenant proportionnel à la profondeur. Finalement, la somme $N_F + N_P$ sera représentée sur le diagramme par une droite peu inclinée sur l'horizontale (si les déperditions des tuyauteries sont faibles) et dont l'ordonnée à l'origine croît avec $(\Delta t)_{ech}$. Considérons maintenant la solution comportant le groupe turbine Pelton-pompe. La puissance des machines est, à très peu près, la puissance N_F correspondant à la production du froid au niveau de température moyen convenant aux échangeurs du fond ; mais le groupe turbine-pompe donne lieu à un supplément de puissance ΔN_P relativement important. En effet, l'énergie de chute n'est pas entièrement récupérée dans la turbine et la puissance requise par la pompe est supérieure à la valeur théorique correspondant au produit du débit par la hauteur d'exhaure. Le moteur du groupe fournit donc, indépendamment de l'énergie requise pour vaincre les pertes de charge, un appoint de puissance compensant les pertes de la turbine et de la pompe, appoint qui est proportionnel au débit et à la profondeur. Or le débit est, pour une même production de froid, inversément proportionnel à l'écart $(\Delta t)_{H2O}$ de température entre l'eau descendante et l'eau montante ; il en est donc de même pour la puissance N_P. Finalement, dans le cas de la turbine Pelton, la somme $N_F + N_P$ sera représentée sur le diagramme de la figure 32 par une droite dont l'ordonnée à l'origine est petite, mais dont la pente est d'autant plus importante que l'écart $(\Delta t)_{H2O}$ est plus faible.

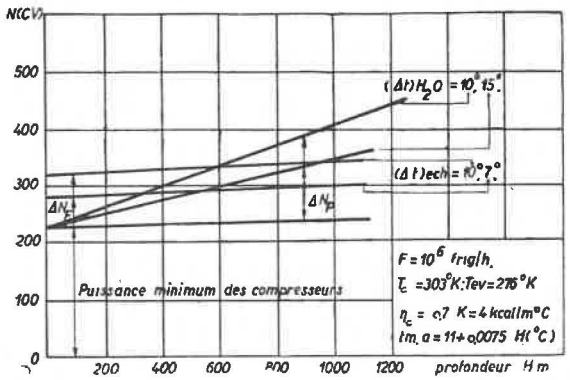


Fig. 32.

L'examen du diagramme montre dès lors qu'inéluctablement, à grande profondeur, la solution comportant un échangeur saumure-eau sera toujours la plus avantageuse. On comprend aussi qu'en première approximation, la profondeur d'équivalence des deux schémas soit proportionnelle d'une part à l'écart $(\Delta t)_{ech}$ entre les températures de l'eau et de

la saumure dans l'échangeur, et d'autre part à l'écart $(\Delta t)_{H2O}$ entre les températures de l'eau à la descente et à la remontée. Le calcul montre que la profondeur d'équivalence des deux schémas est de l'ordre de 1.000 m si le produit $(\Delta t)_{ech}$ $(\Delta t)_{H2O}$ est de l'ordre de 150. Or, dans l'état actuel de la technique, des échangeurs fonctionnant avec $(\Delta t)_{ech} = 7$ °C sont d'encombrement, de poids et de prix comparables à un groupe turbine Pelton-pompe. Par conséquent, celui-ci ne devient économique que si $(\Delta t)_{H2O}$ atteint 22 °C, ce qui implique que la température de l'eau au retour soit de l'ordre de 23 °C. L'air à refroidir ayant souvent plus de 30 °C, cette condition peut être théoriquement satisfaite; mais en pratique, l'efficacité des échangeurs du fond (dont l'encombrement est toujours réduit au minimum) ne permet guère d'obtenir au retour des chantiers de l'eau à plus de 12 ... 15 °C.

L'artifice suivant donne lieu à un accroissement de l'écart $(\Delta t)_{H2O}$. Il consiste à envoyer dans le condenseur d'une machine frigorifique souterraine l'eau revenant des chantiers comme cela a d'ailleurs été prévu dans l'installation du Charbonnage de Zwartberg (55). La température de l'eau remontant en surface peut aussi être prélevée à 22 à 23 °C et on peut la refroidir jusqu'à 17 ... 18 °C avant d'avoir recours à des machines frigorifiques, grâce à de l'eau froide à 13 ... 14 °C. Dans ces conditions, on peut réduire sensiblement le débit circulant dans le puits tout en transportant un même débit de frigories, les unes produites en surface, les autres produites au fond avec un rendement également bon. Cette solution implique néanmoins une machinerie importante au fond de la mine et son économie est très fortement affectée par une baisse de l'écart $(\Delta t)_{H2O}$.

Toute l'étude précédente néglige les pertes de charge, non seulement dans les tuyauteries, mais aussi dans les échangeurs. Les conclusions ne changent guère lorsqu'on en tient compte. A première vue, l'emploi de saumure est à cet égard plus défavorable, étant donné sa viscosité plus grande, sa chaleur spécifique plus faible et son poids spécifique plus élevé. Mais il est possible de choisir le débit de saumure indépendamment de celui de l'eau et de majorer légèrement l'écart de température entre les colonnes montante et descendante ; les inconvénients ci-dessus seront ainsi fortement réduits. Il n'en reste pas moins vrai que l'emploi de la saumure nécessite une puissance supplémentaire de pompage, spécialement si l'on veut conserver une même efficacité aux échangeurs de chaleur compte tenu de l'accroissement de viscosité de la saumure par rapport à celle de l'eau. Un calcul poussé incluant les pertes de charge montre que les deux schémas sont en fait équivalents vers 1.000 m si l'on prend dans l'échangeur $(\Delta t)_{ech} = 7$ °C et si l'on réalise dans l'installation avec roue Pelton $(\Delta t)_{H2O} = 17$ °C.

Comme cette dernière condition ne peut être remplie sans l'artifice de la machine frigorifique souterraine, la solution comportant la saumure et l'échangeur haute pression-basse pression reste en général à retenir pour des profondeurs de 1.000 m et plus.

C. Travaux dans le domaine de la thermique minière.

Lorsqu'on désire connaître l'influence sur le climat de certaines mesures techniques, telles que la modification du circuit d'évacuation des produits, le changement des types d'engins de transport, le renversement de la ventilation..., il est nécessaire de déterminer préalablement l'importance des apports de chaleur et d'humidité des roches encaissantes. Nous avons déjà publié antérieurement un diagramme montrant la propagation du refroidissement autour d'un bouveau cylindrique supposé parcouru par de l'air à température constante (56).

Pour examiner quantitativement l'influence des variations annuelles de température de l'air, nous avons admis en première approximation que la température moyenne de l'air soit égale à la température des roches profondes. Lorsque tel n'est pas le cas, les phénomènes du refroidissement progressif et des échanges alternatifs de chaleur se superposent simplement. D'ailleurs, les échanges qui se produisent entre l'air et le « manteau d'échange calorifique » des roches entourant la galerie sont aisés à expliquer qualitativement (56).

Des diagrammes ont été établis en vue de préciser numériquement l'amortissement de l'onde de température dans les terrains et l'amplitude des flux de chaleur « centrifuge » et « centripète » qui peuvent se présenter à certaines moments de l'année. Ces diagrammes sont tracés en fonction de certains nombres sans dimension dans lesquels interviennent : la température des roches profondes, la température moyenne annuelle de l'air, l'amplitude de la sinusoïde annuelle des températures de l'air, la diffusivité thermique des roches, le coefficient de transmission de chaleur à la paroi, les dimensions de la galerie, ... grandeurs qui doivent être mesurées dans chaque cas particulier.

Dans cet ordre d'idées et à titre d'expérience, nous avons placé des thermocouples dans les terrains entourant la voie d'entrée d'air d'un chantier des Charbonnages de Gosson-Kessales, de manière à suivre la variation du flux de chaleur émanant des roches. Nous ne pouvons espérer déterminer l'influence des roches qu'après avoir couvert le cycle d'une année. Les relevés effectués jusqu'à présent ont prouvé que la méthode était suffisamment précise pour être employée à plus grande échelle. En effet, entre deux points distants de 385 m, dans une voie d'entrée d'air qui a progressé à la vitesse moyenne de 1,20 m/jour, on peut suivre les varia-

tions de température de la roche en profondeur, de même que la diminution progressive de la température superficielle des parois. Nous reproduisons à la figure 33 quelques courbes donnant la température de la roche en fonction de la profondeur à partir de la paroi de la galerie, à deux moments donnés de l'année. Connaissant la température originelle des roches et la température superficielle des parois, de même que l'état de l'air et son accroissement d'enthalpie dans la voie, on pourra déterminer la valeur des constantes thermiques des terrains à introduire dans les formules mathématiques plus générales.

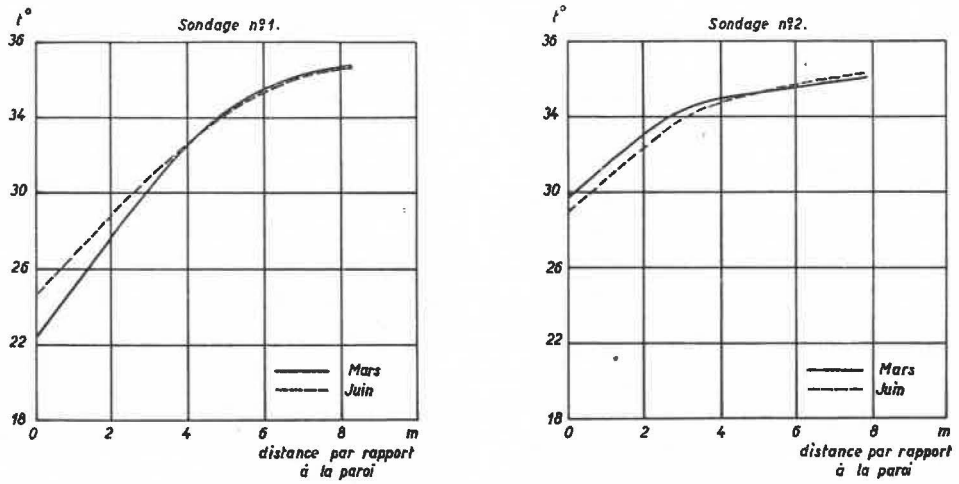


Fig. 33.

3. — Travaux de laboratoires.

A. Etude d'un appareil pour prélèvements de gaz.

Nous avons examiné les qualités d'un appareil proposé par l'Imperial Chemical Industries pour prélever des échantillons gazeux. Cet appareil se compose d'une pompe métallique aspirante et foulante permettant d'emmagasiner sous pression le gaz à étudier. La cartouche est métallique elle aussi et fermée par un couvercle à visser comportant une soupape.

On peut libérer le gaz sans décharge brusque grâce à un détendeur adaptable sur la cartouche au moyen d'une fermeture hélicoïdale à baionnettes.

Afin de connaître les volumes gazeux susceptibles d'être stockés, trois opérateurs ont effectué des prélèvements d'air avec un nombre variable de coups de pompe. Après détente, l'air a été recueilli par déplacement d'eau dans un cylindre gradué. Ces mesures montrent que l'on peut en moyenne récolter à peu près 300, 600 et 900 cm³ de gaz à la suite de 10, 20 et 30 manœuvres respectivement. On ne peut guère dépasser ces valeurs car l'effort musculaire à fournir augmente rapidement.

La reproductibilité est assez faible puisqu'on enregistre un écart de ± 100 cm³ entre les volumes récoltés. Or, l'analyse d'un gaz se fait souvent en double à l'appareil d'Orsat et requiert 100 cm³ de gaz à la fois. Dans pareille éventualité, le manque de reproductibilité de la pompe n'a plus beaucoup d'importance au-dessus de 10 coups. Ce nombre nous paraît minimum au point de vue de la dilution des 40 cm³ d'air contenu initialement dans le réservoir. La cause principale de l'imprécision est une fuite d'air se produisant au moment de l'enlèvement de la cartouche. Le système d'accouplement en est responsable et pourrait être amélioré.

La question se pose de savoir comment on balayera le gaz restant en vue d'une autre utilisation. Dévisser le capuchon métallique nous paraît risquer de compromettre l'étanchéité de l'ensemble. Par ailleurs, on peut diluer graduellement le contenu par plusieurs remplissages et vidanges d'air. On sait par la théorie de l'extraction fractionnée que les meilleures conditions de lavage sont obtenues avec de nombreuses petites quantités. Ici, il faut toutefois emmagasiner assez d'air pour qu'il puisse s'échapper une fois la soupape ouverte. Nous proposons donc 4 séries de 5 coups de pompe pour lesquelles le calcul montre qu'une teneur de 10 % est abaissée à la valeur négligeable de 0,05 % en suposant une homogénéisation parfaite des gaz.

Du point de vue de l'étanchéité, des cartouches neuves chargées par 30 compressions n'ont pas montré de pertes significatives après 48 heures. Il serait souhaitable que les qualités des soupapes ne soient altérées ni au cours du temps ni par la présence de gaz corrosifs tels que les vapeurs nitreuses des fumées de tir, par exemple. Seul un usage prolongé pourrait démontrer cette résistance.

B. Préparation de poussières de petites dimensions.

Dans le but d'étudier l'influence de la granulométrie des poudres sur les dosages tant physique

que chimique de la silice libre, on a cherché à préparer des lots relativement importants de poussières de diverses dimensions.

Du quartz lavé Merck en grains de 0,5-1,5 mm a servi de matière première. Après concassage au mortier d'Abisch, on a séparé la poudre au moyen du tamis Tyler n° 400 (ouverture 37 μ).

Deux techniques différentes ont été envisagées : la fraction fine est mise en suspension dans l'eau (5 grammes/litre) et décantée à température constante d'après des considérations théoriques traitées antérieurement (44). La fraction supérieure contenant les plus petites poussières est alors siphonnée et mise à évaporer au bain-marie.

La fraction grossière provenant du tamisage est placée dans le broyeur à billes utilisé pour l'épreuve des masques anti-poussières (57). Le ventilateur de l'installation aspire les poussières à travers un filtre de Soxhlet réuni au broyeur par un flexible en caoutchouc. Par le réglage d'un robinet de fuite, on maintient un débit tel que la vitesse de l'air à l'entrée du tube corresponde à l'entraînement des particules de 5 microns (58). On recueille les poussières en secouant le filtre, mais on peut récupérer également la poudre déposée dans le flexible. Telles qu'elles ont été appliquées, les expériences ont fourni les productions de 2 grammes/jour pour la sédimentation aqueuse à 20 °C et de 0,65 et 0,25 gramme/jour respectivement dans le filtre et le flexible.

Le tableau XXVI indique la composition granulométrique et chimique de chaque fraction.

TABLEAU XXVI

Composition des fines poussières de quartz préparées au laboratoire.

Méthode		*décantation aqueuse*	*sédimentation aérienne*	
			Soxhlet	*flexible*
granulométrie (% en nombre)	0,2 - 0,5 μ	7,9	47,3	32,3
	0,5 - 1 μ	33,1	40,7	49,0
	1 - 3 μ	48,7	11,6	14,9
	3 - 5 μ	8,1	0,4	2,5
	> 5 μ	2,2	0	1,3
perte au feu (% en poids)		5,3	4,5	4,4
teneur en silice après calcination (% en poids)		95,4	95,2	94,2

C. Etude granulométrique des fines poussières.

Dans ce qui précède, nous avons envisagé la séparation de la fraction la plus fine d'un échantillon pulvérulent en vue de l'analyser séparément. Mais si la séparation n'a d'autre but que de connaître la granulométrie, il est beaucoup plus expéditif d'effectuer directement au microscope le dénombrement et la classification des particules en utilisant un grossissement adapté à la gamme de dimensions considérée. On obtient ainsi une répartition du *nombre* de particules suivant leur diamètre, qu'il faut transformer en répartition en poids pour la raccorder aux courbes granulométriques obtenues par tamisage. Le problème peut se résoudre graphiquement ou numériquement. Nous présentons ci-après la solution numérique que nous avons utilisée cette année pour divers problèmes pratiques dont nous exposerons un exemple.

Soit $N = F(D)$ le nombre de particules dénombrées *au-dessus* d'un diamètre D ; en particulier $N_o = F(D_o)$ représente le nombre total de particules, supposées toutes plus grandes que le diamètre D_o (diamètre correspondant à la limite de visibilité pour le grossissement considéré). Dans un intervalle élémentaire dD, le nombre de particules sera

$$dN = dF(D) = f(D)\,dD ;$$

la fonction $\frac{dN}{dD} = f(D)$ est par définition la courbe de fréquence correspondant à la courbe cumulative $N = F(D)$.

Le volume de ces particules devient ensuite

$$kD^3\,dN = k\,D^3 f(D)\,dD,$$

k étant un facteur de forme tel que kD^3 soit le volume d'une particule de diamètre D. Le volume total des particules comprises entre les diamètres D_1 et D_2 sera

$$V_1 = \int_1^2 k\,D^3\,dN$$

ou encore

$$V_1^2 = \int_1^2 D^3 f(D)\,dD \qquad [1]$$

si le coefficient de forme k est supposé constant dans l'intervalle de diamètres considéré. La résolution de cette intégrale dépend de la connaissance des fonctions $F(D)$ ou $f(D)$. Conformément à

certains autres chercheurs (59), nous avons admis que la loi exponentielle

$$N = F(D) = N_0 e^{-\alpha (D - D_0)} \qquad [2]$$

représentait assez exactement les résultats expérimentaux pour des intervalles de diamètre pas trop étendus. Cette loi correspond à une droite dans un système d'axes comportant en abscisses les diamètres D et en ordonnées le logarithme du nombre de particules :

$$\log_{10} \frac{N}{N_0} = 2{,}303 \log_e \frac{N}{N_0} = -2{,}303\ \alpha\ (D - D_0) \qquad [3]$$

Le coefficient n'est d'ailleurs, à un facteur près, que la pente de cette droite

$$\frac{\Delta \log_e N/N_0}{\Delta D} = \alpha \qquad [4]$$

Le cas échéant, il est toujours possible de scinder l'étendue totale des diamètres considérés en intervalles partiels où la pente de la courbe des résultats expérimentaux est suffisamment constante et d'appliquer la formule [4] pour trouver la valeur de α valable dans chaque intervalle.

Moyennant l'hypothèse [2] et comme

$$f(D) = F'(D) = -\alpha N_0 e^{-\alpha (D - D_0)}$$

l'intégrale [1] devient

$$V_1 = k N_0 \int_1^2 D^3 e^{-\alpha (D - D_0)}\ d(\alpha D)$$

ou tous les calculs faits

$$V_1 = k N_0 \left[\left(e^{-\alpha (D - D_0)} \left(D^3 + \frac{5}{\alpha} D^2 + \frac{6}{\alpha^2} D + \frac{6}{\alpha^3}\right)\right)\right]_{D_2}^{D_1}$$

$$= k \left[N \left(D^3 + \frac{3}{\alpha} D^2 + \frac{6}{\alpha^2} D + \frac{6}{\alpha^3}\right)\right]_{D_2}^{D_1}$$

Si le poids spécifique des poussières est constant dans l'intervalle considéré, la répartition de leur poids entre deux dimensions est proportionnelle à la variation dans cet intervalle de la fonction entre crochets ; il n'est donc pas nécessaire de connaître ni le facteur de forme ni le poids spécifique pour tracer la courbe de répartition des poids, à condition de prendre en ordonnées une échelle graduée en %.

A titre d'application, nous mentionnerons l'étude que nous avons faite sur des poussières provenant d'une installation de dépoussiérage à la surface d'un charbonnage et pour lesquelles il s'agissait de déterminer le poids de la fraction < 10 μ.

Le tamisage a été poussé tout d'abord jusqu'au maximum et a donné la répartition en poids suivante :

poids de départ	10 g		
passé tamis 400	6,59 g	=	66,71 %
» » 270	2,57 g	=	25,97 %
» » 200	0,12 g	=	1,22 %
» » 100	0,11 g	=	1,15 %
refus tamis 150	0,49 g	=	4,95 %
poids total récupéré	9,88 g	=	100 %

Les tamis de 150 - 200 - 270 et 400 mailles par pouce ont des ouvertures de mailles valant respectivement 104 - 74 - 53 et 37 microns. En portant en abscisses ces ouvertures et en ordonnées la somme des poids ayant traversé le tamis dont l'ouverture est donnée en abscisse, on obtient une première courbe granulométrique dont le tracé est repris à la figure 34.

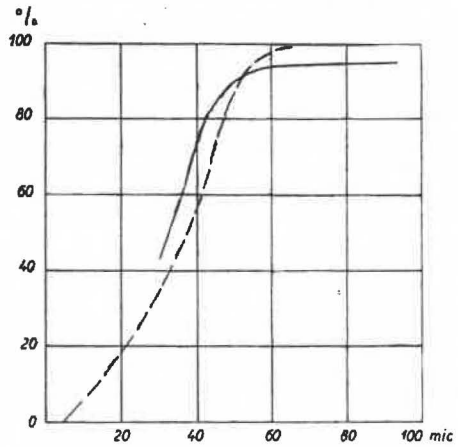


Fig. 34.

Une petite quantité de ces poussières a été diluée dans de l'alcool isopropylique et quelques gouttes ont été examinées dans une cellule de comptage au microscope Bausch et Lomb, grossissement 210 ×.

Les répartitions en nombre obtenues par 3 opérateurs différents sont reprises au tableau suivant XXVII.

Nous avons eu recours à plusieurs opérateurs pour réduire l'influence de l'appréciation toujours quelque peu subjective des dimensions.

Ces résultats sont repris au diagramme de la figure 35 où nous avons également construit une

TABLEAU XXVII

Répartition granulométrique des poussières examinées

Classe de dimensions	2,7 - 5,5		5,5 - 10,9		11 - 20,5		20,5 - 34,1		34,1 - 48,5		48,5 - 108	
	Nbre	%	*Nbre*	%	*Nbre*	%	*Nbre*	%	*Nbre*	%	*Nbre*	%
Opérateur A	123	54,7	61	27,1	24	10,7	10	4,4	4	1,8	3	1,3
A	130	57,8	59	26,2	19	8,4	10	4,4	7	3,1	—	—
B	230	62,8	87	23,8	34	9,3	11	3,0	4	1,1	—	—
C	285	66,1	94	21,8	39	9,1	7	1,6	6	1,4	—	—
moyenne		60,35		24,7		9,4		3,35		1,85		0,3

ligne brisée remplaçant approximativement la courbe réelle entre 2 et 100 microns.

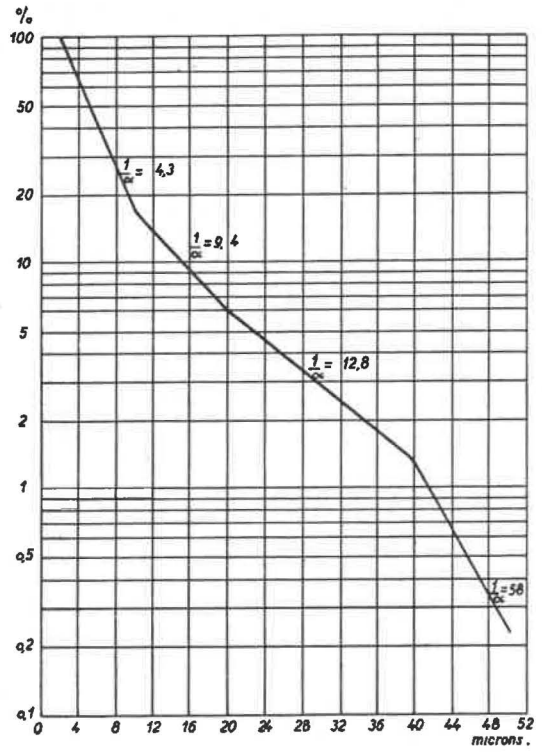


Fig. 35.

Par une construction graphique simple, on obtient la valeur de $1/\alpha$ suivant la relation [4], car pour

$$\Delta \log_e \frac{N}{N_o} = \log_e \frac{N_2}{N_1} = 1$$

c'est-à-dire pour

$$\frac{N_2}{N_1} = 2{,}72$$

on a

$$\frac{1}{\alpha} = \Delta D = D_2 - D_1$$

Connaissant $1/\alpha$, on calcule pour différentes valeurs de D la fonction

$$\Phi = D^3 + \frac{3}{\alpha} D^2 + \frac{6}{\alpha^2} D + \frac{6}{\alpha^3}$$

et le produit $N\Phi$ dont la variation est représentée à la figure 34 en trait interrompu. L'accord entre les deux courbes granulométriques ainsi obtenues peut être considéré comme satisfaisant. Les écarts observés s'expliquent par les considérations suivantes :

— Les dénombrements au microscope sont peu précis au delà de 40 μ, vu le petit nombre de particules comptées. La contribution (assez importante) de ces dernières au poids total est donc mal déterminée par calcul. On pourrait améliorer la précision en refaisant un comptage des plus grosses particules avec un plus faible grossissement dans un champ plus étendu.

— Les diamètres portés en abscisses ne sont pas les mêmes. Lors d'un tamisage, le diamètre est le côté de la maille encadrant les particules tandis que, lors d'un examen microscopique, le diamètre est la moyenne des dimensions extrêmes apparentes des particules.

Quoi qu'il en soit, la courbe obtenue par tamisage peut être aisément extrapolée vers les petites dimensions, en se servant de la courbe calculée comme guide. On en déduit qu'en l'occurrence, le poids de particules $< 10\,\mu$ ne dépassait pas 6 ou 7 % du poids total.

D. Etalonnage d'instruments de mesure.

Le tarage des instruments de mesure suivant les méthodes précédemment mises au point, a été poursuivi. Septante-trois anémomètres, six baromètres et vingt thermo-éléments ont été étalonnés cette année.

TABLEAU XXVIII

Développement des tailles auxquelles sont appliqués régulièrement des traitements humides
Situation au 1er janvier 1955 et au 1er janvier 1956.

Bassins administratifs	*Campine*		*Liège*		*Charleroi*		*Centre*		*Mons*		*Ensemble*	
Années de référence	*1955*	*1956*	*1955*	*1956*	*1955*	*1956*	*1955*	*1956*	*1955*	*1956*	*1955*	*1956*
Longueur des fronts déhouillés (m)	19.614	19.261	23.290	24.037	32.791	32.606	12.590	12.142	14.627	13.857	102.912	101.903
I. *Traitements appliqués au point de formation des poussières.*												
1. Arrosage des fronts	4.636	4.854	600	—	1.732	831	520	—	1.135	570	8.623	6.255
2. Injection d'eau en veine	5.828	8.752	295	1.025	1.221	1.525	902	1.948	1.543	1.347	9.789	14.597
3. Havage humide	2.835	3.696	470	680	—	—	—	—	280	—	3.585	4.376
4. Emploi de piqueurs à pulvérisation	5.039	5.073	3.460	5.195	4.625	4.930	2.188	1.462	814	578	16.126	17.238
Longueur totale traitée	18.338	22.375	4.825	6.900	7.578	7.286	3.610	3.410	3.772	2.495	38.123	42.466
II. *Longueur des fronts traités par plusieurs de ces procédés à la fois*	3.414	6.043	830	500	—	—	—	—	280	—	4.524	6.543
III. *Longueur des fronts traités par un de ces procédés et pulvérisation supplémentaire d'eau dans la taille*	1.699	—	—	—	1.575	2.432	520	—	—	115	3.794	2.547
IV. *Longueur des fronts naturellement humides* ...	1.359	1.186	4.910	4.321	6.598	3.670	1.480	3.300	1.553	3.085	16.900	15.567

III. — ENQUETES, DOCUMENTATION ET CONFERENCES

Comme chaque année, l'Institut a publié les résultats de son enquête sur l'étendue des moyens de prévention mis en œuvre dans les charbonnages belges (60). Nous sommes à même de donner en plus les résultats provisoires sur la situation telle qu'elle se présente au début de l'année 1956. On trouvera au tableau XXVIII le développement des tailles auxquelles sont appliqués régulièrement des traitements humides : arrosage des fronts, injection d'eau en veine, havage humide et emploi de marteaux-piqueurs à pulvérisation d'eau. Pour faciliter la comparaison, nous avons fait la distinction en indiquant, d'une part, la longueur des fronts traités par plusieurs de ces procédés à la fois et, d'autre part, la longueur des fronts traités par une seule de ces méthodes combinée à la pulvérisation d'eau dans la taille. Au tableau XXIX, nous avons fait figurer le nombre de travaux préparatoires en creusement en donnant la répartition des moyens de prévention normalement mis à la disposition du personnel au cours des opérations de foration. Dans un cas comme dans l'autre, travail en taille ou creusement des préparatoires, nous enregistrons un progrès par rapport à l'année précédente.

Les 8 et 9 mai 1955 eut lieu, sous les auspices de la Commission de Mécanique de l'Académie Royale de Belgique, une manifestation commémorant le centenaire de la naissance de Jules Boulvin. Les organisateurs avaient prié le Directeur de l'Institut de faire une communication au colloque organisé à cette occasion à la Faculté Polytechnique de Mons. Cette conférence, intitulée « Les installations climatiques dans les charbonnages », sera publiée en 1956.

Depuis plusieurs années, l'Institut d'Hygiène des Mines entretient avec les organismes responsables de l'industrie minière en Afrique du Sud, des relations basées sur une loyale et amicale estime réciproque. La similitude des problèmes à résoudre ne pouvait manquer d'établir rapidement cette confraternité, qui s'est encore resserrée après que l'industrie charbonnière belge, et l'Institut d'Hygiène des Mines en particulier, eurent abordé avec courage les difficiles études de la climatisation des travaux souterrains de nos mines. Les installations des Charbonnages de Zwartberg, du Rieu-du-Cœur et de la Boule Réunis et plus récemment celles des Charbonnages André Dumont ne pouvaient que retenir l'attention de nos amis sud-africains. Aussi est-ce surtout autour du problème de la réfrigération minière, qui s'était déjà présenté aux ingénieurs sud-africains depuis longtemps, que s'est cristallisée cette communauté de soucis, de pensées et d'études, qui devait tout naturellement conduire à une collaboration sincère et à d'utiles échanges de renseignements et de résultats d'expériences. D'éminents col-

TABLEAU XXIX

Moyens de prévention normalement mis à la disposition du personnel dans les travaux préparatoires au cours des opérations de foration

Situation provisoire au début de 1956 comparée début 1955

(Bouveaux, bacnures, chassages, burquins, approfondissements de puits,...)

Bassins administratifs	*Campine*		*Liège*		*Charleroi*		*Centre*		*Mons*		*Ensemble*	
Années de référence	*1955*	*1956*	*1955*	*1956*	*1955*	*1956*	*1955*	*1956*	*1955*	*1956*	*1955*	*1956*
Nombre de fronts en creusement	116	127	89	91	147	123	35	42	63	44	450	427
Fronts équipés de :												
1. Capteurs pour foration à sec	14	12	25	19	29	37	13	20	—	—	81	88
2. Perforateurs à adduction latérale d'eau	44	32	13	20	2	2	—	2	7	8	66	64
3. Perforateurs à injection centrale d'eau	52	72	20	31	53	46	18	14	33	27	176	190
Fronts avec prévention	110	116	58	70	84	85	31	36	40	35	323	342
											71,8 %	80,1 %

lègues sud-africains ont visité notre pays, sont descendus dans nos charbonnages afin d'y examiner nos installations de climatisation et ont discuté des problèmes qu'elles comportent avec nos spécialistes. Le Directeur de l'Institut fut invité à s'inscrire comme membre de la « Chemical, Metallurgical and Mining Society of South Africa » et de la « Ventilating Society of South Africa ». On lui fit l'honneur de solliciter sa collaboration pour la revue de la première de ces sociétés. C'est ainsi que parut à Johannesburg l'article : « Cooling Plant for Underground Workings in Belgium » (61) décrivant l'ensemble des études faites en Belgique dans le domaine considéré, les installations construites et mises en service dans nos mines et les résultats obtenus dans celles-ci.

Au début de 1955 arriva à l'Institut d'Hygiène des Mines la flatteuse nouvelle que la « Chemical, Metallurgical and Mining Society » avait, pour cet article, décerné sa médaille d'or au directeur de l'Institut. La société sud-africaine souhaitait en même temps que le lauréat puisse recevoir personnellement cette récompense lors d'une des assemblées générales du premier semestre de 1955. Le Conseil d'Administration de l'Institut marqua immédiatement son accord pour réaliser ce souhait et la Fédération Charbonnière de Belgique trouva opportun d'organiser à cette occasion une mission en Afrique du Sud, afin de se documenter sur les réalisations de ce pays et les méthodes de travail qui y sont pratiquées. Les membres de cette mission participaient en même temps à l'honneur fait à un ingénieur belge, directement au service de l'industrie charbonnière.

Cette mission, qui séjourna à Johannesburg du 21 mai au 10 juin 1955, fut composée comme suit :

— A. Houberechts, Ingénieur civil Mécanicien et Electricien, Professeur à l'Université de Louvain, Directeur de l'Institut d'Hygiène des Mines ;
— E. Dessalles, Ingénieur civil des Mines et Electricien, Ingénieur Principal honoraire du Corps des Mines, Inspecteur honoraire des Charbonnages patronnés par la Société Générale de Belgique :
— A. Clérin, Ingénieur civil des Mines, Directeur des Etudes de la S. A. des Charbonnages André Dumont, à Waterschei ;
— A. Rinchon, Ingénieur civil des Mines, Directeur des Etudes de la S. A. des Charbonnages du Levant et des Produits du Flénu, à Cuesmes;
— J. Ponomarenko, Ingénieur Mécanicien et Electricien, Directeur des Travaux de Surface de la S. A. des Charbonnages de Zwartberg ;
— G. Degueldre, Ingénieur civil des Mines, Ingénieur à l'Institut d'Hygiène des Mines à Hasselt.

Elle fut reçue d'une façon très cordiale par les autorités de la « Transvaal and Orange Free State Chamber of Mines » qui élabora pour elle un programme de visites très complet lui permettant d'avoir une vue d'ensemble claire et documentée sur l'industrie minière sud-africaine. Au cours de son séjour, le groupe d'ingénieurs belges put visiter les organisations suivantes :

— les laboratoires de recherches physiologiques, des recherches sur les poussières et des recherches sur le bois de soutènement de la Transvaal and Orange Free State Chamber of Mines,
— l'installation de réfrigération, établie en surface à la mine d'or Robinson Deep,
— les travaux souterrains d'une mine d'or de l'East Rand Proprietary Mines,
— les travaux souterrains de la mine d'or Crown Mines,
— la raffinerie centrale d'or, Rand Refinery,
— les travaux souterrains des Charbonnages de Douglas Colliery, situés à Witbank (au nord-est de Johannesburg),
— l'Administration des Mines à Johannesburg,
— le laboratoire d'essais des câbles,
— les laboratoires de recherches de l'Etat à Prétoria,
— les installations de surface de la mine d'or Blijvooruitzicht,
— les bureaux et magasins des Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi (A.C.E.C.) à Johannesburg,
— la mine de charbon Sigma et l'usine d'essence synthétique Sasol,
— les installations de surface de Vaalreef,
— le creusement de puits à Westernreef et Vaalreef,
— la mine de diamants « Premier Mines ».

L'Institut publiera le rapport de la visite de cette mission charbonnière sous forme de communications hors-série. La première partie, sortie au cours de cette année (62), comporte une note liminaire, l'introduction, et le premier chapitre traitant de l'hygiène et de la sécurité. Les cahiers suivants seront publiés en 1956.

Le Directeur a fait, au Congrès du Centenaire de l'Industrie Minérale, un exposé intitulé « La climatisation des mines profondes ». Cette étude, présentée dans le cadre des aspects de la mine future, sera publiée dans les comptes rendus dudit congrès.

L'Institut International du Froid a organisé à Paris, du 21 août au 15 septembre, son IX^{e} Congrès International dont une section était consacrée à toutes les applications du froid en dehors du domaine alimentaire. Le Directeur et M. Patigny, Ingénieur à l'Institut, y ont présenté trois communications dans lesquelles ils examinent la question des machines frigorifiques pour la réfrigération des chantiers souterrains.

Ces trois communications qui sont du reste résumées ci-avant seront diffusées sous forme de com-

munication hors-série de l'Institut d'Hygiène des Mines dans le courant de l'année 1956.

Notre ingénieur, M. Patigny, a également participé aux travaux du 13e Congrès International de l'Eclairage, tenu à Zurich au mois de juin. Il y a présenté une communication sur la visibilité dans les mines. L'Institut a publié au cours de cette année trois communications relatives à ce problème. La première est intitulée « Les particularités de la vision aux faibles niveaux de brillance » (63); la seconde « Etude expérimentale de la visibilité dans les bouveaux et dans les chantiers miniers » (64); la troisième « Contribution à l'étude de l'éclairage des mines dans le cadre du 13e Congrès de la Commission Internationle de l'Eclairage - Zurich 1955 » (65). Dans le même ordre d'idées, M. Patigny a fait devant la Société Belge de Médecine du Travail et à la tribune de l'Association des Ingénieurs Electriciens sortis de l'Institut Electrotechnique Montefiore, une conférence intitulée « Vision et visibilité dans les mines ». Les conclusions pratiques de ces recherches montrent qu'il est présomptueux de vouloir fixer les niveaux d'éclairement dans la mine d'une manière analogue à ce qui se fait pour d'autres locaux. On a constaté que des éclairements de 0,5 à 1 lux permettent en général une visibilité satisfaisante, à condition que soit évitée la vision directe de sources ou de plages lumineuses brillantes, et que l'emploi de la lampe au chapeau à réflecteur mat est recommandable tandis que l'on est peu certain de l'intérêt d'un éclairage fixe. L'amélioration de l'éclairage des mines n'est pas un simple problème quantitatif de l'augmentation de la puissance des luminaires, mais bien un problème qualitatif : choix du type, du nombre et de l'emplacement des sources.

Dans le cadre des recherches relatives à la lutte contre les poussières, le Directeur et M. Degueldre, Ingénieur à l'Institut, ont assisté au cours du mois de novembre au « Colloque sur les Poussières » organisé à Paris par l'Institut National de Sécurité pour la Prévention des Accidents du Travail et des Maladies Professionnelles. Les discussions les plus intéressantes ont porté sur l'utilisation des aérosols de solution de NaCl. Pour les expérimentateurs du Cerchar, cette utilisation n'est pas envisagée. Par contre, d'après certaines expériences du Silikose-Forschungsinstitut de Bochum, la concentration en poussières serait fortement diminuée en atmosphère calme à degré hygrométrique élevé, mais cette réduction ne devient sensible qu'après 15, 30, 60 minutes. Ceci exclut pour nous l'application du procédé (dans sa forme actuelle) dans des chantiers où la vitesse de l'air dépasse normalement 1 m/sec et où l'apport de poussières est continuel tout le long du front.

A la fin du mois de novembre, le Directeur a également assisté à Genève à une réunion restreinte d'experts en matière de prévention et de suppression des poussières dans les mines, les galeries et les carrières. Le rapport des membres de cette Commission a été soumis au Conseil d'Administration du Bureau International du Travail; dès que celui-ci aura marqué son accord à ce sujet, l'Institut d'Hygiène des Mines diffusera à l'intention des charbonnages belges le compte rendu de cette réunion.

Les Docteurs Van Mechelen et Belayew ont assisté dans le courant du mois de mars à un symposium sur les problèmes posés par la silicose organisé à Bochum. Le Dr. Van Mechelen y a fait une courte communication intitulée « Silicose et Polyarthrite ». Il fit également un commentaire détaillé de la législation belge en matière de pneumoconioses. De son côté, le Dr. Belayew présenta certains cas relatifs à la thérapie de la silico-tuberculose.

Le Dr. Lavenne a assisté aux Journées Nationales de Médecine du Travail organisées en mai 1955 à Montpellier (6) et au IVe Congrès de l'Académie Internationale de Médecine Légale et de Médecine Sociale de Gênes. La dernière journée de ce Congrès était consacrée aux problèmes posés par la réparation des pneumoconioses. Le Dr. Lavenne consacrera le premier Bulletin de Documentation Médicale de 1956 au compte rendu des divers rapports présentés. Signalons à ce propos que le Dr. Roche, Professeur à l'Université de Lyon, a fait à cette occasion une communication au sujet d'une étude entreprise avec M. Marche, Sous-Directeur de l'Institut National de Statistiques de Lyon, et avec notre collaborateur, le Dr. A. Minette. Ce travail était intitulé « Contribution à l'étude statistique des facteurs entrant en jeu dans le calcul de l'incapacité permanente au cours des expertises de silicose ».

Le Directeur de l'Institut a été nommé membre du Comité de Recherches d'Hygiène et de Médecine du Travail créé dans le cadre de la Communauté Européenne du Charbon et de l'Acier. Ce Comité est conseillé par des sous-commissions et des groupes de travail dont font partie plusieurs ingénieurs et médecins de l'Institut.

Enfin, poursuivant l'effort entrepris les années précédentes pour mieux faire connaître l'Institut, nous avons reçu à Hasselt un groupe de professeurs et d'élèves italiens de l'Istituto Tecnico Minerana Statale d'Agordo, de même que les étudiants de l'Institut du Travail de l'Université de Louvain. Citons encore les membres de la Centrale de Sauvetage du Bassin de Liège, ceux du Conseil d'Entreprise et du Comité de Sécurité et d'Hygiène des Charbonnages de Gosson-Kessales, les élèves de l'Ecole des Mines de Winterslag ainsi que les médecins inspecteurs des dispensaires anti-tuberculeux de Belgique conduits par leur médecin en chef, le Dr. Losdyck.

Comme auparavant, nous avons continué à entretenir des relations suivies avec les centres de

recherches étrangers s'occupant spécialement de la lutte contre les poussières et des problèmes posés par les pneumoconioses, notamment avec le « Stof-instituut van de Gezamenlijke Steenkolenmijnen in Limburg » en Hollande, le Cerchar en France, le Silikose-Forschungsinstitut de Bochum et le Hauptstelle für Staub- und Silikosebekämpfung d'Essen en Allemagne et le Pneumoconiosis Research Unit de Cardiff en Grande Bretagne.

BIBLIOGRAPHIE

(43) BLANZAT A. et BARBE M. — Méthode microchimique de détermination de la silice libre dans les poussières de mines. — Arch. Mal. Professionnelles, 1953, T. 14, 349/353.

(44) PATIGNY J. et CARTIGNY S. — Etude du midget scrubber D.18. — Communication de l'Institut d'Hygiène des Mines, 1953, n° 113, 54 p.

(45) HOUBERECHTS A. et DEGUELDRE G. — Les produits tensio-actifs et la lutte contre les poussières dans les mines. — Communication de l'Institut d'Hygiène des Mines, 1954, T. 9, n° 121, 41 p.

(46) HOUBERECHTS A. et CARTIGNY S. — Examen comparatif de quelques nouveaux agents mouillants. Etablissement de critères concernant leur efficacité. — Communication de l'Institut d'Hygiène des Mines, 1952, n° 95, 10 p.

(47) BIDLOT R. et LEDENT P. — Etude comparative de la tension superficielle des solutions de quelques agents mouillants. — Communication de l'Institut d'Hygiène des Mines, 1948, n° 52, 6 p.

(48) BIDLOT R. et LEDENT P. — Etude de mouillage de poussières charbonneuses par des solutions acqueuses d'agents mouillants. — Communication de l'Institut d'Hygiène des Mines, 1949, n° 66, 8 p.

(49) HOUBERECHTS A. et LEDENT P. — Nouveaux essais de mouillage de poussières charbonneuses par des solutions aqueuses d'agents mouillants. — Communication de l'Institut d'Hygiène des Mines, 1950, n° 72, 8 p.

(50) HOUBERECHTS A., CARTIGNY S., DEGUELDRE G. — Etude comparative de solutions tensio-actives destinées à la lutte contre les poussières dans les mines. Critères concernant leur efficacité. Communication de l'Institut d'Hygiène des Mines, 1955, T. 10, n° 133, 36 p.

(51) HOUBERECHTS A. — L'activité de l'Institut d'Hygiène des Mines au cours de l'année 1953. — Annales des Mines de Belgique, 1954, T. 53, 297/327.

(52) HOUBERECHTS A. et DEGUELDRE G. — Essais de masques anti-poussières. 1re Série. — Communication de l'Institut d'Hygiène des Mines, 1953, n° 110, 7 p.

(53) HOUBERECHTS A. et DEGUELDRE G. — Essais de masques anti-poussières. 2me Série. — Communication de l'Institut d'Hygiène des Mines, 1953, n° 111, 9 p.

(54) HOUBERECHTS A. et DEGUELDRE G. — Essais de masques anti-poussières. 3me Série. — Communication de l'Institut d'Hygiène des Mines, 1955, T. 10, n° 124, 10 p.

(55) HOUBERECHTS A. — L'activité de l'Institut d'Hygiène des Mines au cours de l'année 1950. — Annales des Mines de Belgique, 1951, T. 50, 256/273.

(56) HOUBERECHTS A. — L'activité de l'Institut d'Hygiène des Mines au cours de l'année 1951. — Annales des Mines de Belgique, 1952, T. 51, 285/312.

(57) HOUBERECHTS A. et DEGUELDRE G. — Contrôle de l'efficacité des masques filtrants. — Communication de l'Institut d'Hygiène des Mines, 1953, n° 103, 21 p.

(58) PATIGNY J. et CARTIGNY S. — Etude de la « P.R.U. Hand-pump » et du « P.R.U. Densitometer ». — Communication de l'Institut d'Hygiène des Mines, 1954, T. 9, n° 122, 56 p.

(59) DAWES J.G. — Hand-pump Sampling in Coal Dust Clouds : Optical Density Method. — Ministry of Fuel and Power. Safety in Mines Research Establishment. Research Report n° 83.

(60) DEGUELDRE G. — La lutte contre les poussières dans les charbonnages belges. Situation au début de l'année 1955. — Communication de l'Institut d'Hygiène des Mines, 1955, T. 10, n° 126, 17 p.

(61) HOUBERECHTS A. — Cooling Plants for Underground Workings in Belgium. — Journal of the Chem. Metallurgical and Mining Society of S. Africa, 1953, vol. 54, n° 1, 1/14.

(62) PATIGNY J. — Etude de la visibilité dans les mines, 1re partie : Les particularités de la vision aux faibles niveaux de brillance. — Communication de l'Institut d'Hygiène des Mines, 1955, T. 10, n° 128, 19 p.

(63) PATIGNY J. et CARTIGNY S. — Etude de la visibilité dans les mines. 2me partie : Etude expérimentale de la visibilité dans les bouveaux et dans les chantiers miniers. — Communication de l'Institut d'Hygiène des Mines, 1955, T. 10, n° 129, 30 p.

(64) PATIGNY J. — Etude de la visibilité dans les mines. 3me partie : Contribution à l'étude de l'éclairage des mines dans le cadre du 13me Congrès de la Commission Internationale de l'Eclairage. Zurich 1955. — Communication de l'Institut d'Hygiène des Mines, 1955, T. 10, n° 132, 30 p.

Les services de « Sécurité et d'Hygiène » et de « Formation du Personnel » au Charbonnage de Monceau-Fontaine

par L. COLINET et M. BATAILLE,

Ingénieurs Divisionnaires à la S. A. des Charbonnages de Monceau-Fontaine.

SAMENVATTING

De Steenkolenmijnen van Monceau-Fontaine hebben steeds een eerste-rangsplaats ingeruimd aan alles wat de veiligheid van he t personeel betreft, zowel op de bovengrond als in de ondergrondse werken.

Steeds hebben zij ook de leden van hun personeeel aangemoedigd om hun beroepsbekwaamheid te ontwikkelen door het volgen van cursussen.

De huidige bijdrage beschrijft de algemene organisatie en de particulariteiten van deze beide diensten.

Zij leidt tot het besluit dat de structuur van onze kolenmijnen grondig gewijzigd werd gedurende de laatste twintig jaar. Het natuurlijk midden onderging nagenoeg geen wijziging : dezelfde lagen, meer gestoord dan regelmatig, nagenoeg gelijke ontginningsdiepte. Maar de ontginningsmiddelen ondergingen daarentegen grondige veranderingen :

— de belgische werkkrachten, waarvan de gewettigde faam tot buiten de landsgrenzen gekend was, werden praktisch volledig vervangen door vreemde werkkrachten van diverse nationaliteiten, waarvan de meesten geen enkele ervaring van het mijnwerk hebben;

— het materieel werd volledig gewijzigd ten einde zich aan te passen aan de nieuwe ontginningsmethoden (concentratie, maar ook veelal individualisatie van het werk).

Een zo diepgaande wijziging stelt noodzakelijkerwijze nieuwe problemen, waaronder de veiligheid en de opleiding van het personeel twee der belangrijkste zijn. Het is duidelijk dat de mijnwerker zich steeds met de veiligheid heeft moeten inlaten en de beroepsopleiding heeft moeten verzekeren van degenen die zijn taak dienden voort te zetten. Maar terwijl iedere mijnwerker zich spontaan daartoe leende, dient men zich nu in zijn plaats daarmede bezig te houden. Het is nodig gebleken bijzondere diensten te organiseren die met deze opdracht belast zijn.

Nochtans is het verkeerd te menen dat het probleem opgelost is van het ogenblik af waarop deze bijzondere diensten ingericht zijn. Het is bovendien noodzakelijk dat al de leden van de onderneming, welke ook hun functie of hun rang zij in de hierarchie, doelmatig samenwerken met de specialisten van de veiligheid en de beroepsopleiding.

Bovendien is het eveneens verkeerd te denken dat het probleem opgelost is door het eenvoudig oprichten van deze diensten, zelfs indien zij gerugsteund worden door een algemene samenwerking. Men dient integendeel een complex van problemen op te lossen die in volgend schema kunnen samengevat worden :

1) *De persoon aanpassen aan het werk door :*
   - *het onthaal, de oriëntatie, de selectie en de bevordering (hoofdzakelijk « Onthaaldienst »).*
   - *de opleiding en de beroepsvorming (scholen en T.W.I.-programme « Arbeidsopleiding »).*
   - *de bevordering van de veiligheidsgeest (dienst « Veiligheid »).*

2) *Het werk aanpassen aan de persoon door :*
   - *de voortdurende verbetering van de methoden en de arbeidsmiddelen (mechanisatie en T.W.I.-programme « Vereenvoudiging van de arbeid »).*
   - *de verbetering van de werkvoorwaarden (verlichting, stof, temperatuur, enz).*

3) *De persoon integreren in de arbeidsgemeenschap door :*

— *de voortzetting, na de aanwerving van het onthaal, van een inlichtingsdienst betreffende gezinsvergoedingen, gratis kolen, en andere regelingen die de arbeiders aangaan (voortzetting van de « onthaaldienst »).*

— *de verbetering van de arbeidsbetrekkingen en van de bevelvoering (T.W.I.-programma : « Arbeidsbetrekkingen »).*

De steenkolenmijnen van Monceau-Fontaine spannen al hun krachten in ter verwezenlijking van dit schema.

RESUME

De tout temps, le Charbonnage de Monceau-Fontaine a attribué une importance primordiale à tout ce qui touche la sécurité de son personnel occupé tant dans les installations de surface que dans les travaux souterrains.

De tout temps également, il a encouragé les membres de son personnel qui fréquentent des cours susceptibles de développer leurs connaissances professionnelles.

Cependant, depuis quelques années, ces deux importants problèmes que constituent la SECURITE et la FORMATION DU PERSONNEL, ont trouvé une solution plus complète par la création du « Service de Sécurité et d'Hygiène », d'une part, et du « Service Formation du Personnel », d'autre part.

Cette note a pour objet de décrire l'organisation générale et les particularités de ces deux Services. Elle comporte donc deux parties et elle peut se résumer par le schéma suivant :

Première Partie : Le « Service de Sécurité et d'Hygiène ».

I. *Observation liminaire.*

II. *L'Organisation du « Service de Sécurité et d'Hygiène » au Charbonnage de Monceau-Fontaine.*

A. L'ossature du « Service de Sécurité et d'Hygiène ».
B. Le Chef du Service de Sécurité et d'Hygiène.
C. L'Ingénieur du Service de Sécurité et d'Hygiène.
D. Le porion de sécurité.

III. *L'« esprit de sécurité », clef de la lutte contre les accidents.*

A. Les réunions des Comités de Sécurité et d'Hygiène.
B. L'éducation et la formation du personnel.
C. Les affiches.
D. Le journal d'entreprise.
E. Le cinéma.
F. Le service d'accueil.

IV. *Conclusions.*

Deuxième Partie : Le « Service Formation du Personnel ».

I. *Observation liminaire.*

II. *L'Ecole du Charbonnage de Monceau-Fontaine.*

III. *L'application de la méthode T.W.I. au Charbonnage de Monceau-Fontaine.*

IV. *Les Centres d'apprentissage du Charbonnage de Monceau-Fontaine.*

V. *Les avantages accordés aux travailleurs du fond, élèves d'écoles industrielles extérieures au Charbonnage de Monceau-Fontaine.*

VI. *Conclusions.*

Conclusion générale.

PREMIERE PARTIE

Le Service de « Sécurité et d'Hygiène »

I. OBESERVATION LIMINAIRE

Dans la plupart des pays producteurs de charbon du monde, les vingt-cinq dernières années ont été marquées par une diminution du taux de fréquence des accidents graves et mortels dans les mines. Cette régression a été lente en comparaison des efforts considérables qui ont été déployés pour améliorer la sécurité des mineurs. Des progrès énormes ont été réalisés dans la ventilation, l'éclairage, l'utilisation des explosifs, le soutènement des terrains, etc. et les accidents collectifs sont heureusement devenus beaucoup moins fréquents. Par contre, le taux de fréquence des accidents bénins n'a cessé de croître, principalement au cours des dix dernières années.

Cette évolution a affecté le Bassin de Charleroi au même titre que les autres bassins, Quant au Charbonnage de Monceau-Fontaine, il occupe en importance environ le quart du Bassin de Charleroi (en personnel occupé comme en production). D'autre part, la profondeur d'exploitation est extrêmement variable (d'une centaine de mètres jusque 1.300 m); les veines exploitées se présentent tantôt en plateure, tantôt en dressant; ces veines sont plus souvent dérangées que régulières. En résumé, ces conditions naturelles extrêmement diverses nécessitent l'utilisation des modes d'exploitation les plus variés.

Pour ces raisons, la situation du Charbonnage de Monceau-Fontaine au point de vue accidents est celle de la moyenne des charbonnages de Belgique.

Pourquoi cette augmentation du taux de fréquence des accidents de travail ?

Quand on enregistre un tel mouvement d'ensemble dans le taux de fréquence, il est normal d'essayer de répondre à cette question. Nous indiquerons seulement quelques facteurs qui peuvent expliquer cette augmentation dans les charbonnages. Certains de ces facteurs sont d'ailleurs valables pour l'ensemble des industries.

Il est évident que la guerre a modifié le comportement des hommes à leur travail. Pendant de nombreuses années, les travailleurs se sont occupés d'activités diverses et, pour beaucoup, certaines de ces activités étaient primordiales. Il est normal que dans ces conditions, pendant les heures de travail, l'attention n'était pas concentrée uniquement sur le travail; les distractions étaient fréquentes et l'on sait quelles peuvent être les conséquences de ces distractions au point de vue des accidents ! Nous y reviendrons d'ailleurs par la suite.

Lorsqu'après la guerre, ces causes de distraction disparurent graduellement, on pouvait réclamer une plus grande attention au travail et s'attendre à une diminution du taux de fréquence. C'est à ce moment qu'on fut obligé de compléter l'effectif des mines en faisant appel à la main-d'œuvre étrangère. En principe, l'incorporation d'éléments nouveaux au personnel en place devait avoir peu d'influence sur les courbes d'accidents (à condition, bien entendu, de mettre les nouveaux au courant de leur travail et des précautions à prendre pour éviter les accidents). Cependant, il faut d'abord noter que la diversité de langage amène nécessairement des difficultés de compréhension, une mauvaise interprétation des consignes et, par conséquent, constitue un élément défavorable. Ensuite, et c'est en réalité le facteur qui a agi le plus sur l'augmentation des accidents, la plupart des mineurs étrangers venaient en Belgique par obligation (c'était, pour beaucoup, presque question de vie ou de mort) et avec l'intention bien ferme de ne pas y rester. Ils désiraient surtout gagner beaucoup d'argent, ce qui leur permettrait de retourner rapidement vivre dans leur pays; il est bien évident qu'un pareil objectif pousse nécessairement à commettre les pires imprudences.

C'est à ce moment, c'est-à-dire exactement en septembre 1947, qu'on a créé les organes de sécurité, et l'on pouvait espérer qu'après quelque temps, un certain résultat serait enregistré. Pourtant le taux de fréquence des accidents bénins a subi une nouvelle augmentation à la fin de l'année 1951. Cette période coïncide avec la mise en application de la nouvelle loi sur la réparation des accidents de travail. Des notes et des conférences nombreuses ont été consacrées à ce sujet; nous n'y reviendrons pas. Il faut simplement savoir que cette nouvelle augmentation *apparente*, très rapide et très importante, n'a pas exprimé un accroissement *réel* du nombre des accidents — qu'aucune raison technique n'eut d'ailleurs expliqué.

Actuellement, les mineurs belges se font de plus en plus rares : les anciens prennent leur retraite, les jeunes désertent la mine. Beaucoup d'étrangers venus après la guerre sont déjà retournés dans leur pays; l'expérience qu'ils avaient acquise est perdue; ils sont remplacés par d'autres de diverses nationalités : les difficultés de compréhension augmentent. L'appât du gain et les risques qu'il entraîne, sont toujours d'actualité. La loi d'octobre

1951 sur la réparation des accidents de travail aussi. Les anciens mineurs belges veillaient eux-mêmes à leur propre sécurité et à celle de leurs camarades. Chaque travailleur était en réalité un porion de sécurité; sa devise était réellement : Sécurité d'abord ! Le travailleur étranger manque de tradition et d'expérience; il est souvent disposé à commettre des imprudences. Il est donc nécessaire de le guider, de s'assurer qu'il veille à sa sécurité et même malheureusement parfois de l'obliger à travailler en sécurité. C'est le rôle du « Service de Sécurité et d'Hygiène ».

II. L'ORGANISATION DU « SERVICE DE SECURITE ET D'HYGIENE » AU CHARBONNAGE DE MONCEAU-FONTAINE

Toute l'organisation du « Service de Sécurité et d'Hygiène » au Charbonnage de Monceau-Fontaine est basée sur le principe suivant : le « Service de Sécurité et d'Hygiène » est complètement indépendant des services d'exploitation.

A. L'ossature du « Service de Sécurité et d'Hygiène ».

Ce Service dépend directement de l'Ingénieur en Chef qui a sous ses ordres :

1) Le Chef du Service de Sécurité et d'Hygiène, prévu à l'article 2 de l'Arrêté du Régent du 25 septembre 1947.

2) L'Ingénieur du Service de Sécurité et d'Hygiène, qui est en fait le suppléant du Chef de Service, prévu à l'article 2 du même arrêté. Cet Ingénieur est aidé par un certain nombre d'adjoints.

B. Le Chef du « Service de Sécurité et d'Hygiène ».

Parmi les activités du Chef du Service de Sécurité et d'Hygiène, citons tout spécialement :

— le dépouillement des fiches d'accidents et l'établissement de statistiques (par poste, par chantier, par cause d'accident, par nature de blessure, ...)

— l'organisation des réunions mensuelles des Comités de Sécurité et d'Hygiène dans chacun des sièges et dans les installations de surface.

Nous reviendrons sur ces différents points dans la suite, lorsque nous parlerons des Comités de Sécurité et d'Hygiène.

C. L'Ingénieur du « Service de Sécurité et d'Hygiène ».

1) *Rappel du principe de base.*

L'Ingénieur du Service de Sécurité et d'Hygiène dépend directement de l'Ingénieur en Chef; il est complètement indépendant des services d'exploitation.

2) *Ses adjoints.*

L'Ingénieur du Service de Sécurité et d'Hygiène a sous ses ordres des adjoints qui sont :

a) *Pour les installations de surface en-dehors des sièges d'exploitation :* les chefs de service de ces installations. Ces chefs de service s'assurent de l'application des dispositions réglementaires concernant la sécurité, la salubrité et l'hygiène; ils prennent les mesures nécessaires pour remédier aux causes de danger; ils donnent au personnel les consignes et conseils nécessaires pour l'observation de ces mesures; ils leur inculquent les notions de sécurité et d'hygiène destinées à leur faire acquérir l'esprit de prévention.

Précisons immédiatement qu'en ce qui concerne ces installations, la liaison entre l'Ingénieur du Service de Sécurité et d'Hygiène et ses adjoints est maintenue grâce à des réunions mensuelles qui groupent, au bureau de l'Ingénieur du Service de Sécurité et d'Hygiène, les chefs de service des triages-lavoirs, fabriques d'agglomérés, centrale électrique et service électrique, atelier central.

De plus, des contacts ont lieu sur place au cours des visites de ces installations, ainsi qu'au cours des réunions des comités de sécurité et d'hygiène de surface.

b) *Pour les sièges d'exploitation et les installations superficielles qui en dépendent :* les porions de sécurité (un porion de sécurité par siège). Ces porions de sécurité sont les adjoints prévus à l'article 2 de l'Arrêté du Régent du 25 septembre 1947.

Le § D de ce chapitre II est consacré aux porions de sécurité.

3) *Ses attributions.*

a) Il dirige et coordonne l'activité des porions de sécurité.

— Il s'occupe de la formation et du perfectionnement des porions de sécurité : par les remarques formulées au cours de ses visites de travaux, par des contacts avec les porions de sécurité, qu'il s'agisse de contacts réguliers (voir § 3 ci-après) ou de contacts occasionnels, à l'occasion des visites des travaux.

— Il reçoit et analyse journellement les rapports écrits des porions de sécurité et tient à jour, par siège, un registre renseignant les points sur lesquels des mesures de sécurité sont à prendre.

— De plus, il reçoit, par téléphone, les rapports oraux de ses porions.

— Il discute avec l'Ingénieur du siège et le Directeur des Travaux, des mesures de sécurité suggérées par le porion de sécurité.

b) Il visite les travaux pour s'assurer de l'application des dispositions réglementaires concernant la sécurité, la salubrité et l'hygiène. Au cours de ces visites, il est accompagné du porion de sécurité du siège.

Il rédige un rapport de visite des travaux destiné à l'Ingénieur en Chef et prévient l'Ingénieur du siège des causes de danger constatées. Il leur propose éventuellement des mesures destinées à remédier à ces causes de danger. Il charge le porion de sécurité de donner les consignes nécessaires pour l'observation de ces mesures et de contrôler leur efficacité.

c) En plus de ces visites, il se tient continuellement au courant de l'état des travaux et des installations par la lecture et l'étude :
— des plans de mine,
— des rapports des visites des travaux,
— des rapports des visites des puits,
— des rapports des visites de surface,
— des rapports des visites des services d'incendie,
— des rapports de lutte contre les poussières.

d) Il effectue des enquêtes relatives aux accidents les plus graves. Il rédige au sujet de ces enquêtes un rapport destiné à l'Ingénieur en Chef et propose éventuellement à la Direction des Travaux les mesures à prendre pour éviter le retour d'accidents analogues.

e) Il assiste aux réunions des Comités de Sécurité et d'Hygiène. Il veille à l'exécution des solutions adoptées à la suite de ces réunions.

f) Il enseigne le cours de Sécurité et d'Hygiène à l'Ecole des porions de la Société (voir Deuxième partie : Formation du Personnel).

g) Il s'occupe de tout ce qui est du domaine de la propagande et de l'éducation du personnel dans le but de lui inculquer les notions de sécurité et d'hygiène et lui faire acquérir l'esprit de prévention (voir chapitre III).

h) Il rédige une note hebdomadaire destinée aux Directeurs des Travaux et une note mensuelle qui sera commentée au cours de la réunion des Ingénieurs. Dans ces notes, il attire l'attention des intéressés sur les incidents caractéristiques survenus au cours de la période écoulée et sur les mesures à prendre pour éviter la répétition de ces accidents.

i) A la suite d'accidents entraînant des leçons pour l'avenir, il rédige des notes documentaires destinées aux Ingénieurs des sièges.

j) Chaque mois, il établit un rapport détaillé sur la situation au point de vue accidents pour l'ensemble de la Société et pour chaque siège. Ces rapports sont également envoyés à chacun des sièges.

k) Signalons aussi qu'il dirige les activités tendant à freiner la rotation du personnel (voir chapitre III — Service d'Accueil).

4) *Les réunions bimensuelles des porions de sécurité.*

a) Systématiquement, tous les 15 jours, une réunion rassemble tous les porions de sécurité au bureau de l'Ingénieur du Service de Sécurité et d'Hygiène. L'ordre du jour de ces réunions comprend tous les points relatifs à la sécurité et à l'hygiène : situation au point de vue accidents dans chacun des sièges et pour l'ensemble de la Société, discussion des accidents les plus graves et, en général, des accidents qui entraînent des leçons pour l'avenir, exposé et discussion de remarques générales qui intéressent tous les sièges (nouvelle réglementation de l'Administration des Mines, nouvelles instructions d'ordre intérieur, rappel de mesures de sécurité anciennes qui menacent de tomber en désuétude, ...), renseignements et mise au point de remarques particulières qui intéressent chacun des sièges.

b) Signalons aussi qu'assistent à une partie de ces réunions : le préposé à la sécurité des locos Diesel du fond (qui est chargé de mettre au point les remarques éventuelles soulevées par les porions de sécurité dans le domaine du transport par locotracteurs) et le chef de bureau du Service Médical (qui assure la liaison entre la Société et le Service Médical des dispensaires et hôpitaux).

c) Ces réunions sont très importantes. Elles permettent à tous les porions de sécurité de profiter de l'expérience de chacun d'eux (les réunions sont conduites de manière à ce que chacun participe activement aux discussions). De plus, elles constituent la meilleure façon de compléter la formation des porions de sécurité dans tous les domaines qui les intéressent (réglementation au point de vue réparation des accidents de travail, Police des Mines, formation du personnel, rédaction des rapports, etc.). Enfin, elles permettent à l'Ingénieur du Service de Sécurité et d'Hygiène de garder une unité d'action pour l'ensemble de la Société.

d) Signalons encore qu'un compte rendu des points essentiels qui ont fait l'objet de la réunion est rédigé et envoyé à chacun des porions de sécurité. Ces comptes rendus sont classés et constituent un aide-mémoire précieux pour le porion de sécurité; celui-ci est d'ailleurs invité à les relire fréquemment afin de ne pas perdre de vue des remarques formulées antérieurement.

D. Les porions de sécurité.

1) *Rappel du principe de base.*

Le porion de sécurité est complètement indépendant de l'Ingénieur du siège; il ne dépend que de l'Ingénieur du Service de Sécurité et d'Hygiène.

2) *La double mission du porion de sécurité.*

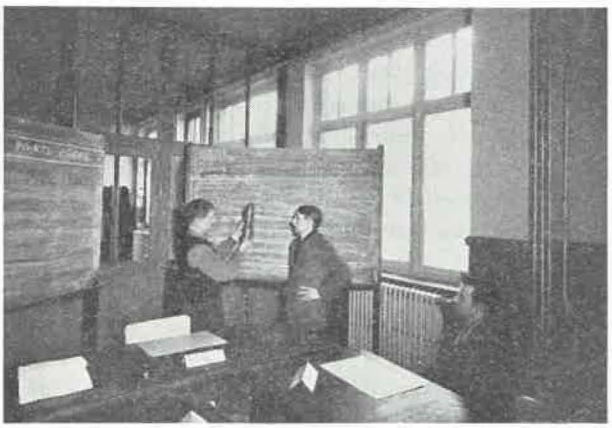
Quand on analyse les causes d'accidents, on constate qu'on peut classer ces causes en deux grandes

catégories : les causes qui relèvent du matériel (outils défectueux, engins en mouvement mal protégés, ...) et les causes qui dépendent de l'homme (imprudences, insouciances, maladresses, négligences, ...). Disons de suite que les causes humaines sont de loin les plus importantes; nous y reviendrons lorsque nous parlerons plus en détail de l'influence de l'esprit de sécurité (chapitre III).

A ces deux grandes catégories d'accidents, correspondent les deux missions principales du porion de sécurité :

a) surveillance générale de tous les travaux et de toutes les installations du siège au point de vue mise en place des dispositifs matériels de sécurité;

b) éducation du personnel : créer l'« esprit de sécurité » parmi le personnel.



Le porion de sécurité doit s'occuper autant de l'éducation du personnel dans le domaine de la sécurité et de l'hygiène que de la surveillance des travaux et des installations (utilisation correcte de la lampe à flamme pour la surveillance de l'atmosphère — instructions données dans la salle T.W.I.).

3) *L'activité du porion de sécurité.*

Il n'est pas possible d'énumérer dans le détail toutes les activités du porion de sécurité.

En résumé, disons que, pour remplir la double mission qui lui est confiée, le porion de sécurité doit :

— visiter régulièrement les travaux et installations afin de s'assurer que tout est en ordre au point de vue sécurité;

— surveiller tout le personnel afin de combattre les imprudences et d'inculquer l'« esprit de sécurité ».

Pour atteindre ces buts, le porion de sécurité doit donc changer fréquemment de poste (en principe, il effectue chaque semaine quatre visites au 1er poste, une au 2me poste et une au 3me poste, mais si des travaux spéciaux nécessitent sa présence aux 2me et 3me postes, il effectue des visites plus fréquentes à ces postes).

Au cours de ses visites des travaux, il doit éventuellement faire exécuter en sa présence les mesures de sécurité à prendre d'urgence (renforcement du soutènement, protection des treuils, ...), vérifier l'efficacité des mesures prises pour remédier aux causes de danger, veiller à leur bonne application. Il doit également profiter de ses contacts avec les travailleurs pour les éduquer sur tout ce qui concerne la Sécurité, corriger éventuellement leurs erreurs et leur faire acquérir l'esprit de prévention.

A sa remonte, il assiste au rapport journalier des porions et intervient pour toutes les questions touchant à la Sécurité : il signale ses constatations, ses interventions et formule éventuellement des propositions pour améliorer la sécurité. Notons en passant que chaque rapport de porion commence par les questions relatives à la Sécurité.

Dès sa remonte également, le porion de sécurité rédige sur formulaire spécial et en double exemplaire, un rapport de sa visite : un de ces exemplaires est destiné au Directeur des Travaux et l'autre à l'Ingénieur du Service de Sécurité et d'Hygiène.

Notons aussi que le porion de sécurité effectue obligatoirement une enquête pour tous les accidents ayant une certaine gravité et, dans la mesure du possible, pour tous les autres accidents. Il réunit ainsi une documentation qui facilite l'étude des accidents au cours des réunions du Comité de Sécurité et d'Hygiène, réunions auxquelles il participe.

Rappelons aussi que le porion de sécurité d'un siège doit s'occuper également de la sécurité des installations de surface qui dépendent de ce siège; en principe, il effectue chaque mois au moins une visite approfondie de ces installations.

Comme nous l'écrivions ci-dessus, il serait long et fastidieux d'entrer dans le détail des activités du porion de sécurité; ce n'est pas le but de cette note. En principe, disons que tout ce qui touche de près ou de loin à la sécurité des personnes doit l'intéresser.

4) *Le choix des porions de sécurité.*

La mission confiée au porion de sécurité est très importante.

Son choix est très délicat car c'est de lui que dépendront dans une large mesure les résultats de la campagne menée pour la sécurité et l'hygiène.

Il est intéressant d'opérer cette sélection en tenant compte principalement des points suivants :

a) le porion de sécurité doit posséder des connaissances techniques suffisantes pour proposer les solutions aux problèmes de sécurité et d'hygiène qui se posent; il doit donc avoir une bonne expérience des travaux de la mine en général et du minage en particulier (à ce point de vue, il est

intéressant de choisir un candidat possédant un diplôme de boutefeu et ayant, si possible, quelques années d'expérience du minage).

b) il doit visiter, le plus souvent possible, tous les travaux de la mine (la fréquence de ces visites dépend d'ailleurs de la dispersion des travaux). Le choix se portera donc sur un candidat en bonne condition physique.

c) il doit posséder une connaissance suffisante de la législation relative à la sécurité, à la salubrité et à l'hygiène dans les mines.

d) enfin, il doit présenter les garanties morales indispensables à l'exercice de ses fonctions, posséder des notions suffisantes de pédagogie pour instruire le personnel, et aussi les qualités psychologiques nécessaires pour traiter avec tout le personnel — travailleurs et maîtrise — des questions de leur compétence.

5) *La position juridique des porions de sécurité.*

Il est évident que dans un siège, le porion de sécurité ne peut pas tout faire tout seul; il doit être aidé par les ingénieurs, la maîtrise et tous les travailleurs. De même, l'Ingénieur du Service de Sécurité et d'Hygiène doit être aidé par la Direction, les Ingénieurs des sièges et des services généraux. En résumé, la sécurité doit résulter d'une action continue de tous les membres de l'entreprise qui doivent, vis-à-vis de l'action menée dans le domaine de la prévention, adopter une attitude positive et apporter un concours efficient.

D'autre part, dans la mine, le préposé à la sécurité ne peut pas visiter tous les travaux tous les jours; la fréquence avec laquelle il visite chaque chantier dépend d'ailleurs de la dispersion géographique de ceux-ci et de leur importance. Quant aux travailleurs, il les voit encore moins fréquemment étant donné qu'en général chaque chantier est attelé aux trois postes. Une mine n'est pas une usine à « ciel ouvert » où la surveillance peut s'exercer en général d'un seul coup d'œil. Dans la mine, tout se passe dans l'obscurité; les chantiers et même les travailleurs ne peuvent être visités qu'un à un.

Tout ceci démontre que, dans la mine plus encore que dans les autres industries, il serait absurde de rendre le préposé à la sécurité responsable de tous les accidents. Le faire serait d'ailleurs une erreur psychologique car on inciterait ainsi tous les membres du personnel à ne plus s'occuper des questions relatives à la sécurité. Or, nous l'avons dit ci-dessus, la prévention des accidents est une œuvre collective; elle ne peut même pas être obtenue par la seule action des chefs; elle nécessite également le concours de tous les travailleurs.

Evidemment, un préposé à la sécurité qui visite un chantier porte, à ce moment-là, la même responsabilité que le chef de ce chantier; mais il serait injuste de le rendre responsable de tout ce qui se passe pendant ce temps dans les autres chantiers.

III. L'« ESPRIT DE SECURITE »

C'est la clef de la lutte contre les accidents.

Nous avons déjà dit, en parlant de la double mission du porion de sécurité, qu'on pouvait classer les causes d'accidents en deux grandes catégories : les causes matérielles et les causes humaines. Nous avons dit également que les causes humaines étaient de loin les plus importantes. En fait, les spécialistes des questions d'accidents de travail constatent que 20 % environ des accidents sont dus à des causes matérielles et que les 80 % restants relèvent du facteur humain.

Par conséquent, lorsqu'on a mis en place tous les dispositifs de sécurité et qu'on a convaincu les travailleurs de porter les dispositifs de protection individuels, on a agi sur une fraction très faible des causes d'accidents : tout au plus peut-on espérer à ce moment une réduction de 20 % maximum des accidents. Pour s'attaquer aux 80 % restants, il faut alors agir sur le facteur humain, c'est-à-dire créer chez tout le personnel un « esprit de sécurité ». C'est une œuvre d'éducation. C'est l'œuvre la plus délicate et la plus ingrate. Les résultats obtenus ne sont pas toujours en rapport avec les efforts déployés; la progression peut même devenir imperceptible.

Dans le chapitre précédent, nous avons déjà montré l'importance du rôle des préposés à la sécurité en ce qui concerne la création de cet esprit de sécurité.

Nombreux sont les autres moyens mis en œuvre pour compléter cette action. L'objet de ce chapitre est de passer en revue les plus importants.

A. Les réunions des Comités de Sécurité et d'Hygiène.

1) *Nombre de comités.*

Au Charbonnage de Monceau-Fontaine, il y a 15 Comités de Sécurité et d'Hygiène :

11 pour le fond (un par siège) ;

4 pour la surface (Monceau, Marcinelle, Forchies, Nord de Charleroi).

2) *Composition.*

a) *Composition primitive.* Les comités ont été constitués conformément à l'Arrêté du Régent du 25 septembre 1947. Ils comprennent :

— des membres désignés par la Direction de l'entreprise : les Ingénieurs du siège, le Chef du Service de Sécurité et d'Hygiène, l'Ingénieur du Service de Sécurité et d'Hygiène et le porion de sécurité, le chef-porion et l'assistante sociale;

— des membres représentant le personnel de l'entreprise, le délégué à l'Inspection des Mines et des membres élus du personnel.

b) *Elargissement de ces Comités.* Avec l'accord des membres élus du personnel, les Comités ont été élargis dans le but de faire participer aux réunions le plus grand nombre possible de personnes, et ainsi intensifier la propagande en faveur de la sécurité et de l'hygiène.

Actuellement, on invite les porions, les surveillants et un certain nombre de travailleurs aux réunions.

Il est évident que des réunions qui, pendant des années, rassemblent chaque mois autour d'une table les mêmes personnes, n'offrent plus guère d'intérêt. Au contraire, les délégués du personnel peuvent finir par ne plus s'intéresser du tout à la prévention des accidents; leurs interventions se limitent à des revendications de toutes espèces qui n'ont d'ailleurs plus aucun rapport avec la sécurité; dans ces conditions, les réunions dégénèrent très rapidement. Si on ajoute à cela que l'Arrêté du Régent du 25 septembre 1947 avait prévu un renouvellement des Comités tous les deux ans et que, depuis 1950, il n'y a plus eu d'élections pour assurer ce renouvellement, on se rendra compte facilement de la difficulté de conduire de telles réunions et d'empêcher que les discussions ne s'égarent.

Depuis l'élargissement de ces comités, les réunions sont beaucoup plus intéressantes. Il subsiste un noyau permanent qui permet de garder la continuité des travaux du Comité mais il y a, à chaque réunion, un certain nombre de participants nouveaux qui apportent des idées nouvelles et qui bénéficient des remarques et des conseils de tous les membres du Comité.

3) *Les réunions.*

a) *Fréquence.* Chaque Comité de Sécurité et d'Hygiène se réunit au moins une fois par mois comme l'exige l'Arrêté du Régent du 25 septembre 1947. De plus, en cas d'accident grave, il se réunit immédiatement.

b) *But.* Le but poursuivi est double :

— rechercher les causes certaines ou probables d'accidents ou d'insalubrité, pour en déduire les moyens propres à en éviter le renouvellement.
— mettre en œuvre tous les moyens de propagande appropriés pour inculquer au personnel les notions de sécurité et d'hygiène et lui faire acquérir l'esprit de prévention.

c) *Programme-type des réunions.*

— lecture du procès-verbal de la réunion précédente; s'assurer si les résolutions adoptées ont été suivies d'exécution;
— communication des résultats du mois écoulé : la valeur des taux de fréquence, de risque et de gravité et la comparaison avec le mois précédent. Comparaison de la situation du siège avec celle des autres sièges de la Société;
— analyse et discussion des accidents du mois. Examen des remèdes proposés pour en éviter le retour;
— présentation des accidents caractéristiques survenus dans d'autres sièges de la Société (pour faire profiter le siège de l'expérience malheureuse des autres et s'assurer que toutes les règles de sécurité sont observées pour empêcher ces accidents de se produire);
— discussion de la situation au point de vue de l'hygiène en général et de la lutte contre les poussières en particulier;
— rappel des mesures de prévention présentant un caractère général et exposé de formation éducative avec discussion;
— demandes et suggestions des membres du Comité.

4) *Conclusion.*

A notre avis, des Comités de Sécurité et d'Hygiène qui ne réunissent chaque mois qu'un très petit nombre de personnes, toujours les mêmes, ne peuvent guère donner de résultats positifs dans le domaine de la prévention des accidents de travail. Au contraire, si on laisse les discussions s'égarer sur des sujets étrangers à la sécurité (et c'est parfois difficile de l'éviter) on peut donner aux membres du Comité une idée tout à fait fausse des questions de sécurité. De plus, le personnel aura tendance à se contenter de confier ses revendications aux délégués et à se désintéresser complètement de la sécurité.

Par contre, si on élargit ces Comités, dans le sens défini ci-dessus, on renouvelle constamment l'atmosphère des réunions et on incite tout le personnel à se préoccuper de la prévention des accidents.

B. L'éducation et la formation du personnel.

1) *Remarque.*

Nous l'avons dit au début de ce chapitre : la sécurité n'est pas obtenue uniquement par la prévention technologique; elle résulte aussi et surtout d'une action directe sur le personnel afin de parvenir à lui inculquer l'esprit de sécurité : c'est avant tout une œuvre d'éducation. Pour assurer cette éducation du personnel, il faut :

a) *Mener une action préventive :*

— établir un programme d'action en considérant les travaux les plus dangereux et le personnel le plus exposé aux accidents;

— analyser le travail (pour en déceler les risques) et établir des consignes et instructions précises concernant la sécurité;
— instruire correctement le personnel.

b) *Tirer profit de l'expérience.*

Après un accident, il faut revoir l'analyse du travail pour déceler s'il n'existe pas d'autres causes de risques et, dans ce cas, recommencer l'instruction.

Il ne faut jamais oublier non plus qu'un changement de méthode justifie toujours un nouvel examen.

c) *Transmettre les résultats de ces études au personnel.*

Il faut profiter de chaque occasion pour compléter l'éducation du personnel dans le domaine de la sécurité.

Ces quelques idées montrent l'importance du rôle que peut jouer une bonne formation du personnel dans la lutte contre les accidents.

2) *La Formation du Personnel.*

L'action de Monceau-Fontaine dans le domaine de la formation du personnel fait l'objet de la deuxième partie de cette note. Nous invitons donc le lecteur à s'y reporter. Nous insisterons uniquement sur le fait que, dans tous les enseignements, l'attention est spécialement attirée sur tout ce qui concerne la sécurité.

C. Les affiches.

Dans chaque siège, des affiches-images se rapportant à la Sécurité sont placées dans des valves réservées à cet usage. Ces affiches sont renouvelées tous les 15 jours pour maintenir constamment en éveil l'attention du travailleur.

De plus, à la suite d'accidents caractéristiques, des affiches sont apposées pour attirer l'attention du personnel sur le principe de sécurité négligé.

Signalons aussi qu'à la fin de chaque mois, un classement des sièges est établi en fonction des résultats dans le domaine de la sécurité. Les sièges sont rangés par ordre croissant du taux de risque (ce taux de risque est le produit du taux de fréquence par le taux de gravité. A notre avis, c'est ce taux de risque qui traduit le mieux la situation d'un siège dans le domaine de la sécurité puisqu'il tient compte à la fois de la fréquence et de la gravité des accidents). Ce classement est présenté sous la forme d'un tableau qui reprend, pour chaque siège et pour l'ensemble de la Société, le nombre d'accidents, le nombre de journées perdues et les taux de fréquence, de risque et de gravité. Ce tableau est affiché dans tous les sièges pour permettre à chacun de se rendre compte exactement de sa position dans le classement. Il est complété par un graphique qui met en évidence, pour chaque siège, l'importance relative de chacune des quatre grandes catégories d'accidents : les accidents par chutes de pierres, les accidents de transport, les accidents de manutention et les accidents dus à des causes diverses.

Notons en passant que ces tableaux et graphiques résultent du dépouillement mensuel des fiches d'accidents : ce travail de statistiques permet d'ailleurs de mettre en évidence d'autres particularités importantes en effectuant, pour chaque siège, un classement des accidents par chantier, par poste de travail, par catégorie de personnel, par région du corps blessée, ...

D. Le journal d'entreprise.

Dans le but de documenter tous les membres du personnel sur des sujets qui intéressent particulièrement la Société, les Charbonnages de Monceau-Fontaine assurent la publication d'un journal d'entreprise (« Chez Nous ») qui est envoyé gratuitement au domicile de tous les travailleurs; la distribution est assurée par la poste. Une page au moins de cette revue est réservée à la Sécurité. Une autre page, rédigée par un médecin, est consacrée à l'hygiène et à la santé en général. De plus, des principes de sécurité imprimés en français et en italien sont mis en évidence pour attirer l'attention du personnel sur des consignes particulièrement importantes.

La lutte contre les accidents de travail et l'amélioration de l'hygiène ne sont pas les seuls buts poursuivis par le journal d'entreprise. Ils ont cependant été à la base de la création de ce journal. Bien entendu, les notes relatives à cette matière doivent être dispersées (adroitement d'ailleurs de manière à être quand même en évidence) dans un ensemble d'articles divers qui intéressent le travailleur et sa famille : articles techniques, articles sociaux, articles relatifs aux écoles de la Société, chroniques sportives, de jardinage, articles relatifs à la construction de maisons, page en italien, ...

L'intérêt que portent les travailleurs à cette publication en général et aux articles concernant la sécurité et l'hygiène en particulier est évident. Il résulte des nombreuses enquêtes qui ont été effectuées pour connaître les réactions du personnel et déterminer les rubriques ayant le plus de succès. Il n'est d'ailleurs pas rare de rencontrer aux réunions des Comités de Sécurité et d'Hygiène des travailleurs en possession de « Chez Nous » et qui demandent des explications complémentaires concernant tel ou tel article.

E. Le cinéma.

En 1954 et 1955, le Charbonnage de Monceau-Fontaine a réalisé deux films qui ont été entière-

ment tournés dans les chantiers du fond et les installations de surface de la Société.

L'un d'eux a pour titre « D'HOMME A HOMME » et est consacré à la prévention des accidents de travail. L'autre relève plutôt du domaine de la formation du personnel et porte pour titre « LE CREUSEMENT DES GALERIES ».

C'est pourquoi on a imaginé un petit scénario dans lequel on fait intervenir le reporter sportif Luc Varenne. Après une séquence d'introduction permettant d'inviter Luc Varenne à effectuer un reportage sur la mine, on suit un mineur dans les différentes phases d'une journée de travail depuis le moment où il prend sa lampe à la lampisterie

Le chargement des terres en wagonnets...

... il y a 15 ou 20 ans... ... maintenant.

... il y a 15 ou 20 ans... ... maintenant.

La foration des trous de mines...

(Photos tirées du film « Le Creusement des Galeries »).

1) « *D'HOMME A HOMME* ».

Le but poursuivi en tournant ce film a été d'attirer l'attention des travailleurs sur l'importance du rôle joué par le facteur humain dans la lutte contre les accidents.

On a repéré un certain nombre d'accidents caractéristiques qui se sont produits à la suite d'imprudences, d'insouciances, de négligences, de maladresses et on a mis ces différentes causes en évidence par l'image.

Afin de capter l'attention du spectateur pendant toute la durée du film (c'est-à-dire plus d'une demi-heure), il fallait trouver un facteur psychologique favorable et non pas se contenter d'une énumération systématique des différentes causes d'accidents.

jusqu'à ce qu'il retourne chez lui. Luc Varenne compare la mine à un grand club de football et les mineurs à des joueurs qui connaissent très bien la technique mais ne l'appliquent pas toujours; chaque fois qu'une imprudence va être commise, il siffle la faute.

Ajoutons encore que les séquences se rapportent à des opérations qui se déroulent dans des cadres très différents (surface, puits, envoyages, bouveaux, voies, tailles). Par conséquent, en même temps que film éducatif, ce film constitue également un documentaire intéressant sur le travail du mineur.

Il a d'ailleurs été projeté, non seulement pour les travailleurs de Monceau-Fontaine, mais également dans de nombreuses entreprises et écoles belges et étrangères.

2) « *LE CREUSEMENT DES GALERIES* ».

En réalisant ce film, on poursuivait un double but :

— d'abord montrer le matériel utilisé actuellement pour le creusement des galeries et la façon correcte d'assurer son maniement avec sécurité;

— ensuite mettre en évidence les progrès qui ont été réalisés dans ce domaine depuis une vingtaine d'années.

On a surtout attiré l'attention sur l'augmentation de la sécurité, l'amélioration de l'hygiène et la diminution de la fatigue physique des travailleurs.

Pour atteindre le deuxième but mentionné ci-dessus, on met constamment en opposition les méthodes de travail utilisées il y a une vingtaine d'années et les méthodes actuelles, et cela dans le domaine du soutènement, du chargement des terres et de la foration des trous de mines. Remarquons en passant que, pour reconstituer le travail ancien, on a dû pratiquement créer un studio au fond de la mine (reconstitution exacte d'un front de bouveau reproduisant les conditions anciennes de travail : cadres en bois, chargement des terres à la pelle, foration à sec des trous de mines, faible éclairage et ventilation médiocre, etc...). De plus, on a utilisé comme « acteurs » des travailleurs qui ont connu et utilisé ces moyens de creusement des galeries.

Signalons pour terminer que les deux films sont sonores (procédé optique), qu'ils ont été tournés en 35 mm (avec possibilité d'obtenir des copies 16 mm) et qu'ils ont une durée de projection d'environ 35 minutes chacun.

F. Le service d'accueil.

1) *Remarque.*

Lutter contre les accidents de travail, c'est avant tout inculquer au personnel l'esprit de sécurité. Créer cet esprit de sécurité c'est essentiellement une œuvre d'éducation et de formation du personnel.

Or actuellement, dans de nombreux charbonnages, la rotation annuelle (c'est-à-dire le rapport entre le nombre de travailleurs qui quittent la Société pendant une année et le nombre moyen de ceux occupés pendant cette durée) est de l'ordre de 100 %. Evidemment, il y a un certain noyau du personnel qui est stable. Par contre, d'autres éléments quittent la Société après quelques mois, voire quelques semaines de travail. Quoi qu'il en soit, chaque mois, une fraction importante du personnel se renouvelle.

Ce fait, ajouté d'ailleurs aux caractéristiques de la main-d'œuvre actuelle et au pourcentage important d'étrangers, illustre les difficultés énormes rencontrées dans le domaine de la prévention des accidents. Ils expliquent pourquoi les progrès sont si lents à se dessiner.

Il est en effet évident qu'une pareille rotation du personnel est peu propice à une bonne formation et même que le problème de base qui se pose est avant tout un problème de stabilité du personnel. C'est en réalité la seule façon d'attaquer le mal à sa racine. C'est après avoir réalisé la stabilité du personnel qu'on pourra espérer récolter des fruits de sa formation et obtenir des résultats importants dans le domaine de la prévention des accidents.

2) *Le Service d'accueil.*

C'est dans le but d'essayer de réduire la rotation du personnel que le Charbonnage de Monceau-Fontaine a commencé, il y a 2 ans environ, d'installer, dans chacun des sièges, un Service d'accueil complètement indépendant des services de production.

Son objectif essentiel est de réduire le nombre de départs intempestifs en aidant les nouveaux travailleurs à se sentir à l'aise dès leurs premiers contacts avec le siège et en s'occupant des anciens qui ont des difficultés à résoudre.

En réalité, les activités du préposé à l'accueil sont diverses et variées. Elles peuvent se résumer de la façon suivante :

a) Recevoir les nouveaux et parvenir à ce qu'ils s'intègrent rapidement à leur travail et se fassent une bonne opinion de l'entreprise. Attirer leur attention sur les causes d'accidents et la nécessité de se conformer aux consignes de sécurité.

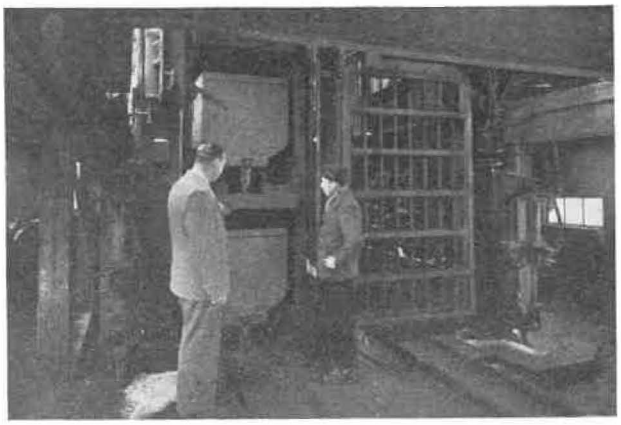
Informer la nouvelle recrue des caractéristiques du travail qu'elle aura à effectuer; lui montrer l'importance de ce travail et la place qu'il occupe dans le circuit de la production de façon à l'intéresser davantage aux conséquences de son activité.

La valeur de cette prise de contact réside dans le fait que la première impression que l'on ressent de quelque chose est toujours la plus importante.

b) S'intéresser au personnel en place dans le but d'atténuer ou d'éviter certaines difficultés telles que : départs prématurés, demandes de mutation anormales, réclamations concernant le salaire, infractions au règlement, ...

c) S'intéresser également au personnel réembauché ou déplacé (expliquer clairement à celui qui est muté les raisons de son déplacement, ce qui est extrêmement important pour l'intéressé).

d) Au cours de ces contacts avec le personnel, recueillir à l'intention des chefs, divers renseignements importants (désirs et intérêts des travailleurs, causes des départs, ...) susceptibles de pouvoir maintenir et développer de bonnes relations de travail.



Un préposé au Service d'Accueil accompagne un candidat nouveau mineur qui visite les installations de surface.

3) *Le préposé au service d'accueil.*

Nous avons montré précédemment l'importance du choix du porion de sécurité au point de vue des résultats de la campagne pour la prévention des accidents. En ce qui concerne le service d'accueil, il n'est pas exagéré d'écrire que les résultats obtenus dépendent presque exclusivement du choix du préposé.

Les points les plus importants à considérer sont les suivants :

a) Le candidat à un tel service doit avoir une présentation correcte et être d'un naturel agréable. Devant lui, on doit se sentir immédiatement à l'aise.

b) Il doit posséder une connaissance approfondie de toute la réglementation : les règlements intérieurs de la Société et la législation sociale (concernant la fourniture du charbon gratuit, les allocations familiales, les primes aux nouveaux mineurs, ...). Il doit être tenu immédiatement au courant des modifications qui surviennent à ces lois. En fait, il doit être un véritable spécialiste en cette matière.

c) Il doit être au courant des principales caractéristiques des travaux du fond afin de pouvoir documenter les nouveaux et discuter éventuellement avec les anciens de certains problèmes relatifs à leur travail.

d) Il doit surtout bien connaître la mentalité des travailleurs de la mine en général, ainsi que la mentalité particulière de chacune des principales nationalités représentées actuellement parmi le personnel des mines. Dans la mesure du possible, il est intéressant qu'il possède certaines notions des principales langues étrangères utilisées par ce personnel.

Remarque :

A notre avis, il est plus facile de choisir un employé connaissant la législation sociale et de lui faire ensuite connaître les travaux du fond, (trouver un mineur capable de devenir un spécialiste en législation sociale est beaucoup plus difficile). C'est la solution qui a été adoptée à Monceau-Fontaine. Une connaissance suffisante des travaux du fond a été assez rapidement acquise grâce à des visites en compagnie du porion de sécurité.

D'ailleurs, au moins une fois chaque semaine, l'employé du service d'accueil visite les travaux du fond en compagnie du porion de sécurité. Il a ainsi l'occasion de s'entretenir sur place avec les travailleurs et de se tenir au courant de l'état des travaux.

Il faut souligner ici l'intérêt d'une bonne collaboration entre le porion de sécurité et le préposé à l'accueil; en réalité, tous deux poursuivent des objectifs communs : la réduction de la rotation du personnel et sa formation à l'esprit de sécurité. En général, le porion de sécurité connaît très bien le personnel en place, tandis que le préposé à l'accueil connaît beaucoup mieux les nouveaux : ils ont donc intérêt à rassembler leurs expériences.

4) *La Brochure d'accueil.*

Dans le but de compléter l'action entreprise par le Service d'accueil, le Charbonnage de Monceau-Fontaine a imprimé une « brochure d'accueil » qui réunit les principales notions pouvant être utiles aux travailleurs.

Cette brochure, abondamment illustrée par des photographies tant du fond que de la surface, est remise à chaque nouveau travailleur qui entre à la Société.

La Brochure d'accueil est éditée en français, en flamand et en italien.

5) *Remarque importante.*

Il est évident que bien des éléments interviennent en dehors de l'accueil et exercent une influence indiscutable sur le comportement du nouveau, du travailleur déplacé ou du candidat au départ. Citons la réception par les employés du bureau de marquage et surtout les relations de travail avec les chefs.

C'est pourquoi l'employé de l'accueil ne peut pas tout faire à lui seul; il doit être aidé par tous ceux qui ont des contacts avec le personnel et principalement par les agents de maîtrise.

IV. CONCLUSIONS

La lutte contre les accidents de travail est une œuvre de longue haleine qui demande beaucoup de persévérance; ce n'est pas l'œuvre d'un noyau de spécialistes, c'est au contraire l'œuvre de tous les membres de l'entreprise, quelle que soit leur situation dans la hiérarchie.

1) *C'est une œuvre de longue haleine.*

Beaucoup trop nombreux sont ceux qui pensent encore que la prévention des accidents peut se ré-

sumer en un certain nombre de mesures technologiques ou administratives destinées à mettre en ordre le matériel utilisé et à munir les travailleurs de dispositifs de protection individuels. L'application de ces mesures est relativement aisée et elle doit être assez rapidement menée à bien.

Cependant, en se bornant à cela, on ne peut pas espérer une réduction importante des accidents de travail : au maximum 20 %. Pour progresser encore, il faut agir sur le facteur humain : c'est une œuvre d'éducation qui doit être menée avec beaucoup de patience, de psychologie et surtout de persévérance. Les résultats se marquent beaucoup plus lentement, surtout sur la main-d'œuvre extraordinairement mouvante que nous occupons actuellement dans nos mines.

Pourtant, il ne faut pas se décourager; il faut au contraire mettre en œuvre toutes les méthodes susceptibles de développer l'esprit de sécurité chez les nouveaux et tous les moyens qui permettent de garder les travailleurs déjà formés. Rappelons brièvement quelques-uns de ceux que nous utilisons : action du service de sécurité surtout par l'influence du porion de sécurité, action du service d'accueil, formation du personnel sous ses formes les plus diverses, réunions des Comités de Sécurité et d'Hygiène « élargis », affiches, journal d'entreprise, cinéma.

La persévérance doit se traduire par l'application continue des moyens qui se sont révélés efficaces et par la mise en œuvre de moyens nouveaux susceptibles de maintenir constamment en éveil chez tous les travailleurs l'idée de la sécurité.

2) *C'est l'œuvre de tous.*

On a beaucoup trop tendance à considérer que la sécurité est l'œuvre d'un petit groupe de personnes spécialisées, réunies en un service bien séparé des autres : le Service de sécurité et d'hygiène.

Au contraire, la sécurité, c'est l'œuvre de tous les membres de l'entreprise, quelle que soit leur position dans la hiérarchie. L'Ingénieur du Service de Sécurité et d'Hygiène ne peut rien faire s'il n'est pas assuré de la collaboration de la Direction et de tous les ingénieurs des sièges et des services auxiliaires. Dans un siège, le porion de sécurité ne peut pas assumer toute la tâche à lui seul; au contraire, chaque porion, en contact permanent avec son équipe, peut agir avec beaucoup plus d'efficacité que le porion de sécurité. Celui-ci doit, en effet, visiter tous les chantiers et tous les travailleurs des trois postes. Les membres des Comités de Sécurité et d'Hygiène restent, de leur côté, impuissants s'ils ne trouvent pas une collaboration efficace chez tous les travailleurs.

Dans ces conditions, pourquoi créer un Service de Sécurité et d'Hygiène ? Nous l'avons dit au début de cet article : précisément parce que les évènements survenus depuis une vingtaine d'années ont agi sur la mentalité des travailleurs au point de leur faire perdre l'esprit de sécurité. La principale mission du Service de Sécurité est de réinculquer à tous cet état d'esprit.

Avant la dernière guerre, les porions de sécurité étaient peu nombreux, mais chaque travailleur veillant d'abord à sa sécurité et à celle de ses camarades, constituait en fait un porion de sécurité. C'est à cette disposition qu'il faudrait revenir, et c'est vers la réalisation de ce but que tous nos efforts doivent tendre.

DEUXIEME PARTIE

Le Service « Formation du Personnel »

I. OBSERVATION LIMINAIRE

Depuis quelques années, le problème de la formation du personnel a acquis une importance primordiale. En effet, dans le domaine de la prévention des accidents de travail, on a pu se rendre compte par la lecture de la première partie de cette note que l'éducation du personnel joue un rôle capital dans l'établissement d'un esprit de sécurité. D'autre part, dans le domaine de la production, l'introduction dans nos mines d'une main-d'œuvre peu qualifiée pose des problèmes de formation fort complexes, surtout si l'on tient compte du niveau intellectuel de cette main-d'œuvre et de la diversité des nationalités rencontrées. Enfin, dans le domaine de la sécurité comme dans celui de la production, la mécanisation des chantiers nécessite l'utilisation de nouveaux engins dont le maniement correct et sans danger ne peut être assuré que par des travailleurs ayant reçu une bonne formation.

Anciennement, le mineur belge possédait une expérience qui était le fruit du labeur de plusieurs générations; le métier se transmettait de père en fils. Dès sa première descente, le jeune mineur sa-

vait déjà ce qui l'attendait au fond; son père, ses frères aînés, ses oncles lui en avaient parlé depuis son plus jeune âge et c'était d'ailleurs ces mêmes personnes qui se chargeaient de son éducation pratique pendant de nombreuses années.

Actuellement, le mineur étranger qui descend pour la première fois n'a qu'une idée bien vague du travail de la mine. De plus, s'il a quitté sa patrie et peut-être sa famille pour travailler en Belgique, ce n'est certes pas par amour du métier; c'est au contraire par nécessité et avec l'espoir de rentrer au pays le plus tôt possible. Il est donc surtout guidé dans son activité par l'appât du gain. Il est évident que ces travailleurs doivent être formés, mais il est tout aussi évident que cette formation ne peut plus s'étaler sur de nombreuses années. Actuellement, il faut que les nouveaux mineurs arrivent, dans le plus court délai, à exécuter leur travail sans danger, correctement et consciencieusement.

Une autre idée importante est à retenir.

Le mineur étranger est le plus souvent séparé de sa famille; il n'est la plupart du temps que très peu lié avec ses camarades de travail : c'est ce qui explique la grande mobilité de la main d'œuvre actuelle dans les mines. C'est une difficulté supplémentaire qui entrave considérablement sa formation.

L'attention a été attirée sur cette situation dans la première partie de cette note. Le lecteur a pu se rendre compte des efforts entrepris par le Charbonnage de Monceau-Fontaine pour lutter contre la rotation du personnel : dans ce domaine, l'action du service d'accueil surtout doit donner des résultats.

Actuellement, 73 % de nos travailleurs du fond sont de nationalité étrangère. Quant à nos agents de maîtrise, 50 % sont des étrangers, et il est évident que ce pourcentage va continuer à croître, les agents de maîtrise belges qui prennent leur retraite étant remplacés, de plus en plus, par des étrangers.

En général, ces travailleurs étrangers ont cessé de fréquenter tout établissement d'enseignement depuis de nombreuses années; ils ont souvent oublié les notions les plus élémentaires. Ils connaissent imparfaitement notre langue et ont perdu tout entraînement au travail intellectuel. D'autres raisons encore les détournent des écoles industrielles classiques :

— le cycle des cours dure souvent plusieurs années;
— les leçons sont données en dehors des heures de travail et parfois le dimanche;
— leurs connaissances sont souvent insuffisantes pour suivre les cours avec succès.

C'est pour essayer de remédier à cette situation que le Charbonnage de Monceau-Fontaine a, il y a quelques années, d'une part, mis sur pied, dans ses locaux, différents cours réservés à son personnel et, d'autre part, augmenté les allocations accordées aux élèves qui fréquentent des cours dans les écoles industrielles de la région. Le but de cette deuxième partie est de passer en revue les différentes réalisations, qui peuvent se résumer par le schéma suivant :

1. — Etablissement, dans les locaux de la Société, d'une école réservée à son personnel;
2. — Introduction de la méthode T.W.I.;
3. — Etablissement de Centres d'apprentissage pour les manœuvres qui veulent devenir ouvriers qualifiés;
4. — Augmentation des avantages accordés aux travailleurs qui suivent des cours donnés dans des écoles industrielles extérieures.

Tels seront les objets des quatre chapitres qui suivent.

II. L'ECOLE DU CHARBONNAGE DE MONCEAU-FONTAINE

L'Ecole du Charbonnage de Monceau-Fontaine comporte actuellement les sections suivantes :

A. Section des surveillants et porions.
B. Section des ajusteurs-mécaniciens du fond.
C. Section des capteurs de grisou.
D. Section des conducteurs de locotracteurs du fond.

Les cours théoriques sont donnés dans des locaux situés à proximité du Bureau Central, à Monceau-sur-Sambre. Ces locaux sont munis de tout l'équipement nécessaire pour permettre un enseignement efficace; nous signalons l'existence d'un important matériel didactique comprenant la plupart des appareils mécaniques utilisés dans les travaux souterrains.

Quant aux séances pratiques, elles ont lieu dans les installations de la Société, spécialement dans les différentes sections de l'Atelier Central.

A. Section des surveillants et porions.

Cette section a pour but de compléter et de perfectionner les connaissances des jeunes surveillants et des travailleurs d'élite susceptibles d'entrer dans le cadre des agents de maîtrise. L'enseignement vise spécialement à inculquer l'esprit de sécurité, de responsabilité et d'organisation, le sens de l'observation et de l'analyse du travail, la connaissance et l'utilisation des engins mécaniques, ainsi que l'amélioration des relations de travail et l'art du commandement.

1. *Organisation des cours.*

La durée du cycle des cours est de un an. Les séances ont lieu de 8 h à 17 h, une semaine complète sur trois (pendant les deux autres semaines,

les élèves sont occupés dans leurs sièges respectifs en qualité d'adjoints à la surveillance). A l'origine, les cours étaient donnés chaque semaine, deux jours sur six. Il a été reconnu que, pour un même nombre total d'heures de cours, l'enseignement est plus efficace lorsqu'il est suivi d'une façon continue pendant une période plus longue (on évite ainsi un grand nombre de « remises en route » pendant lesquelles le rendement est très faible).

Les élèves de la Section des surveillants et porions dans la salle de cours.

L'enseignement comporte des exposés oraux et des exercices pratiques, conduits suivant la technique d'analyse inspirée des principes de la méthode T.W.I. (On lira au chapitre III quelques considérations relatives à cette méthode d'enseignement).

2. *Programme des cours.*

Le programme des cours comporte essentiellement : un cours d'exploitation des mines, un cours de connaissance et utilisation des engins mécaniques, un cours de relations de travail et art du commandement, un cours de sécurité et d'hygiène, des cours généraux de français, calcul et tracé de croquis (l'horaire est conçu de manière à alterner judicieusement les matières pour obtenir l'attention maximum pendant toute la semaine de cours). Les cours généraux sont donnés par un instituteur, les autres sont enseignés par des ingénieurs entraînés à l'emploi de la méthode T.W.I.

Notons également que, dans tous les cours, on profite de chaque occasion pour mettre l'accent sur la sécurité et spécialement sur la nécessité de créer un « esprit de sécurité » parmi le personnel. Quant au cours proprement dit de sécurité et d'hygiène, il a pour but de rassembler et de développer toutes les notions de sécurité et d'hygiène données dans les autres cours.

Voici le programme des différents cours :

a) *Exploitation des Mines.*

— Notions sur les terrains houillers, couches de houille, dérangements, failles;
— Méthodes d'exploitation;
— Soutènement dans les tailles;
— Creusement et soutènement des galeries;
— Transport en tailles et en galeries;
— Travaux de préparation;
— Equipement et entretien des puits;
— Organisation des travaux;
— Emploi des explosifs;
— Eclairage;
— Ventilation.

b) *Connaissance et utilisation des engins mécaniques.*

— Constitution et fonctionnement des engins mécaniques;
— Montage correct des installations;
— Mesures à prendre pour en assurer la bonne marche;
— Consignes de sécurité;
— Causes de pannes et remèdes à y apporter;
— Travaux de puits et d'entretien.

c) *Relations de travail — Art du Commandement.*

— Nécessité et rôle du chef;
— Capacités essentielles que doit posséder le chef;
— Connaissances des hommes;
— L'homme et le travail;
— L'homme et ses chefs;
— L'homme et l'entreprise;
— Le chef avec ses égaux et ses supérieurs;
— Le chef et le travail;
— Le chef et ses subordonnés — Exercices du commandement;
— Elaboration et transmission des ordres;
— Responsabilités de l'agent de maîtrise, aux points de vue discipline et organisation.

d) *Sécurité et hygiène des lieux de travail.*

— Commentaires des statistiques relatives aux accidents;
— Principales causes des accidents. Influences du facteur humain;
— Etude des mesures de sécurité à observer dans l'exécution des différents travaux du fond, avec exemples commentés.

e) *Cours généraux de français, de calcul et tracé de croquis.*

Ces cours sont adaptés spécialement aux nécessités du métier (rédaction des rapports, compte rendu de la situation d'un chantier avec croquis montrant l'allure d'un dérangement, solution de problèmes pratiques : nombre de wagonnets dans une havée, nombre de wagonnets de pierres à charger après un minage dans un bouveau, mesure et calcul des débits d'air, ...).

3. *Cours imprimés.*

D'une manière générale, les cours dont il est question au § 2 ci-dessus sont imprimés à l'imprimerie de la Société pour être remis aux élèves.

En ce qui concerne spécialement la connaissance et l'utilisation des engins mécaniques, les matières enseignées font l'objet du « Manuel de l'ajusteur du fond ». Cet ouvrage comporte deux volumes (un volume « texte » de 338 pages et un volume « croquis » de 314 figures). Il est tenu à jour au fur et à mesure de l'utilisation de nouveaux engins et de la modernisation de ceux employés; c'est la 4me édition qui est actuellement utilisée. Chaque chapitre se rapportant à un matériel donné comporte quatre parties : description, installation, entretien, sécurité.

4. *Recrutement des élèves.*

En principe, chaque siège désigne 3 élèves (il y a donc 33 élèves pour les 11 sièges de la Société).

Les élèves sont choisis par les ingénieurs des sièges; il doivent satisfaire aux conditions suivantes :

a) *conditions physiques*

— bon état de santé constaté à la suite d'un examen médical;
— âge maximum : trente ans.

b) *Aptitudes et connaissances intellectuelles et professionnelles.*

— être un travailleur qualifié et assidu;
— comprendre le français et savoir le lire;
— savoir écrire;
— connaître le calcul élémentaire.

c) *Qualités morales.*

— sérieux et assidu au travail;
— dévoué et de bonne volonté;
— esprit d'ordre et de sécurité;
— esprit d'honnêteté et de justice.

d) *Aptitudes au commandement.*

— ascendant sur ses compagnons de travail : être capable de donner des ordres, de les faire comprendre et de les faire exécuter;
— esprit d'équipe pour aider et entraîner les autres;
— activité et dynamisme;
— volonté de s'élever dans la hiérarchie de la maîtrise.

5. *Avantages accordés aux élèves.*

a) les élèves reçoivent leur salaire normal pour les journées de présence à l'école;

b) pendant l'interruption de midi, un repas pris en commun leur est servi gratuitement à l'hôtellerie du siège voisin;

c) les fournitures classiques nécessaires sont mises gratuitement à leur disposition, notamment les fascicules se rapportant aux différentes matières enseignées et le « Manuel de l'ajusteur du fond ».

6. *Examen à la fin du cycle.*

A la fin du cycle, les élèves subissent un examen oral devant un jury composé des Directeurs des Travaux et d'Ingénieurs d'exploitation.

Les élèves sont interrogés sur les matières enseignées, en insistant spécialement sur les questions d'organisation et de sécurité. De plus, le jury examine les travaux d'écriture, de rédaction de rapports ainsi que de calcul exécutés à domicile; il cote également les croquis effectués au cours de l'année.

7. *Quelques résultats.*

a) Pour l'ensemble des trois cycles terminés en 1953, en 1954 et en 1955, 84 élèves ont été inscrits et 65 ont réussi l'examen de fin d'année. Ces 65 élèves appartiennent à trois nationalités : 14 Belges, 45 Italiens et 6 Polonais.

Pour le cycle en cours, les 33 élèves se répartissent comme suit : 9 Belges et 24 Italiens.

b) Les résultats du cycle terminé en 1955 sont les suivants :

— 34 élèves inscrits : 5 Belges, 26 Italiens, 2 Polonais, 1 Ukrainien;
— 27 se sont présentés à l'examen : 3 Belges, 21 Italiens, 2 Polonais, 1 Ukrainien;
— 23 ont réussi l'examen : 2 Belges, 19 Italiens, 2 Polonais.
— Après l'examen, ils occupaient les fonctions suivantes :

agents de maîtrise : 19
boutefeux : 2
contrôleur d'étançons métalliques : 1
abatteur : 1.

c) Il y a lieu de signaler que l'ensemble des anciens élèves donne satisfaction et qu'on peut envisager de confier assez rapidement à certains d'entre eux un poste élevé dans la maîtrise.

B. Section des ajusteurs-mécaniciens du fond.

Au cours des dix dernières années, le développement rapide et continu de l'emploi des engins mécaniques a nécessité un accroissement du nombre des ajusteurs mécaniciens du fond (la Société en compte actuellement 132). Il est apparu que les travailleurs préposés à ce service possédaient rarement les connaissances voulues pour réaliser correctement le montage des installations et en assurer le fonctionnement en toute sécurité. Les meilleurs éléments, auxquels on devait faire trop souvent appel, étaient débordés.

Dès le mois d'octobre 1950, la Société a mis sur pied l'école des ajusteurs-mécaniciens du fond dans le but de former des éléments capables d'effectuer, dans de bonnes conditions, l'installation, l'entretien et le dépannage des engins mécaniques utilisés dans les travaux du fond.

1. *Organisation des cours.*

La durée du cycle est de un an. Les séances occupent complètement la journée du mardi.

L'enseignement comporte :

a) des cours théoriques et des séances de dessin donnés pendant la matinée, dans la salle de cours, par des ingénieurs du service mécanique du fond, entraînés à l'emploi de la méthode T.W.I.;

b) des travaux pratiques exécutés l'après-midi, à l'Atelier Central de la Société, sous la conduite de moniteurs, chefs ajusteurs du fond, connaissant également la méthode T.W.I.

2. *Programme.*

a) Les cours théoriques comportent l'étude détaillée des points suivants :

— Description et fonctionnement des appareils mécaniques.
— Montage correct des installations.
— Mesures à observer pour en assurer la bonne marche.
— Consignes de sécurité.
— Causes de pannes et remèdes à y apporter.
— Travaux de visite et d'entretien.

b) Les séances de dessin sont réservées au tracé de croquis, à main levée, de pièces mécaniques faisant partie des engins utilisés.

c) Les séances pratiques à l'Atelier Central comportent les travaux suivants :

— Etude et maniement des outils de l'ajusteur.
— Emploi des instruments de mesure.
— Exécution de pièces simples à l'établi.
— Démontage et étude des éléments constitutifs des engins.
— Examen de l'état d'usure ou d'avarie; détermination des causes, des réparations à effectuer et des mesures à prendre pour les éviter. L'attention est attirée sur les dépenses occasionnées par ces détériorations.
— Remontage correct des appareils.
— Dispositions à prendre pour le transport et l'amarrage.

d) Pendant la durée des cours, des visites guidées sont organisées dans les usines fabriquant les engins mécaniques utilisés. Les élèves assistent éventuellement à la projection de films et reçoivent les brochures et les catalogues édités par les constructeurs.

e) Notons aussi que pendant l'année des cours, il est insisté auprès des ingénieurs des sièges pour qu'ils occupent les élèves de préférence à des fonctions d'aide-ajusteur afin de leur donner l'occasion d'appliquer immédiatement les connaissances acquises à l'école. De plus, pendant cette année également, les élèves effectuent à tour de rôle un stage de quelques semaines à la section « Réparation du matériel pneumatique » de l'Atelier Central (section où s'effectuent les réparations du matériel pneumatique utilisé dans les travaux du fond).

3. *Cours imprimés.*

Rappelons que le « Manuel de l'ajusteur du fond » édité par la Société contient la matière qui fait l'objet du programme dont il est question au § 2 ci-dessus.

4. *Recrutement des élèves.*

Les élèves sont choisis par les ingénieurs des sièges, parmi les membres du personnel du fond qui, au cours de leurs occupations dans les travaux du fond, ont manifesté des aptitudes spéciales pour la mécanique. Chaque siège désigne deux élèves.

Les conditions d'admission sont analogues à celles requises pour les élèves de la section des surveillants et porions; une plus grande importance est cependant accordée à la dextérité manuelle; le choix des élèves se porte surtout sur les travailleurs ayant été occupés antérieurement à des travaux de mécanique.

5. *Avantages accordés aux élèves.*

a) Salaire normal pour la journée de présence à l'école.

b) Remboursement des frais de déplacement.

c) Fournitures classiques diverses, comprenant notamment le « Manuel de l'ajusteur du fond ».

6. *Examen à la fin du cycle.*

Les élèves subissent un examen oral devant un jury composé des Directeurs des Travaux, de l'ingénieur chef du service mécanique du fond, d'ingénieurs d'exploitation et de chefs ajusteurs.

Les candidats doivent faire preuve de connaissances précises sur l'utilisation des engins et les consignes de sécurité. Des exercices pratiques sont réalisés en utilisant du matériel identique à celui employé au fond. Le jury apprécie les travaux d'écriture et de calcul exécutés à domicile, ainsi que les croquis et les pièces réalisés à l'Atelier Central.

7. *Quelques résultats.*

Depuis la mise sur pied de la section des ajusteurs-mécaniciens, 100 élèves ont été inscrits et 60 ont réussi l'examen final : 20 Belges, 33 Italiens, 6 Polonais, 1 Allemand.

C. Section des capteurs de grisou.

Ces cours servent de complément à la formation pratique donnée au fond, à chacun des capteurs de grisou.

1. *Organisation des cours.*

La durée du cycle est de un an, à raison d'une séance de 2 heures par mois, donnée dans la salle

de cours du Bureau Central, en dehors des heures de travail.

Chaque séance comprend :

a) une heure d'exposé oral par des ingénieurs du service « captage de grisou », entraînés à l'emploi de la méthode T.W.I.;

b) une heure d'exercices pratiques conduits par le chef capteur de la Société, ayant reçu la formation de moniteur T.W.I. Ces exercices sont exécutés au moyen d'une sondeuse et du matériel utilisés pour le captage de grisou dans les travaux souterrains.

Section des capteurs de grisou : les cours théoriques donnés à la surface sont complétés par une formation pratique sur les lieux mêmes du travail. Cette formation est assurée par des moniteurs expérimentés entraînés à la méthode T.W.I.

2. *Programme des cours.*

— Description, installation et utilisation du matériel nécessaire pour le captage du grisou.
— Creusement, équipement et raccordement des sondages.
— Tuyauteries collectrices du grisou, station d'extraction et de compression du grisou.
— Contrôle et réglage du débit des sondages.
— Incidents de forage et remèdes appropriés.
— Mesures de sécurité à observer.

3. *Cours imprimés.*

Ce programme a fait l'objet de la publication du « Code de bonne pratique du Capteur de Grisou » rédigé par des ingénieurs de la Société et comportant 145 pages de texte et 52 figures.

Il y a lieu de noter que le « Code de bonne pratique du Capteur de Grisou » a non seulement pour but de procurer la base de formation théorique nécessaire aux apprentis-capteurs, mais également de compléter les connaissances des capteurs en fonction; ceux-ci sont invités à consulter fréquemment cet ouvrage qui a été rédigé dans le but de les aider dans leur tâche quotidienne.

4. *Recrutement des élèves.*

Ce cours est obligatoire pour tous les travailleurs qui désirent faire partie du service captage de grisou.

5. *Avantages accordés aux élèves.*

a) Chaque présence aux séances est rémunérée par une prime de 125 francs.

b) Les frais de déplacement sont remboursés.

c) Les participants reçoivent gratuitement le « Code de bonne pratique du capteur de grisou ».

D. Section des conducteurs de locotracteurs du fond.

Cette section a été créée dans le but de compléter les connaissances théoriques et pratiques des conducteurs de locotracteurs.

1. *Organisation des cours.*

Chaque cycle groupe 15 conducteurs de locotracteurs et comporte 6 séances de 2 heures, comprenant une partie théorique et des exercices pratiques.

Les séances ont lieu deux semaines sur trois, à raison de deux réunions par semaine.

Les exposés théoriques sont donnés dans la salle de cours par un ingénieur du service mécanique. Quant aux séances pratiques, elles ont lieu à l'Atelier Central (Section « Réparation des locotracteurs Diesel du fond ») sous la conduite d'un moniteur.

Les conducteurs de locotracteurs pendant des exercices pratiques à l'atelier central, sous la conduite du préposé à l'inspection des locotracteurs Diesel du fond.

2. *Programme des cours.*

a) Eléments constitutifs des locotracteurs :

— rôle des divers organes; causes des détériorations;
— particularités des différents types de locotracteurs.

b) Consignes générales applicables à tous les locotracteurs :

— vérification à effectuer avant la mise en marche;
— manœuvre de mise en marche, arrêt, traction des rames;
— points spéciaux à signaler; dépannage;
— mesures de sécurités à observer.

c) Consignes particulières aux différents types de locotracteurs;

d) Nettoyage et entretien;

e) Règlements relatifs à l'emploi des locotracteurs.

3. *Cours imprimés.*

La matière des cours enseignés dans cette section est rassemblée dans un fascicule intitulé « Les locotracteurs Diesel de mine » (42 pages - 25 figures).

4. *Recrutement des élèves.*

Tous les conducteurs de locotracteurs de la Société doivent assister à un cycle de cours.

5. *Avantages accordés aux élèves.*

a) Prime de 80 francs par présence à chacune des séances.

b) Remboursement des frais de déplacement.

III. L'APPLICATION DE LA METHODE T.W.I. AU CHARBONNAGE DE MONCEAU-FONTAINE

1. *Principe de la méthode T.W.I.*

a) La méthode T.W.I. (initiales de « Training Within Industry » qui peut se traduire par « apprendre en travaillant ») est la méthode de formation sur le tas la plus connue aux Etats-Unis. Elle n'est pas une création purement intellectuelle; elle est au contraire l'aboutissement d'une recherche née d'un besoin renforcé par le hasard des guerres : la création d'une industrie de guerre ayant fait apparaître aux Etats-Unis des besoins importants de formation de personnel et de cadres, une équipe d'ingénieurs et de chefs éminents a attaqué le problème avec l'appui du Gouvernement.

Le T.W.I. administré par un service décentralisé, ayant un bureau dans chacun des 24 principaux centres industriels des Etats-Unis, utilisant les services de 400 chefs instructeurs, appuyé par 600 conseillers techniques, a donné des résultats à la mesure des moyens : en 4 ans, 23.000 instructeurs formés, approximativement 2.000.000 de chefs entraînés, concernant 16.500 entreprises qui emploient 14.000.000 de personnes.

Ceci est d'autant plus impressionnant que cette formation s'est réalisée uniquement par petits groupes de 10 personnes maximum, chaque groupe étant réuni 5 fois pour une durée de 2 heures avec, dans l'intervalle, de l'application pratique.

b) Les trois programmes de base de la méthode T.W.I. sont :

— l'« Enseignement du Travail » ou « Formation du personnel »;
— les « Relations de travail » ou « Art du commandement »;
— la « Simplification du travail » ou « Amélioration des méthodes ».

c) En ce qui concerne spécialement le programme « Enseignement du travail », la diffusion de la méthode est réalisée de la façon suivante :

— des spécialistes entraînent des ingénieurs à la méthode T.W.I. au cours d'un stage d'une durée de dix jours : ces ingénieurs reçoivent ainsi la formation d'instructeur;
— ces ingénieurs-instructeurs conduisent alors des sessions de formation de moniteurs; chaque session comporte au moins 5 séances de 2 heures et réunit un maximum de 10 candidats-moniteurs;
— dès qu'ils sont formés, ces moniteurs utilisent à leur tour la méthode pour instruire les apprentis et en faire des ouvriers qualifiés.

2. *Historique de l'introduction du T.W.I. à Monceau-Fontaine.*

a) *Programme « Enseignement du travail ».*

— Le premier programme introduit au Charbonnage de Monceau-Fontaine a été l'« Enseignement du travail ».

Une session d'information à laquelle ont participé les membres de la Direction et un groupe d'ingénieurs de la Société, a été donné en septembre 1952, par le Directeur de la Formation du Centre d'Etude et d'Organisation (C.E.O.) de Versailles.

Au cours du mois d'octobre 1952, trois ingénieurs ont suivi un stage d'entraînement sur l'« Enseignement du travail », organisé au siège du C.E.O. à Versailles. A partir du mois de novembre 1952, la méthode a été appliquée dans l'un des sièges d'exploitation de la Société dans le double but de :

Dans une taille mécanisée et métallisée, un moniteur T.W.I. initie un apprenti à l'opération d'abatage du charbon.

1° donner au personnel de maîtrise une méthode sûre et efficace pour transmettre les ordres et les consignes d'une façon claire et précise;
2° permettre la formation rapide de nouveaux abatteurs.

Les sessions se sont succédées sans interruption et ont groupé successivement l'échelon supérieur des agents de maîtrise, les porions et surveillants de chacun des postes, les moniteurs destinés à apprendre le travail aux membres du personnel.

Dès le mois de septembre 1953, 67 apprentis abatteurs étaient formés et donnaient satisfaction.

— Comme suite aux résultats favorables obtenus, il a été décidé d'étendre progressivement l'emploi de la méthode à d'autres sièges de la Société. Actuellement, le T.W.I. est appliqué dans 4 sièges d'exploitation.

Dans le but d'augmenter le nombre des instructeurs, 9 ingénieurs ont effectué des stages au siège du C.E.O. à Versailles, ce qui porte à 12 le nombre d'ingénieurs instructeurs formés. En outre, 8 autres ingénieurs ont assisté à une session organisée dans l'entreprise. Les 162 agents de maîtrise des 4 sièges où la méthode est utilisée ont été entraînés et 45 moniteurs ont été formés.

b) *Programme « Relations de travail ».*

Au cours du développement de l'application du programme « Enseignement du travail », il est apparu que l'utilisation correcte des principes de la méthode facilite les relations de travail.

Dans le but d'intensifier les améliorations constatées en ce domaine, des sessions relatives au programme « Relations de travail » ont été organisées dans l'entreprise, sous la conduite des chefs instructeurs du C.E.O. de Versailles. Les 30 ingénieurs qui y ont participé appliquent les principes de ce programme et s'efforcent de les faire pénétrer parmi les agents de maîtrise qu'ils ont sous leurs ordres. Cette action s'exerce lors de l'élaboration et de la transmission des ordres et à l'occasion de l'examen des demandes et réclamations des membres du personnel.

c) *Programme « Simplification du travail ».*

Récemment, un groupe d'ingénieurs a participé à une session d'information sur le programme « Simplification du travail ».

3. *Formation des ingénieurs-instructeurs.*

Comme nous l'avons dit ci-dessus, la formation des ingénieurs-instructeurs est assurée par des stages organisés au Centre d'Etude et d'Organisation à Versailles.

Cette formation est complétée dans l'entreprise, lors des visites des chefs-instructeurs du C.E.O. qui assistent aux sessions et se rendent compte sur place de l'utilisation de la méthode. Au cours de ces visites, des réunions permettent d'étudier :

— la progression de la formation;
— les problèmes qu'elle pose;
— les moyens à mettre en œuvre pour les résoudre.

4. *Formation des moniteurs.*

Les ingénieurs-instructeurs organisent des sessions de formation de moniteurs sur le programme « Enseignement du travail ».

Au cours de ces séances, les travaux qui doivent être enseignés aux apprentis sont analysés et décomposés en phases importantes (étapes logiques dans l'avancement du travail) et en points-clefs (détails importants qui, dans chaque phase, conditionnent l'exécution correcte). Il est alors possible de rédiger des instructions complètes, précises et claires.

Les moniteurs assistent ensuite à des cycles relatifs au programme « Relations de travail ».

En plus de cet entraînement initial, les moniteurs assistent par la suite à des « réunions spéciales de rappel » organisées en vue de soutenir l'intérêt, entretenir la formation acquise et guider chacun dans l'application correcte des principes de la méthode.

Deux remarques importantes :

a) La réussite de la méthode dépend beaucoup de la valeur des moniteurs. Ceux-ci sont choisis parmi les travailleurs qualifiés les plus expérimentés, présentant les aptitudes nécessaires pour communiquer leurs connaissances aux autres.

b) On constate souvent que les bons moniteurs présentent les aptitudes requises pour accéder dans la maîtrise. Il en résulte que la formation de moniteurs permet de constituer une réserve intéressante de surveillants (18 de nos moniteurs sont passés parmi la surveillance où ils donnent d'excellents résultats).

5. *Formation des apprentis.*

Chaque moniteur s'occupe successivement de chaque apprenti, sous le contrôle des ingénieurs-instructeurs.

La progression et la formation sont suivies au moyen d'une fiche individuelle qui collationne des renseignements généraux sur le travailleur, les caractéristiques du lieu de travail, la succession des instructions réalisées par le moniteur et les résultats journaliers obtenus.

La durée de la formation d'un abatteur varie de 10 à 15 jours selon les aptitudes. Les apprentis travaillent alors seuls et arrivent à gagner un salaire voisin du salaire moyen du chantier dans lequel ils sont occupés.

Jusqu'à présent, les moniteurs se sont occupés avec succès de la formation de plus de 200 abatteurs, d'une équipe de bouveleurs et du personnel

de tailles où l'abattage et l'évacuation ont été mécanisés.

IV. LES CENTRES D'APPRENTISSAGE DU CHARBONNAGE DE MONCEAU-FONTAINE

Depuis quelques années, notre personnel débutant dispose d'une autre possibilité d'acquérir les notions essentielles du métier de mineur. Il s'agit des quatres Centres d'apprentissage dont la répartition géographique a été réalisée de manière à faciliter la fréquentation de ces Centres.

Au Centre d'apprentissage, la salle de cours et la voie de base du chantier-école.

Ces Centres ont pour but d'enseigner les éléments de base du métier de mineur de manière à faciliter le travail du débutant et à attirer son attention sur la sécurité. Dans chaque Centre sont organisés des cycles d'apprentissage comportant 10 séances de 1 h 1/2 en dehors des heures de travail.

Les leçons sont données par des moniteurs choisis parmi d'anciens agents de maîtrise ayant une longue expérience des travaux du fond. Ces moniteurs sont au besoin aidés par des interprètes. Le programme des cours comporte des exposés oraux et des exercices pratiques portant sur les opérations élémentaires que l'on rencontre dans la mine. L'attention est spécialement attirée sur les règles de sécurité à observer au sujet du bon état des lampes, détection du grisou, dangers d'incendie, soins à apporter au soutènement, vérification de la qualité des terrains, précautions à prendre dans l'utilisation des engins mécaniques, respect des consignes et de la discipline.

Les travaux pratiques sont réalisés dans des installations qui reproduisent les conditions de travail du fond. Au cours des séances, les élèves ont l'occasion d'exécuter réellement le soutènement dans des couches en plateure et en dressant.

Moniteur et élèves dans la taille-école d'un Centre d'apprentissage.

A la fin du cycle, les élèves ayant suivi assidûment les cours reçoivent un certificat de fréquentation et bénéficient d'une prime de 250 francs.

Chaque année, une moyenne de 150 travailleurs de notre Société participent aux cycles de formation des Centres d'apprentissage.

V. LES AVANTAGES ACCORDES AUX TRAVAILLEURS DU FOND ELEVES D'ECOLES INDUSTRIELLES EXTERIEURES AU CHARBONNAGE DE MONCEAU-FONTAINE

Il existe, dans différentes localités de la région de Charleroi, des écoles industrielles dont le programme des cours comporte :

— des cours de boutefeu,
— des cours d'agent de maîtrise,
— des cours de porion de sécurité,
— des cours de conducteur,
— des cours de niveleur.

De nombreux avantages sont accordés aux élèves qui, sur proposition de leur ingénieur, sont reconnus capables par le Directeur des Travaux, de suivre ces cours avec fruit.

1) *Tous les élèves peuvent obtenir :*

a) le remboursement du minerval,
b) le remboursement des frais de déplacement,
c) une partie des fournitures classiques.

2) *Aux élèves fréquentant des cours entraînant des jours de chômage en semaine, il est accordé :*

a) le paiement des journées chômées en semaine au taux du groupe de la classification et à concurrence de :

80 % pour les célibataires,
100 % pour les mariés.

Ces taux sont réduits de 50 % par absence au cours du dimanche ou par absence non justifiée pendant une des journées de travail en semaine.

b) en cas de réussite, pour les heures de cours de dimanche, une prime est payée en fin d'année.

3) *Les élèves fréquentant les cours en dehors des heures de travail reçoivent, en cas de réussite :*

une prime qui est proportionnelle au nombre d'heures de cours suivis.

4) *En cas de fin d'études et d'obtention d'un diplôme comportant plusieurs années d'étude,* une prime supplémentaire de 500 F par année d'étude, est accordée lors de l'obtention du diplôme.

V. CONCLUSIONS

La formation du personnel telle qu'elle est organisée au Charbonnage de Monceau-Fontaine tend à développer les connaissances intellectuelles et professionnelles tout en développant l'esprit d'observation et en mettant constamment l'accent sur l'esprit de sécurité. Cette formation s'adresse, non pas à une catégorie bien particulière de travailleurs, mais à tous les membres du personnel : aux porions, aux ajusteurs-mécaniciens, aux capteurs de grisou, aux conducteurs de locomotives (école de Monceau-Fontaine), aux débutants (centres d'apprentissage), à tout le personnel en général (utilisation de la méthode T.W.I.).

Quel que soit le type de formation, les principales difficultés rencontrées résultent :

— du niveau intellectuel en général très faible et du manque d'entraînement au travail intellectuel;
— de la diversité des nationalités et par conséquent des difficultés de compréhension;
— de la fréquence des départs (étrangers qui retournent dans leur pays — travailleurs quittant notre Société pour entrer dans d'autres charbonnages ou usines).

C'est pourquoi, en ce qui concerne les élèves des différentes sections de l'école comme en ce qui concerne les moniteurs T.W.I., il y a lieu d'apporter une attention toute particulière au choix des candidats et de s'efforcer de constituer des groupes aussi homogènes que possible.

L'enseignement doit être essentiellement pratique et mis à la portée des élèves. Il faut éveiller la curiosité et l'intérêt, susciter la volonté d'apprendre et de se perfectionner. De plus, les élèves étant des adultes, s'intéressent essentiellement aux exposés concrets en relation directe avec leur travail, ainsi qu'aux connaissances permettant une utilisation pratique immédiate.

L'emploi de la technique d'analyse dérivant des principes T.W.I. présente de sérieux avantages. Par la participation active des élèves, l'enseignement est plus direct et plus vivant. Les exposés, réduits aux points essentiels et mieux ordonnés, sont plus facilement assimilés. L'analyse développe l'esprit d'observation, d'organisation et de sécurité.

Enfin, tous les services et spécialement le service d'accueil, s'efforcent d'améliorer la stabilité du personnel et engagent les travailleurs susceptibles de suivre les cours de notre école, à développer leurs connaissances de base. Les efforts sont poursuivis en vue de faire bénéficier le plus grand nombre de nos travailleurs des possibilités qui leur sont offertes et d'accroître ainsi l'amélioration qui se manifeste progressivement.

Conclusion générale

La structure de nos charbonnages s'est profondément transformée au cours des vingt dernières années. Certes, les conditions naturelles ont peu changé : mêmes veines plus souvent dérangées que régulières, profondeurs d'exploitation sensiblement équivalentes. Mais les moyens mis en œuvre pour réaliser cette exploitation se sont modifiés radicalement :

— la *main-d'œuvre* belge, dont la renommée dépassait largement nos frontières, a été remplacée presque complètement par des travailleurs étrangers des nationalités les plus diverses, la plupart sans aucune expérience de la mine;
— le *matériel* a été entièrement modifié pour être adapté aux nouvelles méthodes d'exploitation (concentration des chantiers, mais souvent individualisation du travail).

Une transformation aussi radicale entraîne de nouveaux problèmes à résoudre : la « Sécurité » et la « Formation du Personnel » en constituent deux des plus importants. Il est bien évident que, toujours, le mineur a dû se préoccuper de sa sécurité et assurer la formation de ceux qui devaient continuer sa tâche. Mais, ce qui a changé, c'est qu'anciennement, chaque mineur s'en occupait spontanément. Actuellement, il faut s'en occuper à sa place; il faut organiser de véritables services qui ont cette mission à remplir.

Cependant, il est erroné de croire que le problème est résolu lorsqu'on a mis sur pied ces services spécialisés; il faut encore que tous les membres de l'entreprise, quelles que soient leurs fonctions et leurs positions dans la hiérarchie, collaborent efficacement avec les « spécialistes » de la sécurité et de la formation professionnelle.

De plus, il est également erroné de croire que le problème est résolu par la seule mise sur pied de ces services, même appuyés par une collaboration

générale. Il faut au contraire résoudre un complexe de problèmes qui peuvent être résumés par le schéma suivant :

1. *Adapter l'homme au travail par :*

— l'accueil, l'orientation, la sélection et la promotion (surtout « service d'accueil ») ;
— l'apprentissage et la formation professionnelle (écoles et T.W.I.-programme « Enseignement du travail ») ;
— le développement de l'esprit de sécurité (service « sécurité »).

2. *Adapter le travail à l'homme par :*

— l'amélioration continuelle des procédés et des moyens de travail (mécanisation et T.W.I. — programme « Simplification du travail ») ;
— l'amélioration des conditions de travail (éclairage, poussières, température, ...).

3. *Intégrer l'homme dans la collectivité au travail par :*

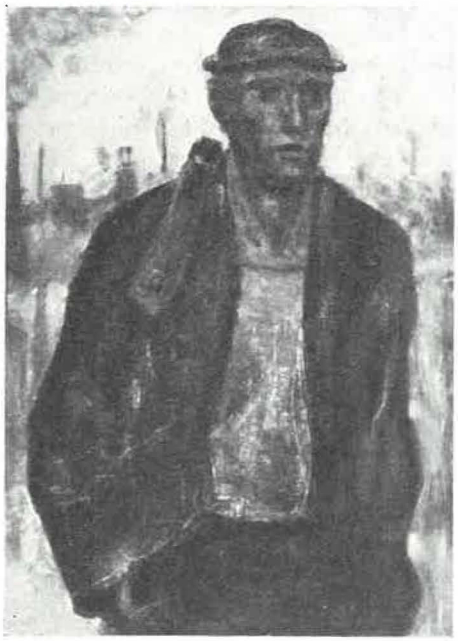
— la continuation après l'embauchage et l'accueil, d'un service de renseignements divers sur les allocations familiales, la fourniture du charbon et autres règlements qui concernent particulièrement le travailleur (service « accueil » prolongé) ;
— l'amélioration des relations de travail et de l'art du commandement (T.W.I. — programme « Relations de travail »).

C'est vers la réalisation de cet ensemble de problèmes que le Charbonnage de Monceau-Fontaine porte ses efforts.

Exposition « Les Mines, les Forges et les Arts »

organisée à l'occasion du
Congrès du Centenaire de la Société de l'Industrie Minérale.

Paris 1955.



Baron PAULUS — Le mineur.
(Belgique)

LES organisateurs de l'Exposition Internationale de l'Industrie Minérale ont eu l'excellente idée de mettre sur pied une exposition consacrée aux mines, aux forges et aux arts.

Près de 300 œuvres d'art, en provenance d'Allemagne, Belgique, Etats-Unis, France, Grande-Bretagne, Pays-Bas et Suède ont été réunies. Le critère qui a présidé au choix des œuvres exposées était leur intérêt à la fois artistique et documentaire. L'Exposition permet de suivre, pendant cinquante siècles, l'évolution de l'activité humaine dans le domaine des mines et des forges.

Le catalogue commenté des œuvres est lui-même très intéressant. Il comporte une introduction par M. N. BARBIER, Commissaire Général, dont nous reproduisons ce qui suit :

Les œuvres présentées commencent avec les métallurgistes égyptiens qui savaient déjà réduire certains minerais et fondre l'or. Puis viennent les forgerons et les mineurs grecs et gallo-romains... Le combat de l'homme et du métal a commencé; ce combat que les primitifs de la brousse africaine ou des jungles des îles lointaines mènent encore comme le faisaient nos ancêtres gaulois... Il y a toujours dans leurs villages, un forgeron qui vit à part, un peu comme le sorcier, car il joue avec des éléments surnaturels, le feu et le métal... Vulcain dans la mythologie de l'antiquité méditerranéenne était un dieu maudit, contrefait, douloureux. En nos temps modernes, Sainte Barbe, sainte martyre, reste la patronne de tous ceux qui manient ou manièrent le feu, ce qui fut le cas déjà pour les premiers mineurs.

Le bas-relief taillé dans le grès, découvert près de Linarès, montre des mineurs se rendant à leur travail, avec leurs outils, leurs lampes, leur tablier de cuir...

Le Moyen Age contient en gestation tout ce qui sera le début de notre civilisation technique actuelle. La houille y est redécouverte, car Théophraste l'avait déjà signalée dans son « Traité des Pierres »; son usage commence alors à se répandre en Angleterre, puis au pays de Liège, en Saxe et finalement en France dans la région de la Loire.

On ne se lasse pas d'admirer certaines œuvres de cette époque qui, dans le style caractéristique des primitifs, détaillent avec minutie les mineurs ou les fondeurs qui s'affairent :

— le manuscrit magnifiquement illustré de la mine de Ste-Marie aux-Mines,
— le vase en argent de cette même mine illustré de scènes minières gravées;
— le rétable de l'église d'Annaberg;
— la peinture de Gassel.

Mineurs se rendant à leur travail.

Bas-relief antique en grès, découvert à Linarès (Espagne).

Musée minier de Bochum.

Au premier plan se trouvent cinq hommes. Quatre autres sont ébauchés dans le fond. Le dernier de la première rangée est plus grand que les autres; c'est un porion, ou contremaître, qui porte dans la main droite une espèce de gourdin, et dans la main gauche, par un anneau, un récipient contenant l'huile pour les lampes de mineurs. L'homme qui marche devant lui tient un pic-masse. Le suivant porte une lampe; il est impossible de dire ce que les deux autres tiennent dans leurs mains car ce bas-relief, qui, lorsqu'on le découvrit, était utilisé par une vieille femme pour laver son linge, a été usé à cet endroit et sur son bord inférieur. Chaque homme est vêtu d'une tunique protégée par un tablier de cuir. Rappelons qu'en Saxe le tablier de cuir noir du mineur est encore traditionnel.

Bibl. : H. Sandars, *Note sur le bas-relief des mineurs trouvé à Linarès*, in Revue Archéologique, 1905, p. 201-204.

A.-L. MARTIN — Mineur à la lampe.
(Belgique)

Une partie de l'Exposition est consacrée à l'Amérique d'avant Colomb. Elle présente quelques uns des rares objets qui soient parvenus jusqu'à nous, avec des documents de l'époque. Les conquérants cupides et bornés transformèrent en lingots de métal la plupart des richesses et vestiges incas, aztèques, chibchas ou autres. Cette transformation n'eut qu'un seul résultat heureux : elle contribua, par l'afflux de métaux précieux, à l'épanouissement de la Renaissance.

Les premiers livres techniques font leur apparition. L'Exposition présente les meilleurs d'entre eux.

Puis c'est le 17me siècle qui prépare sans le connaître la venue de la fonte au coke et la machine à vapeur.

Au 18me siècle débute l'essor du premier pays industriel, l'Angleterre. La foi dans le progrès éclate avec l'Encyclopédie de Diderot. Les peintres Defrance de Liège, Hillestrom de Suède, sont représentés par plusieurs œuvres caractéristiques, intéressantes à la fois par leur valeur artistique et documentaire. Au 19me siècle, l'essor technique se généralise dans tous les pays occidentaux, comme on le constate grâce aux œuvres exposées.

Stèle funéraire représentant un forgeron.

Pierre, Musée de Beaune.

Ni la peinture, ni la sculpture romaine ne cherchèrent leur inspiration dans les scènes pittoresques de la vie courante. Seules quelques fresques de Pompéï nous introduisent dans une industrie qui ne connaissait ni les mines ni la métallurgie. Les seules œuvres se rapportant, d'assez loin il est vrai, aux mines et aux forges, sont donc les stèles funéraires de forgerons locaux, qui ont voulu se faire représenter munis de quelques-uns de leurs outils familiers.

Le forgeron, vêtu d'une tunique courte, tient dans ses mains un marteau et une tenaille. L'inscription est ainsi conçue : D(iis) (Manibus) (Marcel)lus Marcellini F(ilius).

Bibl. : Esperandieu, *Recueil général des bas-reliefs, statues et bustes de la Gaule romaine*, Paris 1907-1910, n° 2052.

R. Evrard, *Les artistes et les usines à fer*, Liège 1955.

Les travaux de la mine, par Hans Hesse.
Copie d'une œuvre appartenant à l'église d'Annaberg.
Musée minier de Bochum.

Parmi les nombreuses agglomérations qui prirent naissance vers l'année 1500, à cause de l'énorme développement des mines dans l'Erzgebirge saxon, Annaberg conquit un rôle prééminent. Commencée en 1499, l'église fut terminée en 25 ans. L'autel des mineurs fut érigé avant l'achèvement de l'église.

Toute la partie arrière comporte des représentations des travaux de la mine et du monnayage de l'argent d'Annaberg. Ces représentations ont pour objet un conte du pays ayant trait à la découverte des filons d'argent. On distingue principalement des ouvertures de puits, les unes munies de treuils, les autres de huttes. Au fond se trouve un puits d'aération. Des brouettes et quelques outils complètent la documentation que nous livre cette œuvre unique peinte vers 1521.

Avec Bonhomé, un grand artiste, Constantin Meunier, domine tout le début de la période contemporaine; un prince de l'art, selon le juste qualificatif que M. Lucien Christophe, Directeur Général des Beaux-Arts de Belgique, lui donnait le 4 avril 1955 à Bruxelles lors de la cérémonie qui eut lieu dans la maison de Meunier pour commémorer le cinquantenaire de sa mort. Ce grand artiste, peintre et sculpteur, a eu et a encore une influence considérable sur les peintres de sa génération; plusieurs de ses principales œuvres sont groupées au sein de l'Exposition.

Les contemporains vivants sont enfin largement représentés par des artistes de nationalités diverses, dont les œuvres forment un témoignage vivant du temps présent, de l'activité dans nos mines et dans nos usines — œuvres de nature et de style variables selon que l'artiste cherche plus ou moins à imposer son tempérament et son style personnel.

Constantin MEUNIER — Tête de puddleur.
(Belgique)

G. PETIT — Hiercheuse au wagonnet.
(Belgique)

Toutes ces œuvres assemblées qui couvrent cinquante siècles d'activité de l'industrie minérale, appellent la méditation et la réflexion. Quoiqu'on puisse dire, écrire ou filmer pour critiquer nos temps modernes, le bilan de toute cette activité humaine est positif.

La marche du temps voit le travail devenir plus aisé, la peine du labeur quotidien se trouve chaque jour peu à peu allégée. C'est là la récompense de l'intelligence du savoir fondé sur une expérience qui s'enrichit sans cesse. Ainsi le nombre des heures disponibles pour les loisirs ne cesse pas d'augmenter. L'avenir et la qualité de notre civilisation dépendent de la bonne utilisation de ces loisirs. Une telle Exposition, organisée dans le cadre magnifique de ce Palais Moderne construit dans un des plus beaux quartiers de Paris, répond précisément au souci d'alimenter la culture de tous ceux qui s'intéressent à l'industrie minérale, mère de toutes les industries et techniques modernes, et à l'activité de l'homme en général.

Cette Exposition mérite d'être élargie et consolidée grâce à la création d'un musée permanent et international du Travail. Qu'il soit permis en terminant cette introduction d'exprimer le vœu qu'un tel musée soit bientôt créé, et que la ville incomparable qu'est Paris lui donne l'hospitalité.

Comme il est dit à la rubrique « Communiqués », in fine de cette publication, la Société de l'Industrie Minérale publie, par souscription, un ouvrage d'art, format 28 × 38 cm. L'ouvrage comporte une préface et des planches amovibles portant un minimum de seize reproductions en couleurs et de quarante à cinquante reproductions en noir et blanc des œuvres d'art les plus caractéristiques qui ont été exposées.

M. ZULAWSKY — Mineur au travail.
(U. S. A.)

La Belgique a pris une part particulièrement importante à cette exposition et a présenté 66 œuvres dont nous donnons ci-après l'énumération :

L. GASSEL : Les travaux dans la mine (*Musées Royaux des Beaux-Arts, Bruxelles).*
CANTAGALLINA. La plateforme de chargement d'un haut fourneau (dessin) *(Musées Royaux des Beaux-Arts, Bruxelles).*
CANTAGALLINA : Roues hydrauliques (dessin) *(Musées Royaux des Beaux-Arts, Bruxelles).*
CANTAGALLINA : Forges (dessin) *(Musées Royaux des Beaux-Arts, Bruxelles).*
F. de MOMPER : Le travail dans la montagne (*Musées Royaux des Beaux-Arts, Bruxelles).*
DOUFFET : Vénus dans la forge de Vulcain (peinture)) (*Musée de l'Art Wallon, Liège).*
C. DEFRANCE : La clouterie (peinture) *(M. Jowa, 49, Mont-St-Martin, Liège).*
C. DEFRANCE : Intérieur de fonderie (peinture) *(Musée de l'Art Wallon, Liège).*
C. DEFRANCE : La houillère (peinture) (*Musée de l'Art Wallon, Liège).*
C. DEFRANCE : Intérieur de fonderie (peinture) *(Musées Royaux des Beaux-Arts, Bruxelles).*
C. DEFRANCE : Forges (peinture) *(M. Doat, Sauheid-Chênée par Liège).*
Auguste DONNAY : La houillère (peinture) (*Musée de l'Art Wallon, Liège).*
A. MATAIVE : Hauts fourneaux d'Ougrée (peinture) (*Musée de l'Art Wallon, Liège).*
PETIT. Houilleur debout, attendant la descente *(Musée de la Vie Wallonne, Liège).*
PETIT : Boiseur travaillant dans une galerie *(Musée de la Vie Wallonne, Liège).*
PETIT : Abatteur travaillant dans la taille *(Musée de la Vie Wallonne, Liège).*
PETIT : Hiercheur au bac (*Musée de la Vie Wallonne, Liège).*
PETIT : Hiercheuse au wagonnet (*Musée de la Vie Wallonne, Liège).*

PETIT : Le mineur accroupi *(Association Charbonnière de la Province de Liège, 138, bd de la Sauvenière, Liège).*
Georges HIGUET : Ouvrier de fosse (fusain) *(M. Georges Higuet, 191, Tienne-St-Gilles, Marcinelle).*
Constantin MEUNIER : Tête de puddleur (sculpture) *(Musée Constantin Meunier, Bruxelles).*
Constantin MEUNIER : Vincent, mineur italien (sculpture) *(Musée Constantin Meunier, Bruxelles).*
Constantin MEUNIER : Retour de la mine (bas-relief) *(Musée Constantin Meunier, Bruxelles).*
Constantin MEUNIER : Vieux cheval de mine (sculpture) *(Musée Constantin Meunier, Bruxelles).*
Constantin MEUNIER : Mineur à la hache (sculpture) *(Musée Constantin Meunier, Bruxelles).*
Constantin MEUNIER : Mineur à la lanterne (sculpture) *(Musée Constantin Meunier, Bruxelles).*
Constantin MEUNIER : Hiercheuse appelant (sculpture) *(Musée Constantin Meunier, Bruxelles).*
Constantin MEUNIER : Le carrier (sculpture) *(Musée Constantin Meunier, Bruxelles).*
Constantin MEUNIER : La mine (bas-relief) *(Musée Constantin Meunier, Bruxelles).*
Constantin MEUNIER : L'industrie (bas-relief) *(Musée Constantin Meunier, Bruxelles).*
Constantin MEUNIER : Le marteleur (sculpture) *(Musée Constantin Meunier, Bruxelles).*
Constantin MEUNIER : Les toits rouges du Borinage (peinture) *(Musée Constantin Meunier (dépositaire) propriété des Musées Royaux des Beaux-Arts, Bruxelles).*
Constantin MEUNIER : Les toits du Coron (peinture) *(Musée Constantin Meunier, Bruxelles).*
Constantin MEUNIER : Retour des mineurs (peinture) *(Musée Constantin Meunier, Bruxelles).*
Constantin MEUNIER : Grand mineur (sculpture) *(Musée Constantin Meunier, Bruxelles).*
Constantin MEUNIER : La sortie du puits (peinture) *(Musée Royal des Beaux-Arts, Anvers).*
Constantin MEUNIER : Aciérie (peinture) *(Musée Royal des Beaux-Arts, Anvers).*
Constantin MEUNIER : La descente dans la mine (peinture) *(Gérard Lamarche, Château de et à Vierset-Barse).*
Pierre PAULUS (baron) : Le coup de grisou (peinture) *(Musée Royal des Beaux-Arts, Anvers).*
Pierre PAULUS (baron) : Au pays noir (peinture) *(Baron Pierre Paulus de Châtelet, 79, avenue de la Toison d'Or, Bruxelles).*
Pierre PAULUS (baron) : Mineur (peinture) *(Musées Royaux des Beaux-Arts, Bruxelles).*
Pierre PAULUS (baron) : Hiercheuse (peinture) *(Baron Pierre Paulus de Châtelet, Bruxelles).*
Pierre PAULUS (baron) : Hauts fourneaux (peinture) *(Baron P. Paulus de Châtelet, Bruxelles).*
Pierre PAULUS (baron) : Jeune métallurgiste (peinture) *(Baron P. Paulus de Châtelet, Bruxelles).*
E. MASSON : Hall de coulée à l'usine de l'Espérance à Seraing (peinture) *(Madame Masson, 16, Fond-St-Servais, Liège).*
E. MASSON : Laminoir à Ougrée-Marihaye (peinture) *(Madame Masson, Liège).*
E. MASSON : Houillère « Beaujonc » à Ans-lez-Liège lors du coup d'eau survenu le 28-2-1912 (gravure) *(S.A. des Charb. de Patience et Beaujonc, Glain-lez-Liège).*
E. MASSON : Le chevalier H. Goffin et son fils dans la houillère « Beaujonc » (gravure) *(S.A. des Charb. de Patience et Beaujonc, Glain-lez-Liège).*
E. MASSON : Dévouement de H. Goffin et son fils *(S.A. des Charb. de Patience et Beaujonc, Glain-lez-Liège).*
F. STEVEN : Le mineur (peinture) *(M. Fernand Steven, 79, bd E. Solvay, Herstal-lez-Liège).*
F. STEVEN : Au laminoir (peinture) *(M. Fernand Steven, Herstal-lez-Liège).*
J. GALLE : Forge à canons (gravure) *(Cabinet des Estampes de Liège, Liège).*
F. MARECHAL : Intérieur de forge à canons (gravure) *(Cabinet des Estampes de Liège, à Liège).*
F. MARECHAL : Hiercheuse (gravure) *(Cabinet des Estampes de Liège, à Liège).*
Marcel CARON : Charbonnages (gravure) *(Cabinet des Estampes de Liège, à Liège).*
Jean DONNAY : Les belles fleurs (gravure) *(Cabinet des Estampes de Liège, à Liège).*
Arsène DETRY : Le charbonnage *(M. Arsène Detry, 17, rue Marguerite Bervoets, Mons).*
Arsène DETRY : Les deux châssis à molettes *(M. Arsène Detry, Mons).*
Marius CARION : Hiercheuses au repos (peinture) *(Mme Carion, 146B, rue de Pâturages, Wasmes).*
Marius CARION : Le sclauneur (gravure) *(Mme Carion, Wasmes).*
Marius CARION : Le cheval de fond (gravure) *(Mme Carion, Wasmes).*
Alex Louis MARTIN : Mineur à la lampe (peinture) *(Mme Alex L. Martin, 2, place du Centre, Couillet).*
Alex Louis MARTIN : Mineur en marche (peinture) *(Mme Alex L. Martin, Couillet).*
René HARVENT : « Les Arts et Métiers » (bas-relief) *(Province du Hainaut (propriétaire) Palais provincial, Mons).*
Edmond DOUMONT : La hiercheuse (peinture) *(L. Ghaye, 19, rue de Loverval, Châtelet).*
Edmond DOUMONT : Le mineur *(L. Chalet, 148, rue d'Acoz, Châtelet).*

J. V.

MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES
Direction Générale des Mines

Aspects techniques de l'exploitation charbonnière belge en 1955 et statistique des appareils à vapeur

Introduction.

Dans le numéro de janvier 1956 des Annnales des Mines, l'Administration des Mines a présenté pour la première fois d'une manière séparée, quelques données techniques relatives à l'exploitation charbonnière en 1954.

En annonçant le dédoublement des statistiques annuelles, l'attention des lecteurs avait été attirée sur le fait que les données techniques sont généralement disponibles plus rapidement que celles à caractère économique et qu'à l'avenir les délais de publication des statistiques techniques pourraient vraisemblablement être considérablement raccourcis.

Cet avantage a été exploité dès le début de l'année 1956, et c'est ainsi qu'il est possible de fournir dès à présent les divers tableaux relatifs aux aspects techniques de l'exploitation charbonnière en 1955. Les renseignements qui figurent dans ce travail peuvent être considérés comme définitifs, alors que les renseignements d'ordre économique actuellement disponibles, qui font d'ailleurs l'objet d'une publication séparée, n'ont encore qu'un caractère provisoire.

La statistique relative à l'année 1955 est présentée sous la même forme que celle relative à l'année 1954 ; elle ne comporte qu'un seul tableau supplémentaire concernant l'âge du personnel inscrit au 31 décembre 1955. Toutefois, ainsi qu'il était déjà annoncé l'année dernière, dans plusieurs cas les informations de l'année 1955 ont été complétées par des données rétrospectives relatives aux années antérieures.

En appendice figurent trois tableaux condensant les données des états descriptifs tenus pour les appareils à vapeur par les ingénieurs du Corps des Mines et par les ingénieurs de la Protection du Travail. Auparavant ces tables étaient annexés à la statistique des industries extractives et métallurgiques et des appareils à vapeur.

D'autres modifications et améliorations sont dès à présent à l'étude, mais il n'a pas été possible de les introduire dans le travail relatif à l'année 1955. A ce propos, les remarques et les propositions des personnes intéressées par certaines questions seront toujours les bienvenues et elles seront examinées avec le désir d'y donner suite dans toute la mesure du possible.

Le Directeur général des Mines,
A. VANDENHEUVEL.

SOMMAIRE

CHAPITRE I

CARACTERISTIQUES GENERALES DE L'EXPLOITATION

1. *Nombre de concessions et de sièges d'extraction* 662
   1.1. Concessions — fusions et remembrements 662
   1.2. Sièges — en activité — en réserve et en préparation 662

2. *Caractéristiques des couches exploitées en 1955* 665
   2.1. Ouverture des couches — puissance moyenne et surface exploitée 665
   2.2. Pente moyenne des couches 667
   2.3. Propreté volumétrique des couches exploitées 669
   2.4. Propreté gravimétrique des couches exploitées 670

3. *Personnel utilisé dans les mines* 670
   3.1. Personnel inscrit — évolution et nationalité 670
   3.2. Production par ouvrier inscrit au fond 675
   3.3. Relevé analytique des présences et des non-présences 675
   3.4. Moyenne des présences et des non-présences pendant les jours ouvrables ... 677

CHAPITRE II

RESULTATS TECHNIQUES DE L'EXPLOITATION CHARBONNIERE EN 1955

1. *Production réalisée* 679
   1.1. Production totale — nette et brute 679
   1.2. Décomposition qualitative de la production du Royaume 680
   1.3. Nombre de jours ouvrés et production moyenne par jour ouvré 680

2. *Rendements et indices* 683
   2.1. Indices chantier 683
   2.2. Indices fond 684
   2.3. Indices fond et surface 685

3. *Consommations* 685
   3.1. Consommation d'énergie (charbon, électricité et air comprimé) 686
   3.2. Consommation de bois de mine 687
   3.3. Consommation d'explosifs 687

4. *Grisou capté et vendu* 689

5. *Accidents survenus dans les mines au cours de l'année 1955* 690
   5.1. Nombre d'accidents donnant lieu à chômage 690
   5.2. Procès-verbaux d'accidents dressés par l'Administration des Mines 690

CHAPITRE III

CARACTERISTIQUES DES TRAVAUX DU FOND

1. *Chantiers d'exploitation* 691
   1.1. Caractéristiques générales 691

1.11. Production par chantier 691
1.12. Longueur des tailles 692
1.13. Avancement journalier 694
1.14. Largeur des havées 694
1.2. Abattage 695
1.3. Contrôle du toit 696
1.4. Soutènement des chantiers 697
1.5. Déblocage des tailles 700
1.6. Lutte contre les poussières 700

2. *Galeries souterraines* 701
2.1. Situation des galeries utilisables au point de vue du revêtement 701
2.2. Galeries creusées en 1955. Détonateurs utilisés et situation de la lutte contre les poussières 703
2.3. Matériel en service au 31-12-1955 705
2.4. Burquins : situation, creusement et revêtement 705

3. *Transport souterrain* 708
3.1. Organisation du transport des produits abattus 708
3.2. Organisation du transport du matériel 708
3.3. Organisation du transport du personnel 709
3.4. Inventaire des moteurs utilisés (en service au 31-12-1955) 709

4. *Aérage* 711

5. *Exhaure* 712

6. *Eclairage* 713

7. *Inventaire des moteurs en service au fond le 31-12-1955* 713

CHAPITRE IV

EXTRACTION, EPURATION ET PREPARATION DES PRODUITS

1. *Extraction* 714
1.1. Nombre de puits et destination de chacun d'eux 714
1.2. Dimensions et profondeur moyenne des puits d'extraction 714
1.3. Caractéristiques des machines d'extraction 715

2. *Epuration et préparation* 716
2.1. Répartition de la production *brute* d'après les appareils d'épuration et de préparation 716
2.2. Répartition de la production *nette* d'après les appareils d'épuration et de préparation 716
2.3. Situation des appareils de préparation et de manutention des charbons au 31 décembre 1955 716

CHAPITRE V

ANALYSE DES PRINCIPAUX TRAVAUX DE PREMIER ETABLISSEMENT ENTREPRIS AU FOND EN 1955 720

* * *

APPENDICE

RELEVE DES APPAREILS A VAPEUR AU 31 DECEMBRE 1955 722

CHAPITRE PREMIER

CARACTERISTIQUES GENERALES DE L'EXPLOITATION

1. Nombre de concessions et de sièges d'extraction.

1.1. — *Concessions, fusions et remembrements.*

Le tableau n° 1 donne respectivement le nombre et l'étendue des mines concédées au 31 décembre 1955 et parmi ces concessions celles qui étaient en activité à la même date.

On entend par *concession* en activité, toute concession en exploitation ou en préparation. Par extension, une concession où l'extraction a cessé, mais où l'on occupe encore des ouvriers à divers travaux (remblayage des puits, etc...) est considérée comme étant en activité.

Les renseignements ont été groupés par bassin minier et également par province.

TABLEAU N° 1.

CONCESSIONS

	Bassin du Borinage	Bassin du Centre	Bassin de Charleroi-Namur	Total des bassins du Hainaut	Province de Hainaut	Province de Namur	Bassin et province de Liège	Bassin du Sud	Bassin de Campine (Prov. de Limb.)	Royaume
Mines concédées au 31-12-1955										
a) Nombre	11	9	43	63	47	16	43 (1)	106	9	115
b) Etendue (Ha) ..	34 153	22 718	42 109	98 980	88 394	10 586	35 576 (1)	134 556	38 736	173 292
Concessions en activité au 31-12-1955										
a) Nombre	7	7	24	38	36	2	19	57	7	64
b) Etendue (Ha) ..	31 872	18 295	32 768	82 935	78 405	4 530	23 042	105 977	32301	138 278

(1) Une concession d'une étendue globale de 127 Ha est comprise pour la totalité de sa superficie dans les chiffres de la Province de Liège, alors que 32 Ha se trouvent sous la commune de Bende (Province de Luxembourg).

Le tableau montre que 64 concessions étaient en activité à la fin de l'année 1955 ; il convient de noter qu'aucune concession n'a cessé son activité au cours de cet exercice.

Les fusions, cessions et extensions de concession suivantes sont intervenues au cours de l'année 1955 :

Dans le Bassin de Charleroi-Namur (Province du Hainaut) :

« Appaumée Ransart, Bois du Roi et Fontenelle » — *Extension* de 284 Ha 14 a 75 ca dans la concession déchue de « Masse-Diarbois ».

« Monceau-Fontaine, Marcinelle et Nord de Charleroi » — *Cession* de 46 Ha 00 a 55 ca à « Mambourg, Sacré-Madame et Poirier réunis ».

Dans le Bassin de Charleroi-Namur (Province du Hainaut) :

Fusion de « Groynne-Liégeois » et « Andenelle-Hautebise ».

Dans le Bassin de Liège (Province de Liège) :

Fusion de « Gosson La Haye-Horloz » et « Kessales-Artistes et Concorde ».

1.2. — *Sièges d'extraction : en activité, en réserve, en préparation.*

Le tableau n° 2 donne le nombre de sièges d'extraction en exploitation, en réserve et en construction au 31 décembre 1955.

Par *siège d'extraction,* il faut entendre un ensemble de puits ayant des installations communes ou tout au moins en grande partie communes. On ne considère pas, toutefois, comme siège d'extraction spécial, un puits d'aérage par lequel se ferait, par exemple, une petite extraction destinée principalement à fournir le charbon nécessaire aux chaudières du dit puits ; dans ce cas, le tonnage extrait est porté au compte du siège d'exploitation proprement dit.

Ne sont, d'autre part, considérés comme sièges en réserve, que des sièges possédant encore des installations pouvant permettre éventuellement leur remise en activité.

TABLEAU N° 2.

SIEGES D'EXTRACTION

	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
En exploitation ...	23	16	53	28	120	7	127
En réserve	1	—	1	—	2	—	2
En préparation ...	—	—	2	1	3	—	3
Total :	24	16	56	29	125	7	132

Les sièges en réserve sont le n° 7 (St. Antoine) de la concession « Agraffe-Escouffiaux et Hornu et Wasmes » (Bassin du Borinage) qui a été inactif en 1955 et le n° 4 de la concession « Beaulieusart, Leernes et Forte Taille » (Bassin de Charleroi-Namur), dont les puits sont noyés et au sujet duquel la société exploitante n'a pas de projets immédiats.

Les sièges en préparation sont le n° 5 de la concession de « Beaulieusart, Leernes et Forte Taille », le siège Jemeppe de la concession de « Baulet, Velaine, Auvelais et Jemeppe » et le siège Sainte Marie de la concession « Halbosart - Kivelterie - Paix Dieu ».

Le tableau suivant reprend l'évolution du nombre de sièges d'extraction en activité depuis 1850.

SIEGES	1850	1870	1890	1910	1930	1940	1950	1951	1952	1953	1954	1955
en exploitation	408	315	275	273	233	170	156	147	143	139	132	127
en réserve			77	42	13	24	2	2	2	2	1	2
en préparation			8	14	5	—	1	2	2	2	3	3
Total			360	329	251	194	159	151	147	143	136	132

Ce tableau montre que la concentration des exploitations s'est poursuivie d'une manière quasi régulière depuis plus de 100 ans.

Le mouvement ne s'est pas ralenti au cours des dernières années puisque de 1950 à 1955 le nombre de sièges d'exploitation fut encore réduit de 29.

A l'occasion de la confection du tableau récapitulatif ci-dessus, certains renseignements relatifs aux années antérieures à 1955 ont été rectifiés.

Afin de préciser ces éléments, les modifications survenues au cours des cinq dernières années ont été résumées ci-après :

BASSIN DU BORINAGE.

Nombre de sièges en activité au 31 décembre 1950 : 28.

Modifications intervenues :

1951 : Arrêt du siège n° 7 de la Société Civile des Usines et Mines de houille du Grand Hornu (fusion de la société avec la Société Anonyme des Charbonnages du Hainaut).

Arrêt des deux sièges de l'ancienne Société Anonyme des Charbonnages des Chevalières et de la Grande Machine à Feu, à la suite de la fusion avec la Société Anonyme des Charbonnages Unis de l'Ouest de Mons.

1952 : A la Société Anonyme des Charbonnages Unis de l'Ouest de Mons, arrêt du siège n° 4, Grande Veine, mais remise en activité du siège Machine à Feu.

1953 : Arrêt du siège n° 12 de la Société Anonyme des Charbonnages du Hainaut et du siège n° 4 de la division des charbonnages Belges de la Société Anonyme John Cockerill.

1954 : A la Société Anonyme des Charbonnages Unis de l'Ouest de Mons, remise en activité d'un siège mais fusion de ce siège avec le siège Machine à Feu.

1955 : A la Société Anonyme des Charbonnages du Levant et des Produits du Flénu, arrêt du siège n° 7 mais dédoublement d'un autre (le 14/17).

Au total, en 5 ans, 8 sièges furent fermés et trois remis en service ; le nombre de sièges restant en activité au 31 décembre 1955 est donc de 23.

BASSIN DU CENTRE.

Le nombre de sièges en activité au 31 décembre 1950 est de : 18.

Modifications intervenues :

1951 : Arrêt du siège n° 4 de la Société Anonyme des Charbonnages de Mariemont-Bascoup.

1953 : Arrêt du siège n° 7 de la même société.

Nombre de sièges en activité au 31 décembre 1955 : 16.

BASSIN DE CHARLEROI-NAMUR.

Nombre de sièges en activité au 31 décembre 1950 : 62.

Modifications intervenues :

1951 : Arrêt d'un siège de la Société Anonyme des Charbonnages Réunis de Roton-Farciennes et Oignies-Aiseau.

Fermeture du petit charbonnage de Stud Rouvroy de la Société Anonyme des Charbonnages de Chaudin (Namur).

1952 : Remise en activité du siège Blanchisserie de la Société Anonyme des Charbonnages Mambourg, Sacré-Madame et Poirier réunis.

Arrêt du siège Ste Henriette de la S.A. des Charbonnages Elisabeth.

Fermeture du petit charbonnnage Ste Rita à Flawinne (Namur).

1953 : Fusion de 2 sièges des charbonnages de la Société Anonyme des Houillères d'Anderlues.

1954 : Arrêt du siège n° 8 de la S.A. des Charbonnages du Gouffre.

Arrêt du siège n° 3 de la Société Anonyme des Charbonnages de Monceau-Fontaine.

Fermeture d'un petit charbonnage à Namur.

1955 : Arrêt du siège n° 5 (St Henri) de la S.A. des Charbonnages réunis de Roton-Farciennes et Oignies-Aiseau.

Fusion des sièges n° 2 et 3 de la S.A. des Charbonnages du Gouffre,

soit au total, 10 arrêts de sièges et une remise en service ; le nombre de sièges restant en activité au 31 décembre 1955 est donc de 53.

BASSIN DE LIEGE.

Nombre de sièges en activité au 31 décembre 1950 : 41.

Modifications intervenues :

1951 : Fermeture d'un petit charbonnage près de Huy.

Arrêt du siège Xhorré de la S.A. des Charbonnages des Kessales et de la Concorde Réunis.

Arrêt du siège Abhooz de la S.A. des Charbonnages d'Abhooz et Bonne-Foi-Hareng.

1952 : Arrêt de 2 sièges de la S.A. des Charbonnages de Wérister.

1953 : Arrêt du siège Many des Charbonnages de Marihaye de la S.A. d'Ougrée-Marihaye.

1954 : Arrêt de 2 sièges des Charbonnages de Marihaye de la S.A. d'Ougrée-Marihaye.

Suppression du siège Gérard Cloes de la S.A. des Charbonnages de la Grande Bacnure.

Arrêt du siège d'Ougrée des Charbonnages d'Ougrée de la S.A. d'Ougrée-Marihaye.

1955 : Fusion des sièges Bonne Espérance et Wandre de la S.A. des Charbonnages Bonne Espérance, Batterie, Bonne Fin et Violette.

Arrêt du siège de Fléron de la S.A. des Charbonnages du Hasard,

soit au total, suppression de 13 sièges d'extraction ; le nombre de sièges en activité au 31 décembre 1955 est donc de 28.

BASSIN DE CAMPINE.

Aucune modification.
7 sièges en activité en 1950 et en 1955.

2. Caractéristiques des couches exploitées en 1955.

2.1. — *Ouverture des couches, puissance moyenne et surface exploitée.*

Le tableau n° 3 donne pour chaque bassin les renseignements relatifs à l'ouverture des couches et à leur puissance. Il indique également la superficie exploitée dans chaque bassin.

L'*ouverture* d'une couche est la distance qui sépare le toit du mur, tandis que la *puissance* est l'épaisseur des lits de charbon qui composent la couche, à l'exclusion des intercalations stériles.

Les exploitants ont renseigné pour chaque chantier exploité en 1955 une moyenne des ouvertures et des puissances effectivement mesurées dans le fond.

Ils ont également indiqué la superficie exploitée par mesurage du développement des chantiers.

L'Administration des Mines a déduit de ces données une production calculée qui a été obtenue en multipliant les puissances mesurées par les superficies exploitées et en adoptant pour densité moyenne du charbon en roche, le chiffre de 1,35.

Ces calculs ont donné pour chaque bassin une production théorique très voisine des écoulements effectivement déclarés par les exploitants. Elle a servi de base de comparaison pour fixer l'importance relative des diverses caractéristiques techniques qui seront analysées plus loin.

* * *

Au point de vue de l'ouverture, les couches ont été réparties en 6 catégories respectivement de moins de 60 cm d'ouverture à plus de 1,80 m.

On constate que les couches sont nettement plus minces dans le Bassin de Liège où il y a eu 62 chantiers, dans des couches de moins de 60 cm d'ouverture, contre seulement 27 dans des couches de plus de 1,50 m. L'ouverture et la puissance moyenne des couches exploitées sont égalemennt nettement plus faibles dans le Bassin de Liège que dans les autres bassins.

Pour l'ensemble du pays on peut signaler que 73 % de la production a été réalisée dans des couches de moins de 1,50 m d'ouverture, et que la puissance moyenne de ces couches est de 88 centimètres, soit 81 centimètres pour l'ensemble des bassins du Sud et 1,07 m pour le Bassin de la Campine.

TABLEAU N° 3.

OUVERTURE ET PUISSANCE MOYENNES DES COUCHES EXPLOITEES EN 1955

OUVERTURE	BORINAGE		CENTRE		CHARLEROI-NAMUR		LIEGE		SUD		CAMPINE		ROYAUME	
	Nombre de chantiers	Production réalisée en %	Nombre de chantiers	Production réalisée en %	Nombre de chantiers	Production réalisée en %	Nombre de chantiers	Production réalisée en %	Nombre de chantiers	Production réalisée en %	Nombre de chantiers	Production réalisée en %	Nombre de chantiers	Production réalisée en %
Moins de 60 cm	1	0,1	1	0,1	21	2,2	62	16,4	85	4,8	—	—	85	3,2
De 60 à 80 cm	20	5,1	20	9,1	68	10,8	80	23,6	188	12,4	15	5,3	203	10,0
De 80 à 100 cm	49	19,0	36	16,8	107	22,4	50	16,7	242	19,3	49	14,6	291	17,7
De 100 à 120 cm	51	27,5	21	12,9	80	19,1	24	12,9	176	18,2	41	16,6	217	17,7
De 120 à 150 cm	45	27,3	25	18,9	92	25,2	37	17,5	199	22,5	61	28,1	260	24,4
De 150 à 180 cm	17	10,7	34	29,6	29	10,9	15	4,9	95	13,0	24	16,9	119	14,3
180 cm et plus	16	10,3	19	12,6	26	9,4	12	8,0	73	9,8	28	18,5	101	12,7
Ensemble des chantiers	199	100,0	156	100,0	423	100,0	280	100,0	1 058	100,0	218	100,0	1 276	100,0
Superficie (m^2)	3 315 136		2 992 825		6 401 973		4 959 754		17 669 688		6 732 048		24 401 736	
Puissance moyenne (cm) ...	90		91		80		69		81		107		88	
Ouverture moyenne (cm) ...	117		123		109		86		106		128		112	

Dans le tableau ci-dessous, la puissance moyenne est reproduite pour chacun des bassins et pour divers années à partir de 1913.

PUISSANCE MOYENNE DES COUCHES EN cm

BASSINS	1913	1927	1939	1945	1950	1951	1952	1953	1954	1955
Borinage	57	75	76	85	87	92	91	90	103	90
Centre	64	74	73	82	77	82	83	82	77	91
Charleroi-Namur	72 (1)	72 (1)	72 (1)	86 (1)	75	76	77	77	78	80
Liège	62	63	63	67	68	69	68	69	68	69
Bassins du Sud	64	71	71	81	76	79	78	78	79	81
Campine	»	89	109	112	101	104	103	99	104	107
Royaume	**64**	**72**	**77**	**88**	**82**	**85**	**85**	**84**	**85**	**88**

(1) Estimation de la moyenne des bassin de Charleroi et de Namur.

Par rapport à l'année 1939, on constate une augmentation sérieuse de la puissance des couches exploitées dans chacun des bassins du Sud, et une légère réduction dans le bassin de la Campine.

2.2. — *Pente moyenne des couches.*

Le tableau n° 4 reprend chaque groupe de couches classées selon l'ouverture et indique pour chacun d'eux la proportion de la production réalisée dans des pentes inférieures à 20°, de 20 à 35° et de plus de 35°.

Les renseignements sont doubles : dans chaque bassin la colonne de gauche donne la fraction de la production du bassin correspondant à l'ouverture et à la pente indiquées et la colonne de droite donne la fraction de la production du groupe considéré correspondant à la pente indiquée.

TABLEAU N° 4.

PENTE MOYENNE DES COUCHES EXPLOITEES EN 1955

OUVERTURE (en cm)	PENTE (en degrés)	BASSINS													
		BORINAGE		CENTRE		CHARLEROI-NAMUR		LIEGE		SUD		CAMPINE		ROYAUME	
		% de la production du bassin	% de la production du groupe	% de la production du bassin	% de la production du groupe	% de la production du bassin	% de la production du groupe	% de la production du bassin	% de la production du groupe	% de la production du bassin	% de la production du groupe	% de la production du bassin	% de la production du groupe	% de la production du royaume	% de la production du groupe
Moins de 60	— 20	0,1	100,0	—	—	0,3	12,2	6,1	37,3	1,6	33,0	—	—	1,0	33,0
	20 à 35	—	—	0,1	100,0	1,4	61,5	6,6	39,9	2,1	43,8	—	—	1,4	43,8
	35 et +	—	—	—	—	0,6	26,3	3,7	22,8	1,1	23,2	—	—	0,7	23,2
De 60 à 80	— 20	2,3	45,9	4,4	48,0	3,1	28,9	10,6	44,7	5,0	40,3	5,2	100,0	5,1	50,8
	20 à 35	1,7	34,1	4,7	52,0	5,1	46,7	9,7	41,2	5,4	43,8	—	—	3,6	36,1
	35 et +	1,0	20,0	—	—	2,6	24,4	3,3	14,1	2,0	15,9	—	—	1,3	13,1
De 80 à 100	— 20	6,7	35,0	10,7	63,6	8,4	37,4	11,9	70,9	9,3	48,2	14,6	100,0	11,1	62,6
	20 à 35	7,0	36,9	6,0	35,6	8,3	37,1	2,9	17,1	6,3	32,7	—	—	4,2	23,6
	35 et +	5,4	28,1	0,1	0,8	5,7	25,5	2,0	12,0	3,7	19,1	—	—	2,5	13,8
De 100 à 120	— 20	11,9	43,3	5,8	45,4	5,9	30,9	8,6	66,3	7,8	42,8	15,8	94,8	10,5	59,2
	20 à 35	12,0	43,5	4,7	36,5	8,8	45,8	3,0	23,6	7,3	40,1	0,9	5,2	5,1	29,1
	35 et +	3,6	13,2	2,3	18,1	4,4	23,3	1,3	10,1	3,1	17,1	—	—	2,1	11,7
De 120 à 150	— 20	13,8	50,7	7,1	37,3	12,6	50,1	12,9	74,2	11,9	52,7	25,3	90,1	16,4	67,1
	20 à 35	8,5	31,3	11,2	59,2	8,6	34,3	3,2	18,2	7,8	34,5	2,8	9,9	6,1	25,0
	35 et +	4,9	18,0	0,7	3,5	3,9	15,6	1,3	7,6	2,9	12,8	—	—	1,9	7,9
De 150 à 180	— 20	5,1	47,2	13,0	44,1	6,3	57,5	3,9	79,7	6,7	51,9	16,0	94,6	9,8	68,8
	20 à 35	3,5	32,6	16,4	55,3	3,8	34,7	—	—	5,2	40,1	0,9	5,4	3,8	26,4
	35 et +	2,2	20,2	0,2	0,6	0,8	7,8	1,0	20,3	1,0	8,0	—	—	0,7	4,8
180 et plus	— 20	6,2	60,6	5,0	39,5	4,4	47,0	5,4	67,2	5,1	52,1	18,5	100,0	9,6	75,4
	20 à 35	2,3	22,0	7,6	60,5	2,5	26,7	1,9	24,4	3,3	33,5	—	—	2,2	17,2
	35 et +	1,8	17,4	—	—	2,5	26,3	0,7	8,4	1,4	14,4	—	—	0,9	7,4
Ensemble des chantiers	— 20	46,1		46,0		41,0		59,3		47,4		95,4		63,5	
	20 à 35	35,0		50,7		38,4		27,3		37,4		4,6		26,4	
	35 et +	18,9		3,3		20,6		13,4		15,2		—		10,1	

Ce tableau montre notamment que, sauf dans les couches de moins de 60 cm, la pente des couches exploitées est relativement indépendante de leur ouverture, ce qui semble indiquer que dans les bassins du Sud — où les réserves sont généralement peu importantes — on exploite toutes les couches qui se présentent sans égard pour le pendange, pourvu que leur ouverture atteigne au moins 60 cm.

Cette remarque qui fut déjà énoncée en 1954 se vérifie à nouveau en 1955. Les pentes des couches exploitées en 1955 sont voisines de celles qui furent exploitées en 1954.

Comme en 1954, plus de 50 % de la production des bassins du Sud a été obtenue dans des couches d'un pendange supérieur à 20°, tandis que dans le bassin de la Campine, la fraction de la production provenant de couches avec plus de 20 % de pente est restée inférieure à 5 %.

2.3. — *Propreté volumétrique des couches exploitées.*

Le tableau n° 5 donne le degré de propreté volumétrique des couches exploitées.

La propreté volumétrique est la proportion occupée par le charbon, par rapport au volume total abattu. Une propreté volumétrique de 80 % signifie donc que sur 100 m³ abattus, il y a 20 m³ de stériles éliminés soit sur place, soit au cours des opérations de préparation de la surface.

Cette notion exprime également le rapport de la puissance à l'ouverture.

Les couches exploitées restant réparties d'après leur ouverture, le tableau donne la fraction de la production réalisée par rapport à la propreté volumétrique des couches exploitées.

TABLEAU N° 5.

PROPRETE VOLUMETRIQUE DES COUCHES EXPLOITEES

OUVERTURE (en cm)	PROPRETE VOLUMETRIQUE (en %)	BASSINS													
		BORINAGE		CENTRE		CHARLEROI-NAMUR		LIEGE		SUD		CAMPINE		ROYAUME	
		% de la production du bassin	% de la production du groupe	% de la production du bassin	% de la production du groupe	% de la production du bassin	% de la production du groupe	% de la production du bassin	% de la production du groupe	% de la production du bassin	% de la production du groupe	% de la production du bassin	% de la production du groupe	% de la production du royaume	% de la production du groupe
Moins de 60	— 70	—	—	—	—	0,2	7,8	0,1	0,4	0,1	1,6	—	—	0,1	1,6
	70 / 80	0,1	100,0	—	—	0,3	15,5	—	—	0,1	2,8	—	—	0,1	2,8
	80 / 90	—	—	0,2	100,0	0,7	33,5	5,9	35,8	1,7	35,7	—	—	1,1	35,7
	90/100	—	—	—	—	1,0	43,2	10,5	63,8	2,9	59,9	—	—	1,9	59,9
De 60 à 80	— 70	—	—	1,0	11,1	2,4	22,1	0,4	1,7	1,1	9,3	—	—	0,8	7,7
	70 / 80	1,5	30,3	2,0	21,6	2,6	24,4	2,5	10,6	2,3	18,2	—	—	1,5	15,0
	80 / 90	2,9	58,5	4,0	44,5	3,5	32,1	12,6	53,2	5,7	45,8	1,2	22,4	4,2	41,7
	90/100	0,6	11,2	2,1	22,8	2,3	21,4	8,1	34,5	3,3	26,7	4,1	77,6	3,5	35,6
De 80 à 100	— 70	3,2	16,6	4,8	28,3	4,6	20,7	3,9	23,4	4,2	21,7	1,2	8,3	3,2	18,0
	70 / 80	3,0	16,0	4,4	26,2	6,1	27,2	3,8	22,6	4,6	23,8	4,2	28,7	4,5	25,1
	80 / 90	6,7	35,1	5,0	30,0	6,7	29,9	6,5	39,1	6,3	32,9	5,3	36,5	6,0	33,9
	90/100	6,1	32,3	2,6	15,5	5,0	22,2	2,5	14,9	4,2	21,6	3,9	26,5	4,1	23,0
De 100 à 120	— 70	2,2	8,1	2,3	17,6	4,5	23,3	2,1	16,3	3,0	16,6	0,6	3,4	2,2	12,4
	70 / 80	12,9	46,9	4,4	34,1	7,1	37,2	2,6	20,1	6,7	36,9	3,7	22,6	5,7	32,4
	80 / 90	8,7	31,5	4,9	38,1	4,6	24,0	3,6	27,9	5,3	28,9	4,9	29,6	5,1	29,1
	90/100	3,7	13,5	1,3	10,2	3,0	15,5	4,6	35,7	3,2	17,6	7,4	44,4	4,6	26,1
De 120 à 150	— 70	8,2	30,0	4,9	25,8	7,0	28,0	2,9	16,8	5,9	26,1	2,1	7,6	4,6	18,9
	70 / 80	7,7	28,1	5,1	26,7	10,7	42,5	9,1	52,2	8,6	38,1	5,3	18,8	7,5	30,7
	80 / 90	5,9	21,5	9,0	47,5	3,9	15,7	1,9	10,7	4,8	21,3	10,2	36,3	6,6	27,1
	90/100	5,6	20,4	—	—	3,5	13,8	3,5	20,3	3,3	14,5	10,5	37,3	5,7	23,3
De 150 à 180	— 70	2,4	22,3	10,6	35,7	4,5	41,7	2,7	55,5	4,8	37,0	0,7	4,0	3,4	23,9
	70 / 80	3,2	30,0	11,7	39,7	2,6	24,1	0,9	19,0	4,1	31,4	5,1	30,2	4,4	31,0
	80 / 90	4,8	44,9	7,0	23,8	2,3	20,9	1,0	19,8	3,4	26,2	6,2	36,8	4,3	30,4
	90/100	0,3	2,8	0,2	0,8	1,5	13,3	0,3	5,7	0,7	5,4	4,9	29,0	2,1	14,7
180 et plus	— 70	5,0	48,4	5,5	43,9	4,2	44,9	1,4	17,1	3,9	40,0	2,5	13,6	3,5	27,2
	70 / 80	4,4	42,7	5,8	46,3	3,9	41,4	—	—	3,4	34,8	5,7	30,9	4,2	32,9
	80 / 90	0,9	8,9	0,5	4,3	1,0	10,2	4,6	57,7	1,7	17,7	6,3	33,8	3,3	25,5
	90/100	—	—	0,7	5,5	0,3	3,5	2,0	25,2	0,7	7,5	4,0	21,7	1,8	14,4
Ensemble des chantiers	— 70	21,0		29,0		27,5		13,5		23,1		7,1		17,7	
	70 / 80	32,8		33,4		33,3		18,9		29,8		24,1		27,9	
	80 / 90	29,9		30,7		22,7		36,0		28,9		34,1		30,7	
	90/100	16,3		6,9		16,5		31,6		18,2		34,7		23,7	

Ce tableau montre que parmi les couches exploitées, les plus minces sont nettement plus propres que les couches épaisses.

Cette remarque déjà énoncée en 1954 se vérifie à nouveau en 1955.

Afin de compléter la comparaison entre les différents bassins, on a calculé pour 1955, la propreté volumétrique moyenne de l'ensemble des couches exploitées.

Voici les résultats de ces calculs :

Bassin du Borinage	77 %
Bassin du Centre	74 %
Bassin de Charleroi-Namur	73 %
Bassin de Liège	80 %
Bassin de la Campine	84 %
Ensemble des bassins	79 %

Ces calculs confirment la conclusion déjà énoncée en 1954 que le bassin de la Campine exploite les couches les plus propres et celui de Charleroi-Namur, les couches les moins propres.

2.4. — *Propreté gravimétrique des couches exploitées.*

Au lieu de déterminer le rapport des volumes nets et bruts, on établit parfois le rapport des poids, ce qui donne le degré de propreté gravimétrique de la couche.

Dans le tableau n° 6 la production de chaque bassin a été répartie par rapport à la propreté gravimétrique des couches ; ces rapports sont un peu plus faibles que ceux de la propreté volumétrique par suite de la différence de densité entre la houille et les matières inertes.

TABLEAU N° 6.

PROPRETE GRAVIMETRIQUE DES COUCHES EXPLOITEES

PROPRETE GRAVIMETRIQUE (en %)	BASSINS						
	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
	% de la production	% de la production	% de la production	% de la production	% de la production	% de la production	% de la production
— 50	6,8	10,4	14,6	6,4	10,2	1,1	7,1
50 / 60	16,1	24,5	15,2	8,7	15,6	5,7	12,3
60 / 70	28,5	27,1	28,6	17,2	25,5	19,5	23,5
70 / 80	24,8	20,5	17,8	26,1	21,8	28,3	24,0
80 / 90	17,9	11,5	14,5	25,8	17,4	28,2	21,0
90/100	5,9	6,0	9,3	15,8	9,5	17,2	12,1
Total :	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

La propreté gravimétrique moyenne des couches exploitées dans les différents bassins se répartit comme suit :

Bassin du Borinage	67 %
Bassin du Centre	64 %
Bassin de Charleroi-Namur	63 %
Bassin de Liège	71 %
Bassin de la Campine	76 %
Ensemble des bassins	69 %

3. Personnel utilisé dans les mines.

3.1. — *Personnel inscrit — évolution et nationalité.*

Le tableau n° 7 donne le personnel inscrit au fond et à la surface à la fin de chaque mois de l'année.

TABLEAU N° 7.

PERSONNEL INSCRIT DANS LES MINES EN 1955

F O N D

PERIODES	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
Janvier	18 697	13 918	26 523	21 912	81 050	28 037	109 087
Février	18 641	13 878	26 527	21 766	80 812	28 037	108 849
Mars	18 652	13 846	26 400	21 553	80 451	28 094	108 545
Avril	18 514	13 547	26 095	21 156	79 312	27 877	107 189
Mai	18 514	13 588	26 230	20 880	79 212	27 789	107 001
Juin	18 928	13 705	26 812	21 092	80 537	28 108	108 645
Juillet	18 681	13 732	26 436	21 030	79 879	28 518	108 397
Août	18 685	13 808	26 563	21 014	80 070	28 330	108 400
Septembre	18 844	14 338	26 954	21 205	81 341	28 657	109 998
Octobre	18 985	14 680	27 462	21 602	82 729	28 961	111 690
Novembre	19 192	14 854	27 966	22 026	84 038	29 296	113 334
Décembre	19 551	14 939	28 135	22 238	84 863	29 678	114 541
Moyenne de l'année	18 824	14 069	26 842	21 456	81 191	28 449	109 640

S U R F A C E

PERIODES	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
Janvier	6 215	4 970	10 080	6 743	28 008	9 794	37 802
Février	6 207	4 952	10 058	6 710	27 927	9 798	37 725
Mars	6 144	4 922	9 945	6 689	27 700	9 720	37 420
Avril	6 085	4 892	9 822	6 677	27 476	9 715	37 191
Mai	6 048	4 850	9 710	6 655	27 263	9 591	36 854
Juin	5 996	4 772	9 629	6 608	27 005	9 579	36 584
Juillet	5 960	4 745	9 544	6 570	26 819	9 598	36 417
Août	5 890	4 737	9 463	6 539	26 629	9 572	36 201
Septembre	5 904	4 723	9 432	6 546	26 605	9 618	36 223
Octobre	5 924	4 749	9 432	6 544	26 649	9 625	36 274
Novembre	5 916	4 763	9 431	6 558	26 668	9 578	36 246
Décembre	5 912	4 806	9 428	6 551	26 697	9 622	36 319
Moyenne de l'année	6 017	4 823	9 665	6 616	27 121	9 651	36 772

En 1955, le personnel inscrit au fond a accusé une régression de 2 000 unités par rapport à 1954.

Au début de l'année 1954, la régression avait été particulièrement importante ; ce mouvement fut enrayé dans les derniers mois de 1954, mais les 4 premiers mois de 1955 accusent un nouveau recul de 2 000 unités Toutefois, d'avril à décembre 1955, on constate un accroissement de la population du fond de 7 500 unités qui furent réparties comme suit : 1 000 au Borinage, 1 350 au Centre, 1 900 à Charleroi-Namur, 1 350 à Liège et 1 900 en Campine.

Comme en 1954, on constate que le personnel de surface est plus ou moins indépendant de ces mouvements. On enregistre au contraire, une réduction régulière des effectifs de la surface, qui est la conséquence des concentrations des installations superficielles. Il est notamment curieux de remarquer que pendant le recrutement des 7 500 mineurs pour le fond, le personnel de surface a pu être réduit de 500 unités environ.

Répartition du personnel par nationalité.

Le tableau n° 8 donne la nationalité des ouvriers inscrits dans les mines au 31 décembre 1955.

Ce tableau montre qu'à la fin de 1955, 56,3 % du personnel du fond étaient des étrangers, et que parmi ceux-ci 70,7 %, soit 39,9 % du total étaient des italiens.

Par rapport à la situation de fin décembre 1954, la proportion d'étrangers a encore augmenté de 5,3 %, et l'augmentation est presque aussi importante en Campine que dans les bassins du Sud.

En effet, de décembre 1954 à décembre 1955, le nombre d'ouvriers belges des bassins du Sud a diminué de 3 163 unités pendant que le nombre d'étrangers augmentait de 6 658 unités ; pendant cette même période le bassin de la Campine perdait 619 ouvriers belges et agrandissait sa population d'étrangers de 1 806 unités.

Les plus fortes proportions d'étrangers se rencontrent dans les bassins de Charleroi-Namur et de Liège, où la population belge du fond ne représente plus que le tiers du nombre total d'ouvriers.

A la surface, la proportion d'étrangers est beaucoup plus faible ; dans les bassins du Sud on constate cependant une tendance généralisée à l'augmentation ; par rapport à décembre 1954, les effectifs belges de ces bassins ont en effet diminué de 1 495 unités, tandis que le personnel étranger s'est accru de 196 ouvriers.

TABLEAU N° 8.

NATIONALITE DES OUVRIERS INSCRITS AU 31-12-1955

	BORINAGE		CENTRE		CHARLEROI-NAMUR		LIEGE		SUD		CAMPINE		ROYAUME	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
FOND														
A. Belges	8 305	42,5	6 045	40,5	9 062	32,2	7 544	33,9	30 956	36,5	19 043	64,2	49 999	43,7
B. *Etrangers*														
Italiens	7 946	40,6	7 013	46,9	14 996	53,3	9 975	44,9	39 930	47,0	5 719	19,3	45 649	39,9
Polonais	787	4,0	533	3,6	1 200	4,3	1 620	7,3	4 140	4,9	1 626	5,5	5 766	5,0
Hollandais	17	0,1	11	0,1	35	0,1	1 329	6,0	1 392	1,6	1 479	5,0	2 871	2,5
Allemands	270	1,4	173	1,2	363	1,3	559	2,5	1 365	1,6	530	1,8	1 895	1,7
Grecs	220	1,4	370	2,5	546	1,9	130	0,6	1 266	1,5	330	1,1	1 596	1,4
Nord-Africains	781	4,0	95	0,6	673	2,4	72	0,3	1 621	1,9	—	—	1 621	1,4
Français	510	2,6	201	1,3	265	0,9	90	0,4	1 066	1,3	20	—	1 086	0,9
U. R. S. S.	354	1,8	131	0,9	135	0,5	134	0,6	754	0,9	188	0,6	942	0,8
Autres nationalités et apatrides	361	1,9	367	2,4	860	3,1	785	3,5	2 373	2,8	743	2,5	3 116	2,7
Total des étrangers ..	11 246	57,5	8 894	59,5	19 073	67,8	14 694	66,1	53 907	63,5	10 635	35,8	64 542	56,3
C. Total du fond	19 551	100,0	14 939	100,0	28 135	100,0	22 238	100,0	84 863	100,0	29 678	100,0	114 541	100,0
SURFACE														
A. Belges	5 597	94,7	4 329	90,1	8 566	90,9	5 651	86,3	24 143	90,4	9 435	98,1	33 578	92,5
B. Etrangers	315	5,3	477	9,9	862	9,1	900	13,7	2 554	9,6	187	1,9	2 741	7,5
C. Total de la surface ..	5 912	100,0	4 806	100,0	9 428	100,0	6 551	100,0	26 697	100,0	9 622	100,0	36 319	100,0
FOND ET SURFACE														
A. Belges	13 902	54,6	10 374	52,5	17 628	46,9	13 195	45,8	55 099	49,4	28 478	72,5	83 577	55,4
B. Etrangers	11 561	45,4	9 371	47,5	19 935	53,1	15 594	54,2	56 461	50,6	10 822	27,5	67 283	44,6
C. Total du fond et de la surface	25 463	100,0	19 745	100,0	37 563	100,0	28 789	100,0	111 560	100,0	39 300	100,0	150 860	100,0

REPARTITION DU PERSONNEL PAR AGE ET PAR SEXE

Le tableau suivant donne la répartition du personnel inscrit au 31 décembre 1955 d'après l'âge et le sexe.

TABLEAU N° 8*bis*.

PERSONNEL OUVRIER au 31 décembre 1955	BORINAGE		CENTRE		CHARLEROI-NAMUR		LIEGE		SUD		CAMPINE		ROYAUME	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
FOND														
de 14 à 17 ans	291	1,5	248	1,6	265	0,9	360	1,6	1 164	1,4	1 207	4,1	2 371	2,1
de 18 à 20 ans	602	3,1	504	3,4	773	2,8	618	2,8	2 497	2,9	1 783	6,0	4 280	3,7
de 21 à 25 ans	2 494	12,8	1 915	12,8	3 406	12,1	2 494	11,2	10 309	12,1	5 126	17,3	15 435	13,5
de 26 à 30 ans	4 553	23,3	3 085	20,7	6 651	23,7	4 882	22,0	19 171	22,6	6 093	20,5	25 264	22,0
de 31 à 35 ans	4 606	23,6	3 113	20,8	7 006	24,9	5 257	23,6	19 982	23,6	5 994	20,2	25 976	22,7
de 36 à 40 ans	2 141	11,0	1 613	10,8	3 212	11,4	2 698	12,1	9 664	11,4	3 265	11,0	12 929	11,3
de 41 à 45 ans	2 287	11,7	1 887	12,6	3 293	11,7	2 779	12,5	10 246	12,1	3 138	10,6	13 384	11,7
de 46 à 50 ans	1 396	7,1	1 364	9,1	1 921	6,8	1 765	7,9	6 446	7,6	1 792	6,0	8 238	7,2
de 51 à 55 ans	811	4,1	855	5,7	1 142	4,1	1 008	4,5	3 816	4,5	964	3,3	4 780	4,2
de 56 à 60 ans	317	1,6	308	2,1	360	1,3	304	1,4	1 289	1,5	276	0,9	1 565	1,4
de 61 à 65 ans	47	0,2	41	0,3	95	0,3	64	0,3	247	0,3	37	0,1	284	0,2
de plus de 65 ans ...	6	0,0	6	0,1	11	0,0	9	0,1	32	0,0	3	—	35	—
Total :	19 551	100,0	14 939	100,0	28 135	100,0	22 238	100,0	84 863	100,0	29 678	100,0	114 541	100,0
SURFACE														
a) *Hommes :*														
de 14 à 17 ans	189	3,3	128	2,8	279	3,1	192	3,2	788	3,1	420	4,4	1 208	3,5
de 18 à 20 ans	118	2,0	127	2,8	215	2,4	121	2,0	581	2,3	128	1,3	709	2,0
de 21 à 25 ans	500	8,6	314	6,9	672	7,5	413	6,9	1 899	7,5	752	7,9	2 651	7,6
de 26 à 30 ans	641	11,1	421	9,2	947	10,6	513	8,5	2 522	10,0	1 425	14,9	3 947	11,3
de 31 à 35 ans	747	12,9	531	11,6	1 019	11,4	654	10,9	2 951	11,7	1 334	13,9	4 285	12,3
de 36 à 40 ans	491	8,5	379	8,3	772	8,7	548	9,1	2 190	8,7	1 064	11,1	3 254	9,3
de 41 à 45 ans	842	14,6	634	13,9	1 219	13,7	827	13,7	3 522	13,9	1 419	14,8	4 941	14,2
de 46 à 50 ans	876	15,1	697	15,3	1 385	15,5	970	16,1	3 928	15,5	1 211	12,7	5 139	14,8
de 51 à 55 ans	735	12,7	702	15,4	1 281	14,4	860	14,3	3 578	14,1	1 039	10,9	4 617	13,2
de 56 à 60 ans	488	8,4	479	10,5	788	8,8	677	11,2	2 432	9,6	637	6,6	3 069	8,8
de 61 à 65 ans	145	2,5	119	2,6	293	3,3	192	3,2	749	3,0	134	1,4	883	2,5
de plus de 65 ans ...	15	0,3	33	0,7	49	0,6	57	0,9	154	0,6	6	0,1	160	0,5
Total :	5 787	100,0	4 564	100,0	8 919	100,0	6 024	100,0	25 294	100,0	9 569	100,0	34 863	100,0
b) *Femmes :*	125	—	242	—	509	—	527	—	1 403	—	53	—	1 456	—
Total surface :	5 912	—	4 806	—	9 428	—	6 551	—	26 697	—	9 622	—	36 319	—

Voici enfin, l'âge moyen du personnel inscrit dans les divers bassins et pour le Royaume :

	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
Personnel du fond	34	35	34	35	34	32	34
Personnel de la surface :							
— hommes	40	42	41	42	41	39	41
— femmes	46	44	42	44	43	38	43

3.2. — *Production par ouvrier inscrit au fond.*

Lorsque la productivité est étudiée du point de vue économique, elle est mesurée par rapport à une tâche déterminée (un poste d'abatteur, un poste du fond, etc...). Au point de vue technique, il n'est pas sans intérêt de connaître la production que l'on peut espérer réaliser avec un effectif déterminé ; à cet effet on trouvera ci-dessous la production obtenue en 1955 par ouvrier inscrit au fond, ce chiffre étant le résultat de la division de la production par le nombre moyen d'ouvriers inscrits (moyenne des ouvriers inscrits à la fin de chaque mois, qui figure au tableau n° 7).

Bassin du Borinage : ..... 219 tonnes ;
Bassin du Centre : ..... 261 tonnes ;
Bassin de Charleroi-Namur : ..... 269 tonnes ;
Bassin de Liège : ..... 225 tonnes ;
Ensemble des bassins du Sud : ..... 244 tonnes ;
Bassin de la Campine : ..... 357 tonnes ;
Royaume : ..... 273 tonnes.

Comme en 1954, l'écart entre le Bassin de la Campine et les autres bassins n'exprime pas seulement la différence des rendements ; il provient en partie de la plus grande assiduité au travail des ouvriers de ce bassin.

3.3. — *Relevé analytique des présences et des non-présences.*

Les tableaux n° 9 et n° 10 ont été obtenus au moyen du relevé analytique des présences et des non-présences respectivement des ouvriers du fond et de la surface.

A cet effet, chaque jour de l'année tout le personnel inscrit a été pointé, soit comme présent, soit comme non-présent ; pour les jours ouvrables la cause de la non-présence a été indiquée en face d'une des rubriques 2.1 à 2.7, tandis que pour les dimanches et jours fériés légaux toutes les non-présences ont été indiquées à la rubrique 2.8.

Dans chaque bassin, et pour le royaume, les chiffres totaux des présences et des non-présences ont été rapportés à 365, de façon à faire apparaître le nombre de jours de l'année consacrés par ouvrier moyen à chacune des rubriques indiquées dans la première colonne.

TABLEAU N° 9.

RELEVE ANALYTIQUE DES PRESENCES ET DES NON-PRESENCES DES OUVRIERS DU FOND

	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
1. *Présences*	233,9	240,0	244,3	236,1	239,0	241,4	239,6
2. *Non-présences :*							
2.1. absences non autorisées	14,3	12,2	15,0	17,5	15,0	11,8	14,2
2.2. absences médicales :							
2.21. accidents de travail ou sur le chemin du travail	*11,0*	*11,8*	*10,7*	*8,9*	*10,5*	*6,6*	*9,5*
2.22. autres accidents et maladies attestées par un certificat médical	*32,6*	*24,6*	*23,5*	*29,3*	*27,3*	*25,1*	*26,7*
Total 2.2. :	43,6	36,4	34,2	38,2	37,8	31,7	36,2
2.3. absences autorisées individuelles	3,1	3,6	3,1	2,7	3,1	2,2	2,8
2.4. chômages par manque de débouchés	—	—	—	—	—	—	—
2.5. congés payés	10,2	11,7	10,8	11,3	10,9	15,7	12,2
2.6. grèves	1,3	0,9	0,5	1,7	1,1	2,8	1,5
2.7. autres causes	1,8	2,6	0,9	1,0	1,4	1,0	1,3
2.8. dimanches et jours fériés légaux	56,8	57,6	56,2	56,5	56,7	58,4	57,2
Total des non-présences	131,1	125,0	120,7	128,9	126,0	123,6	125,4
Total des présences et des non-présences	365,0	365,0	365,0	365,0	365,0	365,0	365,0

TABLEAU N° 10.

RELEVE ANALYTIQUE DES PRESENCES ET DES NON-PRESENCES DES OUVRIERS DE LA SURFACE

	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
1. *Présences*	276,0	276,6	281,0	277,1	278,2	179,9	278,6
2. *Non-présences :*							
2.1. absences non autorisées	2,7	2,4	3,8	4,1	3,4	2,0	3,1
2.2. absences médicales :							
2.21. accidents de travail ou sur le chemin du travail	*2,3*	*3,1*	*2,9*	*2,0*	*2,6*	*1,2*	*2,2*
2.22. autres accidents et maladies attestées par un certificat médical	*16,8*	*15,1*	*17,8*	*16,6*	*16,8*	*9,1*	*14,8*
Total 2.2. :	19,1	18,2	20,7	18,6	19,4	10,3	17,0
2.3. absences autorisées individuelles	4,4	6,9	2,9	3,4	4,0	3,1	3,8
2.4. chômages par manque de débouchés	—	—	—	—	—	—	—
2.5. congés payés	9,2	9,4	8,8	10,0	9,3	11,8	9,9
2.6. grèves	0,3	0,1	0,2	0,9	0,4	3,5	1,2
2.7. autres causes	1,3	2,1	0,5	0,6	1,0	0,7	0,9
2.8. dimanches et jours fériés légaux	52,0	49,3	47,1	50,3	49,3	53,7	50,5
Total des non-présences	89,0	88,4	84,0	87,9	86,8	85,1	86,4
Total des présences et des non-présences	365,0	365,0	365,0	365,0	365,0	365,0	365,0

La comparaison entre les résultats de ces deux tableaux fait apparaître que l'ouvrier de surface a travaillé en moyenne 39 jours de plus que l'ouvrier du fond. Les journées supplémentaires non travaillées par les ouvriers du fond se répartissent comme suit :

absences injustifiées :	11 jours ;
absences médicales (maladies et blessures)	19 jours ;
congés payés :	2 jours ;
dimanches et jours fériés légaux :	7 jours.

Comme l'année dernière, l'analyse des non-présences des ouvriers du fond montre des absences injustifiées et médicales moindres dans le bassin de la Campine que dans les autres bassins, compensées partiellement par des congés payés plus nombreux.

Au total, il y a peu de différence entre le nombre moyen de présences dans chacun des bassins. La « constance » de cet élément est d'ailleurs curieuse, car on l'observe non seulement en Belgique mais également par rapport aux pays producteurs dont les structures sociales sont cependant parfois très différentes de celles de notre pays. Voici à cet effet quelques renseignements extraits du bulletin trimestriel de statistiques du charbon pour l'Europe publié par la C.E.E. à Genève.

NOMBRE MOYEN DE PRESENCES DES OUVRIERS DU FOND

ANNEES	PAYS					
	BELGIQUE	ALLEMAGNE OCCIDENTALE	FRANCE	SARRE	PAYS-BAS	ROYAUME-UNI
1951	245	250	242	257	259	231
1952	242	251	244	256	261	231
1953	241	246	233	253	260	227
1954	240	250	237	251	261	230
1955	240	—	—	—	—	—

3.4. — *Moyenne des présences et des non-présences pendant les jours ouvrables.*

Les tableaux 9 et 10 tiennent compte de tous les jours de l'année, y compris les dimanches et les jours fériés. Ce mode d'appréciation de l'assiduité au travail est le seul qui soit complet du point de vue du personnel, mais du point de vue de l'entreprise il est plus utile d'analyser la situation de ses effectifs pendant les jours ouvrables.

Les tableaux 11 et 12 indiquent en conséquence le total des présences et des non-présences pendant un jour ouvrable moyen — le total de ces 2 chiffres reproduisant le nombre moyen d'ouvriers inscrits.

TABLEAU N° 11.

MOYENNE DES PRESENCES ET DES NON-PRESENCES DES OUVRIERS DU FOND PENDANT LES JOURS OUVRABLES

	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
1. *Présences*	14 142	10 861	21 049	16 283	62 335	22 299	84 634
2. *Non-présences :*							
2.1. absences non autorisées	871	559	1 313	1 223	3 966	1 093	5 059
2.2. absences médicales :							
2.21. accidents de travail ou sur le chemin du travail	673	541	936	621	2 771	614	3 385
2.22. autres accidents et maladies attestées par un certificat médical	1 997	1 122	2 057	2 048	7 224	2 335	9 559
Total 2.2. :	2 670	1 663	2 993	2 669	9 995	2949	12 944
2.3. absences autorisées individuelles	186	167	271	186	810	202	1 012
2.4. chômages par manque de débouchés	—	—	—	—	—	—	—
2.5. congés payés	627	534	947	789	2 897	1 460	4 357
2.6. grèves	81	41	41	121	284	258	542
2.7. autres causes	108	117	81	68	374	97	471
Total des non-présences	4 543	3 081	5 646	5 056	18 326	6 059	24 385
Total des ouvriers inscrits	18 685	13 942	26 695	21 339	80 661	28 358	109 019

TABLEAU N° 12.

MOYENNE DES PRESENCES ET DES NON-PRESENCES DES OUVRIERS DE LA SURFACE PENDANT LES JOURS OUVRABLES

	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
1. *Présences*	5 192	4 176	8 478	5 782	23 628	8 360	31 988
2. *Non-présences :*							
2.1. absences non autorisées	53	38	120	88	299	63	362
2.2. absences médicales :							
2.21. accidents de travail ou sur le chemin du travail	45	48	91	44	228	35	263
2.22. autres accidents et maladies attestées par un certificat médical	325	237	564	358	1 484	279	1 763
Total 2.2. :	370	285	655	402	1 712	314	2 026
2.3. absences autorisées individuelles	85	108	90	73	356	94	450
2.4. chômages par manque de débouchés	—	—	—	—	—	—	—
2.5. congés payés	178	147	279	217	821	360	1 181
2.6. grèves	6	2	6	20	34	109	143
2.7. autres causes	26	33	16	13	88	21	109
Total des non-présences	718	613	1 166	813	3 310	961	4 271
Total des ouvriers inscrits	5 910	4 789	9 644	6 595	26 938	9 321	36 259

Les données de ces tableaux confirment évidemment les renseignements déjà fournis par les tableaux 9 et 10. On voit notamment que pour les ouvriers de la surface le rapport des présences aux inscrits est nettement plus favorable que pour les ouvriers du fond ; parmi ces derniers on constate que sur un effectif moyen de 109 000 ouvriers, il y a en moyenne 5 000 absences injustifiés et 13 000 absences médicales pendant les jours ouvrables.

Le nombre moyen d'inscrits obtenu de cette manière diffère légèrement du nombre moyen d'inscrits donné au tableau 8, vraisemblablement parce que les charbonnages n'ont pas encore l'habitude d'affecter une « non-présence » à tout ouvrier inscrit qui n'a pas effectué sa tâche de travail. Les écarts sont cependant faibles et les améliorations que l'on pourrait encore y apporter n'en modifieraient vraisemblablement pas les enseignements.

CHAPITRE DEUXIEME

RESULTATS TECHNIQUES DE L'EXPLOITATION CHARBONNIERE EN 1955

1. Production réalisée.

1.1. — *Production totale nette et brute.*

Le tableau n° 13 donne les productions nette et brute réalisées dans chaque bassin, la production nette étant décomposée entre les différentes classes retenues actuellement en Belgique pour la présentation commerciale. Les limites entre ces classes sont fixées uniquement d'après le pourcentage de matières volatiles qui sont indiquées au tableau. La limite de 28 % entre les gras A et gras B doit être considérée comme approximative ; en fait la production de certains sièges producteurs de charbons gras, est vendue sous la dénomination de gras B. Il s'agit des charbonnages de Beringen, d'Helchteren-Zolder, Houthalen et Zwartberg en Campine — des sièges Beaulieu (Charbonnages du Bois-du-Luc) et Marie-José (Charbonnages de Maurage) dans le bassin du Centre — et des sièges Héribus et 14/17 des Charbonnages du Levant et des Produits du Flénu dans le bassin du Borinage.

TABLEAU N° 13.

PRODUCTIONS NETTE ET BRUTE REALISEES DANS LES DIFFERENTS BASSINS.

	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
A. *Production brute*	7 504 347	6 324 306	12 427 363	7 386 225	33 642 241	16 105 409	49 747 650
B. *Production nette :*							
maigres : moins de 10 % de matières volatiles	—	—	3 829 569	3 379 727	7 209 296	—	7 209 296
¼ gras : de 10 % à 12,5 % de matières volatiles	—	—	377 603	48 441	426 044	—	426 044
½ gras : de 12,5 % à 16 % de matières volatiles	1 104 720	1 991 807	2 388 440	1 341 550	6 826 517	—	6 826 517
¾ gras : de 16 % à 20 % de matières volatiles	468 264	1 070 043	11 315	48 480	1 598 102	18 995	1 617 097
Gras A : de 20 % à 28 % de matières volatiles	1 964 016	101 437	617 489	—	2 682 942	4 149 839	6 832 781
Gras B : de plus de 28 % de matières volatiles	585 730	504 781	—	—	1 090 511	5 975 569	7 066 080
Production nette totale	4 122 730	3 668 068	7 224 416	4 818 198	19 833 412	10 144 403	29 977 815
Rapport de la production brute à la production nette	1,82	1,72	1,72	1,53	1,70	1,59	1,66

La production brute est le poids total des wagonnets de charbon remontés au jour.
Le tableau donne in fine le rapport de la production brute à la production nette.
Comme l'année précédente, on constate que ce rapport est le plus élevé dans le bassin du Borinage.
A titre indicatif, les rapports brut/net sont donnés ci-après pour chacun des bassins et pour le Royaume pour les cinq dernières années.

ANNEES	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
1951	1,73	1,51	1,64	1,46	1,60	1,49	1,56
1952	1,79	1,60	1,67	1,50	1,64	1,61	1,63
1953	1,79	1,61	1,70	1,52	1,66	1,61	1,64
1954	1,78	1,72	1,70	1,53	1,68	1,60	1,65
1955	1,82	1,72	1,72	1,53	1,70	1,59	1,66

1.2. — *Décomposition qualitative de la production du Royaume.*

Le tableau n° 14 donne la décomposition de la production du Royaume en classes et en sortes.

TABLEAU N° 14.

DECOMPOSITION QUALITATIVE DE LA PRODUCTION DU ROYAUME

SORTES		CLASSES DE CHARBONS						
		Maigres	¼ gras	½ gras	¾ gras	Gras A	Gras B	Toutes classes
Schlamms et mixtes	1000 t	899	58	796	118	579	612	3 062
	%	3,0	0,2	2,7	0,4	1,9	2,0	10,2
Poussiers bruts	1000 t	1 412	166	1 828	366	798	560	5 130
	%	4,7	0,5	6,1	1,2	2,7	1,9	17,1
Fines lavées	1000 t	1 453	31	2 114	768	3 063	2 670	10 099
	%	4,8	0,1	7,1	2,6	10,2	8,9	33,7
Classés	1000 t	3 411	155	1 853	310	1 967	2 440	10 136
	%	11,4	0,5	6,1	1,0	6,6	8,2	33,8
Criblés et gailleteries	1000 t	34	16	236	55	426	784	1 551
	%	0,1	0,1	0,8	0,2	1,4	2,6	5,2
Ensemble	1000 t	7 209	426	6 827	1 617	6 833	7 066	29 978
	%	24,0	1,4	22,8	5,4	22,8	23,6	100,0

On constate que les mixtes et les schlamms constituent 10,2 % de la production et les poussiers bruts 17,1 %. Les fines lavées représentent 33,7 %, ce qui donne un total de 61,0 % de charbons industriels.
Ces chiffres diffèrent très peu des renseignements analogues de l'année 1954.

1.3. — *Nombre de jours ouvrés et production moyenne par jour ouvré.*

Un jour est dit « ouvré » dans un siège si le personnel du siège est appelé au travail et s'il y a extraction. La pondération entre différents sièges est faite sur la base du personnel inscrit au fond dans chacun d'eux.

En calculant, pour chaque bassin et pour le Royaume, le nombre de jours ouvrés et en divisant la production totale par ce nombre on obtient la « production par jour ouvré ».

Cette notion qui, en période normale, est très voisine de la notion de production par jour d'extraction utilisée précédemment en Belgique, donne pour l'ensemble considéré la capacité pratique d'un jour ouvrable, compte tenu du personnel dont on dispose et du rendement qu'il est possible de réaliser à l'époque où cette notion est calculée.

Le tableau n° 15 donne, pour chaque mois et pour chaque bassin, le nombre de jours ouvrés et la production moyenne par jour ouvré.

TABLEAU N° 15.

NOMBRE DE JOURS OUVRES ET PRODUCTION MOYENNE PAR JOUR OUVRE

	BORINAGE		CENTRE		CHARLEROI-NAMUR		LIEGE		SUD		CAMPINE		ROYAUME	
	Nombre de jours ouvrés	Production moyenne par jour ouvré	Nombre de jours ouvrés	Production moyenne par jour ouvré	Nombre de jours ouvrés	Production moyenne par jour ouvré	Nombre de jours ouvrés	Production moyenne par jour ouvré	Nombre de jours ouvrés	Production moyenne par jour ouvré	Nombre de jours ouvrés	Production moyenne par jour ouvré	Nombre de jours ouvrés	Production moyenne par jour ouvré
Janvier	24,69	14 147	24,98	12 347	24,94	23 875	24,81	16 322	24,83	66 749	25,00	38 309	24,89	100 547
Février	22,18	14 091	22,90	12 120	23,27	23 604	23,56	16 341	22,92	66 507	24,00	33 704	23,28	100 225
Mars	26,83	13 787	26,16	12 102	26,84	23 332	26,68	16 671	26,66	65 923	26,75	33 942	26,69	99 867
Avril	24,50	13 850	24,77	12 120	24,71	23 970	24,44	16 918	24,55	67 019	25,00	33 913	24,70	100 936
Mai	23,43	13 927	23,47	12 251	23,87	24 416	23,81	16 692	23,64	67 420	24,00	34 019	23,76	101 443
Juin	25,56	13 965	25,40	12 431	25,81	24 424	25,48	16 247	25,55	67 204	26,00	33 784	25,70	100 991
Juillet	18,59	13 287	18,31	11 481	18,92	24 268	19,47	15 335	18,60	64 740	22,59	29 762	19,86	94 486
Août	25,72	13 770	25,37	12 127	25,45	23 498	24,44	15 246	25,16	64 859	25,88	32 357	25,40	97 215
Septembre	25,50	14 134	25,30	12 864	25,68	24 388	25,64	16 281	25,52	67 748	26,00	33 125	25,68	100 864
Octobre	25,58	14 590	25,91	13 355	25,79	25 137	25,74	16 562	25,73	69 726	26,00	34 509	25,82	104 232
Novembre	23,62	14 846	23,93	13 433	23,88	26 172	23,75	17 730	23,79	71 768	23,84	35 946	23,81	107 700
Décembre	25,94	14 770	25,78	13 619	25,94	26 672	24,93	17 435	25,72	72 770	25,00	36 577	25,48	109 344
Année 1955	292,14	14 112	292,28	12 549	295,10	24 481	292,75	16 458	292,67	67 767	300,06	33 808	295,07	101 596

Voici l'évolution du nombre de jours d'extraction de 1951 à 1953 et celle du nombre de jours ouvrés en 1954 et en 1955.

	ANNEES	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
Nombre de jours d'extraction	1951	284,5	280,9	289,8	284,9	285,8	301,3	290,4
	1952	284,9	284,3	287,4	291,5	287,2	299,9	291,2
	1953	281,4	285,5	290,6	286,6	286,6	302,3	291,3
Nombre de jours ouvrés	1954	281,4	286,6	293,5	291,5	289,2	287,4	288,5
	1955	292,1	292,3	295,1	292,8	292,7	300,1	295,1

Pour le bassin de la Campine, le chômage de l'année 1954 est nettement marqué.

2. Rendements et indices.

2.1. — *Indices chantier.*

Les travaux des chantiers d'exploitation ont été répartis de la manière suivante : Abattage — suite de l'abattage — contrôle du toit — ouverture et entretien des galeries — transport (charbon, terres et matériel) — autres travaux de chantier — et surveillance.

Le tableau n° 16 donne pour chacun de ces éléments le nombre de travailleurs utilisés par unité de production de 100 tonnes (production nette calculée en fonction de la puissance moyenne de la couche et de la surface exploitée).

TABLEAU N° 16.

INDICES — CHANTIER

Nombre d'ouvriers affectés aux travaux indiqués par unité de production nette de 100 t.

DESIGNATION DES TRAVAUX	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
Abattage (y compris la veine)	20	16	19	20	19	14	17
Suite de l'abattage	11	13	9	14	11	6	10
Contrôle du toit	10	9	9	11	10	7	9
Taille	41	38	37	45	40	27	36
Ouverture et entretien des galeries	11	8	10	12	10	5	9
Transport (charbon, terres, matériel)	7	7	6	8	7	5	6
Autres travaux de chantier ..	3	1	2	1	2	2	2
Surveillance	5	5	5	5	5	3	4
Chantier	67	59	60	71	64	42	57

Comme les années précédentes, on peut constater que l'indice du bassin de Liège reste le plus élevé et celui de la Campine le plus faible.

Par rapport à 1954, le bassin de Liège a gagné 4 points, celui de la Campine 3 points, et chacun des 3 autres bassins 1 point.

Pour le Royaume l'indice-chantier a baissé de deux points par rapport à l'année précédente, dont un provient de l'abattage et un de la surveillance.

Le tableau suivant montre la variation des indices-chantier en fonction de l'ouverture des couches exploitées.

TABLEAU N° 17.

Variations des indices-chantier avec l'ouverture des couches.

OUVERTURE DES COUCHES (en cm)	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
Moins de 60	90	98	78	78	78	—	78
De 60 à 80	70	77	71	80	76	48	71
De 80 à 100	73	65	64	75	68	56	65
De 100 à 120	67	62	56	68	62	42	56
De 120 à 150	65	53	56	57	58	44	53
De 150 à 180	59	55	57	63	57	34	48
Plus de 180	69	54	56	57	59	35	47
Ensemble	67	59	60	71	64	42	57

Comme il fallait s'y attendre, les indices varient en sens inverse de l'ouverture des couches. L'amélioration des indices avec l'ouverture n'est cependant pas considérable ; à ce propos on peut observer que si les exploitations belges étaient limitées aux couches de plus de 1,50 m l'indice chantier passerait de 57 à 48 ce qui constituerait une amélioration de 15,8 % par rapport aux résultats actuels.

2.2. — *Indices fond.*

Les travaux généraux du fond ont été répartis comme suit :

chantier, transport (y compris l'envoyage), entretien des galeries principales et des puits, divers, travaux préparatoires, surveillance fond, initiation des nouveaux mineurs.

Les tableaux n° 18.1 et 18.2 donnent le nombre d'ouvriers affectés aux travaux indiqués par unité de production nette et de production brute de 100 tonnes.

On remarquera que les indices-chantiers utilisés dans ces tableaux ne correspondent pas exactement à ceux qui résultent des tableaux n°s 16 et 17.

Cela provient du fait que dans l'étude comparative des indices des chantiers, il n'a été tenu compte que des chantiers ayant eu une période d'activité suffisante au cours de l'année recensée (en principe au moins 1 mois), et que le nombre de postes effectués dans ces chantiers a été rapporté à une production calculée; dans les tableaux suivants par contre, les indices « chantiers » tiennent compte de tous les postes effectués dans les chantiers au cours de l'année et le nombre total de ces postes y est rapporté à la production totale «nette ou brute» de chaque bassin.

TABLEAU N° 18.1.

INDICES DU FOND

Nombre d'ouvriers affectés aux travaux indiqués par unité de production nette de 100 t

DESIGNATION DES TRAVAUX	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
Chantier	71	61	62	71	65	45	59
Transport (y compris l'envoyage)	8	9	7	10	8	3	6
Entretien des galeries principales et des puits	5	6	4	7	5	5	5
Divers	11	6	9	8	9	7	8
Travaux préparatoires	7	6	5	6	6	4	5
Surveillance fond	2	3	4	3	3	2	3
Initiation des nouveaux mineurs	1	—	—	1	1	1	1
Fond	105	91	91	106	97	67	87

La supériorité du Bassin de la Campine sur les autres bassins est moins nette que dans les indices-chantier, sauf en ce qui concerne les transports, ce qui peut s'expliquer par la concentration des travaux et l'importance des productions de chaque chantier.

TABLEAU N° 18.2.

INDICES DU FOND

Nombre d'ouvriers affectés aux travaux indiqués par unité de production brute de 100 t

DESIGNATION DES TRAVAUX	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
Chantier	39	35	36	46	39	28	36
Transport (y compris l'envoyage)	5	5	4	7	5	3	4
Entretien des galeries principales et des puits	3	3	3	4	3	3	3
Divers	5	4	5	5	5	4	5
Travaux préparatoires	4	4	3	4	3	3	3
Surveillance fond	1	2	2	2	2	1	2
Initiation des nouveaux mineurs	1	—	—	1	—	—	—
Fond	58	53	53	69	57	42	53

2.3. — *Indice fond et surface.*

Le tableau n° 19 donne dans les mêmes conditions, l'indice de la surface des différents bassins.

TABLEAU N° 19.

INDICES FOND ET SURFACE

Nombre d'ouvriers affectés aux travaux indiqués par unité de production de 100 t

	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
Travaux du fond	105	91	91	106	97	67	87
Travaux de la surface :							
— Extraction des produits	9	8	8	10	9	5	7
— Préparation et manutention des produits extraits	10	10	10	11	10	6	9
— Services auxiliaires	21	18	20	17	19	15	18
Total surface :	40	36	38	38	38	26	34
Ensemble des travaux	145	127	129	144	135	93	121

Les travaux de la surface ont été décomposés en 3 catégories : l'extraction des produits, la préparation et la manutention des produits extraits et enfin les services auxiliaires.

Le tableau montre que la concentration de la production réalisée dans le bassin de la Campine permet de réaliser d'importantes économies de personnel surtout dans l'extraction et la préparation des produits. Pour ces deux catégories de travaux, il faut 19 ouvriers par 100 tonnes nettes dans les bassins du Sud et seulement 11 ouvriers dans le bassin de la Campine.

3. Consommations.

Les consommations qui sont examinées ici ne concernent que les matières dont on sait mesurer aisément une *quantité* en fonction de l'extraction, c'est-à-dire l'énergie (charbon, électricité et air comprimé), le bois et les explosifs. D'autres consommations importantes comme les fers de soutènement ne s'expriment aisément qu'en fonction de leur valeur ; ces éléments entreront naturellement en ligne de compte à l'occasion de l'élaboration de la statistique économique. Le lecteur trouvera néanmoins au chapitre suivant des données précises relatives au mode de soutènement utilisé dans les tailles et dans les galeries.

3.1. — *Consommation d'énergie (charbon, électricité et air comprimé).*

Le tableau ci-dessous donne les consommations de charbon, d'électricité et d'air comprimé.

TABLEAU N° 20.

CONSOMMATION D'ENERGIE DANS LES MINES EN 1955

	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
1. CHARBON :							
1.1. Transformé en électricité et en air comprimé pour les besoins de la mine à la mine ..... t	26 923	64 469	120 185	34 455	246 032	520 892	766 924
1.2. Transformé en électricité à façon par des tiers, pour les besoins de la mine ..... t	222 115	260 485	181 388	177 560	841 548	—	841 548
1.3. Transformé à la mine en électricité vendue à l'extérieur t	56 167	37 442	58 863	4 476	156 948	172 285	329 233
1.4. Autres consommations de la mine ..... t	101 640	124 950	211 187	83 400	521 177	121 665	642 842
Consommation totale	406 845	487 346	571 623	299 891	1 765 705	814 842	2 580 547
2. ELECTRICITE ..... 1 000 kWh	294 867	237 231	440 270	301 678	1 274 046	562 610	1 836 656
3. AIR COMPRIME ..... 1 000 kWh	145 120	132 503	172 603	137 575	587 801	298 939	886 740

La consommation de charbon a été subdivisée en 4 postes :

1.1. — le charbon transformé en électricité et en air comprimé pour les besoins de la mine et à la mine ;

1.2. — le charbon transformé en électricité par des tiers pour les besoins de la mine ;

1.3. — le charbon transformé en électricité vendue ;

1.4. — les autres consommations de charbon.

Il en résulte que les consommations d'électricité et d'air comprimé proviennent des postes 1.1 et 1.2 ou bien résultent d'achats à l'extérieur.

D'autre part, la consommation énergétique de chacun des bassins résulte exclusivement du poste 1.4 et des consommations d'électricité et d'air comprimé.

Les renseignements de ce tableau permettent de comparer le degré de mécanisation des mines en rapportant le nombre de kWh à la production (nette ou brute).

Ces calculs donnent les résultats suivants :

kWh consommés par tonne extraite :

	nette	*brute*
Bassin du Borinage	106,7	58,6
Bassin du Centre	100,8	58,5
Bassin de Charleroi-Namur	84,8	49,3
Bassin de Liège	91,2	59,5
Bassin de la Campine	84,9	53,5

Signalons que pour l'année 1954, la consommation d'air comprimé du bassin de la Campine était de 282 087 000 kWh au lieu de 320 021 000 kWh portés au tableau n° 20. Rapportée à la tonne nette et à la tonne brute, la consommation en kWh de ce même bassin pour 1954, est respectivement de 87,5 et 54,7 au lieu de 91,6 et 57,2 renseignés à la statistique technique 1954.

3.2. — *Consommation de bois de mine.*

Le tableau n° 21 reproduit les consommations de bois de mine utilisé pour le soutènement dans les divers bassins. Les résultats sont donnés d'une part en mètres cubes et d'autre part en dm^3/tonne nette.

TABLEAU N° 21.

CONSOMMATION DE BOIS DE MINE

	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
m^3	172 735	138 029	272 805	168 177	751 746	214 849	966 595
dm^3/t	41,9	37,6	37,8	34,9	37,9	21,2	32,2

Ici encore, on constate un important écart entre les résultats enregistrés en Campine et dans les autres bassins.

Ce phénomène s'explique par la nature des gisements exploités. Au chapitre précédent, il a été montré qu'une grosse proportion de la production des bassins du sud provenait de couches fortement inclinées tandis que dans le Bassin de la Campine des pentes de plus de 20° étaient assez rares. A cause de cette différence de pendage il a été possible d'adopter le soutènement métallique dans un grand nombre de chantiers campinois.

Au cours des cinq dernières années les consommations spécifiques de bois de mines ont évolué comme suit :

ANNEES	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
1951	40	43	42	39	41	24	36
1952	38	41	41	38	40	21	34
1953	38	40	40	37	39	21	33
1954	40	42	39	38	40	22	34
1955	42	38	38	35	38	21	32

3.3. — *Consommation d'explosifs.*

Le tableau ci-après donne la consommation d'explosifs et de détonateurs dans les différents travaux du fond.

TABLEAU N° 22.

CONSOMMATION D'EXPLOSIFS

NATURE DU TRAVAIL	EXPLOSIF		BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
1. ABATTAGE DU CHARBON	Dynamite (kg)		—	—	227	—	227	534	761
	Explosifs difficilement inflammables	Non SGP	—	35	1 058	—	1 093	3	1 096
		SGP non gainé	600	—	20 073	—	20 673	—	20 673
		SGP gainé	38 039	34 937	57 783	15 528	146 287	1 710	147 997
	(kg)	*Total :*	38 639	34 972	78 914	15 528	168 053	1 713	169 766
	Détonateurs (nombre)	Instantanés	40 542	76 716	69 472	25 033	211 763	611	212 374
		A court retard	59 987	8 979	246 451	5 763	321 180	3-557	324 737
		A long retard	26	100	94	16 054	16 274	—	16 274
		Total :	100 555	85 795	316 017	46 850	549 217	4 168	553 385
2. COUPAGE DES VOIES	Dynamite (kg)		11 085	—	57 380	20 249	88 714	—	88 714
	Explosifs difficilement inflammables	Non SGP	8 480	—	35 986	33 844	78 310	—	78 310
		SGP non gainé	15 463	16 821	12 774	54 232	99 290	107	99 397
		SGP gainé	117 015	71 608	234 270	216 852	639 745	106 112	745 857
	(kg)	*Total :*	140 958	88 429	283 030	304 928	817 345	106 219	923 564
	Détonateurs (nombre)	Instantanés	89 030	63 371	220 565	230 013	602 979	171 794	774 773
		A court retard	290 656	148 990	626 605	312 768	1 379 019	43 257	1 422 276
		A long retard	30 110	2 794	92 711	180 126	305 741	—	305 741
		Total :	409 796	215 155	939 881	722 907	2 287 739	215 051	2 502 790
3. TRAVAUX PREPARATOIRES	Dynamite (kg)		128 330	80 709	287 110	116 715	612 864	270 284	883 148
	Explosifs difficilement inflammables	Non SGP	2 257	1 402	36 518	75 706	115 883	12 260	128 143
		SGP non gainé	7 719	2 049	2 094	16 763	28 625	1 718	30 343
		SGP gainé	53 329	26 319	140 902	66 417	286 967	96 167	383 134
	(kg)	*Total :*	63 305	29 770	179 514	158 886	431 475	110 145	541 620
	Détonateurs (nombre)	Instantanés	12 873	15 928	41 654	22 810	93 265	70 744	164 009
		A court retard	151 643	84 009	382 406	129 157	747 215	152 081	899 296
		A long retard	204 499	117 612	538 561	370 865	1 231 537	410 327	1 641 864
		Total :	369 015	217 549	962 621	522 832	2 072 017	633 152	2 705 169
4. DIVERS	Dynamite (kg)		1 447	1 108	17 187	4 122	23 864	1 305	25 169
	Explosifs difficilement inflammables	Non SGP	6 885	—	6 028	401	13 314	5	13 319
		SGP non gainé	5 104	997	169	261	6 531	—	6 531
		SGP gainé	10 127	7 266	27 059	7 227	51 679	9 946	61 625
	(kg)	*Total :*	22 116	8 263	33 256	7 889	71 524	9 951	81 475
	Détonateurs (nombre)	Instantanés	15 324	6 542	40 491	6 104	68 461	31 373	99 834
		A court retard	23 079	11 802	68 065	10 435	113 381	6 966	120 347
		A long retard	6 232	8 864	35 610	9 524	60 230	7 748	67 978
		Total :	44 635	27 208	144 166	26 063	242 072	46 087	288 159
5. ENSEMBLE DES TRAVAUX EFFECTUES A L'EXPLOSIF	Dynamite (kg)		140 862	81 817	361 904	141 086	725 669	272 123	997 792
	Explosifs difficilement inflammables	Non SGP	17 622	1 437	79 590	109 951	208 600	12 268	220 868
		SGP non gainé	28 886	19 867	35 110	71 256	155 119	1 825	156 944
		SGP gainé	218 510	140 130	460 014	306 024	1 124 678	213 935	1 338 613
	(kg)	*Total :*	265 018	161 434	574 714	487 231	1 448 397	228 028	1 716 425
	Détonateurs (nombre)	Instantanés	157 769	162 557	372 182	283 960	976 468	274 522	1 250 990
		A court retard	525 365	253 780	1 323 527	458 123	2 560 795	205 861	2 766 656
		A long retard	240 867	129 370	666 976	576569	1 613 782	418 075	2 031 857
		Total :	924 001	545 707	2 362 685	1 318 652	5 151 045	898 458	6 049 503

L'abattage du charbon à l'explosif ne semble pas progresser en Belgique ; la consommation total d'explosifs de 1955 pour cet usage est inférieure de plus de 10 % à celle de l'année 1954.

L'emploi des diverses sortes de détonateurs a évolué comme suit au cours des 5 dernières années, pour l'ensemble du Royaume :

En millions de détonateurs.

ANNEES	Instantanés	A court retard	A long retard	Ensemb'e
1951	2,30	3,23		5,54
1952	1,95	3,73		5,68
1953	1,68	1,89	2,26	5,84
1954	1,39	2,78	1,74	5,91
1955	1,25	2,77	2,03	6,05

4. Grisou capté et vendu.

Le captage du grisou est réalisé dans 4 bassins. Dans ceux du Borinage, du Centre et de Charleroi-Namur tout le gaz capté est livré aux sociétés gazières, tandis qu'en Campine il est partiellement valorisé sur place. Il subsiste encore une importante quantité de gaz non valorisé dans ce bassin.

Ces résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous.

TABLEAU N° 23.

CAPTAGE DU GRISOU

m^3 de gaz ramenés à 8 500 calories, 760 mm Hg, 0°.

	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
Quantité valorisée à la mine ..... m^3	—	—	—	—	—	8 339 154	8 339 154
Quantité vendue à des sociétés gazières ..... m^3	18 841 209	20 894 441	25 669 182	—	65 404 832	—	65 404 832
Quantité non valorisée m^3	—	—	—	—	—	5 805 205	5 805 205
Quantité totale captée m^3	18 841 209	20 894 441	25 669 182	—	65 404 832	14 144 359	79 549 191

Le captage du grisou a fait à nouveau d'importants progrès en 1955. Les quantités totales de gaz captées au cours des cinq dernières années sont indiquées ci-après :

ANNEES	Quantités captées (10^6 m^3)
1951	28,0
1952	44,6
1953	55,2
1954	60,2
1955	79,5

5. Accidents survenus dans les mines au cours de l'année 1955.

5.1. — *Nombre d'accidents donnant lieu à chômage.*

Le tableau n° 24 (qui est donné hors-texte) reprend tous les accidents qui ont donné lieu à un chômage au cours de l'année 1955. Ces accidents sont classés en 3 catégories, suivant qu'ils sont survenus au fond, à la surface ou sur le chemin du travail.

Le nombre total de victimes d'accidents du fond s'est élevé à 107 411, ce qui représente une augmentation de 6 % par rapport à l'année précédente ; parmi les principales causes de ces accidents on peut citer :

les éboulements —	en taille	(au cours de l'abattage :	24 847 victimes ;
		(en dehors de l'abattage :	12 631 victimes ;
	dans les voies en couches ..... :		8 837 victimes ;
	dans les autres travaux ..... :		5 919 victimes ;
	Soit au total ..... :		52 234 victimes.

Comme l'année dernière, près de la moitié des accidents du fond ont donc trouvé leur origine dans un éboulement.

Le *maniement de cadres ou d'étançons métalliques* intervient ensuite et a coûté 13 691 victimes au cours de l'année 1955.

Les *transports* provoquent également un grand nombre d'accidents et principalement *les transports effectués par l'homme* (6 542) victimes).

Viennent ensuite :

la *circulation du personnel*	5 589 victimes ;
le *maniement des convoyeurs de taille*	4 443 victimes ;
le *maniement de haches ou de scies*	3 714 victimes ;
le *maniement de marteaux-pics ou de perforateurs* ...	2 668 victimes.

5.2. — *Procès-verbaux d'accidents dressés par l'Administration des Mines.*

Les accidents graves survenus dans les charbonnages en 1955 ont fait l'objet de 168 procès-verbaux de la part de l'Administration des Mines, dont les conclusions sont données au tableau ci-dessous.

TABLEAU N° 25.

ACCIDENTS GRAVES SURVENUS DANS LES MINES EN 1955

RUBRIQUES	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
Nombre de P.V. d'accidents :							
Fond	20	15	40	25	100	46	146
Surface	4	6	8	2	20	2	22
Total :	24	21	48	27	120	48	168
Nombre de victimes :							
a) Tués ou blessés mortellement	19	13	29	18	79	18	97
b) Blessés grièvement	6	12	20	10	48	31	79
Total :	25	25	49	28	127	49	176
Conclusions de l'Administration des Mines :							
1. Poursuites demandées	1	2	—	—	3	7	10
2. Poursuites laissées à l'appréciation du Procureur du Roi	2	—	1	1	4	—	4
3. Recommandations de sécurité faites au Charbonnages	17	19	14	6	56	11	67
4. Classés sans suite	6	2	35	21	64	35	99

Le nombre d'accidents graves a été particulièrement faible en 1955 ; pour la première fois dans l'histoire minière belge, le nombre total d'ouvriers tués au cours d'une année a été inférieur à 100. A ce propos, il n'est peut-être pas sans intérêt de signaler que, pendant cette même période, 24 ouvriers ont trouvé la mort sur le chemin du travail.

Au fond, 146 procès-verbaux furent dressés, dont 141 relatifs à des accidents à une victime, 4 à deux victimes et 1 à cinq victimes. L'accident le plus grave de l'année est un éboulement en taille au cours de l'abattage. Il a fait cinq victimes, dont trois furent tuées et deux grièvement blessées.

L'analyse des procès-verbaux du fond montre que, parmi les 146 dossiers relatifs aux travaux du fond, 64 trouvent leur origine dans un éboulement et 36 dans les transports.

Les dégagements et les explosions de grisou ont fait 2 victimes au cours de l'année sous revue.

A la surface 22 procès-verbaux furent établis.

CHAPITRE III.

CARACTERISTIQUES DES TRAVAUX DU FOND

1. Chantiers d'exploitation.

1.1. — *Caractéristiques générales.*

1.11. — Production par chantier.

Le tableau suivant donne la répartition de la production de l'année 1955 d'après l'importance des chantiers. Ceux-ci ont été répartis en 11 catégories, depuis moins de 25 tonnes par jour à plus de 700 t. Dans chaque bassin, le pourcentage de la production provenant de chaque catégorie de chantier a été mentionné ; ces mêmes données sont reprises pour l'ensemble des bassins du Sud et pour le Royaume.

TABLEAU N° 26.

REPARTITION DE LA PRODUCTION D'APRES L'IMPORTANCE DES CHANTIERS

(*En % de la production de chaque bassin et du Royaume*).

PRODUCTION JOURNALIERE MOYENNE	BASSINS						
	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
Moins de 25 t	0,2	0,1	1,9	1,6	1,1	—	0,8
de 25 à 50 t	3,6	2,0	15,0	10,1	9,0	—	6,0
de 50 à 100 t	22,2	16,3	30,9	26,8	25,3	0,3	16,9
de 100 à 150 t	25,6	25,0	21,8	20,2	22,8	1,6	15,7
de 150 à 200 t	19,8	22,5	14,3	20,3	18,4	9,6	15,5
de 200 à 300 t	18,2	25,8	14,9	13,1	17,3	21,7	18,7
de 300 à 400 t	4,1	8,3	1,2	4,7	4,0	31,5	13,2
de 400 à 500 t	6,3	—	—	—	1,3	18,8	7,1
de 500 à 600 t	—	—	—	3,2	0,8	9,8	3,8
de 600 à 700 t	—	—	—	—	—	6,7	2,3
de plus de 700 t	—	—	—	—	—	—	—
Total :	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Le tableau ci-dessus montre que dans le bassin de Charleroi-Namur, près de 50 % de la production a été réalisée dans des chantiers dont la production journalière est inférieure à 100 tonnes. Dans le bassin de Liège, les chantiers de 50 à 100 tonnes de production journalière sont prépondérants, tandis que dans les deux autres bassins du Sud les exploitations sont localisées dans des chantiers dont la production journalière varie de 50 à 300 tonnes. Dans le bassin de la Campine, les chantiers de 300 à 400 tonnes sont largement prépondérants.

Voici la production journalière moyenne par chantier, dans chacun des bassins :

Borinage	121 tonnes ;
Centre	137 tonnes ;
Charleroi-Namur	81 tonnes ;
Liège	90 tonnes ;
Campine	315 tonnes.

1.12. — Longueur des tailles.

Dans le tableau ci-après, la production a été répartie d'après la longueur des tailles. Cette répartition a été faite pour les différentes ouvertures considérées précédemment et ensuite pour l'ensemble des chantiers. Les pourcentages indiqués se rapportent respectivement à la production de tout le bassin et à la production dans la catégorie de couches analysées.

Dans le bassin de Charleroi-Namur, la longueur moyenne des tailles est sensiblement inférieure à celle de l'année précédente. En effet, en 1954, dans ce bassin, 25,4 % de la production était réalisée dans des tailles de plus de 200 m et en 1955 ce pourcentage est tombé à 1,3 %.

Pour l'année 1955, les longueurs moyennes des tailles ont été calculées par bassin. Voici les résultats qui ont été obtenus :

Borinage	107 mètres ;
Centre	121 mètres ;
Charleroi-Namur	81 mètres ;
Liège	81 mètres ;
Campine	175 mètres.

TABLEAU N° 27.

REPARTITION DE LA PRODUCTION D'APRES LA LONGUEUR DES TAILLES

OUVERTURE (en cm)	LONGUEUR DES TAILLES (en m)	BASSINS													
		BORINAGE		CENTRE		CHARLEROI-NAMUR		LIEGE		SUD		CAMPINE		ROYAUME	
		% de la production du bassin	% de la production du groupe	% de la production du bassin	% de la production du groupe	% de la production du bassin	% de la production du groupe	% de la production du bassin	% de la production du groupe	% de la production du bassin	% de la production du groupe	% de la production du bassin	% de la production du groupe	% de la production du royaume	% de la production du groupe
Moins de 60	— 50	—	—	—	—	0,5	20,5	8,3	50,5	2,1	45,0	—	—	1,4	45,0
	50/100	—	—	—	—	1,7	75,0	6,2	37,9	2,1	43,9	—	—	1,4	43,9
	100/150	0,1	100,0	0,1	100,0	0,1	4,5	1,2	7,4	0,4	7,6	—	—	0,2	7,6
	150/200	—	—	—	—	—	—	0,7	4,2	0,2	3,5	—	—	0,1	3,5
	+ 200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
De 60 à 80	— 50	0,1	2,5	—	—	1,4	12,6	7,1	29,9	2,2	17,9	—	—	1,5	14,8
	50/100	1,5	30,4	1,3	14,4	5,6	52,2	8,5	35,9	4,6	37,6	—	—	3,1	30,9
	100/150	1,3	26,0	5,4	58,7	1,8	16,4	6,4	27,2	3,5	28,1	0,4	7,9	2,4	24,5
	150/200	2,1	41,1	2,2	24,2	1,6	15,2	0,7	3,1	1,6	13,1	3,6	69,5	2,3	23,1
	+ 200	—	—	0,2	2,7	0,4	3,6	0,9	3,9	0,4	3,3	1,2	22,6	0,7	6,7
De 80 à 100	— 50	0,2	0,9	0,3	1,6	2,6	11,7	3,0	17,8	1,7	9,1	—	—	1,2	6,6
	50/100	6,6	34,8	3,8	22,7	10,5	46,9	3,7	21,7	6,8	35,1	0,6	3,9	4,7	26,5
	100/150	3,5	18,3	9,6	57,3	8,0	35,8	7,6	45,2	7,3	37,7	3,0	20,7	5,8	33,0
	150/200	5,8	30,7	2,3	14,0	1,2	5,2	1,4	8,0	2,4	12,5	6,6	45,2	3,8	21,5
	+ 200	2,9	15,3	0,7	4,4	0,1	0,4	1,2	7,3	1,1	5,6	4,4	30,2	2,2	12,4
De 100 à 120	— 50	0,5	2,0	—	—	1,5	7,9	0,9	7,0	0,9	4,8	—	—	0,6	3,3
	50/100	5,1	18,4	4,3	33,1	9,1	47,6	7,0	54,4	6,8	37,6	0,3	2,1	4,6	26,4
	100/150	5,3	19,3	6,1	47,2	4,8	25,0	2,8	21,8	4,7	25,7	0,5	2,9	3,3	18,5
	150/200	11,2	40,7	2,5	19,7	2,9	15,2	0,6	4,4	4,0	22,0	11,1	66,6	6,4	36,1
	+ 200	5,4	19,6	—	—	0,8	4,3	1,6	12,4	1,8	9,9	4,7	28,4	2,8	15,7
De 120 à 150	— 50	0,5	1,9	0,2	1,0	1,9	7,6	2,1	12,0	1,3	5,9	—	—	0,9	3,6
	50/100	4,5	16,6	1,5	7,8	11,3	44,8	6,6	38,0	6,9	30,5	1,5	5,2	5,1	20,7
	100/150	12,9	47,3	8,7	46,0	6,9	27,4	6,4	37,0	8,4	37,2	6,3	22,3	7,7	31,5
	150/200	9,3	34,2	7,0	37,0	5,1	20,2	0,5	2,9	5,2	23,2	12,0	42,7	7,5	30,7
	+ 200	—	—	1,6	8,2	—	—	1,8	10,1	0,7	3,2	8,4	29,8	3,3	13,5
De 150 à 180	— 50	0,6	5,3	—	—	0,6	5,8	0,1	1,8	0,4	2,8	—	—	0,2	1,7
	50/100	5,0	47,2	3,7	12,4	5,7	51,9	1,6	33,0	4,2	32,2	0,6	3,5	3,0	20,9
	100/150	4,7	43,5	16,0	54,1	3,0	27,4	2,3	47,6	5,7	43,6	0,5	2,7	3,9	27,4
	150/200	0,4	4,0	0,8	27,0	1,6	14,9	0,3	5,3	2,3	17,4	5,6	33,4	3,4	23,7
	+ 200	—	—	1,9	6,5	—	—	0,6	12,3	0,5	4,0	10,2	60,4	3,7	26,3
180 et plus	— 50	0,8	8,0	—	—	0,5	5,2	0,8	10,3	0,5	5,5	—	—	0,4	2,9
	50/100	3,6	35,0	3,4	27,3	3,5	37,8	4,2	53,3	3,7	37,7	1,0	5,3	2,8	21,9
	100/150	5,0	46,4	7,5	59,2	3,0	32,6	2,2	27,7	4,0	41,1	6,0	32,6	4,7	37,0
	150/200	1,1	10,6	1,7	13,5	2,3	24,4	—	—	1,4	14,0	6,5	35,2	3,1	24,3
	+ 200	—	—	—	—	—	—	0,7	8,7	0,2	1,7	5,0	26,9	1,8	13,9
Toutes ouvertures	— 50	2,8		0,5		9,0		22,3		9,2		—		6,1	
	50/100	26,4		17,9		**47,4**		**37,8**		**35,1**		4,0		24,7	
	100/150	**32,5**		**53,3**		27,6		29,0		33,9		16,7		**28,1**	
	150/200	30,0		23,8		14,7		4,1		17,1		**45,4**		26,6	
	+ 200	8,3		4,5		1,3		6,8		4,7		33,9		14,5	

1.13. — *Avancement journalier.*

Le tableau n° 28 donne la répartition de la production de chaque bassin par rapport à l'avancement journalier moyen des chantiers.

TABLEAU N° 28.

REPARTITION DE LA PRODUCTION PAR RAPPORT A L'AVANCEMENT JOURNALIER MOYEN DES CHANTIERS

(*En % de la production de chaque bassin et du Royaume*).

AVANCEMENT JOURNALIER (en m)	BASSINS						
	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
Moins de 0,50	3,8	9,5	21,4	15,4	14,0	0,8	9,6
De 0,50 à 1,00	57,2	53,6	52,0	49,6	52,8	20,0	41,8
De 1,00 à 1,50	36,1	36,3	25,2	27,8	30,2	41,5	34,0
1,50 et plus	2,9	0,6	1,4	7,2	3,0	37,7	14,6
Total :	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Les avancements journaliers supérieurs à 1 mètre, sont les moins fréquents dans le bassin de Charleroi-Namur, situation qui existait déjà en 1954.

Comme en 1954, on constate que les avancements de plus de 1,50 m sont fréquents dans le bassin de la Campine et négligeables dans les bassins du Sud.

Voici la moyenne des avancements journaliers dans chaque bassin :

Borinage	0,85 m ;
Centre	0,82 m ;
Charleroi-Namur	0,69 m ;
Liège	0,77 m ;
Campine	1,24 m.

Il y a donc un très grand écart entre les avancements du bassin de la Campine et ceux des bassins du Sud.

1.14. — *Largeur des havées.*

Ci-dessous la production a été répartie au prorata de la largeur des havées, où l'on s'est cependant contenté d'une seule coupure à 1,20 m.

TABLEAU N° 29.

REPARTITION DE LA PRODUCTION PAR RAPPORT A LA LARGEUR DES HAVEES

(*En % de la production de chaque bassin et du Royaume*).

LARGEUR DES HAVEES (en m)	BASSINS						
	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
Moins de 1,20	37,9	43,4	64,5	40,7	49,2	58,3	52,3
1,20 et plus ..	62,1	56,6	35,5	59,3	50,8	41,7	47,7
Total :	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

1.2. — *Abattage.*

Les procédés d'abattage sont consignés dans le tableau ci-après.

TABLEAU N° 30.

REPARTITION DE LA PRODUCTION D'APRES LE PROCEDE D'ABATTAGE UTILISE

(*En % de la production de chaque bassin et du Royaume*).

PROCEDES UTILISES	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
1. Marteaux-pics seuls	92,0	95,8	95,9	91,8	94,1	59,2	82,4
2. Haveuses	—	—	—	—	—	8,2	2,7
3. Rabots, charrues, rouilleuses	—	—	0,6	—	0,2	20,5	7,0
4. Explosifs	—	4,0	0,7	0,5	1,1	—	0,8
5. Emploi combiné de marteaux-pics avec haveuses et/ou explosifs	7,3	0,2	2,8	7,7	4,4	10,9	6,6
6. Autres engins mécaniques	0,7	—	—	—	0,2	1,2	0,5
7. Autres procédés	—	—	—	—	—	—	—
8. *Ensemble des procédés* ...	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Six procédés différents d'abattage ont été mis en œuvre au cours de l'année 1955, mais le marteau-pic reste l'engin de loin le plus employé ; il a donné 94 % de la production dans les bassins du Sud et 59 % dans le bassin de la Campine.

Si dans les bassins du Sud, les procédés d'abattage autres que le marteau-pic doivent encore être considérés comme des essais isolés, il n'en va plus de même en Campine où 40,8 % de la production ont été réalisés par des engins d'abattage autres que les marteaux-pics ; cette fraction était de 32,6 % en 1954.

Les engins d'abattage en service au 31 décembre 1955 sont indiqués dans le tableau suivant :

TABLEAU N° 31.

INVENTAIRE DU MATERIEL D'ABATTAGE EN SERVICE AU 31 DECEMBRE 1955

Nombre d'appareils.

	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
1. Marteaux-pics :							
— sans pulvérisation d'eau	4 010	2 373	6 392	3 588	16 363	5 295	21 658
— avec pulvérisation d'eau	313	341	346	726	1 726	2 255	3 981
Total :	4 323	2 714	6 738	4 314	18 089	7 550	25 639
2. Haveuses	—	—	1	9	10	26	36
3. Rouilleuses	—	—	—	—	—	6	6
4. Rabots ou charrues	—	—	1	—	1	24	25
5. Autres engins d'abattage ...	—	—	—	—	—	—	—

A titre de comparaison, rappelons qu'au 31 décembre 1954, il y avait en service :

25 851 marteaux-pics, dont 18 215 dans les bassins du Sud ;
et 7 636 dans le bassin de la Campine ;

32 haveuses, dont 13 dans les bassins du Sud ;
et 19 dans le bassin de la Campine ;

4 rouilleuses, en Campine ;

15 rabots ou charrues, dont 3 dans les bassins du Sud ;
et 12 en Campine (ce nombre a doublé par conséquent en 1955).

1.3. — *Contrôle du toit.*

Le tableau ci-dessous répartit la production d'après la méthode adoptée pour le contrôle du toit.

TABLEAU N° 32.

REPARTITION DE LA PRODUCTION
D'APRES LA METHODE UTILISEE POUR LE CONTROLE DU TOIT
(*En % de la production de chaque bassin et du Royaume*).

METHODES UTILISEES	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
1. Remblayage ordinaire (au moyen de terres non rapportées)	28,8	16,8	39,8	50,7	35,7	—	23,8
2. Remblayage au moyen de terres rapportées	12,4	1,6	7,1	8,0	7,4	9,4	8,0
3. Remblayage pneumatique ..	1,4	—	2,6	4,6	2,3	8,2	4,3
4. Foudroyage sur étançons métalliques	34,0	35,9	25,2	6,7	24,7	76,5	42,0
5. Foudroyage sur piles (bois ou métalliques)	19,6	43,3	20,8	28,6	26,7	5,9	19,8
6. Autres méthodes éventuelles	3,8	2,4	4,5	1,4	3,2	—	2,1
Total :	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Le remblayage ordinaire au moyen de terres non rapportées est celui qui est effectué exclusivement avec des terres provenant de la couche, de fausses voies ou de voies d'aérage et d'évacuation des chantiers.

Cette méthode, qui est totalement inconnue en Campine, reste la plus fréquente dans les bassins du Sud.

En général, les méthodes utilisées pour le contrôle du toit n'évoluent que faiblement ainsi qu'en témoignent les données comparatives reprises ci-après :

Pourcentage de la productioin du Royaume provenant des tailles à remblayage pneumatique :

1948	0,4
1950	4,4
1952	5,8
1954	5,2
1955	4,3

Pourcentage de la production provenant des tailles à foudroyage :

	Bassin de la Campine	*Royaume*
1948	84,6	54,8
1950	83,5	56,9
1952	86,4	62,9
1954	83,1	61,7
1955	82,4	61,8

1.4. — *Soutènement des chantiers.*

Le tableau suivant donne la répartition de la production d'après le mode de soutènement utilisé. Les modes suivants ont été retenus : soutènement entièrement en bois — soutènement mixte bois et fer — soutènement métallique avec bèles ordinaires, et avec bèles articulées. Ces données sont répétées pour différentes ouvertures ; comme dans les tableaux antérieurs les % ont été établis par rapport à l'ensemble de la production de chaque bassin et par rapport à la production de chaque groupe de couches.

On remarquera que le soutènement en bois a presque totalement disparu dans le bassin de la Campine; par contre dans les bassins du Sud, il a encore gagné un peu de terrain par rapport à l'année 1954.

Le soutènement métallique avec bèles articulées a presque doublé dans le bassin du Centre et s'est encore considérablement développé dans le bassin de la Campine.

Afin de compléter la documentation relative au soutènement métallique, les différents types d'étançons et de bèles en service au 31 décembre 1955 ont été recensés.

Les résultats sont consignés dans les tableaux 34 et 35.

TABLEAU N° 33.

REPARTITION DE LA PRODUCTION D'APRES LE MODE DE SOUTENEMENT UTILISE

OUVERTURES (en cm)	MODES DE SOUTENEMENT DU TOIT	BASSINS															
		BORINAGE		CENTRE		CHARLEROI-NAMUR		LIEGE		SUD		CAMPINE		ROYAUME	
		% de la production du bassin	% de la production du groupe	% de la production du bassin	% de la production du groupe	% de la production du bassin	% de la production du groupe	% de la production du bassin	% de la production du groupe	% de la production du bassin	% de la production du groupe	% de la production du bassin	% de la production du groupe	% de la production du royaume	% de la production du groupe
Moins de 80	Entièrement en bois	2,6	50,0	2,6	25,7	9,9	75,4	36,9	92,2	13,4	78,1	—	—	8,9	67,7
	Bois combiné avec fer	1,7	32,6	4,0	43,8	1,8	13,3	2,5	6,4	2,4	13,8	—	—	1,6	11,9
	Entièrement métallique (bèles ordinaires)	0,4	8,7	0,9	10,1	0,2	1,9	0,6	1,4	0,5	2,9	4,2	80,7	1,8	13,3
	Entièrement métallique (bèles articulées)	0,4	8,7	1,9	20,4	1,2	9,4	—	—	0,9	5,2	1,0	19,3	0,9	7,1
De 80 à 120	Entièrement en bois	31,3	67,2	15,5	52,4	28,1	67,6	21,1	71,4	24,7	65,9	0,1	0,2	16,4	46,5
	Bois combiné avec fer	5,4	11,5	4,5	15,4	6,6	15,8	0,7	2,4	4,5	12,1	2,2	7,1	3,7	10,6
	Entièrement métallique (bèles ordinaires)	0,2	0,4	0,6	2,0	4,6	11,1	6,9	23,2	3,4	9,2	9,0	28,8	5,3	15,0
	Entièrement métallique (bèles articulées)	9,7	20,9	8,9	30,2	2,3	5,5	0,9	3,0	4,8	12,8	20,0	63,9	9,9	27,9
De 120 à 150	Entièrement en bois	14,4	52,9	8,3	43,7	12,7	50,4	8,1	46,3	11,1	49,2	0,2	0,5	7,4	30,4
	Bois combiné avec fer	8,2	30,2	0,2	1,0	8,2	32,7	1,9	10,8	5,2	23,0	4,5	16,1	5,0	20,3
	Entièrement métallique (bèles ordinaires)	0,1	0,2	—	—	1,4	5,7	7,5	42,9	2,3	10,3	5,9	21,0	3,5	14,4
	Entièrement métallique (bèles articulées)	4,6	16,7	10,5	55,3	2,8	11,2	—	—	4,0	17,5	17,5	62,4	13,0	34,9
150 et plus	Entièrement en bois	14,4	68,7	31,2	73,9	11,4	56,4	11,6	89,9	15,9	69,5	1,5	4,3	11,1	40,9
	Bois combiné avec fer	4,5	21,3	1,6	3,9	3,8	18,7	—	—	2,6	11,5	5,7	16,1	3,6	13,5
	Entièrement métallique (bèles ordinaires)	—	—	0,5	1,3	1,4	7,0	1,3	10,1	0,9	4,0	0,1	0,2	0,6	2,4
	Entièrement métallique (bèles articulées)	2,1	10,0	8,8	20,9	3,6	17,9	—	—	3,4	15,0	28,1	79,4	11,7	43,2
Toutes ouvertures	Entièrement en bois	62,7		57,3		62,0		77,7		65,1		1,7		43,9	
	Bois combiné avec fer	19,8		10,4		20,3		5,2		14,7		12,4		13,9	
	Entièrement métallique (bèles ordinaires)	0,7		2,1		7,7		16,2		7,2		19,3		11,2	
	Entièrement métallique (bèles articulées)	16.8		30,2		10,0		0,9		13,0		66,6		31,0	

TABLEAU N° 34.

NOMBRE D'ETANÇONS METALLIQUES EN SERVICE AU 31 DECEMBRE 1955

TYPES UTILISES	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
1. *Fût intérieur unique et serrure :*							
1.1 Gerlach	30 856	12 925	49 917	3 147	96 845	52 720	149 565
1.2 G H H	467	5 288	—	12 301	18 056	12 763	30 819
1.3 Schwarz	—	2 263	2 328	259	4 850	63 017	67 867
1.4 Becorit	459	—	—	—	459	—	459
1.5 Collinet	160	1 647	—	—	1 807	—	1 807
1.6 Prochar	500	—	1 410	—	1 910	—	1 910
1.7 Rothe Erde	—	2 607	—	—	2 607	294	2 901
1.8 Titan	—	1 652	—	—	1 652	—	1 652
1.9 Divers	340	459	—	796	1 595	827	(1) 2 422
Total 1	32 782	26 841	53 655	16 503	129 781	129 631	259 402
2. *A lamelles*	204	1 762	—	396	2 362	7 999	10 361
3. *Hydrauliques* (Dowty) ..	—	—	535	—	535	1 650	2 185
4. *Rigides :*							
4.1 Winterslag	—	—	—	—	—	24 353	24 353
4.2 Dardenne	3 569	31	344	—	3 944	—	3 944
4.3 Maes	—	—	3 507	—	3 507	—	3 507
4.4 Limbourg-Meuse ...	—	—	—	—	—	5 749	5 749
Total 4	3 569	31	3 851	—	7 451	30 102	37 553
Total général	36 555	28 634	58 041	16 899	140 129	169 372	309 501

(1) Dont : Schmit (1084), Winterslag (459), Maes (52), Toussaint (202), Divers (25).

TABLEAU N° 35.

NOMBRE DE BELES METALLIQUES EN SERVICE AU 31 DECEMBRE 1955

TYPES UTILISES	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
1. *Bèles articulées :*							
1.1 G H H	—	793	—	—	793	—	793
1.2 Vanwersch	4 075	8 689	2 069	—	14 833	37 713	52 546
1.3 Gerlach	1 636	5 727	—	—	7 363	6 126	13 489
1.4 Groetschell	4 415	—	3 871	—	8 286	20 352	28 638
1.5 Reppel	—	—	—	—	—	12 533	12 533
1.6 Prochar	4 251	2 055	8 544	208	15 058	—	15 058
1.7 Belgam	—	—	—	—	—	16 263	16 263
1.8 Bouledogue	3 979	2 242	4 886	512	11 619	—	11 619
1.9 Divers	85	—	—	—	85	68	153
Total 1	18 441	19 506	19 370	720	58 037	93 055	151 092
2. *Bèles non articulées :*							
2.1 Ougrée	663	—	—	6 455	7 118	18 970	26 088
2.2 Buschmann	—	191	—	—	191	—	191
Total 2	663	191	—	6 455	7 309	18 970	26 279
3. *Plateaux*	—	735	4 377	450	5 562	—	5 562
Total général	19 104	20 432	23 747	7 625	70 908	112 025	182 933

Afin de pouvoir apprécier l'évolution du soutènement métallique des tailles, le tableau ci-dessous donne quelques indications rétrospectives :

En milliers de pièces

	ANNEES	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
Etançons métalliques (total général)	1948	19	17	40	8	84	100	184
	1950	30	13	43	6	92	125	217
	1952	44	22	62	11	139	147	286
	1954	36	29	67	14	146	161	307
	1955	36	29	58	17	140	169	309
Bèles articulées	1948	—	1	—	—	1	—	1
	1950	5	—	2	1	8	3	11
	1952	21	12	12	1	46	58	104
	1954	21	14	14	—	49	88	137
	1955	18	20	19	1	58	93	151

1.5. — *Déblocage des tailles.*

Le terme « déblocage des tailles » désigne les installations de transport en taille et également les engins fixes utilisés pour évacuer les produits dans les tailles à fort pendage.

Ces engins sont indiqués dans le tableau n° 36 qui indique pour chacun d'eux la fraction correspondante de la production.

TABLEAU N° 36.

REPARTITION DE LA PRODUCTION PAR RAPPORT AU DEBLOCAGE DES TAILLES

(*En % de la production de chaque bassin et du Royaume*).

NATURE DES INSTALLATIONS	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
1. Appareils de freinage — Gravité	46,9	59,8	62,0	43,7	54,0	—	35,9
2. Couloirs oscillants	26,1	30,3	22,6	21,9	24,7	14,6	21,3
3. Chaînes à raclettes	1,5	1,8	3,3	5,7	3,2	0,1	2,2
4. Courroies à brin supérieur porteur	0,1	—	1,5	0,2	0,6	7,7	3,0
5. Courroies à brin inférieur porteur	—	—	2,7	23,3	6,6	17,1	10,1
6. Panzers	25,1	8,1	6,8	—	9,2	59,3	26,0
7. Scrapers	—	—	1,0	5,2	1,6	1,2	1,5
8. Autres appareils	0,3	—	0,1	—	0,1	—	—
Total :	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Dans les bassins du Sud, plus de la moitié de la production n'a besoin d'aucun moteur pour être évacuée de la taille, tandis qu'en Campine l'emploi d'engins moteurs est absolument général.

Parmi les engins moteurs, le couloir oscillant reste largement prédominant dans tous les bassins du Sud, tandis qu'en Campine les panzers véhiculent la plus grande partie de la production.

Cette dernière tendance s'est encore accentuée au cours de l'année 1955.

1.6. — *Lutte contre les poussières.*

La statistique technique n'a pas la prétention d'analyser les progrès de la lutte contre les poussières qui fait l'objet d'études approfondies notamment de la part de l'Institut d'hygiène des Mines. Néanmoins, dans le cadre de ce travail, il a été jugé utile de répartir la production d'après la situation des différents chantiers vis-à-vis de la lutte contre les poussières, ce qui a fait l'objet du tableau n° 37.

TABLEAU N° 37.

REPARTITION DE LA PRODUCTION PAR RAPPORT A LA LUTTE CONTRE LES POUSSIERES

(*En % de la production de chaque bassin et du Royaume*).

METHODES UTILISEES	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
1. Emploi de pulvérisateurs	17,9	28,1	28,2	10,7	21,8	14,1	19,2
2. Emploi de marteaux-pics avec pulvérisation d'eau	5,1	13,1	14,9	22,9	14,4	8,4	12,4
3. Emploi d'autres engins	5,4	—	1,0	1,2	1,8	7,2	3,6
4. Injection d'eau en veine	6,5	12,9	4,6	3,0	6,2	25,0	12,5
5. Emploi combiné de marteaux-pics avec pulvérisation d'eau et injection d'eau en veine	—	—	—	—	—	24,8	8,3
6. Traitement de la couche par une autre méthode (sans emploi d'engins)	14,2	—	0,3	—	3,1	7,6	4,6
7. Aucune mesure d'abattement des poussières	50,9	45,9	51,0	62,2	52,7	12,9	39,4
Total :	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

La fraction de la production provenant de chantiers où aucune mesure n'est prise pour l'abattement des poussières a été ramenée de 46,8 % à 39,4 % entre 1954 et 1955.

Comme l'année dernière, il convient de signaler que cette fraction comprend les couches naturellement humides.

Le tableau n° 38 donne enfin les engins de lutte contre les poussières en service au 31 décembre 1955, non seulement dans les tailles, mais également dans l'ensemble des galeries du fond.

TABLEAU N° 38

ENGINS DE LUTTE CONTRE LES POUSSIERES EN SERVICE AU 31 DECEMBRE 1955

ENGINS	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
1. *Marteaux-pics avec pulvérisation d'eau :*							
Nombre	313	341	346	726	1 726	2 255	3 981
en % du total	7,2	12,6	5,1	16,8	9,5	29,9	15,5
2. *Outils perforateurs, avec injection d'eau :*							
Nombre	103	72	273	288	736	508	1 244
en % du total	13,2	14,0	15,2	19,8	16,2	59,6	23,0
3. *Pulvérisateurs installés :*							
dans les tailles (nombre) ...	68	171	492	50	781	162	943
dans les galeries (nombre) ...	53	51	285	100	489	326	815
4. *Masques en service* (nombre)	6 964	4 182	10 645	9 278	31 069	2 200	33 269

2. Galeries souterraines.

La description des galeries qui va suivre couvre toutes les galeries souterraines quelle que soit leur destination ; elle englobe donc aussi bien les voies de chantier que les bouveaux de recoupe.

2.1. — *Situation des galeries utilisables au point de vue du revêtement.*

Le tableau n° 39 donne la longueur totale utilisable au 31 décembre 1955 ainsi que le revêtement de ces galeries. En regard se trouve le nombre de mètres de chaque revêtement posés en 1955.

Les galeries sont classées en 3 catégories : les travers-bancs, les chassages et les galeries inclinées ; pour chacune de ces catégories, les divers modes de revêtement utilisés ont été indiqués.

TABLEAU N° 39.

SITUATION DES GALERIES AU POINT DE VUE REVETEMENT

Longueur totale utilisable et revêtements posés en 1955

En mètres.

NATURE DES GALERIES ET REVETEMENT UTILISE	BORINAGE		CENTRE		CHARLEROI-NAMUR		LIEGE		SUD		CAMPINE		ROYAUME	
	Total	1955	Total	1955	Total	1955	Total	1955	Total	1955	Total	1955	Total	1955
1. *TRAVERS-BANCS*														
1.1 Sans soutènement	692	11	31	—	18 687	110	26 900	758	46 310	879	—	—	46 310	879
1.2 Bois	2 791	42	990	83	34 049	1 192	33 104	1 297	70 934	2 614	981	195	71 915	2 809
1.3 Mixte (bois et fer)	—	—	1 316	—	6 870	398	1 080	—	9 266	398	3 318	464	12 584	862
1.4 Fer (cadres rigides)	45 572	2 468	64 631	4 064	54 233	3 784	28 559	2 005	192 995	12 321	4 576	282	197 571	12 603
(cadres coulissants)	102 740	13 324	37 274	4 267	214 319	27 296	138 622	18 555	492 955	63 442	78 463	9 811	571 418	73253
1.5 Claveaux	1 318	12	747	—	1 037	112	12 327	240	15 429	364	303 101	12 475	318 530	12 839
1.6 Autres modes de soutènement ...	629	92	1 285	—	7 141	324	10 188	88	19 243	504	10 526	125	29 769	629
Total 1	153 742	15 949	106 274	8 414	336 336	33 216	250 780	22 943	847 132	80 522	400 965	23 352	1 248 097	103 874
2. *CHASSAGES*														
2.1 Sans soutènement	8	8	—	—	—	—	1 220	85	1 228	93	—	—	1 228	93
2.2 Bois	2 178	605	1 754	1 062	28 209	9 575	40 319	19 623	72 460	30 865	92	62	72 552	30 927
2.3 Mixte (bois et fer)	—	267	120	—	2 736	760	5 469	6 352	8 325	7 379	27 554	25 662	35 879	33 041
2.4 Fer (cadres rigides)	45 364	7 792	34 247	7 768	62 814	16 805	33 826	6 593	176 251	38 958	15 367	18 673	191 618	57 631
(cadres coulissants)	133 568	50 635	100 266	36 653	314 918	109 876	224 060	82 585	772 812	279 749	63 740	45 659	836 552	325 408
2.5 Claveaux	—	—	47	—	—	—	45	—	92	—	—	—	92	—
2.6 Autres modes de soutènement ...	70	70	560	—	3 030	1 207	1 475	312	5 135	1 589	21	—	5 156	1 589
Total 2	181 188	59 377	136 994	45 483	411 707	138 223	306 414	115 550	1 036 303	358 633	106 774	90 056	1 143 077	448 689
3. *GALERIES INCLINEES*														
3.1 Sans soutènement	48	—	741	—	880	—	1 199	78	2 868	78	—	—	2 868	78
3.2 Bois	2 170	2 591	3 123	2 072	7 451	1 964	15 280	4 176	28 024	10 803	2	—	28 026	10 803
3.3 Mixte (bois et fer)	—	—	320	—	382	117	1 321	1 267	2 023	1 384	2 910	789	4 933	2 173
3.4 Fer (cadres rigides)	6 622	1 228	18 362	2 065	7 721	1 835	5 944	1 265	38 649	6 393	1 535	373	40 184	6 766
(cadres coulissants)	20 421	8 462	9 014	2 547	44 060	11 082	50 573	14 878	124 068	36 969	15 576	3 669	139 644	40 638
3.5 Claveaux	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	712	—	712	—
3.6 Autres modes de soutènement ...	60	—	—	—	673	108	159	—	892	108	20	—	912	108
Total 3	29 321	12 281	31 560	6 684	61 167	15 106	74 476	21 664	196 524	55 735	20 755	4 831	217 279	60 566
TOUTES GALERIES : Longueur utilisable	364 251		274 828		809 210		631 670		2 079 959		528 494		2 608 453	

En ce qui concerne les travers-bancs, on observe une prédominance nette des cadres coulissants dans les bassins du Sud, tandis qu'en Campine les claveaux en béton constituent le revêtement le plus fréquent. Dans les chassages, la même tendance se manifeste dans les bassins du Sud, mais pour cette catégorie de voies la Campine utilise également en ordre principal des cadres coulissants.

Ces tendances avaient déjà été observées en 1954 ; il n'y a donc rien de particulier à signaler au point de vue de l'évolution récente du revêtement des galeries ; on peut d'ailleurs observer que les revêtements posés en 1955 respectent à peu près les proportions utilisées en 1954.

La comparaison avec les données statistiques des années antérieures à 1954 est difficile, car à cette époque les revêtements publiés ne s'appliquaient qu'aux galeries de transport, tandis qu'actuellement toutes les galeries sont incluses dans le tableau n° 39.

Le tableau montre enfin qu'au 31 décembre 1955 il y avait 2 080 km de galeries utilisables dans les bassins du Sud et 528 km en Campine, soit 2 608 km pour le Royaume.

2.2. — *Galeries creusées en 1955. Détonateurs utilisés et situation de la lutte contre les poussières.*

Le tableau 40 reprend les galeries creusées au cours de l'année 1955 et analyse pour chaque catégorie le mode de creusement ainsi que la nature des détonateurs utilisés et donne ensuite la situation de la lutte contre les poussières en indiquant la fraction creusée avec abattement ou captage des poussières.

TABLEAU N° 40.

GALERIES CREUSEES EN 1955

Détonateurs utilisés et lutte contre les poussières

en milliers de mètres

NATURE DES GALERIES ET CARACTERISTIQUES DE CREUSEMENT	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
1. *Travers-bancs :*							
1.1 Sans explosif	—	—	0,7	0,7	1,4	0,1	1,5
1.2 Avec détonateurs instantanés	0,2	0,1	0,6	0,7	1,6	2,2	3,8
1.3 Avec détonateurs à court retard	5,2	1,6	12,7	7,1	26,6	5,1	31,7
1.4 Avec détonateurs à long retard	10,5	6,7	19,2	14,4	50,8	16,0	66,8
Total 1	15,9	8,4	33,2	22,9	80,4	23,4	103,8
Longueur avec abattement ou captage des poussières	12,0	7,6	22,9	19,8	62,3	23,4	85,7
% longueur totale	75,5	90,5	69,0	86,5	77,5	100,0	82,6
2. *Chassages :*							
2.1 Sans explosif	2,0	6,8	17,6	3,9	30,3	17,9	48,2
2.2 Avec détonateurs instantanés	4,4	8,4	29,6	16,4	58,8	62,8	121,6
2.3 Avec détonateurs à court retard	51,2	30,0	84,3	92,1	257,6	9,2	266,8
2.4 Avec détonateurs à long retard	1,8	0,3	6,7	3,2	12,0	0,2	12,2
Total 2	59,4	45,5	138,2	115,6	358,7	90,1	448,8
Longueur avec abattement ou captage des poussières	1,8	8,8	24,4	30,9	65,9	71,3	137,2
% longueur totale	3,0	19,3	17,7	26,7	18,4	79,1	30,6
3. *Galeries inclinées :*							
3.1 Sans explosif	1,4	1,4	1,6	1,2	5,6	0,4	6,0
3.2 Avec détonateurs instantanés	0,5	0,4	0,9	1,8	3,6	2,5	6,1
3.3 Avec détonateurs à court retard	8,7	3,3	7,5	15,0	34,5	0,7	35,2
3.4 Avec détonateurs à long retard	1,7	1,6	5,1	3,7	12,1	1,2	13,3
Total 3	12,3	6,7	15,1	21,7	55,8	4,8	60,6
Longueur avec abattement ou captage des poussières	2,5	2,0	4,3	5,0	13,8	3,7	17,5
% longueur totale	20,3	29,9	28,5	23,0	24,7	77,1	28,9
4. *Toutes galeries :*							
4.1 Sans explosif	3,4	8,2	19,9	5,8	37,3	18,4	55,7
4.2 Avec détonateurs instantanés	5,1	8,9	31,1	18,9	64,0	67,5	131,5
4.3 Avec détonateurs à court retard	65,1	34,9	104,5	114,2	318,7	15,0	333,7
4.4 Avec détonateurs à long retard	14,0	8,6	31,0	21,3	74,9	17,4	92,3
Total 4	87,6	60,6	186,5	160,2	494,9	118,3	613,2
Longueur avec abattement ou captage des poussières	16,3	18,4	51,6	55,7	142,0	98,4	240,4
% longueur totale	18,6	30,4	27,7	34,8	28,7	83,2	39,2

Au point de vue de la lutte contre les poussières, on peut voir qu'il s'est produit une amélioration sensible au cours de l'année 1955.

Dans le bassin de la Campine, tous les travers-bancs sont creusés avec abattement ou captage des poussières, alors qu'en 1954, 14,4 % de ces galeries avaient encore été creusées sans lutte contre les poussières.

Dans les autres bassins, la situation a évolué comme suit :

Borinage ..... 75,3 % traités en 1954 et 75,5 % en 1955 ;
Centre ..... 81,3 % traités en 1954 et 90,5 % en 1955 ;
Charleroi-Namur ..... 56,6 % traités en 1954 et 69,0 % en 1955 ;
Liège ..... 75,5 % traités en 1954 et 86,5 % en 1955.

2,3. — *Matériel en service au 31 décembre 1955.*

Le tableau n° 41 reprend l'inventaire du matériel de forage et de chargement en service à la fin de l'année 1955.

TABLEAU N° 41.

MATERIEL DE FORAGE ET DE CHARGEMENT EN SERVICE AU 31-12-1955

Nombre d'engins

DESIGNATION DU MATERIEL	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
1. Outils perforateurs :							
— sans injection d'eau	680	441	1 525	1 164	3 810	345	4 155
— avec injection d'eau	103	72	273	288	736	508	1 244
Total :	783	513	1 798	1 452	4 546	853	5 399
2. Perforatrices rotatives ...	81	39	69	28	217	236	453
3. Jumbos	2	—	2	3	7	76	83
4. Béquilles pneumatiques .	90	73	360	151	674	249	923
5. Chargeuses mécaniques ..	24	13	70	53	160	87	247
6. Autres engins de travaux préparatoires	3	3	18	5	29	19	48

Comme il fallait s'y attendre, le matériel le plus puissant est généralement mis en œuvre dans le bassin de Campine.

2.4. — *Burquins : Situation - creusement et revêtement.*

Les tableaux 42 et 43 reprennent des données relatives au revêtement et au creusement pour les burquins ou puits intérieurs.

TABLEAU N° 42.

SITUATION DES BURQUINS OU PUITS INTERIEURS AU POINT DE VUE REVETEMENT

Longueur totale utilisable et revêtements posés en 1955

(en mètres)

REVETEMENT UTILISE	BORINAGE		CENTRE		CHARLEROI-NAMUR		LIEGE		SUD		CAMPINE		ROYAUME	
	Total	1955	Total	1955	Total	1955	Total	1955	Total	1955	Total	1955	Total	1955
a) Sans soutènement	—	—	72	—	—	—	—	—	72	—	—	—	72	—
b) Bois	115	—	—	—	1 184	168	2 422	168	3 721	336	24 302	2 972	28 023	3 308
c) Mixte (bois et fer)	—	—	—	—	50	—	—	—	50	—	—	—	50	—
d) Fer (cadres rigides)	110	—	144	—	522	29	278	118	1 054	147	—	—	1 054	147
(cadres coulissants)	24	—	—	—	153	13	2 446	140	2 623	153	—	—	2 623	153
e) Claveaux	203	—	684	—	1 242	34	166	—	2 295	34	5 673	281	7 968	315
f) Autres modes de soutènement	306	147	—	—	1 113	170	442	29	1 861	346	—	—	1 861	346
Total :	758	147	900	—	4 264	414	5 754	455	11 676	1 016	29 975	3 253	41 651	4 269

TABLEAU N° 43.

BURQUINS CREUSES EN 1955

Détonateurs utilisés et lutte contre les poussières.

(en milliers de mètres)

CARACTERISTIQUES DE CREUSEMENT	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
1. Sans explosif	—	—	—	—	—	0,1	0,1
2. Avec détonateurs instantanés	—	—	—	—	—	0,3	0,3
3. Avec détonateurs à court retard	—	—	0,1	0,2	0,3	0,3	0,6
4. Avec détonateurs à long retard	0,1	—	0,3	0,3	0,7	2,6	3,3
Total :	0,1	—	0,4	0,5	1,0	3,3	4,3
Longueur avec abattement ou captage des poussières	—	—	0,2	0,2	0,4	2,7	3,1
% longueur totale	—	—	50,0	40,0	40,0	100,0	72,1

TABLEAU N° 44.

ORGANISATION DU TRANSPORT DES PRODUITS ABATTUS (CHARBON BRUT ET TERRES)

NATURE DES GALERIES PARCOURUES ET MOYENS DE TRANSPORT UTILISES	BORINAGE		CENTRE		CHARLEROI-NAMUR		LIEGE		SUD		CAMPINE		ROYAUME	
	Long. 1 000 m	1 000 t. km.	Long. 1 000 m	1 000 t. km.	Long. 1 000 m	1 000 t. km.	Long. 1 000 m	1 000 t. km.	Long. 1 000 m	1 000 t. km.	Long. 1 000 m	1 000 t. km.	Long. 1 000 m	1 000 t. km.
1. *Galeries horizontales ou à faible pente :*														
1.1 Hiercheurs	3,7	17,8	2,8	16,8	20,3	249,8	30,3	339,3	57,1	623,7	0,6	8,0	57,7	631,7
1.2 Chevaux	31,4	904,6	11,1	131,4	92,2	3 009,4	74,9	1 935,0	209,6	5 980,4	—	—	209,6	5 980,4
1.3 Traînages	26,0	1 618,8	89,4	4 343,8	130,3	3 972,7	70,0	5 197,0	315,7	15 132,3	56,3	4 365,5	372,0	19 497,8
1.4 Courroies	16,7	1 109,6	8,8	712,7	26,0	997,1	21,0	904,3	72,5	3 723,7	61,7	5 748,7	134,2	9 472,4
1.5 Locomotives Diesel	81,9	9 351,7	19,6	3 529,6	108,7	10 685,8	70,2	4 241,1	280,4	27 808,2	166,3	29 141,5	446,7	56 949,7
1.6 Locomotives électriques	—	—	1,9	625,6	5,4	223,3	2,2	258,9	9,5	1 107,8	61,0	12 212,7	70,5	13 320,5
1.7 Locomotives à air comprimé	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10,8	2 735,1	10,8	2 735,1
1.8 Autres	2,0	88,5	2,7	244,2	4,4	260,8	11,8	207,1	20,9	800,6	6,8	358,3	27,7	1 158,9
Total 1 :	161,7	13 091,0	136,3	9 604,1	387,3	19 398,9	280,4	13 082,7	965,7	55 176,7	363,5	54 569,8	1 329,2	109 746,5
2. *Galeries inclinées :*														
2.1 Gravité (sans engins)	1,7	55,0	1,8	55,1	8,0	209,7	15,6	204,2	27,1	524,0	0,8	65,3	27,9	589,3
2.2 Courroies	4,3	226,3	1,1	48,6	3,8	272,5	4,5	411,4	13,7	958,8	7,9	582,5	21,6	1 541,3
2.3 Rails	1,6	58,5	6,7	413,2	10,8	284,6	7,5	259,2	26,6	1 015,5	0,1	11,9	26,7	1 027,4
2.4 Autres	3,2	90,1	1,1	81,9	1,6	69,1	3,0	70,5	8,9	311,6	1,5	46,4	10,4	358,0
Total 2 :	10,8	429,9	10,7	598,8	24,2	835,9	30,6	945,3	76,3	2 809,9	10,3	706,1	86,6	3 516,0
3. *Burquins :*														
3.1 Balances ou treuils	0,6	22,8	0,4	42,6	1,9	136,7	1,7	106,8	4,6	308,9	4,9	61,1	9,5	370,0
3.2 Descenseurs	0,1	17,5	0,1	8,9	0,1	4,0	0,5	25,4	0,8	55,8	10,2	602,6	11,0	658,4
3.3 Autres	0,2	—	0,1	20,5	—	—	—	—	0,3	20,5	—	—	0,3	20,5
Total 3 :	0,9	40,3	0,6	72,0	2,0	140,7	2,2	132,2	5,7	385,2	15,1	663,7	20,8	1 048,9
Total gén. de 1 000 t.km (brut)	13 561,2		10 274,9		20 375,5		14 160,2		58 371,8		55 939,6		114 311,4	

3. Transport souterrain.

La situation analysée dans les tableaux qui vont suivre couvre toute l'organisation des transports depuis le pied de la taille, jusqu'à l'envoyage inclus.

3.1. — *Organisation du transport des produits abattus.*

Le transport principal du fond concerne évidemment celui des produits abattus : c'est-à-dire le charbon et les terres. Le tableau n° 44 reproduit l'organisation de ce transport en 1955.

Les galeries parcourues ont été classées en 3 catégories : horizontales, inclinées ou verticales (burquins) ; pour chaque catégorie, les principaux moyens utilisés sont envisagés, et pour chaque moyen de transport, le tableau donne la longueur du parcours et les tonnes kilométriques brutes transportées.

Comme en 1954, on constate que, dans les bassins du Sud, les traînages (continus et discontinus) couvrent la plus grande longueur, mais les locomotives Diesel assurent le transport du tonnage kilométrique le plus élevé, tandis que les locomotives électriques ne prennent que peu de place.

En Campine, les locomotives Diesel viennent également en tête, tant au point de vue du parcours effectué que des tonnes kilométriques transportées. Les locomotives électriques y prennent cependant une place importante.

Le tableau récapitulatif ci-dessous permet d'apprécier l'évolution de l'organisation des transports souterrains au cours des 7 dernières années :

(en millions de tonnes kilométriques)

NATURE DU TRANSPORT ET ANNEE	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
Traînages							
1948	2,0	4,9	4,2	3,4	14,5	4,6	19,1
1950	1,8	4,3	4,3	4,2	14,6	6,5	21,1
1952	1,7	4,2	4,9	4,5	15,3	5,0	20,3
1954	1,3	4,8	4,2	5,3	15,6	4,3	19,9
1955	1,6	4,3	4,0	5,2	15,1	4,4	19,5
Convoyeurs							
1948	0,4	0,4	0,6	0,7	2,1	3,9	6,0
1950	0,4	0,4	0,9	0,8	2,5	4,3	6,8
1952	0,5	0,5	0,9	1,2	3,1	5,8	8,9
1954	1,0	0,5	1,3	0,9	3,7	5,1	8,8
1955	1,1	0,7	1,0	0,9	3,7	5,8	9,5
Locomotives (1)							
1948	5,0	1,6	2,4	0,6	9,6	22,1	31,7
1950	5,6	2,1	3,3	2,0	13,0	24,4	37,4
1952	7,1	2,9	3,8	3,0	16,8	36,4	53,2
1954	10,5	3,6	10,1	3,9	28,1	39,2	67,3
1955	9,4	4,1	10,9	4,5	28,9	44,0	72,9

En rapprochant les tonnes kilométriques transportées de la production brute on peut se faire une idée du chemin parcouru au fond par chaque tonne de produit remonté (ce calcul néglige cependant les wagonnets de *pierres* remontées au jour ou transportées au fond).

Cette distance est la suivante :

Bassin du Borinage	1 800 m ;
Bassin du Centre	1 600 m ;
Bassin de Charleroi-Namur	1 600 m ;
Bassin de Liège	1 900 m ;
Bassin de la Campine	3 500 m ;
Royaume	2 300 m.

3.2. — *Organisation du transport du matériel.*

Le tableau suivant donne les moyens de transport qui ont été utilisés pour le transport du matériel. Pour ce genre de transport, il n'est pas possible de fournir d'autres éléments que la longueur du parcours effectué.

(1) A essence, à huile lourde, à l'électricité et à air comprimé.

TABLEAU N° 45

ORGANISATION DU TRANSPORT DU MATERIEL

Longueur du parcours.

1 000 m

Nature des galeries	MOYENS DE TRANSPORT UTILISES	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
Galeries horizontales ou à faible pente	Hiercheurs	10,4	33,6	55,0	40,6	139,6	0,6	140,2
	Chevaux	43,0	12,8	120,5	75,3	251,6	—	251,6
	Traînages	29,8	69,8	91,8	50,9	242,3	91,7	334,0
	Courroies	0,7	1,5	6,8	3,4	12,4	23,6	36,0
	Locomotives Diesel	59,1	8,0	53,8	53,3	174,2	154,6	328,8
	Locomotives électriques	—	1,9	5,4	1,4	8,7	61,0	69,7
	Locomotives à air comprimé	—	—	—	—	—	10,8	10,8
	Autres	0,1	1,2	0,8	10,9	13,0	0,4	13,4
	Total :	143,1	128,8	334,1	235,8	841,8	342,7	1 184,5
Galeries inclinées	*Total :*	7,2	9,1	15,3	18,4	50,0	9,6	59,6
Burquins	*Total :*	0,4	0,3	1,7	2,5	4,9	16,3	21,2

Dans les bassins du Sud, près de la moitié de ces transports sont effectués par des hiercheurs ou des chevaux, tandis qu'en Campine les locomotives Diesel et les traînages sont les moyens de locomotion les plus fréquents.

3.3. — *Organisation du transport du personnel.*

Le tableau n° 46 est relatif à l'organisation du transport du personnel.

TABLEAU N° 46.

ORGANISATION DU TRANSPORT DU PERSONNEL

Longueur du parcours.

1 000 m

MOYENS DE TRANSPORT UTILISES	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
1. Locomotives Diesel	1,9	4,4	13,8	10,5	30,6	86,7	117,3
2. Locomotives électriques ...	—	1,9	—	—	1,9	58,3	60,2
3. Locomotives à air comprimé	—	—	—	—	—	7,3	7,3
4. Autres	—	—	3,4	13,9	17,3	—	17,3
Total :	1,9	6,3	17,2	24,4	49,8	152,3	202,1

Ce transport n'est réellement organisé de façon systématique que dans le bassin de Campine, où il est effectué sur 152 kilomètres. Comme ce bassin comprend 7 charbonnages, chacun d'eux organise donc le transport du personnel sur une distance totale de 22 kilomètres environ.

Dans un grand nombre de charbonnages des bassins du Sud le transport du personnel ne serait probablement pas rentable par suite de la longueur insuffisante des transports ; on constate cependant qu'en 1955 la longueur totale des parcours où le transport du personnel est organisée est passée à 49,8 kilomètres, alors qu'elle n'était que de 20,6 kilomètres en 1954.

3.4. — *Inventaire des moteurs utilisés (en service au 31 décembre 1955).*

Le tableau n° 47 donne enfin l'inventaire des moteurs en service pour le transport à la date du 31 décembre 1955. Ce relevé qui reprend les différents modes de transport analysés dans les tableaux précédents donne en outre le nombre de hiercheurs et de chevaux qui, à cette même date, étaient affectés exclusivement à des tâches de transport.

Il a été complété par un classement des moteurs d'après la source d'énergie utilisée, et d'après la puissance unitaire moyenne de chaque genre de moteur.

TABLEAU N° 47.

INVENTAIRE DES MOTEURS UTILISES POUR LE TRANSPORT

Nombre et puissance des appareils en service au 31 décembre 1955

NATURE DES MOTEURS UTILISES	BORINAGE		CENTRE		CHARLEROI-NAMUR		LIEGE		SUD		CAMPINE		ROYAUME	
	Nombre	Puissance cumulée kW	Nombre	Puissance cumulée kW	Nombre	Puissance cumulée kW	Nombre	Puissance cumulée kW	Nombre	Puissance cumulée kW	Nombre	Puissance cumulée kW	Nombre	Puissance cumulée kW
1. Hiercheurs	245	—	270	—	507	—	661	—	1 683	—	23	—	1 706	—
2. Chevaux	302	—	90	—	402	—	277	—	1 071	—	—	—	1 071	—
3. Moteurs de traînage :														
— électricité	43	478	20	582	117	1 307	180	2 644	360	5 011	210	2 987	570	7 998
— air comprimé	472	3 413	1 049	7 725	1 117	10 741	513	4 596	3 151	26 475	1 139	9 594	4 290	36 069
4. Moteurs de convoyeurs :														
— électricité	76	2 233	45	1 076	141	5 070	147	3 123	409	11 502	355	10 763	764	22 265
— air comprimé	29	549	25	468	32	399	26	362	112	1 778	238	4 664	350	6 442
5. Locomotives :														
— Diesel	189	4 183	44	1 259	149	3 314	57	1 122	439	9 878	128	5 924	567	15 802
— électriques	—	—	4	132	2	71	5	63	11	266	87	1 933	98	2 199
— air comprimé	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	220	12	220
6. Moteurs d'autres installations de transport :														
— électricité	39	1 505	37	1 447	47	1 145	51	1 418	174	5 515	88	2 384	262	7 899
— air comprimé	107	1 014	75	691	181	1 626	284	2 516	647	5 847	309	7 884	956	13 731
Ensemble des moteurs :														
— Diesel	189	4 183	44	1 259	149	3 314	57	1 122	439	9 878	128	5 924	567	15 802
— électricité	158	4 216	106	3 237	307	7 593	383	7 248	954	22 294	740	18 067	1 694	40 361
— air comprimé	608	4 976	1 149	2 884	1 330	12 766	823	7 474	3 910	34 100	1 698	22 362	5 608	56 462
Puiss. unitaire moy. (kW)														
— Diesel	22		29		22		20		23		46		28	
— électricité	27		31		25		19		23		24		24	
— air comprimé	8		8		10		9		9		13		10	

Ce tableau montre que les moteurs à air comprimé fournissent encore toujours la plus grande fraction de l'énergie pour les transports du fond. La puissance cumulée des moteurs Diesel et électriques est inférieure à la puissance cumulée des seuls moteurs à air comprimé ; l'écart est particulièrement important dans le bassin de Charleroi. En Campine, la puissance des moteurs à air comprimé est également supérieure à celle des moteurs électriques.

Voici la comparaison de la puissance cumulée de l'ensemble des moteurs en service, respectivement à la fin de 1954 et de 1955 (en milliers de Kw) :

	1954	*1955*
Moteurs Diesel	14,7	15,8
Moteurs électriques	39,1	40,3
Moteurs à air comprimé	53,9	56,5

4. Aérage.

Le tableau n° 48 reproduit les caractéristiques principales relatives à l'aérage. Il donne le débit et, dans chaque bassin, les maxima et minima enregistrés pour le débit rapporté à la production et le débit rapporté au personnel occupé.

Le tableau donne encore le nombre de ventilateurs principaux en service et en réserve, avec leur puissance et leur emplacement, et enfin le nombre et la puissance cumulée des ventilateurs auxiliaires.

TABLEAU N° 48.

L'AERAGE

			BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
Débit total (m³/sec.)			1 256	1 024	2 306	1 245	5 831	1 631	7 462
— par tonne extraite		maximum m³/t	20 822	14 241	22 448	29 745	29 745	7 702	29 745
		minimum m³/t	4 189	2 887	3 854	4 794	2 887	3 346	2 887
— par ouvrier occupé au poste le plus chargé		maximum l/s	308	339	630	480	630	184	630
		minimum l/s	71	50	65	32	32	105	32
Température la plus élevée			39°	26°	30°	34°	39°	30°	39°
Ventilateurs principaux en service au 31 déc. 1955	Fond	Nombre	22	9	17	28	76	7	83
		Puissance cumulée (kW)	1 848	974	1 769	1 952	6'543	4 532	11 075
		Puissance unitaire (kW)	84	108	104	70	86	647	133
	Surface	Nombre	13	11	45	29	98	4	102
		Puissance cumulée (kW)	2 933	3 707	5 467	2 247	14 354	4 336	18 690
		Puissance unitaire (kW)	226	337	121	77	146	1 008	183
Ventilateurs en réserve (en ordre de marche)	Fond	Nombre	8	3	2	2	15	3	18
		Puissance cumulée (kW)	1 088	162	102	97	1 449	3 216	4 665
	Surface	Nombre	18	17	47	27	109	5	114
		Puissance cumulée (kW)	2 661	4 010	4 459	1 965	13 095	5 803	18 898
Ventilateurs auxiliaires	Electriques	Nombre	66	9	135	71	281	370	651
		Puissance cumulée (kW)	577	51	483	378	1 489	1 367	3 856
	Air comprimé	Nombre	335	260	735	415	1 745	574	2 319
		Puissance cumulée (kW)	671	565	1 724	977	3 937	1 166	5 103

On peut voir que 83 ventilateurs principaux d'aérage sont actuellement installés au fond, contre 102 à la surface, mais la puissance unitaire des ventilateurs du fond est sensiblement plus faible.

Les ventilateurs de réserve se trouvent presque tous à la surface.

Parmi les ventilateurs auxiliaires on remarquera la part prépondérante des ventilateurs à air comprimé, ceci surtout dans les bassins du Sud.

5. Exhaure.

Les données relatives à l'exhaure sont reprises au tableau n° 49. Le tableau est conçu d'une manière analogue à celui de l'aérage.

Les problèmes d'exhaure sont très différents d'un bassin à l'autre, c'est ainsi que l'on remarque que le bassin de Liège doit mettre en œuvre une puissance largement supérieure à celle qui est nécessaire dans celui de la Campine, malgré que la profondeur d'origine des eaux n'y est que de 339 m contre 793 m en Campine.

Cette différence de situation apparaît d'une manière frappante si on calcule le nombre de m³ exhaurés par tonne de charbon produite. On obtient les résultats suivants :

Bassin du Borinage ..... 3,2 ;
Bassin du Centre ..... 1,8 ;
Bassin de Charleroi-Namur ..... 3,2 ;
Bassin de Liège ..... 6,5 ;
Bassin de la Campine ..... 0,6.

TABLEAU N° 49.

L'EXHAURE

			BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
Volume d'eau amené au jour pendant l'année (1 000 m³)			13 194	6 739	23 432	31 199	74 564	6 697	80 661
Profondeur d'origine moyenne (m)			501	598	350	339	395	793	425
Pompes principales normalement en service		Nombre	60	44	193	146	443	27	470
		Puissance cumulée (kW)	11 322	7 239	26 212	20 817	65 590	14 156	79 746
		Puissance unitaire (kW)	189	165	136	143	148	524	170
		Capacité (m³/h)	5 136	2 873	16 913	13 791	38 713	4171	42 884
Pompes normalement en réserve (en ordre de marche)		Nombre	37	23	69	86	215	18	233
		Puissance (kW)	7 209	5 264	8 111	12 034	32 618	6 592	39 210
		Capacité (m³/h)	3 350	2 105	5 079	8 341	18 875	2 241	21 116
Pompes d'exhaure secondaires (de chantiers)	Electricité	Nombre	37	6	15	39	97	660	757
		Puissance (kW)	231	49	99	315	694	1 736	2 430
	Air comprimé	Nombre	306	215	331	283	1 135	805	1 940
		Puissance (kW)	1 131	630	1 402	1 107	4 270	2 886	7 156

6. Eclairage.

Le tableau n° 50 donne quelques indications relatives à l'éclairage des mines.

Le nombre de lampes individuelles au chapeau s'est à nouveau considérablement accru en Campine, tandis que dans les bassins du Sud les progrès de ces lampes sont beaucoup plus modestes.

Ci-après, le nombre total de lampes au chapeau, enservice à la fin de chacune des 5 dernières années :

1951	11 243
1952	18 376
1953	22 315
1954	21 346
1955	26 026

Si l'éclairage fixe est largement développé dans tous les bassins, on constate par contre que l'éclairage des chantiers et de leurs abords au moyen de lampes déplaçables n'est réalisé qu'en Campine où il a encore pris une extension importante par rapport à l'année 1954, le nombre de lampes étant passé de 1 120 à 1 520.

TABLEAU N° 50.

L'ECLAIRAGE

Nombre de lampes en service au 31 décembre 1955

		BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
Lampes individuelles	A benzine	29	436	2 097	4 603	7 165	2 219	9 384
	A l'huile	1 992	1 601	2 189	—	5 782	—	5 782
	Electriques à main :							
	accumulateurs alcalins ..	2 763	7 233	10 279	5 911	31 968	283	32 251
	accumulateurs au plomb	14 297	5 308	14 724	10 286	44 615	5 335	49 950
	Electriques au chapeau :							
	accumulateurs alcalins ..	150	89	432	193	864	—	864
	accumulateurs au plomb	972	923	698	3 289	5 882	19 280	25 162
Lampes électropneumatiques		213	113	493	264	1 083	299	1 382
Lampes sur réseau	Déplaçables (chantiers et et abords)	42	—	45	13	100	1 520	1 620
	Fixes	2 528	1 288	2 490	2 811	9 117	3 366	12 483
Lampes spéciales	Vapeurs de sodium	—	6	17	24	47	2 038	2 085
	Vapeurs de mercure	20	—	9	—	29	66	95
	A fluorescence	249	245	1 749	485	2 728	1 347	4 075
	Autres	94	—	52	105	251	217	468

7. Inventaire des moteurs en service au fond au 31 décembre 1955.

Les paragraphes précédents ont fourni les caractéristiques principales des transports, de la ventilation et de l'exhaure, et les moteurs utilisés pour chacun de ces besoins ont été indiqués.

Il reste un grand nombre de moteurs utilisés pour effectuer divers travaux, principalement en taille et dans les travaux préparatoires. Afin d'avoir une revue complète des moteurs utilisés, dans le fond et de la puissance qu'ils représentent, l'inventaire de ces moteurs est donné dans le tableau ci-dessous.

TABLEAU N° 51.

INVENTAIRE DES MOTEURS EN SERVICE AU FOND AU 31 DECEMBRE 1955

Moteurs ne servant ni au transport, ni à la ventilation, ni à l'exhaure

	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
a) *Moteurs électriques*							
Nombre	34	7	43	81	165	306	471
Puissance cumulée (kW)	492	183	812	1 722	3 209	10 040	13 249
b) *Moteurs à air comprimé*							
Nombre	241	189	309	257	996	594	1 590
Puissance cumulée (kW)	2 658	1 656	3 882	2 393	10 589	6 810	17 399

CHAPITRE IV

EXTRACTION, EPURATION ET PREPARATION DES PRODUITS

1. Extraction.

En Belgique toute l'extraction est réalisée au moyen de puits verticaux partant de la surface ; il n'y a ni exploitations à ciel ouvert, ni à flanc de coteau.

1.1. — *Nombre de puits et destination de chacun d'eux.*

Le tableau ci-dessous donne pour chaque bassin le nombre total de puits ouverts à la date du 31 décembre 1955 et la destination de chacun d'eux.

TABLEAU N° 52.

NOMBRE DE PUITS ET DESTINATION

Situation au 31 décembre 1955

	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
1. Servant à l'extraction	37	27	85	46	195	14	209
2. Servant à la translation du personnel ou du matériel, mais pas à l'extraction	9	6	17	19	51	—	51
3. Servant uniquement à l'aérage des travaux	16	4	31	25	76	—	76
4. Sans utilité momentanément	3	—	11	11	25	—	25
Nombre total de puits	65	37	144	101	347	14	361

1.2. — *Dimensions et profondeur moyenne des puits d'extraction.*

Les puits d'extraction ont été repris dans le tableau suivant et classés d'après le diamètre, les puits non circulaires ayant été donnés séparément. Le tableau mentionne la profondeur moyenne des puits.

TABLEAU N° 53.

DIMENSIONS ET PROFONDEUR MOYENNE UTILISEE DES PUITS D'EXTRACTION

DIAMETRE DES PUITS	BORINAGE		CENTRE		CHARLEROI-NAMUR		LIEGE		SUD		CAMPINE		ROYAUME	
	Nombre	Profondeur (mètres)	Nombre	Profondeur (mètres)	Nombre	Profondeur (mètres)	Nombre	Profondeur (mètres)	Nombre	Profondeur (mètres)	Nombre	Profondeur (mètres)	Nombre	Profondeur (mètres)
Non circulaires ...	2	840	—	—	21	663	10	403	33	595	—	—	33	595
De moins de 3 m	4	700	—	—	6	448	—	—	10	549	—	—	10	549
3 m/3,50 m	4	579	1	693	27	610	8	676	40	622	—	—	40	622
3,50 m/4 m	1	1 050	1	420	3	552	4	624	9	625	—	—	9	625
4 m/4,50 m	12	629	15	781	14	797	16	587	57	698	—	—	57	698
4,50 m/5 m	4	754	8	726	13	974	5	584	30	814	—	—	30	814
5 m/5,50 m	8	765	1	744	1	730	2	223	12	670	5	854	17	724
5,50 m/6 m	1	525	1	635	—	—	—	—	2	580	—	—	2	580
Plus de 6 m	1	1 338	—	—	—	—	1	600	2	969	9	780	11	814
	37	713	27	741	85	697	46	550	195	672	14	806	209	681

Les plus petits puits semblent se rencontrer dans le bassin de Charleroi-Namur, où le nombre de puits non circulaires est de 21 et où la dimension prépondérante des puits circulaires est comprise entre 3 m et 3 m 50.

La profondeur moyenne la plus faible se trouve dans le bassin de Liège avec 550 m ; viennent ensuite le bassin de Charleroi-Namur avec 697 m, celui du Borinage avec 713 m, celui du Centre avec 741 m et enfin celui de la Campine avec 806 m. La profondeur moyenne de tous les puits du Royaume est de 681 m.

1.3. — *Caractéristiques des machines d'extraction.*

L'équipement des puits d'extraction — c'est-à-dire les caractéristiques des machines, est donné au tableau suivant.

TABLEAU N° 54.

CARACTERISTIQUES DES MACHINES D'EXTRACTION

	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
Equipement par puits							
nombre de puits avec 1 machine	37	27	85	46	195	4	199
nombre de puits avec 2 machines	—	—	—	—	—	10	10
Nombre total de machines	37	27	85	46	195	24	219
Genre des machines utilisées							
système Koepe	2	6	6	14	28	24	52
système à tambour	7	1	4	3	15	—	15
système à bobines	28	20	75	29	152	—	152
Nature de l'énergie utilisée							
Electricité (nombre)	35	20	59	40	154	24	178
Vapeur (nombre)	2	7	26	6	41	—	41
Puissance moyenne							
des machines électriques (kW) ...	1 060	1 762	950	665	1 007	2 202	1 168
des machines à vapeur (kW)	362	485	629	792	615	—	615
De l'ensemble des machines (kW)	1 022	1 431	852	681	924	2 202	1 064

Toutes les extractions sont réalisées au moyen de cages véhiculant des wagonnets depuis le fond jusqu'au jour, sauf au bassin de Charleroi-Namur où fonctionne un skip d'une capacité de 3 200 kg et au bassin du Borinage où 2 skips d'une capacité totale de 16 000 kg sont en service.

Il y a au total 219 machines d'extraction, dont 152 sont encore à bobines.
Voici quelques comparaisons avec les chiffres correspondants de 1954 :

	Situation à fin 1954	*Situation à fin 1955*
Nombre de machines électriques	185	178
Nombre de machines à vapeur	43	41
Nombre de machines à bobines	157	152
Nombre de machines système Koepe	56	52
Puissance moyenne de l'ensemble des machines d'extraction	1 035 Kw	1 064 Kw

2. Epuration et préparation.

Les tableaux ci-après répartissent la production brute et la production nette d'après les appareils d'épuration et de préparation utilisés.

2.1. — *Répartition de la production brute d'après les appareils d'épuration et de préparation.*

(voir tableau n° 55).

Comme plusieurs de ces appareils interviennent en série dans la préparation des produits, le tonnage brut indiqué pour chaque appareil a été obtenu en considérant uniquement le tonnage net livré par ce même appareil et les déchets définitifs évacués par lui.

La modification la plus importante à signaler par rapport à la situation de l'année antérieure est l'augmentation du tonnage traité dans les appareils d'épuration à liquides denses. La fraction de la production traitée dans ces appareils est en effet passée de 7,5 % à 11,3 %.

2.2. — *Répartition de la production nette d'après les appareils d'épuration et de préparation.*

Le tableau n° 56 donne la répartition de la production nette d'après les appareils de préparation et d'épuration utilisés. Ce tableau se présente d'une manière toute différente du précédent, car certains des appareils utilisés donnent une quantité appréciable de déchets, et d'autres, beaucoup moins ou pas du tout.

2.3. — *Situation des appareils de préparation et de manutention des charbons au 31 décembre 1955.*

Le tableau n° 57 donne la situation des appareils en service dans les installations d'épuration et de préparation au 31 décembre 1955.

Pour chaque genre d'appareils, le tableau renseigne respectivement le nombre d'installations en service au 31 décembre, la capacité horaire qui est exprimée en tonnes brutes et enfin la puissance requise pour les actionner (pour les appareils d'épuration pneumatique).

Le tableau est complété par quelques informations sommaires relatives au nombre et à la puissance des appareils de manutention et de classement.

TABLEAU N° 55.

REPARTITION DE LA PRODUCTION BRUTE DE 1955 ENTRE LES DIFFERENTS APPAREILS D'EPURATION ET DE PREPARATION

1 000 t

NATURE DES OPERATIONS	BORINAGE		CENTRE		CHARLEROI-NAMUR		LIEGE		SUD		CAMPINE		ROYAUME	
	Tonnage brut traité	%	Tonnage brut traité	%	Tonnage brut traité	%	Tonnage brut traité	%	Tonnage brut traité	%	Tonnage brut traité	%	Tonnage brut traité	%
1. EPIERRAGE MANUEL	898	12,0	517	8,2	1 700	13,7	806	10,9	3 921	11,7	1 968	12,2	5 889	11,9
2. EPURATION MECANIQUE														
2.1. Bacs à piston	1 736	23,1	1 863	29,5	5 697	45,8	2 491	33,7	11 787	35,0	9 167	56,9	20 954	42,1
2.2. Rhéolaveurs	2 166	28,9	836	13,2	882	7,1	1 942	26,3	5 826	17,3	879	5,5	6 705	13,5
2.3. Appareils pneumatiques	358	4,8	348	5,5	805	6,5	313	4,2	1 824	5,4	193	1,2	2 017	4,1
2.4. Cellules de flottation	203	2,7	—	—	122	1,0	32	0,4	357	1,1	711	4,4	1 068	2,1
2.5. Appareils à liquides denses	903	12,0	1 343	21,2	1 401	11,3	816	11,1	4 463	13,3	1 149	7,1	5 612	11,3
2.6. Autres appareils	—	—	125	2,0	172	1,4	44	0,6	341	1,0	162	1,0	503	1,0
Total 2 :	5 366	71,5	4 515	71,4	9 079	73,1	5 638	76,3	24 598	73,1	12 261	76,1	36 859	74,1
3. AUTRES INSTALLATIONS DE PREPARATION DES PRODUITS														
3.1. Filtres (dépoussiéreurs)	446	5,9	569	9,0	455	3,7	189	2,6	1 659	4,9	372	2,3	2 031	4,1
3.2. Essoreuses	278	3,7	—	—	25	0,2	—	—	303	0,9	669	4,2	972	1,9
3.3. Installations de floculation	6	0,1	28	0,4	—	—	25	0,3	59	0,2	28	0,2	87	0,2
3.4. Appareils de séchage thermique	226	3,0	56	0,9	69	0,5	5	0,1	356	1,0	343	2,1	699	1,4
3.5. Installations de décantation	139	1,9	240	3,8	316	2,5	300	4,1	995	3,0	156	1,0	1 151	2,3
Total 3 :	1 095	14,6	893	14,1	865	6,9	519	7,1	3 372	10,0	1.568	9,8	4 940	9,9
4. PRODUITS BRUTS NON TRAITES	145	1,9	399	6,3	784	6,3	423	5,7	1 751	5,2	308	1,9	2 059	4,1
5. PRODUCTION BRUTE TOTALE	7 504	100,0	6 324	100,0	12 428	100,0	7 386	100,0	33 642	100,0	16 105	100,0	49 747	100,0

TABLEAU N° 56.

REPARTITION DE LA PRODUCTION NETTE DE 1955 ENTRE LES DIFFERENTS APPAREILS D'EPURATION ET DE PREPARATION

1 000 t

NATURE DES OPERATIONS	BORINAGE		CENTRE		CHARLEROI-NAMUR		LIEGE		SUD		CAMPINE		ROYAUME	
	Tonnage net	%	Tonnage net	%	Tonnage net	%	Tonnage net	%	Tonnage net	%	Tonnage net	%	Tonnage net	%
1. EPIERRAGE MANUEL	165	4,0	189	5,2	428	5,9	182	3,8	964	4,9	932	9,2	1 896	6,3
2. EPURATION MECANIQUE														
2.1. Bacs à piston	792	19,2	1 160	31,6	3 089	42,8	1 619	33,6	6 660	33,6	5 488	54,1	12 148	40,5
2.2. Rhéolaveurs	1 109	26,9	393	10,7	501	6,9	1 229	25,5	3 232	16,3	663	6,6	3 895	13,0
2.3. Appareils pneumatiques	268	6,5	220	6,0	669	9,3	311	6,5	1 468	7,4	123	1,2	1 591	5,3
2.4. Cellules de flottation	117	2,8	—	—	106	1,5	18	0,4	241	1,2	496	4,9	737	2,5
2.5. Appareils à liquides denses	447	10,9	616	16,8	681	9,4	484	10,0	2 228	11,2	459	4,5	2 687	9,0
2.6. Autres appareils	—	—	56	1,6	111	1,5	38	0,8	205	1,0	135	1,3	340	1,1
Total 2 :	2 733	66,3	2 445	66,7	5 157	71,4	3 699	76,8	14 034	70,7	7 364	72,6	21 398	71,4
3. AUTRES INSTALLATIONS DE PREPARATION DES PRODUITS														
3.1. Filtres (dépoussiéreurs)	446	10,8	569	15,5	455	6,3	189	3,9	1 659	8,4	372	3,7	2 031	6,8
3.2. Essoreuses	263	6,4	—	—	25	0,3	—	—	288	1,4	669	6,6	957	3,2
3.3. Installations de floculation	6	0,1	28	0,8	—	—	25	0,5	59	0,3	—	—	59	0,2
3.4. Appareils de séchage thermique	226	5,5	56	1,5	69	1,0	5	0,1	356	1,8	343	3,4	699	2,3
3.5. Installations de décantation	139	3,4	240	6,5	316	4,4	298	6,2	993	5,0	156	1,5	1 149	3,8
Total 3 :	1 080	26,2	893	24,3	865	12,0	517	10,7	3 355	16,9	1 540	15,2	4 895	16,3
4. PRODUITS BRUTS NON TRAITES	145	3,5	141	3,8	774	10,7	421	8,7	1 481	7,5	308	3,0	1 789	6,0
5. PRODUCTION NETTE TOTALE	4 123	100,0	3 668	100,0	7 224	100,0	4 819	100,0	19 834	100,0	10 144	100,0	29 978	100,0

TABLEAU N° 57

SITUATION DES APPAREILS DE PREPARATION ET DE MANUTENTION DES CHARBONS AU 31 DECEMBRE 1955

DESIGNATION DES APPAREILS		BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
A. APPAREILS D'EPIERRAGE MANUEL								
Nombre		24	19	58	44	145	25	170
Capacité horaire totale		840	978	1 866	1 572	5 256	1 375	6 631
B. APPAREILS D'EPURATION MECANIQUE								
1. Bacs à piston	Nombre	70	75	261	103	509	175	684
	Capacité horaire (t)	1 040	825	3 356	1 135	6 356	2 975	9 331
	Puissance (kW)	393	307	1 510	660	2 870	1 259	4 129
2. Rhéolaveurs	Nombre	27	10	46	127	210	3	213
	Capacité horaire (t)	817	500	360	918	2 595	210	2 805
	Puissance (kW)	1 003	441	228	376	2 048	528	2 576
3. Appareils pneumatiques	Nombre	14	7	44	16	81	22	103
	Capacité horaire (t)	98	130	603	192	1 023	154	1 117
	Puissance (kW)	208	49	1 031	482	1 770	473	2 243
4. Cellules de flottation	Nombre	70	—	10	11	91	39	130
	Capacité horaire (t)	100	—	22	30	152	273	425
	Puissance (kW)	600	—	69	106	775	850	1 625
5. Appareils à liquides denses	Nombre	7	19	14	8	48	4	52
	Capacité horaire (t)	570	625	1 060	568	2 823	624	3 447
	Puissance (kW)	676	748	920	854	3 198	565	3 763
6. Autres appareils	Nombre	—	1	13	4	18	60	78
	Capacité horaire (t)	—	40	128	32	200	600	800
	Puissance (kW)	—	15	256	20	291	45	336
C. AUTRES INSTALLATIONS DE PREPARATION								
1. Filtres (dépoussiéreurs)	Nombre	32	49	25	13	119	25	144
	Capacité horaire (t)	725	548	622	147	2 042	500	2 542
2. Essoreuses	Nombre	6	4	1	1	12	17	29
	Capacité horaire (t)	200	100	40	25	365	782	1 147
3. Installations de floculation	Nombre	1	1	—	3	5	4	9
	Capacité horaire (t)	8	10	—	24	42	68	110
4. Appareils de séchage thermique	Nombre	5	1	7	1	14	27	41
	Capacité horaire (t)	186	25	130	15	356	783	1 139
5. Installations de décantation	Nombre	16	17	26	34	93	10	103
	Capacité horaire (t)	71	93	197	378	739	250	989
D. APPAREILS DE MANUTENTION ET DE CLASSEMENT								
1. Concasseurs et broyeurs	Nombre	20	9	51	66	146	42	188
	Puissance (kW)	400	223	618	543	1 784	1 924	3 708
2. Convoyeurs	Nombre	311	276	629	326	1 542	415	1 957
	Puissance (kW)	3056	2 769	4 055	1 833	11 713	4 199	15 912
3. Norias et élévateurs	Nombre	162	155	372	258	947	222	1 169
	Puissance (kW)	1 217	1 329	2 883	1 480	6 909	2 843	9 752
4. Cribles	Nombre	179	160	456	295	1 090	173	1 263
	Puissance (kW)	1 108	1 369	2 693	1 452	6 622	1 268	7 890

Voici la situation relative des principaux appareils d'épuration mécanique, respectivement à la fin de l'année 1954 et à la fin de l'année 1955.

	NOMBRE D'APPAREILS EN SERVICE	
	au 31-12-1954	au 31-12-1955
Bacs à piston	725	684
Rhéolaveurs	185	213
Appareils pneumatiques	96	103
Cellules de flottation	143	130
Appareils à liquides denses	43	52

CHAPITRE V

ANALYSE DES PRINCIPAUX TRAVAUX DE PREMIER ETABLISSEMENT ENTREPRIS AU FOND EN 1955

Comme l'année précédente, un certain nombre d'exploitants ont déclaré sous cette rubrique des travaux considérés ici comme travaux préparatoires (bouveau de recoupe ou de reconnaissance, communications d'aérage, etc.). Ces travaux ont été écartés de la récapitulation ci-dessous.

En revanche, les renseignements fournis quant au nombre de journées de travail consacrées à l'exécution des travaux de premier établissement ont été plus précis et permettent d'en caractériser l'importance.

BORINAGE.

Le creusement d'un nouveau puits au diamètre utile de 6 m a été poursuivi et a atteint la profondeur de 1 032 m pour 1 330 prévus.

Le recarrage, au diamètre de 6 m 20, d'un puits existant a été terminé et l'on a commencé son approfondissement sous le niveau de 635 m.

L'approfondissement de deux puits existants a été terminé. Celui de deux autres puits a été poursuivi ou commencé, celui d'un troisième préparé.

Un nouveau groupe d'exhaure de 125 m^3/h a été mis en service ; dans un autre siège des tenues d'eau supplémentaires ont été creusées et une deuxième installation de climatisation a été mise en montage au niveau de 1 350 m.

Un nouveau ventilateur souterrain va être installé.

Ces travaux ont nécessité 49 177 journées d'ouvriers des mines et 6 308 journées d'ouvriers d'entrepreneurs.

CENTRE.

Aucun nouveau puits n'est en creusement (situation inchangée). L'approfondissement de quatre puits existants a été poursuivi et terminé pour trois d'entre eux avec aménagement des envoyages aux niveaux respectifs de 825, 905 et 1 070 m. On a achevé l'équipement de deux autres puits antérieurement approfondis.

Le puits intérieur de liaison entre deux sièges a été terminé, équipé et mis en service ainsi que le réseau correspondant de galeries de transport par locomotives Diesel et berlaines de grande capacité.

On a creusé une sous-station électrique.

Ces travaux ont nécessité 18 423 journées d'ouvriers des charbonnages et 15 943 journées d'ouvriers d'entrepreneurs.

CHARLEROI-NAMUR.

Le creusement d'un nouveau puits à partir de la surface, au diamètre utile de 5 m, a été continué et a atteint la profondeur de 617 m.

La réfection complète d'un puits d'extraction existant a été terminé du jour à 487 m. L'approfondissement de quatre puits a été terminé aux niveaux respectifs de 666, 1 175, 1 175 et 1 339 m et celui d'un puits a été

poursuivi. L'équipement d'un puits approfondi a été achevé. On a commencé à préparer l'approfondissement de deux autres puits et à recarrer, par congélation, un puits existant, dans la traversée des morts terrains.

La mécanisation complète d'un envoyage a été réalisée.

On a commencé le creusement d'une remise pour locomotives Diesel et on en a terminé trois autres.

Dans deux sièges on a creusé de nouvelles salles de pompes et les tenues correspondantes et, dans l'un d'eux, on a mis en service deux nouveaux groupes d'exhaure.

Un sondage de reconnaissance a été foré sous le niveau de 150 m d'un siège.

13 344 journées d'ouvriers des mines et 12 721 journées d'ouvriers d'entrepreneurs ont été consacrées à ces travaux.

LIEGE.

On a recarré un puits existant et on l'a aménagé pour l'extraction par skip à 250 m. Un puits creusé l'année précédente a été complètement équipé. Un puits intérieur de 7,60 m^2 de section a été terminé.

On a commencé les travaux de mécanisation d'un envoyage.

Une galerie de liaison entre sièges a été recarrée à grande section (8 m^2 40) en vue de permettre la circulation des locomotives électriques.

Ces travaux ont nécessité 6 617 journées de prestation d'ouvriers des charbonnages.

CAMPINE.

Un nouveau ventilateur principal de 1 700 kW et deux ventilateurs auxiliaires de 260 kW ont été installés dans les travaux souterrains.

Des galeries d'équilibrage des débits d'un ventilateur souterrain ont été mises en creusement, une sous-station électrique a été aménagée.

Un sondage intérieur de reconnaissance a été terminé.

496 journées d'ouvriers d'entrepreneurs ont été consacrées à ces travaux.

DESTINATION			N°	ANVERS		BRABANT		FLANDRE OCCIDENTALE	
				Nombre	m²	Nombre	m²	Nombre	m²
Industries extractives et élaboration des produits	Mines de houille	Extraction	1	»	»	»	»	»	»
		Epuisement	2	»	»	»	»	»	»
		Aérage	3	»	»	»	»	»	»
		Usages divers	4	»	»	»	»	»	»
	Fabrication du coke et des agglomérés de houille		5	7	1 554	»	»	»	»
	Mines métalliques, minières et préparation des minerais		6	»	»	»	»	»	»
	Carrières et industries qui en dépendent		7	»	»	4	196	»	»
Industries métallurgiques	Etablissements soumis à l'A. R. du 10 octobre 1923		8	30	10 168	4	272	»	»
	Autres établissements		9	6	2 804	36	5 832	17	1 107
Industries diverses	Verreries, cristalleries et fabriques de glaces		10	10	1 060	»	»	»	»
	Industrie céramique, briqueteries, tuileries, etc.		11	50	3 795	2	154	38	2 259
	Fabriques de produits chimiques, etc.		12	19	4 054	45	5 429	34	4 631
	Travail du bois		13	26	2 635	29	1 980	24	1 526
	Industries textiles		14	30	3 211	44	4 318	419	30 920
	Exploitations et industries agricoles		15	44	1 873	83	3 498	59	2 013
	Mouture des céréales		16	9	790	33	3 480	16	864
	Malteries, brasseries et distilleries		17	39	2 616	81	5 148	48	2 485
	Fabriques de sucre		18	8	1 317	34	7 404	8	2 440
	Fabriques d'huile		19	6	1 377	18	1 165	18	1 880
	Fabrication du papier		20	15	5 982	35	9 355	»	»
	Imprimeries typographiques		21	17	1 400	1	48	»	»
	Usines spéciales d'électricité		22	44	32 076	118	46 726	31	12 940
	Usines diverses		23	52	6 507	117	8 390	116	3 254
Navigation	Service de l'Etat	Machines fixes et locomobiles	24	»	»	»	»	»	»
		Bâteaux à vapeur d'intérieur — Propulsion	25	4	165	»	»	»	»
		Bâteaux à vapeur d'intérieur — Usages divers	26	»	»	»	»	»	»
		Bâteaux à vapeur de mer — Propulsion	27	»	»	»	»	8	2 910
		Bâteaux à vapeur de mer — Usages divers	28	»	»	»	»	»	»
	Service des particuliers	Machines fixes et locomobiles	29	»	»	»	»	»	»
		Bâteaux à vapeur d'intérieur — Propulsion	30	210	12 950	16	588	3	87
		Bâteaux à vapeur d'intérieur — Usages divers	31	124	8 736	17	614	»	»
		Bâteaux à vapeur de mer — Propulsion	32	107	31 747	»	»	12	1 829
		Bâteaux à vapeur de mer — Usages divers	33	»	»	»	»	5	630
Chemins de fer et Tramways	Service de l'Etat (1)	Machines fixes et locomobiles	34	»	»	»	»	»	»
		Locomotives	35	»	»	»	»	»	»
	Service des particuliers	Machines fixes et locomobiles	36	»	»	203	2 699	»	»
		Locomotives	37	192	7 038	333	8 925	20	638
Etablissements militaires			38	5	293	»	»	»	»
Locomotives routières, rouleaux-compresseurs, voitures automobiles, grues, excavateurs, etc., etc.			39	134	1 468	16	201	8	98
Totaux généraux			40	**1 188**	**145 616**	**1 269**	**116 472**	**884**	**72 511**

(1) Les appareils de la Société Nationale de Chemins de fer Belges sont portés dans cette rubrique, mais seulement globalement dans la colonne « Royaume ». La puissance des locomotives de cette Société résulte d'une évaluation faite par une méthode propre à cette dernière, méthode appliquée pour la première fois en 1926.

No	FLANDRE ORIENTALE		HAINAUT		LIÉGE		LIMBOURG		LUXEMBOURG		NAMUR		LE ROYAUME	
	Nombre	m²	Nombre	m²	Nombre	m²	Nombre	m²	Nombre	m²	Nombre	m²	Nombre	m²
1	»	»	287	51 089	54	5 881	»	»	»	»	17	2 135	358	59 105
2	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
3	»	»	1	12	2	174	»	»	»	»	»	»	3	186
4	»	»	182	49 017	49	11 841	72	38 956	»	»	1	29	304	99 843
5	5	1 028	13	1 063	7	1 985	»	»	»	»	3	270	35	5 900
6	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
7	»	»	85	7 287	»	»	»	»	»	»	19	372	108	7 855
8	»	»	114	35 066	129	29 677	15	2 664	19	5 409	9	1 131	320	84 387
9	22	1 608	135	13 043	16	1 334	»	»	»	»	9	657	241	26 435
10	»	»	15	1 580	3	489	»	»	»	»	35	7 348	63	10 477
11	»	»	19	3 341	1	150	»	»	»	»	6	320	116	10 019
12	27	2 750	68	14 994	1	60	11	1 410	6	1 027	22	4 195	233	38 550
13	15	914	8	610	9	450	5	412	27	1 016	14	1 049	157	10 592
14	194	12 033	27	1 851	75	7 402	»	»	1	35	6	1 250	796	61 020
15	27	857	14	437	14	821	23	1 209	2	24	»	»	266	10 732
16	»	»	3	360	2	240	»	»	1	65	2	73	66	5 872
17	40	2 011	67	4 828	7	333	7	259	2	84	10	462	301	18 226
18	36	5 296	53	13 562	62	17 511	13	2 823	»	»	9	2 160	223	52 513
19	1	32	2	115	»	»	»	»	»	»	»	»	45	4 569
20	9	913	7	1 436	17	2 332	»	»	»	»	9	1 777	92	21 795
21	»	»	1	100	»	»	»	»	»	»	»	»	19	1 548
22	66	26 932	42	31 325	50	37 334	»	»	»	»	15	5 608	366	192 941
23	67	3 541	57	2 775	51	3 777	19	512	4	64	91	37 51	574	32 571
24	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
25	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	4	165
26	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
27	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	8	2 910
28	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
29	»	»	»	»	»	»	1	10	»	»	»	»	1	10
30	10	361	»	»	57	2 959	3	106	»	»	12	559	311	17 610
31	8	518	»	»	34	801	»	»	»	»	18	410	201	11 079
32	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	119	33 576
33	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	5	630
34	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	261	18 748
35	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1 900	275 929
36	41	1 216	»	»	49	449	»	»	»	»	»	»	293	4 364
37	»	»	499	24 428	277	11 231	91	6 174	21	1 132	49	1 663	1 482	61 229
38	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1	20	6	313
39	5	102	57	537	172	1 809	12	93	16	177	21	260	441	4 745
40	**573**	**60 112**	**1 756**	**258 856**	**1 138**	**139 040**	**272**	**54 628**	**99**	**9 033**	**378**	**35 499**	**9 718**	**1 186 444**

APPAREILS A VAPEUR EXISTANT AU 31 DECEMBRE

DESTINATION			N°	ANVERS		BRABANT		FLANDRE OCCIDENTALE		FLANDRE ORIENTALE	
				Nombre	Kw	Nombre	Kw	Nombre	Kw	Nombre	Kw
Industries extractives et élaboration des produits	Mines de houille	Extraction	1	»	»	»	»	»	»	»	»
		Epuisement	2	»	»	»	»	»	»	»	»
		Aérage	3	»	»	»	»	»	»	»	»
		Usages divers	4	»	»	»	»	»	»	»	»
	Fabrication du coke et des agglomérés de houille		5	8	897	»	»	»	»	3	368
	Mines métalliques, minières et préparationdes minerais		6	»	»	»	»	»	»	»	»
	Carrières et industries qui en dépendent		7	»	»	4	171	»	»	»	»
Industries métallurgiques	Etablissements soumis à l'A. R. du 10 octobre 1923		8	4	74	»	«	»	»	»	»
	Autres établissements		9	1	77	17	2 346	7	1808	6	981
Industries diverses	Verreries, cristalleries et fabriques de glaces		10	4	892	3	44	»	»	»	»
	Industrie céramique. briqueteries, tuileries, etc.		11	41	4 658	2	186	28	2 203	»	»
	Fabriques de produits chimiques, etc.		12	11	2 480	27	10 763	14	1 096	9	632
	Travail du bois		13	23	2 801	34	2 541	21	1 377	8	523
	Industries textiles		14	21	1 180	48	8 028	359	22 952	58	2 982
	Exploitations et industries agricoles		15	37	1 282	99	2 838	56	1 598	9	143
	Mouture des céréales		16	9	909	26	2 281	14	961	»	»
	Malteries, brasseries et distilleries		17	36	1 676	75	6 176	40	2 440	30	909
	Fabriques de sucre		18	14	416	68	9 909	3	733	9	4 466
	Fabriques d'huile		19	2	137	22	1 914	12	1 640	»	»
	Fabrication du papier		20	19	1 769	24	7 997	»	»	3	475
	Imprimeries typographiques		21	10	1 050	1	19	»	»	»	»
	Usines spéciales d'électricité		22	»	»	22	14 605	6	2 836	5	274
	Usines diverses		23	88	2 883	118	8 177	90	2 890	25	2 245
Navigation	Service de l'Etat	Machines fixes et locomobiles	24	»	»	»	»	»	»	»	»
		Bateaux à vapeur d'intérieur — Propulsion	25	4	216	»	»	»	»	»	»
		Bateaux à vapeur d'intérieur — Usages divers	26	»	»	»	»	»	»	»	»
		Bateaux à vapeur de mer — Propulsion	27	»	»	»	»	2	882	»	»
		Bateaux à vapeur de mer — Usages divers	28	»	»	»	»	»	»	»	»
	Service des particuliers	Machines fixes et locomobiles	29	»	»	»	»	»	»	»	»
		Bateaux à vapeur d'intérieur — Propulsion	30	226	16 429	16	585	3	69	9	436
		Bateaux à vapeur d'intérieur — Usages divers	31	246	15 711	20	952	»	»	7	430
		Bateaux à vapeur de mer — Propulsion	32	50	43 178	»	»	11	4 817	»	»
		Bateaux à vapeur de mer — Usages divers	33	»	»	»	»	20	1 388	»	»
Chemins de fer et Tramways	Service de l'Etat (1)	Machines fixes et locomobiles	34	»	»	»	»	»	»	»	»
		Locomotives	35	»	»	»	»	»	»	»	»
	Service des particuliers	Machines fixes et locomobiles	36	»	»	203	4 394	»	»	41	1 830
		Locomotives	37	192	16 220	332	15 841	22	1541	»	»
Etablissements militaires			38	5	267	»	»	»	»	»	»
Locomotives routières, rouleaux-compresseurs, voitures automobiles, grues, excavateurs, etc., etc.			39	145	3 179	16	314	8	253	2	42
Totaux généraux			40	**1 196**	**118 381**	**1 177**	**100 081**	**716**	**51 484**	**224**	**16 736**

(1) Les appareils de la Société Nationale de Chemins de fer Belges sont portés dans cette rubrique, mais seulement globalement dans la colonne « Royaume ». La puissance des locomotives de cette Société résulte d'une évaluation faite par une méthode propre à cette dernière, méthode appliquée pour la première fois en 1926.

No	HAINAUT		LIÉGE		LIMBOURG		LUXEMBOURG		NAMUR		LE ROYAUME		Moteurs compris dans la récapitulation ci-contre et destinés à la production de l'électricité	
	Nombre	Kw	Nombre	Kw	Nombre	Kw	Nombre	Kw	Nombre	Kw	Nombre	Kw	Nombre	Kw
1	62	22 420	16	5 886	2	601	»	»	1	773	81	29 680	1	259
2	1	31	»	»	»	»	»	»	»	»	1	31	»	»
3	21	1 686	1	154	»	»	»	»	1	40	23	1 880	»	»
4	189	7 202	48	4 046	34	914	»	»	9	1 809	280	13 971	16	5 949
5	18	291	4	32	»	»	»	»	1	41	34	1 629	5	1 168
6	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
7	78	2 553	»	»	»	»	»	»	14	289	96	3 013	2	36
8	58	14 174	81	9 307	6	78	3	6 280	6	777	158	30 690	16	5 309
9	179	8 913	31	1 598	»	»	»	»	6	399	247	16 122	16	4 856
10	23	858	2	69	»	»	»	»	6	1 482	38	3 345	11	2 789
11	9	2 152	3	147	»	«	»	»	3	384	86	9 730	3	1 289
12	39	2 276	1	22	10	907	3	184	7	476	121	18 836	25	10 093
13	9	758	7	294	5	317	27	1 214	12	614	146	10 439	21	1 581
14	15	1 201	64	7 075	»	»	1	3	2	566	568	43 987	9	7 454
15	13	340	14	507	19	631	2	25	»	»	249	7 364	24	1 797
16	3	627	2	252	»	»	2	110	»	»	56	5 140	6	1 696
17	56	1 971	9	206	5	63	2	19	6	329	259	13 789	32	7 032
18	57	10 088	127	9 135	24	1 388	»	»	4	417	306	36 552	53	16 057
19	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	36	3 691	2	1 113
20	2	680	9	1 027	»	»	»	»	2	117	59	12 065	6	1 206
21	1	57	»	»	»	»	»	»	»	»	12	1 126	»	»
22	4	855	5	175	»	»	»	»	5	831	47	19 576	32	15 710
23	49	1 676	63	2 483	46	1 019	3	39	15	906	497	22 318	60	10 056
24	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
25	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	4	216	»	»
26	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
27	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	2	882	»	»
28	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
29	»	»	»	»	1	41	»	»	»	»	1	41	»	»
30	»	»	60	2 796	3	44	»	»	12	448	329	20 807	»	»
31	»	»	48	1 042	»	»	»	»	17	552	338	18 687	»	»
32	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	61	47 995	»	»
33	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	20	1 388	15	266
34	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	91	2 002	»	»
35	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1 900	2 090 278	»	»
36	»	»	48	536	»	»	»	»	»	»	292	6 760	»	»
37	503	51 898	271	22 050	92	11 766	23	2 959	48	3 261	1 483	125 536	»	»
38	»	»	»	»	»	»	»	»	1	13	6	280	»	»
39	55	1 543	159	2 977	12	147	16	382	20	312	433	9 149	»	»
40	1 444	134 250	1 073	71 816	259	17 916	82	11 215	198	14 836	8 360	2 628 995	855	95 716

DESTINATION				No	ANVERS		BRABANT		FLANDRE OCCIDENTALE		FLANDRE ORIENTALE	
					Nombre	Kw	Nombre	Kw	Nombre	Kw	Nombre	Kw
Industries extractives et élaboration des produits	Mines de houille.	Extraction.		1	»	»	»	»	»	»	»	»
		Epuisement		2	»	»	»	»	»	»	»	»
		Aérage.		3	»	»	»	»	»	»	»	»
		Usages divers.		4	»	»	»	»	»	»	»	»
	Fabrication du coke et des agglomérés de houille			5	»	»	»	»	»	»	1	650
	Mines métalliques, minières et préparation des minerais			6	»	»	»	»	»	»	»	»
	Carrières et industries qui en dépendent			7	»	»	»	»	»	»	»	»
Industries métallurgiques	Etablissements soumis à l'A. R du 10 octobre 1923			8	18	55 763	»	»	»	»	»	»
	Autres établissements			9	7	7 157	»	»	5	2 519	»	»
Industries diverses	Verreries, cristalleries et fabriques de glaces			10	2	59	4	17 294	»	»	»	»
	Industrie céramique, briqueteries, tuileries, etc.			11	1	660	»	»	»	»	»	»
	Fabriques de produits chimiques, etc.			12	4	16 840	3	2 006	2	27 500	2	936
	Travail du bois			13	»	»	»	»	»	»	»	»
	Industries textiles			14	2	1 200	1	1 126	3	2 615	11	21 503
	Exploitations et industries agricoles			15	»	»	»	»	»	»	»	»
	Mouture des céréales			16	»	»	3	4 700	»	»	»	»
	Malteries, brasseries et distilleries			17	»	»	1	250	»	»	»	»
	Fabriques de sucre			18	»	»	5	8 378	»	»	»	»
	Fabriques d'huile			19	2	1 500	»	»	1	1 400	»	»
	Fabrication du papier			20	5	9 000	14	26 222	»	»	»	»
	Imprimeries typographiques			21	»	»	»	»	»	»	»	»
	Usines spéciales d'électricité			22	15	289 548	27	285 591	19	123 646	21	176 297
	Usines diverses			23	40	13 074	2	3 200	»	»	1	1 400
Navigation	Service de l'Etat	Machines fixes et locomobiles		24	»	»	»	»	»	»	»	»
		Bateaux à vapeur d'intérieur	Propulsion	25	»	»	»	»	»	»	»	»
			Usages divers.	26	»	»	»	»	»	»	»	»
		Bateaux à vapeur de mer	Propulsion	27	»	»	»	»	2	11 030	»	»
			Usages divers.	28	»	»	»	»	2	160	»	»
	Service des particuliers	Machines fixes et locomobiles		29	»	»	»	»	»	»	»	»
		Bateaux à vapeur d'intérieur	Propulsion	30	»	»	»	»	»	»	»	»
			Usages divers.	31	»	»	»	»	»	»	»	»
		Bateaux à vapeur de mer	Propulsion	32	13	79 046	»	»	»	»	»	»
			Usages divers.	33	»	»	»	»	»	»	»	»
Chemins de fer et Tramways	Service de l'Etat (1)	Machines fixes et locomobiles		34	»	»	»	»	»	»	»	»
		Locomotives		35	»	»	»	»	»	»	»	»
	Service des particuliers	Machines fixes et locomobiles		36	»	»	»	»	»	»	»	»
		Locomotives		37	»	»	»	»	»	»	»	»
Etablissements militaires				38	»	»	»	»	»	»	»	»
Locomotives routières, rouleaux-compresseurs, voitures automobiles, grues, excavateurs, etc., etc.				39	»	»	»	»	»	»	»	»
Totaux généraux				40	109	473 847	60	348 767	34	168 870	36	200 786

(1) Les appareils de la Société Nationale de Chemins de fer Belges sont portés dans cette rubrique, mais seulement globalement dans la colonne « Royaume ». La puissance des locomotives de cette Société résulte d'une évaluation faite par une méthode propre à cette dernière, méthode appliquée pour la première fois en 1926.

No	HAINAUT		LIÉGE		LIMBOURG		LUXEMBOURG		NAMUR		LE ROYAUME		Moteurs compris dans la récapitulation ci-contre et destinés à la production de l'électricité	
	Nombre	Kw	Nombre	Kw	Nombre	Kw	Nombre	Kw	Nombre	Kw	Nombre	Kw	Nombre	Kw
1	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
2	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
3	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
4	44	138 641	24	54 415	78	367 598	»	»	»	»	146	560 654	82	475 890
5	3	714	4	289	»	»	»	»	»	»	8	1 653	»	»
6	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
7	7	23 610	»	»	»	»	»	»	»	»	7	23 610	»	»
8	22	97 273	20	74 026	8	7 043	13	14 710	»	»	81	248 815	45	224 197
9	7	18 186	»	»	»	»	»	»	»	»	19	27 862	11	9 933
10	»	»	»	»	»	»	»	»	6	16 004	12	33 357	6	16 004
11	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1	660	1	660
12	20	15 543	»	»	3	456	2	410	6	11 000	42	74 691	24	70 443
13	»	»	1	125	»	»	»	»	»	»	1	125	1	125
14	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	17	26 444	17	26 444
15	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
16	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	3	4 700	3	4 700
17	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1	250	1	250
18	4	4 835	3	7 680	»	»	»	»	1	1 600	13	22 493	8	18 080
19	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	3	2 900	3	2 900
20	1	1 009	3	2 750	»	»	»	»	5	5 743	28	44 724	27	44 674
21	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
22	40	477 250	45	273 635	»	»	»	»	7	80 838	174	1 706 805	149	1 652 036
23	2	48	»	»	»	»	1	4	»	»	46	17 726	8	13 430
24	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
25	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
26	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
27	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	2	11 030	»	»
28	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	2	160	2	160
29	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
30	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
31	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
32	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	13	79 046	»	»
33	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
34	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
35	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
36	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
37	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
38	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
39	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
40	150	777 109	100	412 920	89	375 097	16	15 124	25	115 185	619	2 887 705	388	2 559 926

TABLEAU N° 24.

ACCIDENTS SURVENUS DANS LES CHARBONNAGES EN 1955

CATEGORIE D'ACCIDENT	No	Borinage						Centre						Charleroi - Namur						Liège						Campine						Royaume					
		Nombre total des victimes	Incapacités temporaires des victimes		Blessés avec incapacités permanentes		Tués	Nombre total des victimes	Incapacités temporaires des victimes		Blessés avec incapacités permanentes		Tués	Nombre total des victimes	Incapacités temporaires des victimes		Blessés avec incapacités permanentes		Tués	Nombre total des victimes	Incapacités temporaires des victimes		Blessés avec incapacités permanentes		Tués	Nombre total des victimes	Incapacités temporaires des victimes		Blessés avec incapacités permanentes		Tués	Nombre total des victimes	Incapacités temporaires des victimes		Blessés avec incapacités permanentes		Tués
			1 ou 2 jours	3 jours et +	— de 20 %	20 % et plus			1 ou 2 jours	3 jours et +	— de 20 %	20 % et +			1 ou 2 jours	3 jours et +	— de 20 %	20 % et plus			1 ou 2 jours	3 jours et +	— de 20 %	20 % et plus			1 ou 2 jours	3 jours et +	— de 20 %	20 % et plus			1 ou 2 jours	3 jours et +	— de 20 %	20 % et plus	
FOND — Puits, tourrets, descenderies, puits intérieurs (1) — à l'occasion de la translation du personnel par câble	1	12	—	12	1	—	1	5	1	4	—	—	—	20	4	16	1	—	—	10	2	8	1	—	1	16	2	14	1	1	1	63	9	54	4	1	3
Puits, tourrets, descenderies, puits intérieurs (1) — à l'occasion de la translation du personnel par échelle	2	9	3	6	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	1	—	—	—	6	—	6	1	1	—	29	3	26	—	—	—	46	7	39	2	1	—
Puits, tourrets, descenderies, puits intérieurs (1) — à l'occasion du transport des produits	3	18	3	15	1	—	—	51	3	48	—	—	—	130	16	114	2	—	—	266	27	239	15	—	—	69	8	61	6	—	—	534	57	477	24	—	—
Puits, tourrets, descenderies, puits intérieurs (1) — éboulements, chutes de corps durs	4	72	7	65	—	—	—	20	3	17	—	—	—	85	14	71	3	—	1	170	13	157	5	—	1	210	26	184	2	—	—	557	63	494	10	—	2
Puits, tourrets, descenderies, puits intérieurs (1) — autres circonstances (2)	5	111	20	91	2	—	3	14	3	11	1	—	—	139	24	115	5	—	—	202	27	175	9	1	—	263	62	201	6	1	2	729	136	593	23	2	5
Cheminées — éboulements, chutes de corps durs	6	32	6	26	—	—	—	62	7	55	1	—	—	162	28	134	1	—	—	31	—	31	—	—	1	12	—	12	—	—	—	299	41	258	2	—	1
Cheminées — circulation du personnel	7	48	5	43	—	—	1	58	6	52	1	—	—	126	34	92	1	—	—	28	7	21	2	—	—	5	—	5	—	—	—	265	52	213	4	—	1
Eboulements (pierre, houille ou terre) survenus dans les — tailles — au cours de l'abattage	8	4 516	683	3 833	19	1	6	4 054	943	3 111	20	—	7	8 039	1 433	6 606	68	1	8	2 773	312	2 461	57	7	6	5 465	679	4 786	86	4	3	24 847	4 050	20 797	250	13	30
Eboulements (pierre, houille ou terre) survenus dans les — tailles — en dehors de l'abattage	9	1 587	286	1 301	7	—	3	3 247	799	2 448	10	4	1	4 159	705	3 454	23	2	3	1 756	203	1 553	46	2	1	1 882	162	1 720	28	2	1	12 631	2 155	10 476	114	10	9
Eboulements (pierre, houille ou terre) survenus dans les — voies en couches horizontales ou inclinées	10	1 299	158	1 141	6	—	—	940	167	773	5	2	—	2 173	300	1 873	7	2	1	3 304	392	2 912	49	2	2	1 121	109	1 012	12	—	—	8 837	1 126	7 711	79	6	3
Eboulements (pierre, houille ou terre) survenus dans les — travaux préparatoires en veine	11	582	86	496	—	—	—	111	10	101	—	—	1	294	47	247	3	1	4	60	5	55	2	—	3	162	11	151	5	—	—	1 209	159	1 050	10	1	8
Eboulements (pierre, houille ou terre) survenus dans les — voies en roche — à l'occasion du creusement	12	468	64	404	1	—	—	321	84	237	—	—	—	1 028	175	853	9	—	—	11	2	9	—	—	—	444	34	410	8	1	—	2 272	359	1 913	18	1	—
Eboulements (pierre, houille ou terre) survenus dans les — voies en roche — à l'arrière des fronts	13	546	64	482	1	—	—	195	21	174	—	—	—	773	135	638	4	—	—	284	26	258	2	—	—	640	56	584	2	—	1	2 438	302	2 136	9	—	1
Grisou — dégagement — inflammations ou explosions — aux coups de mines	14	—	—	—	—	—	—	2	1	1	—	—	—	3	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	6	1	5	—	—	—
Grisou — normal — explosions dues — aux appareils d'éclairage — ouverture de lampes	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Grisou — normal — explosions dues — aux appareils d'éclairage — bris, défectuosité	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Grisou — normal — explosions dues — à des causes diverses ou inconnues	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Grisou — normal — asphyxies	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1	2	—	—	1	2	—	2	—	—	1	2	2	—	—	—	—	7	3	4	—	—	2
Grisou — irruption subite — inflammations ou explosions	19	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2	—	—	—
Grisou — irruption subite — asphyxies, projections	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Poussières (coups de)	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Asphyxies par autres gaz que le grisou	22	1	—	1	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	5	—	—	—
Coups d'eau	23	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—
Explosifs — minage	24	3	—	3	—	—	—	1	—	1	—	—	—	3	1	2	1	—	—	3	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	5	—	—	—
Explosifs — autres circonstances, grisou excepté	25	4	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	7	1	6	—	—	—	2	—	2	1	—	—	14	3	11	1	—	—
A l'occasion du transport des produits — sur voies de niveau ou peu inclinées par — homme	26	842	92	750	11	—	—	1 429	170	1 259	10	—	—	2 029	266	1 763	33	—	—	1 661	187	1 474	67	3	—	581	45	536	14	1	—	6 542	760	5 782	135	4	—
A l'occasion du transport des produits — sur voies de niveau ou peu inclinées par — cheval	27	209	23	186	7	—	—	40	4	36	—	—	—	271	51	220	5	—	—	111	11	100	8	1	—	—	—	—	—	—	—	631	89	542	20	1	—
A l'occasion du transport des produits — sur voies de niveau ou peu inclinées par — locomotive	28	162	12	150	4	—	1	67	2	65	—	—	—	79	11	68	2	1	—	41	2	39	—	—	—	196	12	184	10	3	2	545	39	506	16	4	3
A l'occasion du transport des produits — sur voies de niveau ou peu inclinées par — câble	29	194	17	177	4	3	—	503	123	380	4	—	—	377	84	293	10	2	1	197	32	165	17	—	—	231	29	202	14	4	—	1 502	285	1 217	49	9	1
A l'occasion du transport des produits — sur voies de niveau ou peu inclinées par — convoyeurs	30	88	5	83	1	—	—	54	10	44	1	2	1	363	41	322	8	2	1	7	—	7	—	1	—	469	35	434	9	1	—	981	91	890	19	6	2
A l'occasion du transport des produits — sur voies de niveau ou peu inclinées par — gravité	31	416	9	407	4	1	—	34	4	30	2	—	—	447	71	376	5	1	—	8	2	6	—	—	—	19	—	19	3	1	—	924	86	838	14	3	—
A l'occasion du transport des produits — sur voies inclinées par — poulies ou treuil	32	34	3	31	2	—	—	87	14	73	1	—	—	163	24	139	6	—	3	62	8	54	4	1	—	36	2	34	2	1	—	382	51	331	15	2	3
A l'occasion du transport des produits — sur voies inclinées par — traînage mécanique	33	18	2	16	1	—	—	90	12	78	—	1	1	168	25	143	1	—	—	15	—	15	1	—	—	27	2	25	1	2	—	318	41	277	4	3	1
Transport du personnel par moyens mécaniques	34	1	—	1	—	—	—	6	3	3	—	—	—	23	6	17	—	—	—	2	—	2	—	—	—	16	2	14	1	—	—	48	11	37	1	—	—
Circulation du personnel	35	938	160	778	3	—	1	571	97	474	3	—	—	2 125	438	1 687	11	—	1	1 247	182	1 065	18	1	—	708	94	614	10	1	—	5 589	971	4 618	45	2	2
Maniement ou emploi de — hache ou scie	36	823	50	773	4	1	—	788	71	717	5	—	—	1 319	125	1 194	10	1	—	477	56	421	9	2	—	307	52	255	3	2	—	3 714	354	3 360	31	6	—
Maniement ou emploi de — marteau-pic ou perforateur	37	589	196	393	2	—	—	319	76	243	—	—	—	697	142	555	3	—	—	642	180	462	—	—	—	421	130	291	6	1	—	2 668	724	1 944	11	1	—
Maniement ou emploi de — étançons ou cadres	38	1 863	256	1 607	7	—	—	2 426	471	1 955	16	1	—	4 218	631	3 587	30	—	—	1 561	204	1 357	24	2	—	3 623	436	3 187	64	4	2	13 691	1 998	11 693	141	7	2
Maniement ou emploi de — haveuses ou machines d'abattage	39	85	13	72	—	—	—	5	2	3	—	—	—	21	20	1	2	—	—	7	—	7	—	—	—	54	9	45	3	—	—	172	44	128	5	—	—
Maniement ou emploi de — convoyeurs de taille	40	768	109	659	7	1	—	707	104	603	6	—	—	832	109	723	9	1	—	1 436	234	1 202	30	2	—	700	76	624	15	5	3	4 443	632	3 811	67	9	3
Maniement ou emploi de — remblayeuses	41	223	13	210	—	—	—	3	2	1	—	—	—	22	8	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	3	12	—	1	1	263	26	237	—	1	1
Maniement ou emploi de — chargeuses	42	294	18	276	1	—	—	13	2	11	—	—	—	43	7	36	—	1	—	15	2	13	1	—	—	26	4	22	1	—	—	391	33	358	3	1	—
Maniement ou emploi de — scrapers	43	190	20	170	1	—	—	7	2	5	—	—	—	22	1	21	—	—	—	110	14	96	7	—	—	29	1	28	2	—	—	358	38	320	10	—	—
Maniement ou emploi de — air comprimé	44	173	48	125	1	—	—	203	52	151	2	—	—	566	202	364	1	—	—	143	40	103	3	—	—	178	64	114	—	—	—	1 263	406	857	7	—	—
Electricité — appareils fixes	45	7	3	4	—	—	—	8	1	7	1	—	—	18	10	8	—	—	—	1	1	—	—	—	—	2	1	1	—	—	—	36	16	20	—	—	—
Electricité — appareils mobiles ou portatifs	46	8	1	7	—	—	—	3	—	3	—	—	—	69	13	56	—	—	—	6	—	6	—	—	—	17	—	17	1	—	—	103	14	89	1	—	—
Causes diverses (3)	47	1 309	358	951	6	1	—	1 499	325	1 174	7	—	—	1 790	409	1 381	7	3	—	1 612	283	1 329	29	5	—	1 850	568	1 282	32	1	—	8 060	1 943	6 117	81	10	—
Totaux pour l'intérieur :		*18 542*	*2 795*	*15 747*	*105*	*8*	*16*	*17 946*	*3 595*	*14 351*	*95*	*10*	*11*	*32 802*	*5 612*	*27 190*	*271*	*18*	*24*	*18 289*	*2 458*	*15 831*	*408*	*32*	*16*	*19 832*	*2 719*	*17 113*	*348*	*40*	*16*	*107 411*	*17 179*	*90 232*	*1 227*	*108*	*83*
SURFACE — Chutes	48	269	28	241	2	—	1	224	41	183	4	—	—	444	81	363	4	—	—	218	28	190	11	—	—	166	27	139	8	—	1	1 321	205	1 116	29	—	2
Accidents dus aux transports	49	220	26	194	3	—	—	592	103	489	4	3	—	815	144	671	19	2	—	318	36	282	20	1	1	167	14	153	11	5	1	2 112	323	1 789	57	11	2
Emploi de machines, d'appareils mécaniques ou d'outils	50	430	96	334	3	1	1	337	70	267	3	1	1	709	167	542	19	—	1	133	20	113	8	2	—	193	32	161	8	2	—	1 802	385	1 417	41	6	3
Electricité — appareils fixes	51	20	1	19	—	—	1	19	3	16	—	—	1	31	8	23	2	—	1	2	—	2	—	—	—	10	2	8	—	—	—	82	14	68	2	—	3
Electricité — appareils mobiles et portatifs	52	17	2	15	—	—	—	35	5	30	—	—	—	26	8	18	1	—	—	24	5	19	—	—	—	10	2	8	—	—	—	112	22	90	1	—	—
Causes diverses	53	229	33	196	3	—	—	287	44	243	3	—	—	488	105	383	5	2	3	511	70	441	13	—	—	229	66	163	2	—	—	1 744	318	1 426	26	2	3
Totaux pour la surface :		*1 185*	*186*	*999*	*11*	*1*	*3*	*1 494*	*266*	*1 228*	*14*	*4*	*2*	*2 513*	*513*	*2 000*	*50*	*4*	*5*	*1 206*	*159*	*1 047*	*52*	*3*	*1*	*775*	*143*	*632*	*29*	*7*	*2*	*7 173*	*1 267*	*5 906*	*156*	*19*	*13*
Totaux généraux :		**19 727**	**2 981**	**16 746**	**116**	**9**	**19**	**19 440**	**3 861**	**15 579**	**109**	**14**	**13**	**35 315**	**6 125**	**29 190**	**321**	**22**	**29**	**19 495**	**2 617**	**16 878**	**460**	**35**	**17**	**20 607**	**2 862**	**17 745**	**377**	**47**	**18**	**114 584**	**18 446**	**96 138**	**1 383**	**127**	**96**
Accidents sur le chemin du travail	54	249	26	223	6	—	2	311	46	265	3	—	3	510	89	421	26	—	8	405	48	357	31	5	6	234	38	196	8	1	5	1 709	247	1 462	74	6	24
Nombre moyen de présences pendant les jours ouvrables — fond					14 142						10 861						21 049						16 283						22 299						84 634		
Nombre moyen de présences pendant les jours ouvrables — surface					5 192						4 176						8 478						5 782						8 360						31 988		
Nombre moyen de présences pendant les jours ouvrables — *Ensemble*					19 334						15 037						29 527						22 065						30 659						116 622		
Nombre de postes effectués (4) — fond					4 382 741						3 349 222						6 513 245						5 042 593						6 835 909						26 123 710		
Nombre de postes effectués (4) — fond et surface					6 038 696						4 672 925						9 266 156						6 841 647						9 481 108						36 300 532		
Proportion de tués par 10 000 ouvriers présents pendant les jours ouvrables — fond					11,31						10,13						11,40						9,83						7,18						9,81		
Proportion de tués par 10 000 ouvriers présents pendant les jours ouvrables — fond et surface					9,83						8,65						9,82						7,70						5,87						8,23		
Proportion de tués pour 1 000 000 de postes (4) — fond					3,65						3,28						3,68						3,17						2,34						3,18		
Proportion de tués pour 1 000 000 de postes (4) — fond et surface					3,15						2,78						3,13						2,48						1,90						2,64		
Proportion de tués par 1 000 000 t nettes extraites (4)					4,61						3,54						4,01						3,53						1,77						3,20		

(1) Les accidents survenus aux ouvriers du jour occupés à la recette sont rangés parmi les accidents de la surface. — (2) On a exclu de cette subdivision les accidents dus aux explosions de grisou, aux asphyxies, aux coups d'eau, etc., compris respectivement sous leurs rubriques spéciales. — (3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques ainsi qu'aux suicides. Ces décès se sont élevés pendant l'année à 14. — (4) Chiffres provisoires.

Sélection de fiches d'Inichar

Inichar publie régulièrement des fiches de documentation classées, relatives à l'industrie charbonnière et qui sont adressées notamment aux charbonnages belges. Une sélection de ces fiches paraît dans chaque livraison des Annales des Mines de Belgique.

Cette double parution répond à deux objectifs distincts :

a) *Constituer une documentation de fiches classées par objet,* à consulter uniquement lors d'une recherche déterminée. Il importe que les fiches proprement dites ne circulent pas; elles risqueraient de s'égarer, de se souiller et de n'être plus disponibles en cas de besoin. Il convient de les conserver dans un meuble ad hoc et de ne pas les diffuser.

b) *Apporter régulièrement des informations groupées par objet,* donnant des vues sur toutes les nouveautés.

C'est à cet objectif que répond la sélection publiée dans chaque livraison.

B. ACCES AU GISEMENT. METHODES D'EXPLOITATION.

IND. B 12 Fiche n° 14.850

A. WOOD. Sinking at Lea Hall colliery : planning of mass concrete shaft in frozen ground. *Fonçage à la mine Lea Hall : étude du bétonnage du puits en terrains congelés.* — Colliery Guardian, 1956, 22 mars, p. 336/340, 3 fig.

Mine à 13 km au N-E de Cannock. On y fonce deux puits de 7,20 m utiles en terrains triasiques aquifères surtout à la base. Les difficultés à prévoir pour la traversée des sables boulants des 20 mètres supérieurs par la cimentation ont fait que l'on a préféré la congélation pour les 215 m de terrains aquifères. Le fonçage a été confié à la firme Foraky. Pour le puits de retour d'air, avec le sondage pilote, on a foré pour les 35 sondages 7636 m tubés en 5 pouces avec tube intérieur de 1,5 pouce arrivant à 60 cm du fond.

Le forage des trous a débuté en mai 1952 et la congélation le 19 octobre 1953 avec un débit de 120 m^3/h de saumure à —19° C, remontant à —15,5° C. Désirant éviter les frais de cuvelage, on a essayé pour la première fois en Angleterre un revêtement en béton massif en zone congelée. La formule de Lamé avec un coefficient de sécurité 3 demande 75 cm de béton d'une résistance de 350 kg/cm^2 après 28 jours. Des essais en laboratoire ont montré qu'un béton effectué à 18° C s'échauffe jusqu'à 25° C après 18 h et ensuite met 4 jours pour retomber à 1/2° C au-dessus de 0. Après le 7me jour, aucun des blocs n'a montré plus de 12 mm d'épaisseur ayant gelé avant de prendre. Le béton choisi est de granulométrie soignée et riche en ciment (gros gravier 256, moyen 190, sable 124, ciment 112 — eau/ciment : 0,46). Quand les 240 m de revêtement ont été achevés, on a procédé au dégel lent par intercalation d'un radiateur à vapeur dans le circuit de saumure : de —19° le 6 avril à + 0,3° le 28 mai 1955. Le 3 juillet, les premiers suintements ont apparu : injections de lait de ciment totalisant 1254 t de ciment. Les sondages ont alors été cimentés. Actuellement, il reste une fuite insignifiante de 7 litres/minute.

IND. **B 13** Fiche n° **14.016**

R. TOUBEAU. A propos d'organisation du travail et de productivité : rappel d'une réalisation ancienne (1921-1922) : recarrage d'un puits d'extraction avec application des méthodes modernes d'organisation. (Résumé d'une étude parue dans la Publ. de la Faculté Polytechn. de Mons, A.I.Ms., 1924, p. 481) — **Publ. de la Faculté Polytechnique de Mons (A.I.Ms)**, 1955, n° 3, p. 19/23.

Généralités sur le puits n° 3 d'Hornu et Wasmes. Les principes cités ci-dessus ont été appliqués dans le but d'accélérer les travaux de recarrage et de pose des maçonneries.

1) Principe de la meilleure utilisation des hommes et de la séparation des tâches — Les ouvriers forent les mines, posent le revêtement provisoire; les manœuvres abattent la maçonnerie et chargent les déblais.

2) Principe de la meilleure utilisation des outils et spécialement des moyens de transport, par l'emploi de chariots appropriés.

3) Principe de la meilleure utilisation du temps pour le transport des déblais d'abord, pour l'amenée des matériaux ensuite.

L'application de ces principes a permis d'augmenter l'avancement moyen par homme/poste de 70 % (0,20 m à 0,34 m) et de réduire le coût en salaires par m/courant de 40 % pour la maçonnerie et de 31 % pour le puits. Tableau récapitulatif des résultats.

IND. **B 30** et **P 33** Fiche n° **11.518**

R. TOUBEAU. Travaux préparatoires à avancement rapide : organisation, résultats. — **Publication de l'A.I.Ms.**, 1954, 3e fascicule, p. 1/10, 10 fig.

Compte rendu de travaux préparatoires exécutés en 1934-1940 au Charbonnage de Bray en se basant sur les principes suivants : 1) utilisation optimum des aptitudes — 2) utilisation de l'outillage avec le minimum d'arrêts — 3) utilisation du temps la meilleure possible.

I. — Creusement des bouveaux à avancement rapide.

Organisation : bouveleurs consacrés au forage autant que possible sans arrêt, manœuvres pour les autres services, matériel surabondant : ventilation puissante, air comprimé par tuyauterie dédoublée, perforateurs et fleurets en réserve, approvisionnement des vides, taques de chargement, voie bien étudiée, ingénieur pour le contrôle. Minage par volées (5 volées pour 21 mines). Exemple d'application. Résultats obtenus : avancement journalier 5,75 m au lieu de 2,25 m, économie sur salaire et ventilation : 21 %.

II. — Creusement des chassages : travail par cycles de 8 h ou en conditions favorables de 4 h. Coupage de voie dès achèvement de l'abatage, forage des trous de mine pendant l'abatage, prolongement de la double voie 2 fois par semaine. Exemple : dans la couche Buisson : (0,60 m d'ouverture), avancement par cycle 2,50 m (1 cycle par poste) avancement 7,50 m par jour contre 3 m par la méthode ordinaire.

2me exemple : Couche Maton (ouverture : 1,23 m, pente 23°), avancement : 12,50 m par jour contre 3 par la méthode ordinaire.

III. — Creusement de montage : largeur 3,50 m à 4 compartiments : 3 ouvriers au charbon coupé avec un gradin central, 2 bouteurs, 2 boiseurs, 4 manœuvres, 1 surveillant + 1 conducteur sur le transport. Avancements réalisés : 15 m par poste (maximum réalisé : 50 m/jour) dans la couche Maton — Rendement par h/poste : 6 tonnes.

IND. **B 31** Fiche n° **15.208**

R. DRIVER. Planning and organisation of high speed tunnelling. *Etude et organisation du creusement des galeries à grande vitesse.* — **Colliery Guardian**, 1956, 12 avril, p. 427/433, 2 fig. et 19 avril, p. 465/467, 1 fig.

Au cours des huit dernières années, le N.C.B. a établi des projets pour plus de 150 millions de £ de mises de fond. Dans la plupart des cas, les délais respectifs envisagés entre le début des travaux et le profit maximum ont été beaucoup dépassés, ce qui a accru notablement les charges. Il est certain que le creusement des bouveaux a des répercussions défavorables sur la production pendant une période limitée. Mais, à choisir entre un attelage faible à trois postes ou une concentration à grande vitesse à un seul poste, l'auteur préfère nettement le second mode de travail. Pour faire ressortir cette conception, un cas concret est étudié : projet de 17 millions de £ avec 2700 m de bouveaux en deux galeries et 3 millions de dépenses préliminaires pour puits et contours. Avec un avancement de 9 m/semaine, le travail prend 3 ans, si on avance à 40 m/semaine, il faudra environ 9 mois.

Un tableau montre qu'on économise alors environ 20.000 FB/mètre.

Le planning et l'organisation du travail sont étudiés en détail : stades divers de l'étude : 1) détermination des caractéristiques du bouveau; 2) choix de l'outillage : profondeur de forage — desserrement en coin ou bouchon canadien — béquilles pneumatiques ou jumbos — choix des fleurets et taillants — tir à retard — chargement mécanique — allure du chargement — manœuvre des berlines (diagramme) — méthode et temps nécessaire pour la pose des voies préfabriquées — conditions favorables au transport : personnel — di-

mension des berlines — soutènement cintré — ventilation — fourniture d'air comprimé et d'eau — éclairage et téléphonie — feuilles de chronométrage — contrôle.

L'auteur propose un type d'organisation avec un sous-directeur comme chef de travaux préparatoires, un conducteur, un surveillant et un boute-feu à chacun des 4 postes pour 2 bouveaux et, dans chacun de ceux-ci, 12 ouvriers à fonctions diverses. Les ouvriers doivent être expérimentés et le salaire à primes et amendes.

Quelques exemples d'avancement et de prix de revient sont analysés.

Tendances modernes : foration rapide — transport sans rails — abatteuses continues.

C. ABATAGE ET CHARGEMENT.

IND. C 234 Fiche n° 14.889

R. LOISON et G. THOUZEAU. Evaluation du risque de chevauchement des détonateurs à retard. — **Annales des Mines de France**, 1956, mars, p. 30/44, 8 fig.

L'arrêté du 3 novembre 1951 a subordonné l'emploi des détonateurs à retard en mines grisouteuses à leur agrément préalable; cet agrément est prononcé par arrêté ministériel sur avis de la Commission du Grisou et après essais au Cerchar. Celui-ci se propose en particulier d'estimer la valeur moyenne des retards et la dispersion de fabrication, dont on peut déduire le risque de chevauchement.

L'article expose :

I. — Comment on mesure les retards : à l'oscillographe, au microchronomètre, influence de la température des détonateurs.

II. — Evaluation de la probabilité de chevauchement par deux méthodes : A) Recherche d'une loi normale représentant les résultats expérimentaux : 1) détermination de la loi de répartition des retards d'un même numéro; 2) justification de la normalité; 3) calcul de la probabilité de chevauchement. B) Dénombrement direct des chevauchements.

III. — Application à l'examen ou au contrôle d'une fabrication.

IV. — Signification pratique assez faible de la probabilité de chevauchement.

IND. C 4222 Fiche n° 15.241

A. HEYN. Neue Möglichkeiten der Steuerung des Westfalia-Anbauhobels. *Nouvelles possibilités pour la commande des rabots Westfalia ajoutés.* — **Glückauf**, 1956, 28 avril, p. 491/497, 7 fig.

Le rabot indépendant (Anbauhobel 1953) s'accommode bien des variations de gisement. On lui a reproché sa commande électrique qui, avec le développement des travaux, finit par devenir insuffisante; de plus, la mise hors-commande automatique par l'arrivée du rabot en fin de course ne donnait pas complètement satisfaction au point qu'on en était revenu, en plusieurs endroits, à la commande manuelle. Il y avait lieu de trouver une interruption en fin de course, perfectionnée avec une commande simplifiée.

Des recherches ont montré qu'il y avait intérêt à freiner le rabot par contre-courant. On réalise ainsi une course d'arrêt beaucoup plus courte sans sollicitation mécanique ou thermique exagérée des moteurs, accouplements, mécanisme ou chaîne. Cela permet de rapprocher l'interrupteur de fin de course en sorte que le rabot s'arrête avant la butée de fin de course. Le placement de l'interrupteur de fin de course du côté du charbon simplifie le tringlage. Il existe deux types de réalisation avec coffrets jumelés ou séparés : l'un en tête et l'autre en pied de taille.

D. PRESSIONS ET MOUVEMENTS DE TERRAINS. SOUTENEMENT.

IND. D 20 et D 231 Fiche n° 15.250

O. NIEMCZYK et H. HOFFMANN. Die Weiterentwicklung der Gebirgsdruckforschung durch die Forschungsgemeinschaft Neumühl. *Le développement de la recherche sur les coups de terrain par la Communauté de Recherches Neumühl.* — **Glückauf**, 1956, 31 mars, p. 358/367.

Les conceptions sur le comportement du terrain en faveur jusque vers 1952 (création de la Communauté) ; résumé bibliographique, les déclenchements de tension et les coups de terrain, mesures préventives ou de défense imaginées à l'époque.

L'étude systématique de la pression dans les terrains envisagée par la Communauté : choix des terrains à étudier spécialement : le siège Neumühl (couche Girondelle), le siège Concordia II/III dans la région sous l'écluse du Canal.

Les méthodes utilisées conjointement : étude détaillée de la stratigraphie et de la tectonique locales; mesures techniques et mécaniques d'échantillons; mesures topographiques de précision; mesures électromécaniques de précision dans des trous de sonde et dans le remblai; mesures électromécaniques des changements de longueur au toit; mesures mécaniques par ancrage de boulons pour observer la compaction et le feuilletage du toit. Bibliogr. : 36 réf.

(Résumé Cerchar Paris).

IND. **D 220** et **D 222** Fiche n° **15.178**

E. POTTS. A scientific approach to strata control. *Un effort scientifique vers le contrôle des terrains.* — **Colliery Guardian,** 1956, 29 mars, p. 368/371, 3 fig. et 5 avril, p. 400/402, 4 fig.

Les études scientifiques basées sur des considérations mathématiques sont incapables d'expliquer complètement la distribution des pressions dans les terrains, même si elles s'appuyent sur des essais en laboratoire : ceux-ci peuvent être de quelqu'utilité, mais la parole est surtout aux essais pratiques du fond, contrôlés par des méthodes variées et interprétés mathématiquement. Il est particulièrement intéressant d'associer la recherche de la distribution des pressions, par exemple, dans un massif en voie d'abattage et la mesure du coefficient d'élasticité du massif par la mesure de la vitesse de translation du son dans ce massif. Un choc élastique est l'origine de deux trains d'ondes : longitudinales et transversales. Leur vitesse de propagation est fonction de la densité et de l'élasticité suivant des formules différentes de sorte que la mesure des deux vitesses permet de déterminer l'état de contrainte de la roche.

Des essais dans ce sens ont été faits à la mine Ellington (division Nord) pour déterminer notamment le module de Young et le nombre de Poisson : les valeurs trouvées oscillent respectivement entre 0,30 et 0,80 millions lb/in^2 et 0,38-0,41 suivant le trajet parcouru entre 12 stations régulièrement distribuées autour du massif, ceci afin de vérifier la précision de la méthode. On a ensuite considéré un grillage fictif de 16 cases composant le pilier et mesuré les vitesses de propagation dans un banc plus dur de la couche : les mesures n'ont rien donné : il y a des interférences par réflexion sur le mur proche de la couche. On a enfin cherché à suivre la variation des vitesses quand l'exploitation progresse : ces essais ont eu lieu à la même mine dans une couche plus petite. Le matériel est décrit et des diagrammes de résultats sont donnés.

IND. **D 231** Fiche n° **15.249**

H. SANDERS. Die Forschungsgemeinschaft Neumühl und ihre Aufgabe. *La Communauté de recherches Neumühl et sa tâche.* — **Glückauf,** 1956, 31 mars, p. 353/358.

La fréquence de coups de terrain a conduit à constituer un groupement d'étude de ces phénomènes; la Rheinpreussen ayant, en particulier, à envisager à son siège Neumühl l'exploitation de la couche Girondelle dans un terrain accidenté et plein de vieux travaux, le groupement a reçu le nom de Neumühl. Il comprend l'inspection des Mines, la Deutsche Kohlenbergbauleitung, Rheinpreussen, la Gute Hoffnungshütte et l'Institut de Topographie souterraine, Dégâts miniers et Géophysique. Les travaux seront financés par la Rhénanie-Westphalie, la D.K.B.L. et les deux sociétés. La présidence et la direction sont confiées à l'auteur, en tant qu'Ingénieur en Chef à l'Inspection Générale de Dortmund. (*Résumé Cerchar Paris).*

Liste des différents travaux de la Communauté Neumühl :

O. Niemczick et H. Hoffmann : L'évolution des recherches sur les coups de toit à la Communauté de recherches Neumühl. (f. 15.250 — D 20 et D 231).

K. Janssen : L'exploitation de la couche Girondelle à la mine Neumühl. (f. 15.251 — Q 1142).

C. Hahne et F. Hünermann : Les travaux géologiques et pétrologiques et procédés de recherches de la Communauté Neumühl. (f. 15.252 — A 11 et A 24).

M.T. Mackowsky : Les travaux de pétrographie de la houille et procédés d'étude de la Communauté de Recherches Neumühl.

G. Everling : Recherches de mécanique des roches sur carottes de sondage et échantillons préparés de la couche Girondelle et de ses épontes à la mine Neumühl. (f. 15.254 — D 1).

W. Gräbsch : Procédés d'arpentage pour établir les mouvements de terrain. (f. 15.255 — D 222).

O. Jacobi et E. Brändle : Télémètre électrique pour l'étude des pressions de terrain. — Dispositif pour la mesure des variations de longueur dans les sondages. (f. 15.256, 15.257 — D 222).

F.J. Mainzer : Recherches sismiques pour l'étude des coups de toit à l'étranger.

IND. **D 41** Fiche n° **15.111**

R. COEUILLET. Stabilité du soutènement en taille. — **Charb. de France, Bull. Inf. Techn. n° 66,** 1956, février, p. 3/8, 4 fig.

L'auteur étudie le problème de la stabilité du soutènement, il note que s'il intéresse avec acuité les mineurs, spécialement en terrains mous, il a jusqu'à présent reçu peu d'attention des constructeurs.

Les formules de stabilité sont établies dans deux cas :

A. Soutènement articulé (articulations libres) : on admet que la réaction du toit se concentre en un point pour chaque bêle, on calcule d'abord la réaction d'une bêle sur l'adjacente aux deux extrémités et enfin les réactions au droit des étançons. La condition d'équilibre impose une valeur déterminée pour la distance de l'articulation à l'étançon, si cette valeur n'est pas atteinte, il y a déplacement de la bêle qui s'affaisse et, en cas de réaction insuffisante du terrain, l'équilibre est instable.

B. Soutènement en poutre continue : supposée reposer sur appuis simples, les têtes d'étançons étant au même niveau. On applique la formule bien connue des trois moments. Le système est entièrement déterminé : il n'existe pas de condition d'équilibre entre les efforts en présence, le soutènement est donc stable; en cas de coulissement d'un étançon, une partie de sa charge se reporte sur les appuis voisins. L'articulation libre ne se justifie donc pas.

E. TRANSPORTS SOUTERRAINS.

IND. E 122 Fiche n° **14.857**

F. STEYMANN. Betriebserfahrungen mit Dreikettenförderern. *Essais expérimentaux avec un convoyeur à trois chaînes.* — **Bergfreiheit**, 1956, mars, p. 102/104, 7 fig.

Les convoyeurs à raclettes comportent ordinairement deux chaînes. A la mine Lohberg, on a trouvé avantage à disposer une troisième chaîne au milieu.

Le premier essai a été réalisé en 1953 avec un convoyeur Record de la firme Beien. Actuellement, huit convoyeurs (dont 4 de rabots) sont équipés de cette manière. Cette innovation résulte du fait, maintes fois observé avec le convoyeur à deux chaînes, lorsqu'un des œillets d'attache de la raclette vient à céder, pendant la course de retour de la raclette, il y a coinçage et dégâts importants au convoyeur ou courbure de la raclette qu'il faut remplacer. La chaîne centrale empêche cet inconvénient en maintenant la raclette dans sa position normale. Elle est constituée d'éléments de chaîne identiques aux chaînes extérieures et reliant les raclettes successives au moyen de demi-maillons écourtés et pourvus de pattes perforées de telle sorte que deux demi-maillons plus une épaisseur d'âme de raclette égalent la longueur d'un maillon. Les raclettes sont pourvues de deux trous en regard des pattes pour permettre l'assemblage de deux demi-maillons par boulons. Les tambours d'entraînement des chaînes sont pourvus d'un tourteau central denté supplémentaire. Le travail d'installation est récupéré, et bien au-delà, par l'économie réalisée sur les remplacements de raclettes qui ont presque disparu. Deux inconvénients mineurs sont cités : poids mort accru — possibilité de sciage du châssis par la chaîne dans le cas d'un dos d'âne accusé (cas pas encore rencontré). Par contre, cette disposition a permis de débloquer une taille de 220 m avec quatre relais de 0,70 m à 1,30 m, ce qui aurait été difficilement possible avec un convoyeur à deux chaînes.

IND. E 1311 Fiche n° **15.235**

B. PASSMANN. Amerikanisches Verfahren zur Prüfung von Gummifördergurten auf Brennbarkeit. *Procédé américain pour l'essai d'inflammabilité des courroies en caoutchouc.* — **Glückauf**, 1956, 14 avril, p. 463.

Sous l'impulsion du Bureau of Mines, l'essai des bandes ignifuges a été également mis au point aux E.-U.

On découpe dans la bande à essayer quatre échantillons 252 × 12,7 mm : deux dans le sens de la chaîne et deux dans le sens de la trame, qui sont soumis successivement à l'essai d'inflammabilité dans une chambre cubique métallique de 533 mm de côté, l'échantillon y est maintenu horizontal en longueur et incliné à 45° en travers. Sous lui se trouve un treillis métallique de 20 mesh et de 32 cm² de surface et en dessous un bec bunzen; de plus, au niveau et dans l'axe de la bande, la paroi du four est percée sur deux faces opposées pour permettre le soufflage d'un courant d'air. Le bec bunzen est porté à 735 ± 10° C, il est réglé pour donner une flamme bleu pâle de 76,2 mm de hauteur se tenant à 25,4 mm du bec. A cet endroit pend l'extrémité libre de la bande. Pendant cet essai, les deux ouvertures de ventilation sont fermées pendant une minute encore après extinction de la flamme. On met alors le ventilateur en marche pour donner un vent de 1,50 m/sec : si aucune des 4 bandes ne se rallume pendant les 3 minutes que dure le vent, on passe à l'essai d'allumage par friction sur un tambour de 457 mm de ∅ tournant à 110 tours/minute pendant deux heures. La bande qui a 1,375 m × 229 mm est pressée contre le tambour sur un arc de 180°, avec une charge passant de 50 kg au début à 305 kg à la fin et un courant d'air de 1,50 m/sec. L'élévation de température est mesurée par un thermo-couple.

IND. E 1311 Fiche n° **14.852**

J. BANBURY. Conveyor belting : pit trials to compare the performance of different types. *Courroies de convoyeur : essais au fond pour comparer la viabilité des différents types.* — **Colliery Guardian**, 1956, 22 mars, p. 356/362.

En 1951, le Groupe des Essais en service du N.C.B. a été chargé de l'organisation du contrôle des bandes ignifuges. Un certain nombre de directives ont été admises : essais multiples et prolongés (6 bouveaux, 4 chassages, 10 tailles), dans des conditions aussi semblables que possible, contrôle continu et homogène, observations objectives et quantitatives. Les premiers essais montrèrent de sérieuses insuffisances. La qualité s'est alors améliorée et, en 1954, les essais ont pu devenir plus discriminatifs et on a bénéficié de l'expérience acquise.

On installe une longueur de chaque type sur chacun des convoyeurs (10,80 m en taille et 22,50 m en galeries). Le convoyeur est assez court pour ne prendre que de 5 à 8 longueurs des divers types à comparer entre eux et avec un étalon soit caoutchouc, soit P.V.C. déjà classé.

Jusqu'à présent cependant, on n'a pu créer que quatre classes où les types sont sensiblement équivalents. Quelques types au P.V.C. ont une vie plus longue que le C° (le prix par tonne transportée dépend toutefois du prix du P.V.C.).

Les raisons de mise hors service sont rarement l'usure, on note : les trous et fissures (points de chargement et relais) — les éraflures des bords et leur allongement, rupture de la courroie (tension trop élevée) — déchirure longitudinale (le long d'une ligne de plissement au retournement) — très nombreuses déchirures aux agrafes (tension exagérée) — couverture de la bande écorchée et fissurée (frottement sur arêtes fixes).

Pour l'avenir, on prévoit un ralentissement du progrès des bandes et un emploi plus correct. La méthode d'essai est discutée : une bande de qualité en série avec une autre est défavorisée, ses avantages, dont une comparaison plus exacte, font qu'elle sera conservée.

IND. **E 40** et **Q 1142** Fiche n° **14.859**

X. Förderschacht « Wilhelm » der Zecke Walsum fertiggestellt. *Achèvement du puits d'extraction « Wilhelm » à la mine « Walsum ».* — **Schlägel und Eisen,** 1956, mars, p. 147/150, 9 fig.

La mine Walsum est une des plus modernes si pas la plus moderne des installations de la Ruhr, les installations d'extraction résultent de la collaboration des trois firmes : A.E.G. pour la partie électrique, DEMAG pour la partie mécanique de la machine d'extraction et des poussoirs des circuits de berlines et GHH pour l'équipement du châssis à molettes et du sas.

Les deux puits ont été foncés en 1927. Le puits Franz d'entrée d'air a été équipé il y a plus de 15 ans avec deux machines d'extraction fournissant chacune 5000 t/j. Le puits Wilhelm de retour d'air vient d'être équipé avec une machine identique aux deux premières et permet également 5000 t/j. La profondeur du puits est de 1050 m, vitesse maximum des cages : 20 m/sec : cages à 4 étages à une berline de 3 800 l (3,90 m $\times$ 0,92 $\times$ 1,60 m).

Les deux puits sont distants d'environ 100 m et le circuit au puits Franz est à peu près du même ordre de grandeur. Le circuit du puits Wilhelm a été dérivé sur le précédent, la circulation est assurée par chaînes releveuses en montées et chaînes régulatrices dans les descentes, freins à air comprimé et poussoirs, il y a trois culbuteurs.

Les câbles d'extraction ont 80 mm de diamètre à torons triangulaires antigiratoires 24,3 kg/m. Le sas a 36,50 m de hauteur et résiste à une dépression de 450 mm d'eau.

La poulie Koepe est en construction soudée et a 7,50 m de diamètre. Les molettes sont superposées aux niveaux de 62 et 51 m (recette à 19 m), les câbles descendent presque verticalement (économie de place). Puissance normale de la machine d'extraction : 3700 kW à 51 tours/min, puissance de pointe 7500 kW (Groupe Léonard : groupe redresseur de 4100 kW à 5000 V).

IND. **E 48** Fiche n° **15.240**

H. ERYTHROPEL. Pneumatische Seigerförderung von Feinkohle auf grösse Höhen. *Transport pneumatique vertical des menus sur de grandes hauteurs.* — **Glückauf,** 1956, 28 avril, p. 485/490, 12 fig.

L'extraction du charbon par courant d'eau exige une préparation mécanique à l'arrivée. L'extraction pneumatique épargne cette installation, elle permet d'accroître la capacité d'extraction d'un puits d'une manière peu coûteuse.

Au puits n° 1 de la mine Vondern (hors service depuis 20 ans), on disposait d'une tuyauterie à air comprimé de 192 mm jusqu'à la profondeur de 300 m et d'air comprimé à 4,5 atm, de plus, il y avait à la surface un silo à fines contenant du charbon et dans le fond, une trémie avec distributeur sous pression Möller. Quelques aménagements ont permis de réaliser un circuit fermé et d'effectuer des mesures après avoir laissé tomber le charbon dans la tuyauterie jusqu'à la trémie du fond. On a recherché : 1) Quelle quantité d'air et quelle pression faut-il pour remonter des fines sur 330 m de hauteur dans une tuyauterie de 192 mm ? On a trouvé que 70 m³ d'air aspiré/t de charbon à 3,15 atm convenaient le mieux pour une extraction de 50 t/h; 2) Influence de l'humidité du charbon : il avait à l'état naturel 2,5 à 3,5 % d'eau par humectage, on l'a porté à 5, puis plus tard à 7 % sans modification dans le débit ni dans la consommation d'air; 3) Influence de la teneur en cendres du charbon ? On n'en a constaté aucune du moins entre 20 % — 30 % et au delà; 4) Influence de la dimension des grains ? Un diagramme donne la vitesse pour diverses hauteurs en fonction de la dimension du grain : pour plus de 3 g, elle est assez indépendante de la hauteur; 5) Le bris s'accuse après chaque cycle (diagramme); 6) La mesure de la vitesse d'après le diamètre du grain s'est effectuée au moyen de témoins radioactifs et enregistrement au fluxmètre (voir 4). On en déduit que, pour 800 m de hauteur, la densité de l'air devrait

être 2 à 2,5 fois plus élevée et la section de la tuyauterie aussi 2 à 2,5 fois plus grande pour obtenir le même débit.

Des courbes démontrent la grande économie du procédé.

IND. E 47 Fiche n° 14.899

NATIONAL COAL BOARD. Skip guillotine doors. *Portes à guillotine pour skip.* — **N.C.B. (Prod. Dep.), Inf. Bull. 56/160,** 8 p., 10 fig.

A la suite d'accidents survenus dans les puits par l'ouverture intempestive des portes articulées classiques des skips, le N.C.B. a mis à l'étude des portes dont l'ouverture inopportune ne risque pas d'engager les autres compartiments du puits. Ces études ont abouti à un système à guillotine qui a été essayé avec succès dans une houillère de la région de Wigan pour des skips de 3 t. Le déchargement dure de 9 à 11 sec.

Un modèle légèrement différent a été essayé dans le Durham, avec commande magnétique; la porte est complètement ouverte en 7,5 sec, le déchargement dure 9 sec. Enfin, cinq autres installations ont été montées dans le Lancashire pour des skips de 6 t (déchargement 16 sec) à 2 t (6 sec) et même 1 t. Les commandes de l'ouverture et de la fermeture, ainsi que les dispositifs de sécurité, varient suivant chaque type. *(Résumé Cerchar Paris).*

IND. E 53 Fiche n° 15.288

J. CLAPHAM et H. DUNN. Underground telephone communications. *Communications téléphoniques du fond.* — **Colliery Guardian,** 1956, 3 mai, p. 521/528, 3 fig.

La cause initiale du sinistre de Creswell fut l'incendie d'une bande de convoyeur, une seconde cause a été d'après le rapporteur (A. Bryan), un certain retard dans l'alarme du personnel à front de taille. A la suite de ce désastre, le N.C.B. a organisé des recherches dont l'une concerne le sujet actuel.

En 1951, il y avait le téléphone ordinaire et la signalisation, aucun des deux ne prévoyait le cas d'alarme. L'enquête a porté sur l'organisation telle qu'elle était avant de faire des propositions, et cela, pendant trois périodes de 24 heures dans six charbonnages différents et des enquêtes dans 48 charbonnages sur les détails d'équipement et de personnel.

Première partie : installations actuelles et utilisation : la plupart des installations sont à batteries avec microphones à carbone granulé. L'appel se fait par magnéto. Il y a aussi quelques postes à relais d'appel par batterie et des semi-automatiques. Sur les 48 charbonnages : dans les étendus : 39 postes téléphoniques en moyenne (de 20 à 69) — dans les moyens : 26 postes en moyenne (de 6 à 45) — dans les concentrés : 12 en moyenne (de 3 à 39). But des appels : transport : consignes aux machinistes. Serveurs : demandes de matériel — Entretien : appel d'un spécialiste : ajusteur, électricien — Contrôle : instructions du directeur ou du conducteur — Informations : extraction horaire, raison des arrêts.

Comparaison des performances : nombre de communications sans suite, retards — Prestations en cas d'accidents : avantage d'un système d'alarme.

Deuxième partie : Modernisation des installations téléphoniques : localisation des postes : nécessité d'un poste central — suppression des postes intermédiaires — localisation des postes en des points où il y a du personnel — précautions contre le bruit — nécessité d'un code d'appel — nombre de postes par ligne — qualité du câblage. Sens des recherches : connecteur automatique antigrisouteux, par exemple, par emploi de transistors — téléphones plus robustes — systèmes d'alarme — câbles moins coûteux. Conclusions.

F. AERAGE. ECLAIRAGE.

IND. F 11 Fiche n° 14.825

G. JACKSON. An anemometer calibration service. Un service d'étalonnage des anémomètres. — **Colliery Guardian,** 1956, 15 mars, p. 323/329, 3 fig.

Dès le début, le National Coal Board a jugé nécessaire l'installation d'une station, dans le Durham, pour le contrôle des anémomètres dont l'auteur assure le service; après plusieurs années elle a été modifiée et améliorée.

Dans la première partie de ce mémoire, il est traité des anémomètres et des observations effectuées; dans la seconde partie, l'installation actuelle est décrite.

Types d'anémomètres rencontrés : type ordinaire à ailettes et type à porte oscillante. Le premier type présente des variantes en dimensions et dans la minuterie : le Ower de 100 mm de ∅ est à simple réduction par vis sans fin, il ne convient que pour faibles vitesses (0 à 2 m/sec); les Biram : de diverses grandeurs à engrenages droits, Biram spécial avec sortie du courant d'air à angle droit; le compteur d'air a une roue à ailettes de 76 mm disposée à angle droit sur le compte tours.

Détails sur l'enveloppe (actuellement parfois en plastique), la roue à aubes (en métal léger), supports de pivots (parfois rubis, plus souvent laiton ou bronze), dispositif éventuel de déclic automatique et de rappel au zéro. Sur un total d'environ 400 anémomètres révisés par an, environ 46 % ont demandé quelques réparations et parmi ceux-ci la

moitié présentait des usures ou fractures des supports de pivots. Les anémomètres de 150 mm présentent moins de défauts que les plus petits. Les appareils trop délicats ont des courbes d'étalonnage irrégulières.

La seconde partie traite de l'installation actuelle : la station est en sous-sol, elle comporte un ventilateur centrifuge à une ouïe de 500 mm de diamètre, courant alternatif 550 V, mais avec un convertisseur genre Ward-Léonard pour faire varier la vitesse du moteur; dans une galerie séparée, ligne de canars de longueur égale à 24 fois le diamètre environ. Châssis pour l'anémomètre à l'entrée et diaphragme au milieu de la longueur. Contrôle par tube de Pitot. L'air est filtré à l'entrée de la galerie. Des essais comparatifs à l'Institut National de Physique et dans d'autres galeries donnent des valeurs concordantes.

IND. F 11 et F 130 Fiche n° **15.176**

R. FLUGGE de SMIDT. Notes on fan pressures. *Observations sur les pressions d'un ventilateur.* — **Colliery Guardian**, 1956, 29 mars, p. 363/367, 12 fig. - **Journal of the Chem. Metall. and Min. Soc. of South Africa**, 1956, mars, p. 325/330, 12 fig.

Les conditions difficiles de ventilation des mines d'or de l'Afrique du Sud, où les ventilateurs sont souvent au fond ou à des niveaux intermédiaires, sont le motif d'un désir d'une caractérisation plus correcte de la résistance de la mine et du potentiel du ventilateur.

Dans le cas du ventilateur à la surface, le tube manométrique normal à l'aspiration mesure la pression nécessaire pour faire circuler le vent dans la mine. Dans le cas d'un débit donné, on a un point de la caractéristique statique. Mais l'auteur montre que c'est une erreur de croire que le recoupement de la caractéristique statique de la mine avec la caractéristique statique du ventilateur (fournie par le constructeur en même temps que la caractéristique totale) donne le point de fonctionnement. Il faut tenir compte de la perte de conversion (vitesse-pression) dans le diffuseur.

D'autre part, avec les ventilateurs au fond, la caractéristique statique perd de sa signification. La pression totale n'a pas plus de valeur, car la vitesse restante de l'air à la sortie est inutile et peut être partiellement récupérée. C'est pourquoi l'auteur propose comme valeur caractéristique la « pression totale moins la perte dans l'atmosphère ».

Il est ensuite montré que, dans le cas d'un circuit allant en s'élargissant dans le sens du courant, le ventilateur soufflant a un meilleur rendement que le ventilateur aspirant.

IND. F 416 Fiche n° **15.138**

T. BLOWER et A. SARGENT. Some attempts at dust suppression. Experiments with foam at a Shropshire colliery. *Quelques essais sur la suppression des poussières. Expériences avec de la mousse dans un charbonnage du Shropshire.* — **Iron and Coal T.R.**, 1956, 6 avril, p. 295/302, 11 fig.

Premiers essais seulement en 1952, jusqu'alors uniquement emploi de masques par les mécaniciens de haveuses. La mine Madeley exploite les couches : Big Flints (puissance 80 cm, toit fragile, on y abandonne 15 cm de charbon, havage dans un mur calcareux), Best and Randles (2 laies de 90 cm séparées par 15 cm de schiste, terrains analogues à la précédente) et Top coal (1,23 m au toit et 40 cm au mur séparés par 7 cm de schiste dur). Essais un peu dans toutes les couches en commençant par Big Flints où l'on utilisait une A.B. de 38 cm havant dans le mur. En disposant deux tuyères d'arrosage derrière la haveuse, on a démontré la possibilité d'abattre une grande quantité de poussières sans cependant atteindre une proportion suffisante : on effectue les prises de poussières 35 m environ en aval de la ventilation. Quand les prises atteignent 2000 p.p.c.c., pendant le havage, on doit supprimer la haveuse.

Le second essai a eu lieu dans une taille double de 180 m dans Big Flints : on avait disposé les tuyères dans la saignée en bout de bras : résultat négatif dû à la grande turbulence.

Les essais suivants ont utilisé les agents mouillants : Teepol et Lissapol avec un réservoir doseur : résultat non concluant, essais à reprendre. Après d'autres essais infructueux, c'est la disposition avec deux tuyères à eau disposées de part et d'autre du bras contre la tête de pivotement qui a donné les meilleurs résultats.

Le havage au toit a posé des problèmes pour ainsi dire insolubles : finalement, on a disposé des jets divergents ou encore en « fish tail » à l'extrémité du bras. Enfin, ont eu lieu des essais avec mousse : alors qu'ils ont donné toute satisfaction dans la foration, il y a ici des difficultés supplémentaires : la mousse est refoulée par les pics; on constate une amélioration dans le domaine des fines poussières : essais à continuer. Discussion : attention attirée sur l'importance d'une bonne ventilation.

IND. F 51 Fiche n° **15.273**

K. PARCZEWSKI et F. HINSLEY. Hygrometry in mines. *Hygrométrie dans les mines.* — **Colliery Guardian**, 1956, 19 avril, p. 459/464, 5 fig.

Revue des méthodes hygrométriques : 1) directes : par absorption de l'humidité (encombrante, inutilisable dans les mines) et 2) indirectes : point

de rosée (pour laboratoires), contraction de substances hygroscopiques (hystérésis, recalibrages nécessaires), méthodes électriques : mesures directes de l'air humide ou de quelque substance en contact avec lui (peu utilisable dans les mines). Pratiquement, le psychromètre à deux thermomètres (sec et mouillé) convient le mieux. Il y en a de deux types : le psychromètre non ventilé (peu recommandable) et le ventilé : soit fronde, soit à circulation d'air par ventilateur.

Principes de psychrométrie — formule de Regnault : $e = e' - AB\ (t - t_1)$ en 1853 où e = tension de vapeur de mercure effective en pourcentage, e' = tension en vapeur saturée à t_1, t et t_1 les températures sèches et humides, B = la pression barométrique et A = la constante psychrométrique. Cette formule a été revisée par une douzaine d'auteurs : le facteur A = 3,53 de Regnault a notamment des valeurs très diverses : les auteurs ont estimé qu'il y avait lieu de revoir la théorie. Ils arrivent à une formule assez complexe qui peut se mettre sous une forme approximative (à 1 % près dans les conditions de la mine : $e = e' - 3{,}66 \times 10^{-4} P\ (t - t_1)$ (en degrés Fahrenheit).

Les sources d'erreur (rayonnement — gaze humide — erreurs de lectures) sont discutées. Conclusion.

IND. F 70 Fiche n° 14.761

R. GODARD et J. BOYLE. Better mine lighting. *Meilleur éclairement dans les mines.* — Coal Age, 1956, février, p. 84/87, 7 fig.

Résumé détaillé de deux communications au Congrès du Coal Mining Institute of America (15 décembre 1955).

I. — Les essais dans le District Frick (The Frick experiments), par R. Godard (p. 84/87, 7 fig.).

Eclairements types adoptés en lux — Front et stations de chargement : 55 à 215, voies à courroies transporteuses 11 à 22 (sauf aux points de transfert : 32 à 60). La tendance est d'accroître ces chiffres. On a utilisé le 550 V continu. Pour les galeries, on a eu recours à des projecteurs de locomotives de 32 V, 150 W à 9 m d'intervalle, utilisés en séries de 20, ayant chacune un fusible de 6 A; dans un autre dispositif on a pris des séries de 3 lampes de 50 W 220 V axiales intercalées entre trolley et rail, l'espacement entre groupes variant de 20 à 27 m.

Pour les quartiers, on a pu avec sécurité adopter l'éclairage fluorescent; si l'on dispose d'alternatif, l'employer; en continu, on peut utiliser ce courant en augmentant la résistance intercalée, mais le flux lumineux est diminué de 40 %. On a essayé un modèle de la Mine Safety Appliance à deux tubes de 14 W pour du 117 V 60 Hz, ∅ = 13,5 mm, h = 42 mm, poids 8 kg à 4,5 m d'intervalle sur des murs saupoudrés de poussière minérale et on a eu en moyenne 30 lux. Bons résultats à l'avancement de galeries en taille avec des abatteuses continues.

II. — Avantages du point de vue sécurité et exploitation (Safety and operating advantages), par J.A. Boyle (p. 87) (U.S. Steel).

Sauf dans un cas, meilleur éclairement a entraîné plus grande sécurité; l'éclairement dans la mine n'est pas inférieur à celui des autres industries, mais peut être accru. On a par exemple amélioré la lampe chapeau. En ce qui concerne l'éclairage collectif, l'U.S. Steel procède à des études.

La diminution de blessures légères (écorchures, etc.) est nette quand l'éclairement croît; de plus, l'exploitation est facilitée.

(Résumé Cerchar Paris).

H. ENERGIE.

IND. H 500 Fiche n° 15.290

L. VIELLEDENT. L'électrification du fond à travers les journées d'études du Congrès de l'Industrie Minérale. — Revue de l'Industrie Minérale, 1956, mars, p. 245/290, 21 fig.

Fait actuel : l'énorme développement de l'électricité dans les travaux du fond; après les salles de pompes, puis les convoyeurs principaux, toutes les machines de la mine peuvent désormais être directement électrifiées ou alimentées par des compresseurs électriques du fond. La suppression intégrale du réseau général d'air comprimé paraît possible et déjà réalisée (La Houve, Amélie). Mais il n'apparaît pas encore que ce soit une solution générale techniquement et économiquement. L'auteur précise le domaine actuel de l'électrification intégrale. Chiffres indices des résultats acquis. Choix de données économiques apportées par les conférenciers.

Dans une seconde partie, l'auteur met en évidence la mise au point faite par le congrès, du régime du neutre et du contrôle d'isolement : accord sur la solution qui limite, autant que les capacités le permettent, les courants de défauts par suite de l'amélioration des dispositifs de contrôle d'isolement des réseaux à neutre isolé.

Nouveautés dans la protection des lignes et des moteurs, appareillage à basse tension — câbles — moteurs : le moteur à cage, les coupleurs hydrauliques.

Dans une troisième partie, l'auteur donne un sommaire commenté des principales questions traitées concernant les autres chapitres de l'électrification du fond : roulage — signalisation — exhaure — aérage — éclairage — sécurité — entretien — personnel.

IND. H 331 Fiche n° 15.210

G. NICHOLLS. Methane in dual-fuel engines : its use for internal combustion engines at Point of Ayr colliery. *Le méthane dans les moteurs à deux carburants : son emploi pour alimenter des Diesel à la mine de Point of Ayr.* — **Colliery Guardian,** 1956, 12 avril, p. 447/450, 2 fig. - **Iron and Coal T.R.,** 1956, 20 avril, p. 434.

Les principaux postes de la modernisation de la mine ont été : a) le fonçage d'un troisième puits de 5,40 m × 315 m; b) l'installation de deux ventilateurs supplémentaires (dont un de réserve); c) la transformation du puits actuel d'entrée (4,80 m de ∅) en puits de retour d'air en parallèle avec l'existant (2,70 m de ∅); d) doublement des galeries d'entrée et de retour en section de 11 m² environ; e) le remplacement des transports multiples par un seul à locomotives; f) renouvellement complet de la surface y compris le triage-lavoir; g) le remplacement de la centrale à vapeur avec ses chaudières de Lancashire par quelque chose de plus moderne (Projet définitif pour extraire 280.000 t/an avec un rendement général de 1600 kg). Pour g) : on a choisi cinq moteurs à méthane-mazout accouplés directement à des alternateurs de 700 kW assurant ainsi une souplesse suffisante.

Des détails sont donnés sur les mesures de sécurité prises contre les retours de flamme, gazomètre, régime des pressions, ainsi qu'un diagramme sur la récupération des chaleurs perdues.

Comme résultats : en 1948, on consommait 11.740 t de charbon, soit 6,3 % de la production. En 1951, lors du démarrage du premier moteur, la consommation de charbon est tombée à 1,4 % et en 1957, lorsque la reconstruction sera achevée, 95 % de la consommation seront du grisou et 5 % du mazout. La solution adoptée n'est pas théoriquement la meilleure, mais elle a été choisie à cause de l'éloignement de la mine de tout centre industriel et d'un manque d'électricité dans la région.

IND. H 401 Fiche n° 14.896

M. DELEENER. L'autoproduction industrielle d'énergie électrique en Europe occidentale. — **Bull. Scient. Ass. des Ing. de Montefiore (A.I.M.),** 1956, février, p. 89/132.

Caractère d'actualité du problème de l'autoproduction tant sur le plan national qu'international.

En Belgique, sous l'impulsion de F. Courtoy, les autoproducteurs ont joué un rôle fondamental dans la production d'énergie électrique. Les conceptions de base de cette organisation, tout en restant essentiellement les mêmes, ont dû évoluer avec le progrès par la création de centrales à unités de très grande puissance, telles que celle des Awirs. D'autre part, l'Europe électrique est actuellement en gestation comme l'était la Belgique au début de l'Union des Centrales.

Que va devenir le rôle des autoproducteurs ? Tel est le sujet exposé en trois points.

I. — Des considérations techniques et économiques afférentes à l'autoproduction — définition de l'autoproduction — sa raison d'être — historique de son développement — importance.

II. — Principaux aspects juridiques des statuts de l'électricité en vigueur dans certains pays européens en tant que facteurs pouvant influencer profondément les conditions d'existence et de développement de la production autonome.

III. — Physionomie générale de l'autoproduction dans chaque pays d'Europe Occidentale pris individuellement, avec des statistiques très fournies. On y voit notamment qu'en Belgique, pour l'année 1954, les charbonnages ont produit 1,53 milliard de kWh contre 1,47 dans la métallurgie et 1 milliard dans les centrales communes, en tout 4,85 milliards pour l'autoproduction contre 5,72 pour la distribution publique.

Conclusion : La coexistence de deux catégories de producteurs maintient à l'économie électrique les éléments concurrentiels d'un marché sain.

IND. H 550 Fiche n° 14.817

J. GOURLAY. Silicones in mining electrical engineering. *Les silicones dans le matériel électrique des mines.* — **Mining Elec. and Mechan. Engineer,** 1956, février, p. 233/236.

Le premier silicone industriel a été un isolant graisseux hydrophobe employé en aviation contre l'effet Corona, puis dans les houillères pour les fiches et broches de câbles traînants, puis pour assurer les joints des batteries, améliorer l'isolement des câbles en régions humides, etc... Les silicones sont employés conjointement avec le polyvinyle, par exemple, pour les courroies transporteuses.

Les isolants électriques connus étaient, soit du type organique dont le carbone conducteur tendait à réapparaître par destruction de la liaison C-C par exemple par la chaleur, soit du type minéral (mica, verre, amiante, etc...) plus résistants à cause des liens Si = 0 plus stables mais plus fragiles. Les silicones par leur structure sont intermédiaires entre ces deux classes; ils existent en diverses classes définies par la température maximum en service et on peut les employer sous forme de résines ou élastomères en mélange avec les isolants minéraux; on obtient finalement la résistance électrique tant à haute qu'à basse température, l'étanchéité, l'inertie chimique sans danger de toxicité. Exemples d'emploi : enroulements de moteurs, sous-stations et transformateurs, câbles. On les livre sous formes diverses (produits imprégnés, résines, pâtes...).

(Résumé Cerchar Paris).

I. PREPARATION

IND. I 03 Fiche n° 15.225

A. LUSCHER et R. VEILLET. Tendances actuelles de la préparation mécanique aux Houillères du Nord et du Pas-de-Calais. — **Mines,** 1955, n° 3, p. 283/293, 19 fig.

De la construction ou de l'étude de 28 lavoirs dont 22 neufs et 6 entièrement refondus, on peut dégager les tendances suivantes dans le bassin :

— précriblage par trommel concasseur ou criblage du tout-venant à 150 et concassage des gros à 150.
— Lavage généralisé de 0 à 120 ou 150 mm à l'exception des pulvérulents.
— Traitement, dans les lavoirs de siège, des gros grains, sans interposition de trémies de régularisation pour éviter le bris. Une trémie de secours de 2 heures de capacité semble pourtant intéressante.
— Développement du liquide dense à la magnétite, exclusif pour les > 20 mm.
— Chargement des grains par catégorie sur bascules, sans passage par des trémies tampon pour éviter le bris.
— Fidélité au bac à fines à feldspath et pistonnage pneumatique et développement de l'essorage, des fines et des mixtes. Le cyclone laveur ne semble avoir d'avenir que pour le relevage des mixtes fins.
— Développement du dépoussiérage pneumatique, abandon du tamis vibrant.
— Généralisation de la flottation des schlamms et du séchage thermique des flottés.

(Résumé Cerchar Paris).

IND. I 03 et I 02 Fiche n° 15.212I

MISSION DE PRODUCTIVITE AUX U.S.A.

Un tableau des noms et appellations des calibres des charbons américains est donné.

A. Le lavage et l'épuration : 1) Historique : les houillères américaines et surtout celles d'anthracite sont actuellement en difficulté. Les charbons se traitent facilement, mais la demande diminue à cause de la concurrence du gaz naturel et du fuel oil ; 2) Zones productrices : surtout l'est : West Virginia et Pennsylvania, depuis les anthracites jusqu'aux bitumineux; 3) Caractéristiques : anthracites de Pennsylvanie : 40 % d'exploitations à ciel ouvert — M.V. : 3,5 à 9 %; moins de 1 % S; P.C. : 6950 à 7150 kcal/kg — les bitumineux de Pennsylvanie : 85 % de mines souterraines, 15 à 40 % M.V.; P.C. 5500 à 7900 kcal/kg; 0,5 à 5 % S. N.B. : Pocahontas : charbon 1/2 gras; 15-19 % M.V., apprécié pour les foyers domestiques. 4) Origine et caractéristique des charbons bruts traités dans 6 lavoirs visités; 5) Transport de la mine au lavoir : dépend du mode d'extraction; 6) Montée du charbon au lavoir par transporteurs inclinés; 7) Calibre : on trie à la main au-dessus d'un certain calibre; 8) Lavage : dans les lavoirs visités : rhéolaveurs, bacs Baum, Link Belt, tables d'épuration à sec; 9) Les schlamms sont abandonnés ou réincorporés aux fines après décantation, égouttage, essorage ou filtration; 10) Séchage : trois cas observés : éviter le gel, obtenir un bon mélange à coke, traiter à sec; 11) Anti-gel : quelques kg/t de NaCl ou $CaCl_2$ ou quelques litres/tonne d'huile; 12) Anti-poussières : déschlammage et pulvérisation d'huile; 13) Certaines compagnies peignent en rouge pointillé ou en bleu uni leurs anthracites; 14) Chaque lavoir contrôle ses produits sortants; 15) Les schistes sont transportés par camion ou pipeline suivant la grosseur et éventuellement remis en tas après décantation, au moyen de bulldozer; 16) Constructions légères — beaucoup de bois; 17) Matériel robuste; asservissements électriques; graissage automatique par machines; peu d'élévateurs, beaucoup de transporteurs à raclettes; 18) Peu de réservoirs; 19) Le lavoir de Danville est cité en exemple pour ses dispositions de sécurité; 20) La productivité haute tient à l'entente des équipes; 21) au laboratoire du Bureau of Mines, on étudie la spirale de Humphrey; 22) Le laboratoire de Bruceton étudie l'hydrogénation et a mis au point un appareil qui mesure la densité du médium par la durée d'écoulement dans un tube capillaire.

IND. I 50 Fiche n° 15.212II

MISSION DE PRODUCTIVITE AUX U.S.A. La préparation et l'agglomération du charbon aux U.S.A. - Deuxième partie : l'agglomération. — **Annales des Mines de France,** 1956, janvier, p. 15/29, quelques photos.

Le rendement élevé en sortes dites nobles a fait négliger la valeur commerciale des fines qu'on a souvent stockées sans but précis. Actuellement, il existe des usines d'agglomération très modernes, mais certaines ne travaillent pas faute de commandes. Outre les anthracites, on traite les charbons bitumineux parce que ce sont les plus fréquents. Le liant choisi généralement est le brai de pétrole, mais on utilise aussi le silicate liquide, la farine, des résidus de papeterie, la fécule de pomme de terre additionnée de borax.

Avant séchage, les fines 0-6 ou 0-8 mm sont broyées à 0×3 mm dans des broyeurs à marteaux. On a observé qu'une teneur de 15 % de fusain est favorable à l'agglomération. L'article se poursuit par la description des appareils et procédés exami-

nés au cours des visites organisées pour les membres de la mission dans quelques ateliers d'agglomération. Les commentaires apportent d'intéressantes précisions sur les pressions, températures, malaxages et traitements divers subis par les matières et les briquettes.

A titre de curiosité, signalons que les briquettes vendue au détail sont achetées notamment par des personnes qui les brûlent dans des foyers ouverts et les paient dans ces conditions 25.000 FF/tonne.

IND. I 12 Fiche n° **15.186**

A. KIRCHER. Beurteilung der Zerkleinerung im Rohstuckkohle unter und über Tage sowie des Aufschlusses von Grobkornzwischengut in der Wasche mit Hilfe neuartiger Schaubilder. *Appréciation du concassage des gros charbons bruts au fond et à la surface et de la désagrégation des gros barrés au lavoir à l'aide d'un nouveau mode de représentation.* — **Glückauf,** 1956, 7 janvier, p. 38/47, 14 fig.

Le concassage au fond de charbons bruts supérieurs à 80 mm contenant beaucoup de barrés dans un chantier d'un charbonnage allemand, au moyen d'un concasseur à un cylindre denté, s'est révélé très intéressant. L'élimination des obstructions dans les descenseurs a permis d'économiser 2 postes dans la galerie de transport et 2 postes à l'abatage. Pour le concassage, à la surface, des bruts $>$ 120 mm, le Prallbrecher Wedag n'a pas donné de résultats intéressants (trop de fines et libération des mixtes inférieure à celle obtenue avec des concasseurs plus lents).

Le trommel Bradford muni d'une tôle à perforations de 120 mm et traitant du charbon gras dans un charbonnage allemand s'est révélé économique par suite de la suppression du triage à main.

Les pertes de charbon et de mixte dans le refus du trommel sont inférieures à celles obtenues par triage à main et la quantité de fines produites est faible.

IND. I 22 Fiche n° **15.167**

T. HANNON. Heating to improve performance. *Chauffer les cribles augmente leur capacité.* — **Mechanization,** 1955, septembre, p. 109, 1 photo.

Le chauffage des cribles est surtout employé depuis 8 ans.

Bien installé, il permet le criblage de produits tenant 25 % d'humidité et de moins de 18 mm. Le chauffage ($\cong$ 65° C; 150 à 165° F) ne sèche pas le charbon, mais réduit les effets de tension superficielle.

On emploie le chauffage avec succès sur des cribles à faible ouverture de maille (jusqu'à 6 mm). Les raccords électriques au crible sont calculés pour résister à l'abrasion et à la destruction par voie chimique.

L'équipement demande 6 à 8 heures à des électriciens non spécialisés chargés de travailler sur un crible de 4 $\times$ 10 ft (1,20 $\times$ 3,00 m environ).

IND. I 31 Fiche n° **15.214**

B. DANIELS. Ueber die Wahl der Kenngrössen für die Sortierung von Steinkohlen unter besonderer Berücksichtigung der Mittelgut- und Bergeverwertung. *Choix des caractéristiques de séparation des charbons en particulier en vue de l'utilisation des mixtes et des schistes.* — **Bergbauwissenschaften,** 1956, février, p. 40/52, 15 fig.

Thèse présentée à la Bergakademie de Clausthal.

On peut utiliser des mixtes dans les chaufferies et gazéifier des schistes. Cependant, on ne peut pas brûler un combustible dont la teneur en cendres soit telle que le pouvoir calorifique descende en dessous d'une valeur donnée, pour laquelle l'auteur propose un procédé de détermination. Influence des schistes qui, parfois améliorent l'utilisation; formation de laitiers et teneur en C de ces laitiers. Considérations analogues sur les possibilités de gazéification de schistes de triage ou de lavoir; influence de la fusibilité et analyse chimique des cendres.

Dans les deux groupes, calcul de la valeur énergétique des mixtes et des schistes.

Il est nécessaire de connaître les courbes de partage des appareils de préparation, la courbe de lavabilité en densité du brut, d'une part, les caractéristiques permettant l'emploi du lavé, des mixtes et des schistes, d'autre part. On peut ainsi être amené à classer dans plusieurs appareils en série (cyclone par exemple).

Bibliographie : 25 réf.

IND. I 31 Fiche n° **15.218**

H. YANCEY et M. GEER. Some practical aspects of appraising coal washing results. *Quelques aspects pratiques de l'appréciation des résultats de lavage du charbon.* — **Bureau of Mines, Report of Inv. 5153,** 1955, novembre.

Bien que, généralement, on obtienne des résultats analogues en considérant soit la surface d'erreur soit l'erreur probable, il arrive que les conclusions de leur examen divergent. En effet, l'erreur probable ne tient compte que de la fraction du produit de densité intermédiaire, tandis que la surface d'erreur tient compte des produits de toutes densités.

Dans le cas du lavage par liqueur dense, la précision de la coupure diminue quand augmente la densité de séparation, mais la variation a peu d'ampleur. Par conséquent, les courbes de distribution des installations en suspension dense peuvent être transposées d'une densité de séparation à une autre, au moins dans la gamme des densités de séparation ordinairement choisies aux U.S.A.

La densité du produit traité ne modifie pas les caractéristiques de lavage d'un appareil à liquide dense.

IND. I 35 Fiche n° **14.456**

I. PLAKSINE. Résultats généraux de travaux sur la flottation des charbons et perspectives scientifiques et techniques de son expansion. — **Revue de l'Industrie Minérale,** 1955, juin, p. 756/765.

Les progrès de l'industrie houillère sont étroitement liés à la mise en service de machines et appareils ultra-modernes pour une mécanisation complexe de l'extraction des charbons. Parmi les problèmes posés par cette mécanisation de la mine, il est nécessaire de noter l'augmentation considérable des fines.

La teneur en classés de moins de 0,5 mm dans les charbons extraits atteint 25 à 30 %. Dans ces conditions, la flottation des fines prend une importance de plus en plus grande dans l'enrichissement du charbon, augmentant la production de matières premières pour la fabrication du coke et élargissant considérablement les bases de cette production. L'augmentation de 2,7 fois de l'enrichissement des charbons devant être atteinte dans les années du plan quinquennal pose des problèmes d'importance primordiale pour cette industrie.

Dans ces conditions, une quantité assez considérable du combustible de chauffage devra être transformée en combustible métallurgique par diminution des teneurs en cendre et en soufre; de plus, il y a possibilité d'une expansion de l'enrichissement par flottation sélective des composants brillants (à coke) et mats de structures de la houille, ce qui peut être réalisé par un choix des conditions appropriées de flottation (régime des réactifs, etc...). Il est ainsi possible d'améliorer considérablement par flottation le pouvoir collant d'une série de charbons.

L'examen scientifique et technique des problèmes de la flottation des charbons permet de fixer les tâches suivantes se posant actuellement pour son développement :

1) Mise au point de la théorie de la flottation, particulièrement en ce qui concerne l'étude de l'action des réactifs sur les particules de charbon, des produits stériles et des pyrites des couches de charbon; 2) Etude de l'influence de certains facteurs sur la flottation des charbons, en particulier l'influence des schlamms; 3) Généralisation des résultats d'essais faits dans les ateliers de fabriques d'enrichissement et moyens d'intensifier le processus de flottation dans les fabriques d'enrichissement de charbon; 4) Construction d'appareils pour flottation des charbons; 5) Contrôle de la production dans les installations de flottation pour l'enrichissement des charbons.

IND. I 62 Fiche n° **14.772**

W. RADMACHER et P. MOHRHAUER. Schnell Bestimmung des Wassergehaltes von Steinkohlen und Koks. *Détermination rapide de la teneur en humidité du charbon et du coke.* — **Glückauf,** 1956, 4 février, p. 166/171.

L'auteur propose une méthode de détermination rapide de la teneur en humidité de charbon réduit à —10 mm par concassage. Le charbon humide est agité dans une solution de chlorure de zinc et de chlorure de lithium et l'eau du charbon passant dans la solution fait descendre la densité de celle-ci. La réduction de cette densité est une mesure de la teneur en humidité totale du charbon.

L'auteur a fait ses essais sur des échantillons de 200 g de charbon traité dans 200 ml de solution de chlorure de zinc d'une densité de 1,75 environ et contenant 60 g/litre de chlorure de lithium. 20 minutes sont largement suffisantes pour extraire l'humidité du charbon. Les résultats obtenus diffèrent au maximum de ± 0,2 % en valeur absolue par rapport aux déterminations à l'étuve.

IND. I 62 Fiche n° **13.813**

E. SCHWARZ. Les charbons lorrains - Méthodes d'analyse et d'investigation - Caractéristiques - Classification. — **Association Techn. de l'Industrie du Gaz en France.** Compte rendu au 71me Congrès de l'Industrie du Gaz, Paris, 22-25 juin 1954, p. 283/296, 1 fig.

Exposé des méthodes d'analyse employées par le Laboratoire Central des Charbons des Houillères du Bassin de Lorraine. L'étude porte en particulier sur :

— L'analyse immédiate : l'humidité (constitutionnelle et accidentelle), les cendres, les M.V., l'indice de gonflement au creuset et le pouvoir calorifique.
— L'analyse élémentaire, soit carbone, hydrogène, oxygène, soufre, chlore et azote.
— Les essais: dilatométrique, d'agglutination, plastométrique, la détermination du rendement de carbonisation, l'essai de friabilité et de la fusibilité des cendres.

Quelques particularités méritent d'être signalées :

L'indice des M.V. est une propriété relativement constante pour les charbons lorrains. L'indice de gonflement au creuset est particulièrement apte à différencier les variétés de charbons lorrains. Le pouvoir calorifique est en liaison directe avec l'indice de gonflement. La teneur en oxygène varie en

sens inverse du pouvoir agglutinant donc du pouvoir calorifique. Les teneurs en soufre et chlore sont faibles.

Pour terminer, on attire l'attention sur l'importance du nouveau système international de classification scientifique des houilles, du Comité du Charbon de Genève; classification des charbons lorrains d'après ce système.

Bibliogr. : 13 réf. Discussion.

(Résumé Cerchar Paris).

IND. I 62 Fiche n° **14.887**

J. LUSINCHI. Détermination industrielle rapide de l'humidité superficielle du charbon au moyen des appareils Olivo et Speedy. — **Publication Cerchar, n° 690,** 1956, janvier, 5 p., 5 fig.

Dosage de l'eau par l'intermédiaire de sa réaction avec le carbure de calcium :

$$C_2Ca + H_2O \rightarrow C_2H_2 + CaO.$$

On introduit dans l'hydromètre un poids fixe de la poudre dont on désire mesurer l'humidité. On y ajoute le carbure de calcium pulvérisé. On ferme l'appareil, on agite et on mesure, au moyen d'un manomètre gradué directement en pourcentage d'eau, la pression de l'acétylène dégagé par la réaction. La différence essentielle entre les deux types d'appareils réside dans la façon dont on introduit le carbure de calcium, ampoule scellée pour Olivo et à la cuillère pour Speedy). Durée maximum d'une opération : deux minutes.

Précision : les appareils Olivo et Speedy permettent une détermination facile et rapide de la teneur en eau superficielle d'un charbon broyé.

Sauf à l'extrémité supérieure de la graduation, l'erreur commise est presque toujours inférieure à 0,5 %. Il convient toutefois de soigner l'échantillonnage pour correspondre à l'ensemble du lot considéré.

IND. I 62 Fiche n° **13.781**

J. KING. International methods of analysis of solid fuels. *Méthodes internationales d'analyse des combustibles solides.* — **Coke and Gas,** 1955, août, p. 305/311.

Compte rendu de la Session de Stockholm (6-10 juin) de l'I.S.O. 27. Liste et descriptions des projets de méthodes destinées à être adressées aux divers Etats pour incorporation dans leur norme.

1. Humidité totale par séchage en un ou deux stades, par distillation azéotropique et par perte de poids après balayage par un courant d'azote chaud et sec.
2. Pouvoir calorifique à la tourbe.
3. Azote (procédé Kjeldahl).
4. Chlore (méthode Eschka).
5. Soufre total (méthode Eschka et Strombi à la tourbe).
6. Phosphore (méthode au phosphomolybdate avec dosage par pesée ou volume ou titrage colorimétrique).
7. Indice de gonflement et pouvoir agglomérant (indice de gonflement au creuset) méthode Gray King sous réserve de révision de rédaction, dilatomètre Audibert-Arnu sous la même réserve).
8. Humidité totale par la méthode du condensateur (sous réserve d'approbation par la Belgique après des essais plus étendus).
9. Cendres (incinération à 800 ou 850°).
10. Dosage de C et de H par la méthode de Liebig (avec tube de garde contre NO_2).
11. S total par combustion à 1250°.
12. Les diverses formes de S (Powell et Parr).
13. Cl (méthode à la bombe).

Sous-comités nommés pour :

1) Dosage d'As; 2) Température de fusion des cendres des cokes et des charbons; 3) Goudron dans le lignite (méthode allemande); 4) Indice Roga de gonflement et agglomération; 5) Essais physiques des cokes; 6) Echantillonnage.

A l'étude : Substances minérales dans le charbon.

Terminologie des termes de la préparation.

(Résumé Cerchar Paris).

J. AUTRES DEPENDANCES DE SURFACE.

IND. J 6 Fiche n° **15.164**

F. BLOECHER Jr. Use of synthetic polymers as flocculants. *Traitement des eaux usées par floculation au moyen de polymères synthétiques.* — **Mechanization,** 1955, septembre, p. 102, 2 photos.

La floculation des fines particules en suspension dans les eaux sortant des lavoirs à charbon est une méthode simple facilitant le dépôt ou la filtration.

Si on compare les floculants, les uns comme la chaux demandent à être préparés, c'est-à-dire dissous, les autres sont rapidement solubles comme les polymères. Ceux-ci voient leur action accrue en présence de sels dans certains cas. On cite l'alun, le chlorure de calcium ou de sodium, les sulfates ferreux ou ferriques.

P. MAIN-D'ŒUVRE. SANTE. SECURITE. QUESTIONS SOCIALES.

IND. P 133 et E 53 Fiche n° **15.233**

A. SCHEWE. Die Alarmierung der Grubenwehren durch U K W-Funk. *Alerte des sauveteurs par ondes ultra-courtes.* — **Glückauf,** 1956, 14 avril, p. 459/461, 3 fig.

En 1952, à la mine Heinrich Robert (à Herringen), l'ingénieur C. Müller a pensé qu'il était pos-

sible de rassembler rapidement les sauveteurs en plaçant à leur domicile un avertisseur actionné par ondes ultra-courtes (8 m = 32,55 MHZ).

La réalisation a été confiée à la firme Continental Rundfunk (Osterade) qui a fourni les premiers appareils en octobre 1952. L'appareil à domicile est fixé à la muraille; de la dimension d'un petit flacon, il est relié au secteur et à une antenne, il actionne une lampe avertisseuse et une sonnerie. La description des circuits est donnée (circuit d'écoute et circuit de commande), ainsi que celle du poste d'alerte avec récepteur de contrôle et émetteur syntonisé au quartz.

Un essai a été fait un vendredi après-midi d'été où le temps incitait à la promenade, l'alarme fut ordonnée à 16 h 19' par téléphone; à 16 h 20' l'installation fonctionnait, deux minutes plus tard, le premier sauveteur arrivait. A 16 h 34', c'est-à-dire 15 minutes après le premier avertissement, on disposait de deux équipes prêtes à descendre.

IND. **P 24** Fiche n° **15.297**

G. EDIXHOVEN. Coal mining in the Netherlands : the human element. *L'exploitation du charbon en Hollande : le facteur humain.* — **Iron and Coal T.R.**, 1956, 4 mai, p. 565/571.

En Europe, le charbon est pratiquement la seule source d'énergie, quelqu'intéressantes que soient les autres sources, leur éloignement et la vulnérabilité des voies d'amenée font que le charbon a un avenir assuré. A la condition, toutefois, que son prix de revient soit compétitif malgré l'approfondissement des travaux, la température plus élevée et les couches plus petites.

Un remède : l'organisation : entraînement du personnel et sélection des dirigeants, machines, sans doute, mais personnel comprenant qu'elles travaillent dans l'intérêt commun.

L'exposé concerne la façon dont, en Hollande, on a conçu le côté humain de la direction. Structure de l'industrie minière hollandaise : 12 mines, 5 entreprises : Les mines d'Etat (4 mines); Oranje Nassau (4 mines); Laura et Vereeniging (2 mines); Mine Domaniale (1 mine); Wilhelm Sophia (une mine).

Extraction : 12 millions de t en 1954; Mines d'Etat : 62,9 % — Oranje Nassau : 19,2 % — Laura : 10,7 % — Domaniale : 4,1 % et Wilhelm Sophia : 3,1 %. Dès 1945, un décret royal a établi le Statut des Mines, revu au 1er janvier 1955, il comporte : 1) un Conseil de l'Industrie Minière; 2) des comités consultatifs de compagnies; 3) des comités consultatifs du travail; 4) des représentants des unités de travail. Le fonctionnement de ces divers organismes est décrit.

Indépendamment de ce Statut des Mines, les cinq entreprises minières ont librement constitué une Association Charbonnière qui a pour but de promouvoir la collaboration des membres, fournir de la documentation et intervenir dans l'intérêt des mines. Un service médical central a notamment été établi ainsi qu'une école des mineurs (4 ans) qui rassemble les meilleurs élèves des onze écoles d'entraînement à charge des diverses sociétés.

Les charbonnages ont, en outre, organisé un service social avec des agents spécialement affectés à ce service. Des allocations sont accordées aux ouvriers qui désirent devenir propriétaires de maison (25 % du prix par l'Etat et 25 % par les sociétés).

IND. **P 33** Fiche n° **14.856**

G. KEINER. Praktische Betriebsstudien im Bergbau. *Etudes pratiques d'organisation dans les mines.* — **Bergfreiheit**, 1956, février, p. 61/74, 10 fig.

Les difficultés qui ont ralenti l'organisation dans la mine alors qu'elle a réussi partout ailleurs : variations géologiques et techniques dans les chantiers augmentées des difficultés inhérentes à la mine : obscurité, espace restreint, chaleur, ventilation artificielle, poussières, recrutement difficile, manque de personnel expérimenté, instabilité, absentéisme. Personnel surveillant trop chargé pour pouvoir considérer des tâches nouvelles.

Les raisons, qui même du point de vue personnel militent en sa faveur : les rapports et décisions sur l'exécution des tâches individuelles sont souvent peu objectifs et reflètent trop souvent un jugement subjectif formé pendant le court délai que le surveillant a pu consacrer à la question, l'excuse des dérangements et défauts d'organisation est parfois trop facilement portée au compte des manquements et insuffisances personnels. Il en résulte des décisions et des organisations regrettables.

Lorsque les discussions et fixations des tâches sont uniquement basées sur des faits purs, l'atmosphère d'abord tendue s'éclaircit.

Bases générales pour l'organisation fructueuse de la mine :

1) organisation du transport :
   a) l'extraction, pertes de temps constatées dans un cas étudié : 23 %;
   b) transport en galerie principale;
   c) en puits intérieurs et chassages;
   d) chargement du charbon et basculage des pierres.
2) Organisation en taille et en creusement de voie — exemple du creusement organisé d'un chassage.

Q. ETUDES D'ENSEMBLE.

IND. Q 1131 Fiche n° **14.786**

W. WELSH. Thin seam mining in West Durham. *L'exploitation des petites couches dans l'Ouest du Durham.* — **University of Durham**, 1955, p. 59/68, 13 fig.

Le gisement du Durham Ouest est peu profond : 230 m pour la couche inférieure à la mine Morrison Busty (13 couches dont 3 de 1,50 m et plus). Les grandes couches ont été exploitées les premières; il y a 20 ans encore, les houilles étaient triées à la main et le menu dépoussiéré à sec. L'exploitation d'une couche supérieure entraîne pour l'inférieure le risque d'eau au toit rendant parfois l'exploitation par longwall impossible : on peut y remédier par sondage ou par pompage à un niveau supérieur. Avec une exploitation sous la couche, on a souvent les terrains disloqués et pesants et presque nécessairement des terrains humides. Actuellement, les couches à exploiter ont de 40 cm à 83 cm avec, pour la plupart, des couches voisines exploitées. A cause des petites ouvertures, les méthodes par chambres et piliers courts ou longs sont de plus en plus abandonnées : on a surtout recours, quand les terrains le permettent, au rabot allemand et au rabot-scraper avec une préférence pour ce dernier qui se montre plus maniable dans les petites ouvertures.

Quelques exemples d'application aux mines Morisson Busty et Bowburn.

Il est important d'avoir bon toit et bon mur et la couche pas trop dure : quand on obtient un rendement de 5 t à l'abatteur par marteau-piqueur, on peut penser au rabotage. Les longueurs de tailles simples varient entre 72 et 90 m, les doubles ont environ 144 m. Production hebdomadaire dans une couche de 55 cm : 800 t, rendement chantier : 4 t. Les chassages sont poussés en avant et il faut des tailles de réserve pour maintenir la production. Discussion.

IND. Q 1132 Fiche n° **14.821**

WESTINGHOUSE BRAKE AND SIGNAL C°. Easington colliery reorganisation. *Modernisation de la mine Easington.* — **Colliery Guardian**, 1956, 15 mars, p. 299/305, 7 fig.

Mine de Durham près de West-Hartlepool (sur la côte). Le creusement des puits a débuté en 1899, mais par suite de venues d'eau, l'exploitation n'a débuté qu'en 1910. Il y a 5 couches exploitables, mais les réserves sont surtout sous la mer. Des réserves connues, on estime une durée d'exploitation de 100 ans à raison de 5.000 t/jour et on espère trouver des suppléments pour 70 ans. L'ancienne société (du même nom que la mine) avait déjà établi des plans de modernisation qui ont été complétés en tenant compte des derniers progrès. Il y a deux puits de 6 m de ∅, tous deux foncés jusqu'à la couche inférieure (Hutton). On tire de celle-ci 4.500 t/jour. A l'heure actuelle, le puits d'entrée utilise déjà les berlines de 2,8 t (entraxe de 900 mm) tandis que le puits de retour est encore équipé en berlines de 500 litres. Le lavoir reçoit les deux types de berlines. Avec une description succincte et un plan des circuits des lavoirs (2 lavoirs Baum de 250 t/h — flottation des fines), l'auteur décrit spécialement le circuit des berlines au puits d'entrée d'air et à l'envoyage.

IND. Q 1132 Fiche n° **15.191**

QUALTER HALL. Sharlston colliery reconstruction. *Modernisation de la mine Sharlston.* — **Colliery Guardian**, 1956, 5 avril, p. 395/399, 6 fig.

Mine à 3 km à l'Est de Wakefield, âgée d'environ 100 ans et ayant encore des réserves pour 50 ans. Production par les deux puits : 2 300 t/j. Couches : Stanley Main, Kent Thick, Low Barnsley, Birkwood et Silkstone. Cette couche inférieure est extraite exclusivement par le puits d'aérage (n° 1) et n'est pas visée ici. Les autres sont extraites au puits 2 (3,90 m de ∅) qui vient d'être modernisé. Le guidonnage en bois a été remplacé par des câbles, les cages à 3 paliers reçoivent actuellement 3 berlines de 2.000 litres au lieu de 6 berlines de 550 litres. Les molettes ont été renforcées (machine d'extraction à vapeur, inchangée). Extraction actuelle 270 t/h. A la surface, le circuit des berlines est vraiment réduit au minimum : les berlines pleines passent immédiatement de la cage sur un transbordeur qui les amène devant un culbuteur perfectionné à 3 berlines en file (fourni par la firme en vedette), de là, nouveau transbordeur qui ramène les berlines vides en face des poussoirs d'encagement avec plate-forme releveuse. Tous les mouvements se font par air comprimé avec relais électrique à partir d'un poste de commande. A la sortie du culbutage, le charbon est repris par distributeur à tablettes et convoyeur à bande vers le lavoir.

Au fond, on utilise le puits intérieur (n° 3) situé dans le contour du puits 2 et qui est équipé d'un descenseur hélicoïdal (de 150 m) et d'une cage (à contrepoids) pour le personnel. Les 3 couches Stanley Main (2,75 m), Kent (0,95 m) et Low Barnsley (1,00 m) sont desservies par des convoyeurs qui déversent dans les descenseurs (au lieu des anciens traînages). Seule, la couche Birkwood alimente le puits en berlines (voie de 600 mm) simultanément avec point de chargement du descenseur.

IND. Q 115 Fiche n° 14.880

A. MARTENS. Enkele beschouwingen over de mechanisatie in de Nederlandse kohlenmijnbouw. *Quelques considérations sur la mécanisation dans les mines néerlandaises.* — Geologie en Mijnbouw, 1956, mars, p. 65/69.

Le but de la mécanisation peut être considéré comme une tendance vers l'économie de la main-d'œuvre ou mieux un accroissement du rendement sans augmentation du temps de travail ni de la fatigue, mais au contraire avec une diminution de cette dernière. Parallèlement à ce but, on doit rechercher une association aussi efficiente que possible de la main-d'œuvre et du matériel par l'organisation.

Le dernier quart de siècle est marqué par un grand accroissement de l'emploi de l'énergie dans les mines de charbon sous forme d'air comprimé, électricité et moteurs à huile lourde. On atteint 5 ch par tonne nette extraite ou encore 7 ch par ouvrier du fond. Depuis 1945, l'énergie électrique utilisée a plus que doublé.

L'auteur étudie la mécanisation dans les trois activités principales du fond : le transport, l'abatage et le creusement des galeries. A propos de l'abatage notamment, il cite les chiffres suivants de la mécanisation en tailles.

La production mécaniquement abattue est passée en Hollande de 8,5 % en 1951 à 28,9 % en 1955. Ce dernier chiffre correspond aux chiffres partiels suivants : 45,3 % à Laura en Vereeniging — 44,1 % à Wilhelm-Sophia — 33,4 % à Oranje Nassau et 26,0 % aux Staatsmijnen. Ces chiffres ne sont dépassés nulle part en Europe, ainsi dans la Ruhr, on est passé de 23 tailles mécanisées en 1950 à 76 en 1955, soit 8 % de la production totale (rabots). L'auteur note qu'en pendage moyen la mécanisation est toujours à l'étude. Toutes les recherches effectuées ont montré que, pour réduire le prix de revient, il faut réaliser la concentration de la production et une sévère organisation des unités productives menant à de grands avancements journaliers de l'ordre de 4 à 6 m. Ceci pose le problème d'avancements semblables en galeries.

IND. Q 1160 Fiche n° 15.172

R. KIRK. Trends in coal mines operation. *La tendance dans l'exploitation des houillères.* — Mining Congress Journal, 1956, mars, p. 32/33, 2 fig.

La demande en charbon des centrales thermo-électriques s'accroît, d'où étude de transports abaissant le prix de revient par voie d'eau ou par conduite (175 km de Georgetown à Cleveland); pour éviter les transports, des usines d'Al s'installent sur le charbon. Pour réduire les prix de revient du charbon sur le carreau, on mécanise, la charge des investissements pouvant atteindre 1 dollar/t, ce qui est admissible si le rendement fond peut atteindre 15 t (11 t en 1955 contre 8 en 1953) pour les Etats-Unis.

On a réalisé 16,5 t pour 177 mines qui ont concentré leurs exploitations; on note incidemment que 50 grands exploitants ont vu en 5 ans leur pourcentage de la production totale passer de 42 à 54 % et que les compagnies ne produisant pas 100.000 t/an voient leur importance décroître.

Les centrales acceptent des charbons menus, ce qui permet de développer la mécanisation, y compris surtout l'abatage continu.

(Résumé Cerchar Paris).

R. RECHERCHES - DOCUMENTATION

IND. R 10 Fiche n° 14.768

A. WYNN. Mining research and development. *Recherche minière et développement.* — University of Durham, 1955, p. 51/58.

Un des buts principaux de la science est de contrôler le cours des évènements. Cependant, en exploitation des mines, il faut compter avec les circonstances. Quoi qu'il en soit, ces vingt dernières années ont marqué des progrès importants. Le chômage, par exemple, de 1930 a amené de nombreuses études économiques dont on paraît bien avoir tenu compte. Dans le domaine technique, il y a aussi quelque chose de changé : au 19me siècle, le progrès des entreprises dépendait de l'initiative d'un chacun, à notre époque, l'organisation des grandes entreprises repose sur la collaboration. Il est élémentaire que le taux de progrès d'une industrie dépend des ressources qu'elle consacre à la réalisation du progrès, en distinguant bien les recherches d'avenir avec les études au jour le jour. Dans les mines anglaises, c'est le N.C.B. qui assume cette responsabilité. Il a créé un comité Fleck dont quelques-unes des recommandations sont rappelées où l'on insiste sur l'importance de la recherche scientifique et le besoin d'un comité unique pour la recherche et le développement.

La législation minière est une œuvre utile qui résulte de l'expérience acquise, au contraire la recherche et le développement doivent précéder l'expérience. Ceci ne peut se faire sans risque, il faut un certain équilibre entre les améliorations méthodiques des techniques existantes et le développement de techniques essentiellement neuves. Stoke Orchard concerne les recherches sur la préparation, la carbonisation, le briquettage; Isleworth s'occupe des problèmes du fond; Bretby s'occupera du développement du progrès technique.

IND. R 11 Fiche n° **14.755**

NATIONAL COAL BOARD. Central engineering establishment. *Etablissement central de mécanisation.* — **Colliery Guardian,** 1956, 8 mars, p. 277/278.

Visite du Ministre J. Aubrey, des Combustibles et de l'Energie, à l'établissement central de mécanisation de Bretby (sud Derbyshire), le 27 février 1956.

Il est destiné :

1) à améliorer des équipements existant et à en créer de nouveaux;
2) à préparer les spécifications techniques de nouvelles machines en ménageant les diverses possibilités d'exécution;
3) à encourager l'industrie nationale dans la création d'équipements miniers et de nouvelles techniques;
4) à essayer de nouveaux équipements;
5) à établir les standards et méthodes de réception;
6) à essayer des équipements à divers degrés de développement.

Il y a diverses divisions : Développement de la mécanisation — Essais et agréation — Laboratoire des ateliers et de mécanique — Administration et finances.

Description des locaux : bloc administratif (bureaux, salle de conférence, salles de dessin, etc.) — Hall des machines — Labo 1 : pour étançons et convoyeurs — Labo 2 : pour manutention et préparation du charbon — Labo 3 : essais des câbles — Autres locaux pour essai des Diesel — Cantine — Projets pour essais sur voies (vers un charbonnage voisin) — tunnel de ventilation.

Détails sur les buts recherchés et la coopération avec les autres organismes.

IND. R 12 Fiche n° **15.193II**

L. TYTE. The Mining Research Establishment. *L'Institut de Recherches des Mines.* — **Colliery Guardian,** 1956, 26 avril, p. 515/518, 9 fig.

Détails sur le programme de recherche actuel.

Abatage du charbon : à l'occasion des recherches sur la rupture du charbon, on a constaté au microscope un phénomène de cheminement dans les bitumineux presqu'inexistant dans les anthracites. Ce phénomène est peut-être en relation avec les coups de toit.

Contrôle des terrains : nouveau type de soutènement marchant Isleworth-Dowty : deux groupes de trois étançons côte à côte et solidarisés par un poussoir pneumatique. Au sujet des mesures : nouvelle capsule dynamométrique qu'on insère entre l'étançon et la bêle, la charge est mesurée par jauge de contrainte reliée à un galvanomètre portatif. Application des jauges de contrainte également au boulonnage du toit ainsi que pour les pressions en avant de la taille. Du côté des remblais, on utilise un cylindre court à piston noyé dans le remblai.

Atmosphère des mines : échantillonneur de poussières combinant gravité et précipitation thermique, étude du mécanisme de formation des poussières, vitesse optimum de foration, agents mouillants.

Grisou : recherche d'un engin de détection continue : appareil à combustion en développement; chaleur et humidité : appareil agréé pour la mesure de la température en trou de sonde.

Foration en roche : étude du procédé roto-percutant.

Rabotage : étude sur le rabot auto-percutant pour charbons durs.

IND. R 12 Fiche n° **15.193**

L. TYTE et A. WYNN. The work of the Mining Research Establishment (M.R.E.). *Le travail de l'Institut de Recherches des Mines d'Isleworth).* — **Colliery Guardian,** 1956, 5 avril, p. 419/423, 5 fig.

Les auteurs donnent un aperçu de quelques-uns de leurs travaux de recherches, le début de leur activité se situant en juillet 1952. L'effectif prévu est encore incomplet.

Une étude sur le rabotage du charbon : bien que l'effet utile soit meilleur dans une action continue que dans une percutante, il peut y avoir économie à recourir à cette dernière en vue de réduire l'effort de halage pourvu que l'on ait choisi la percussion optimum : l'autopercussion aurait l'avantage d'une usure réduite et moins souvent de ruptures que dans le rabotage continu. Des essais sont en cours avec un rabot expérimental.

Les propriétés mécaniques du charbon : essais de laboratoire sur des cubes de 12 mm de côté. Recherches pour trouver un test simple caractérisant la dureté.

Recherches sur le forage des roches : forage rotatif et roto percutant.

Problèmes du soutènement : Vue de la capsule dynamométrique du M.R.E.

Problèmes de pollution aérienne : vue de l'échantillonneur du N.C.B./M.R.E. — Captage pendant le forage — Grisoumétrie.

Généralités sur le programme des recherches.

Bibliographie

GRUBENSICHERHEIT UND GESUNDHEITSSCHUTZ IM AMERIKANISCHEN BERGBAU. Sécurité dans les mines et protection de la santé dans l'industrie minière américaine - n° 32 de la R.K.W. (Rationalisierungs-Kuratorium der Deutschen Wirtschaft) . A l'usage externe - 212 p., 16 × 24 cm. Broché. Edition Carl Hanser, Münich, 1955.

Dans le cadre des programmes d'assistance technique de la Mutual Security Agency (M.S.A.) et à l'initiative du Département des Mines du Ministère de l'Economie Allemand, un groupe d'études a été formé, en 1952, parmi les représentants des mines des divers Etats de l'Allemagne de l'Ouest, pour un voyage d'études de plusieurs semaines aux Etats-Unis. Il avait pour mission d'étudier la façon dont on traite les questions de sécurité et de santé dans ce pays en vue d'en faire bénéficier les mines allemandes, et permettre en même temps des échanges de vues avec les dirigeants américains sur un sujet qui préoccupe également les deux pays.

Le rapport qui en est résulté expose les circonstances qui président à l'exploitation des mines américaines et esquisse la voie suivie dans la collaboration entre l'administration fédérale et celles des divers états, des associations professionnelles et de sécurité, des exploitants et des sociétés, pour protéger la vie et la santé des mineurs. A la suite de quelques grands sinistres, l'opinion publique des E.-U. a fait naître des mesures de sécurité très développées, spécialement dans les mines. Leur évolution et les résultats atteints sont exposés et placés en regard des conditions allemandes. Avec le n° 16 se constitue ainsi une vue d'ensemble de la situation dans les mines américaines pouvant servir de base à des échanges de vues fructueux. Cet assortiment typiquement américain de la charité humaine et de l'économie se manifeste dans le traitement du problème de la prévention des accidents et peut nous offrir des suggestions intéressantes pour l'accroissement de la productivité. Les membres du groupe visiteur sont très reconnaissants aux organismes précités de l'opportunité qui leur a été donnée de la présentation de ce rapport qui vise surtout à placer la sécurité à l'avant plan.

O.E.C.E. — L'EUROPE FACE A SES BESOINS CROISSANTS EN ENERGIE.

La consommation d'énergie — sous toutes ses formes — augmente avec une telle rapidité en Europe que, traduite en équivalent-charbon, on estime qu'elle atteindra 1.200 millions de tonnes en 1975, alors qu'elle n'était que de 730 millions de tonnes en 1955.

Ces prévisions sont formulées dans le Rapport de la Commission de l'Energie qui a été instituée par le Conseil des Ministres de l'O.E.C.E., le 10 juin 1955 et est présidée par Sir Harold Hartley, Président de la Conférence Mondiale de l'Energie.

Considérant que les pays Membres ne pourront maintenir leur position concurrentielle dans une économie mondiale en expansion et relever le niveau de leurs populations, sans une augmentation continue de la consommation d'énergie, la Commission a établi des prévisions quant aux besoins de l'Europe en énergie pour 1960 et pour 1975. Quatre méthodes différentes ont été utilisées pour établir ces prévisions.

La Commission a ensuite cherché à savoir, sur la base des plans actuels, quelle part des besoins totaux pourrait être assurée en 1975 par la production d'énergie primaire de l'Europe Occidentale; elle a trouvé que cette part était de 750 millions de tonnes environ d'équivalent-charbon, contre 580 en 1955, abstraction faite du développement de l'énergie nucléaire.

Dans l'avenir il sera nécessaire de faire appel à toutes les sources d'énergie, et le charbon demeurera le principal fondement de l'économie énergétique de l'Europe occidentale pendant de nombreuses années. Pour accroître la production de charbon, il faudra donc procéder à des investissements à long terme, mettre au point des méthodes d'extraction améliorées, offrir aux mineurs des conditions de travail et des salaires satisfaisants et faire de l'industrie charbonnière une branche d'activité moderne et stable qui puisse attirer un jeune personnel de valeur.

Il n'est pas douteux qu'après 1975 l'énergie nucléaire remplacera de plus en plus le charbon dans les centrales thermiques. On aura cependant besoin

de ce charbon pour d'autres usages pour lesquels l'énergie nucléaire ne saurait le remplacer.

Entretemps, étant donné l'importance que l'énergie nucléaire aura finalement et les problèmes techniques inédits et difficiles que pose l'exploitation de cette forme d'énergie, il convient que les pays Membres fassent ensemble et isolément un effort technologique immédiat et considérable dans le domaine nucléaire.

Il faut également s'attacher davantage à équiper les ressources hydro-électriques non exploitées et à rechercher de nouveaux gisements de pétrole et de gaz naturel.

La Commission attache une importance toute particulière à la valorisation de l'énergie primaire en formes secondaires comme le gaz et l'électricité; l'offre de ces produits en quantités suffisantes conditionne non seulement la productivité de nombreuses industries, mais aussi le relèvement du niveau de vie.

D'autre part, de l'avis de la Commission, de grandes possibilités s'offrent encore d'économiser l'énergie à tous les stades, depuis l'extraction et la transformation dans les industries énergétiques jusqu'à l'utilisation finale dans l'industrie consommatrice ou les foyers domestiques. Ces économies peuvent aider à réduire l'écart menaçant entre la production européenne locale et les besoins en énergie, elles ne pourront être obtenues que par des efforts systématiques dans chaque pays Membre. L'Agence Européenne de Productivité de l'O.E.C.E. est appelée à apporter, dans ce domaine, une aide appréciable.

S'adressant plus particulièrement aux Gouvernements des pays Membres, la Commission souligne l'intérêt qu'il y a à laisser jouer pleinement la concurrence, afin que le consommateur puisse choisir avec une entière liberté entre les sources d'énergie.

Le Rapport recommande encore aux pays Membres plusieurs autres modes de coopération et s'attaque d'une manière nouvelle aux aspects financiers du problème de l'énergie. Aussi trouve-t-on dans le Rapport, d'importants chapitres sur les prix de l'énergie, sur les incidences que peuvent avoir sur la balance des paiements les importations d'énergie et sur les besoins d'investissements dans l'industrie énergétique pendant la période étudiée. A ce propos il est recommandé aux pays Membres de coopérer par l'apport de capitaux nécessaires à la production d'énergie, et l'élaboration de programmes communs de recherche et d'applications.

Dans le chapitre final du Rapport, la Commission signale qu'elle n'a pu examiner que succinctement certains problèmes généraux fort importants touchant à l'énergie et qui nécessiteraient une étude plus détaillée. Elle propose donc la création d'un comité de personnalités choisies pour leur expérience en la matière et qui joueraient auprès de l'Organisation, le rôle de conseillers, et feraient périodiquement le point de la situation pour renseigner l'Organisation sur toute considération d'intérêt majeur qui pourrait se dégager de l'étude de rapports établis par d'autres instances de l'O.E.C.E. ou de l'étude des statistiques générales concernant l'énergie.

DIRECTION GENERALE DES ETUDES ET DE LA DOCUMENTATION

La Direction générale des Etudes et de la Documentation du Ministère des Affaires économiques vient d'éditer la quatrième édition, mise à jour et remaniée notablement, de la brochure « Entreprises industrielles et commerciales en Belgique ». Cette édition nouvelle résume la réglementation à appliquer, ainsi que les facilités accordées lors de la création ou de l'extension d'entreprises en Belgique; elle rappelle les principales formalités à accomplir et les règles à suivre par les entreprises en matière fiscale et sociale. Enfin, elle signale les dispositions relatives à l'installation dans le pays de personnes étrangères (physiques ou juridiques), désirant y exercer une activité industrielle ou commerciale.

Un premier chapitre est consacré aux formalités exigées de toute personne, quelle que soit sa nationalité, désireuse d'entreprendre une activité artisanale, professionnelle, commerciale ou industrielle. Il traite de l'immatriculation au Registre du Commerce; de la constitution de sociétés commerciales ou à forme commerciale; de l'installation et de l'urbanisme; de l'ouverture, agrandissement ou extension de certains établissements de vente au détail; du régime de la propriété industrielle et commerciale; du contrôle des changes; des contingents et licences; enfin, de la réglementation économique générale et spéciale.

Le deuxième chapitre indique les formalités imposées aux étrangers : entrée et séjour en Belgique; activité professionnelle des personnes physiques et morales étrangères; statut du réfugié.

Les troisième et quatrième chapitres donnent un aperçu de la législation belge en matière fiscale et sociale.

Les facilités et aides de toutes espèces (encouragements financiers et fiscaux aux investissements; aide financière, fiscale, économique, sociale et administrative à l'expansion) accordées par l'Etat font l'objet du chapitre cinquième.

Un sixième et dernier chapitre est consacré aux objectifs et au fonctionnement des institutions publiques de financement, d'encouragement et d'aide auxquelles peuvent faire appel les entreprises nouvelles ou existantes.

* * *

Cette brochure, d'une centaine de pages, en format 21 cm × 15 cm (éditions en langues françaises et néerlandaise), est en vente au prix de 20 F l'exemplaire. Les commandes peuvent être faites par versement ou virement au C.C.P. n° 2630.40 du Ministère des Affaires économiques, Documentation, Bruxelles.

BIJVOEGSEL BIJ HET MAANDSCHRIFT VAN DE ALGEMENE DIRECTIE VOOR STUDIEN EN DOCUMENTATIE, 1956, nr 6.

Door de Algemene Directie voor Studiën en Documentatie werd zo pas de vierde bijgewerkte en aangevulde uitgave gepubliceerd van de brochure « Handels- en Nijverheidsondernemingen in België ». Deze nieuwe uitgave geeft een samenvatting van de bij de oprichting of de uitbreiding van ondernemingen in België toe te passen reglementering en toegestane faciliteiten; zij geeft een beknopt overzicht van de voornaamste door de ondernemingen te vervullen formaliteiten en na te leven voorschriften op fiscaal en sociaal gebied; ten slotte, worden de beschikkingen er in vermeld betreffende de vestiging in België van vreemde natuurlijke of rechtspersonen die er een economische activiteit wensen uit te oefenen.

Het eerste hoofdstuk betreft de formaliteiten te vervullen door al diegenen, welke ook hun nationaliteit moge zijn, die in België een beroeps-, ambachts-, handels- of industriële bedrijvigheid wensen uit te oefenen. Dit hoofdstuk handelt over de inschrijving in het handelsregister, de oprichting van handelsvennootschappen of vennootschappen met handelsvorm; de vestiging van een bedrijf en het urbanisme; de opening, de vergroting of de uitbreiding van sommige kleinverkoopbedrijven; de handels- en nijverheidseigendom; de wisselcontrole; de contingenten en vergunningen; de economische reglementering.

In het tweede hoofdstuk worden de bijzondere voorschriften uiteengezet met betrekking tot de vreemdelingen : toegang en verblijf in België; beroepsbedrijvigheid van de natuurlijke en rechtspersonen; status van de vluchteling.

De derde en vierde hoofdstukken geven een overzicht van de Belgische wetgeving op fiscaal en sociaal gebied.

De steunverlening en andere faciliteiten toegekend door de Staat (financiële en fiscale hulp ter bevordering der investeringen; financiële, fiscale, economische en administratieve hulp met het oog op de aanmoediging tot expansie) maken het voorwerp uit van het vijfde hoofdstuk.

Het zesde en laatste hoofdstuk handelt over het doel en de werking van de financieringsinstellingen en van de organismen tot aanmoediging en hulpverstrekking waarop de nieuwe of reeds bestaande ondernemingen een beroep kunnen doen.

* * *

De brochure, die een honderdtal bladzijden beslaat, 21 cm × 15 cm, is afzonderlijk in de Nederlandse en in de Franse taal te verkrijgen tegen de prijs van 20 F per exemplaar. De bestellingen kunnen gedaan worden door storting of overschrijving op postrekening nr 2630.40 van het Ministerie van Economische Zaken, Documentatie, te Brussel.

RAPPORT DU CONSEIL PROFESSIONNEL DU METAL POUR L'ANNEE 1955

Le Conseil Professionnel du Métal vient de publier son troisième rapport annuel d'activité. Ce rapport porte sur les travaux du Conseil au cours de l'année 1955. Il comprend, dans une première partie, un aperçu de la situation économique des trois branches de l'industrie du métal qui sont du ressort du Conseil : la sidérurgie, les fabrications métalliques et les métaux non ferreux.

La deuxième partie décrit l'activité du Conseil et donne un résumé des principaux avis et rapports adressés aux pouvoirs publics.

Dans ses conclusions, le Conseil constate que le travail accompli depuis sa création en 1952 a pris une ampleur et une importance croissantes. Sa mission ne se borne pas seulement à élaborer des avis d'initiative ou à la demande du Gouvernement : il est également amené à veiller à l'exécution de ces avis par des démarches et différentes initiatives auprès des pouvoirs publics.

A cet égard, le Conseil déplore que de nombreuses questions évoquées par lui ne reçoivent pas les suites voulues sans qu'une justification ne lui soit donnée de cette attitude. Si le Conseil se plaît à rendre un hommage particulier au Ministre des Affaires économiques pour l'intérêt que celui-ci ne cesse de porter à ses travaux, il regrette que les autres départements ministériels ne le consultent pas assez souvent ou n'accordent pas une attention suffisante aux suggestions qu'il émet.

Le Conseil formule différentes suggestions pour remédier à cet état de choses et conclut en espérant que la collaboration paritaire continuera à se développer à l'occasion de l'examen de tous les problèmes économiques intéressant l'industrie du métal.

Communiqués

SOCIETE DE L'INDUSTRIE MINERALE

Afin de commémorer la célébration de son centenaire, notamment l'Exposition Internationale d'œuvres d'art inspirées par les mines, qui fut réalisée, pour la première fois dans le monde, à Paris en juin 1955, la Société de l'Industrie Minérale lance, par souscription hors commerce, un ouvrage d'art, format 28 × 38 cm, présentation des plus soignées, de la classe des meilleurs ouvrages d'art du même format visibles en librairie, sous le titre :

« Les Mines et les Arts à travers les âges »

composé d'une préface et de planches amovibles portant un minimum de 16 reproductions en couleurs et de 40 à 50 reproductions en noir et blanc des œuvres d'art les plus caractéristiques, inspirées par les mines, de l'antiquité à nos jours.

Les légendes qui accompagneront chaque reproduction seront établies en trois langues : français, anglais et allemand. Si le nombre des souscriptions le permet, des éditions, notamment anglaise ou allemande, seront réalisées simultanément avec l'édition en préparation dont le titre, la préface et la table sont rédigés en français.

Cet ouvrage intéresse tous ceux qui sont liés à l'activité des mines, producteurs, financiers, commerçants, utilisateurs et le personnel, des mineurs aux présidents et directeurs. Il peut constituer un cadeau de choix qui ne manquera pas d'être apprécié. Enfin, il aura sa place dans toutes les bibliothèques.

Livraison : vers fin novembre 1956.

Clôture des souscriptions : 28 juillet 1956.

INSTITUT BELGE DE NORMALISATION

L'Institut Belge de Normalisation vient de publier une nouvelle édition de son Catalogue.

Comme dans les éditions précédentes, on y trouve une note succincte sur chacune des publications de l'Institut Belge de Normalisation. Un répertoire systématique, ainsi qu'un répertoire alphabétique facilitent les recherches.

Une rubrique « Quelques fournisseurs » contient la liste des membres adhérents qui annoncent les produits qu'ils peuvent fournir conformément aux normes belges.

Le Catalogue (qui est bilingue) peut être obtenu au prix de 75 F franco de port, contre payement préalable au compte-postal n° 633.10 de l'Institut Belge de Normalisation.

Le montant de la commande devra comprendre la taxe de transmission si celle-ci est due.

BELGISCH INSTITUUT VOOR NORMALISATIE

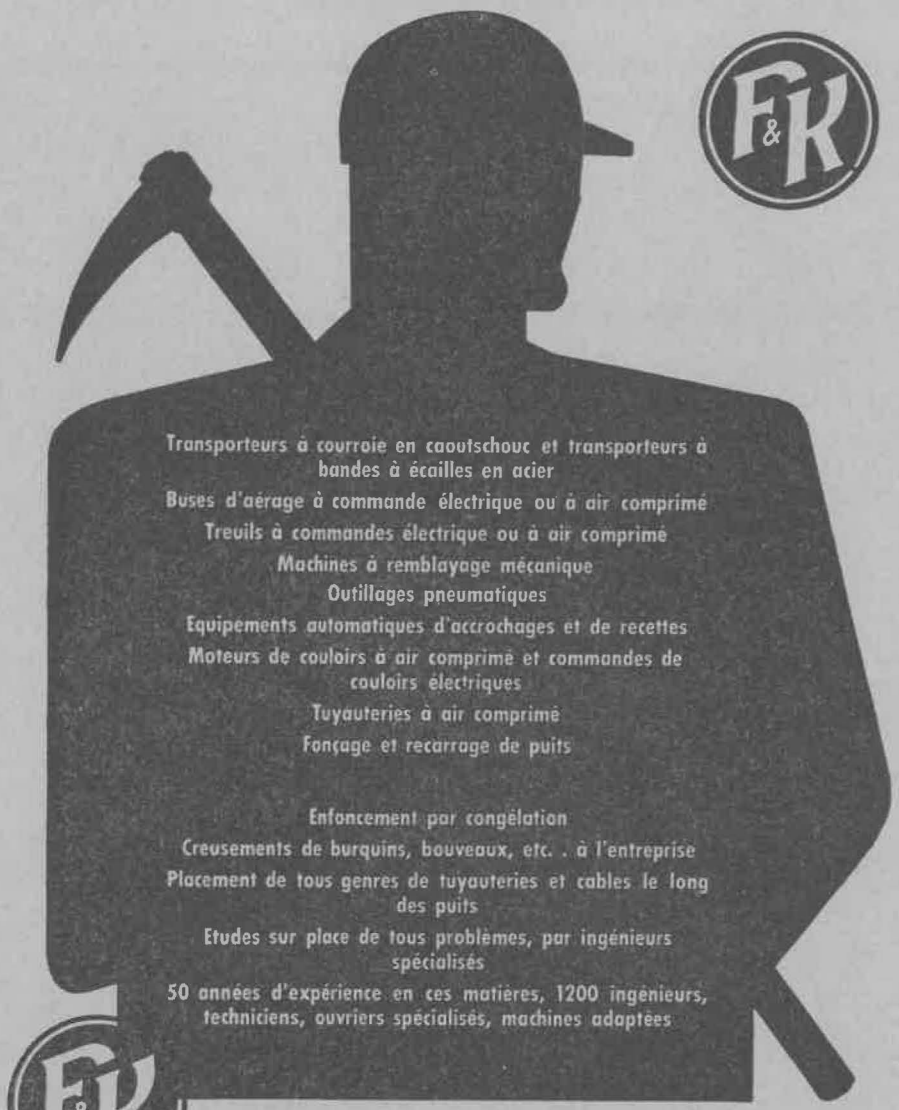
Het Belgisch Instituut voor Normalisatie publiceerde zopas een nieuwe uitgave van zijn catalogus.

Evenals in de vorige edities treft men er ook thans een beknopte nota in aan over elke publicatie van het Belgisch Instituut voor Normalisatie. Een systematisch repertorium, evenals een alfabetisch repertorium, vergemakkelijken de opzoekingen.

Een rubriek « Enkele leveranciers », analoog aan deze van de inlichtingsbrief, bevat de lijst van de buitengewone leden die de produkten aankondigen welke zij overeenkomstig de Belgische normen kunnen leveren.

De Catalogus (die tweetalig is) is verkrijgbaar tegen de prijs van 75 F, portvrij, tegen voorafgaande betaling op postrekening nr 633.10 van het Belgisch Instituut voor Normalisatie.

Het bedrag van de bestelling moet de overdratchttaks bevatten indien deze verschuldigd is.



Frölich & Klüpfel

Ateliers de Constructions et Entreprise de Fonçage et Travaux Miniers

SIÈGE SOCIAL: **WUPPERTAL-BARMEN**
DÉPARTEMENT FONÇAGE DE PUITS ET TRAVAUX MINIERS: **ESSEN,** Haus der Technik

Agent Général pour la Belgique:

PAUL PLANCQ

33, rue Sylvain Guyaux
LA LOUVIERE - Tél. 234.73

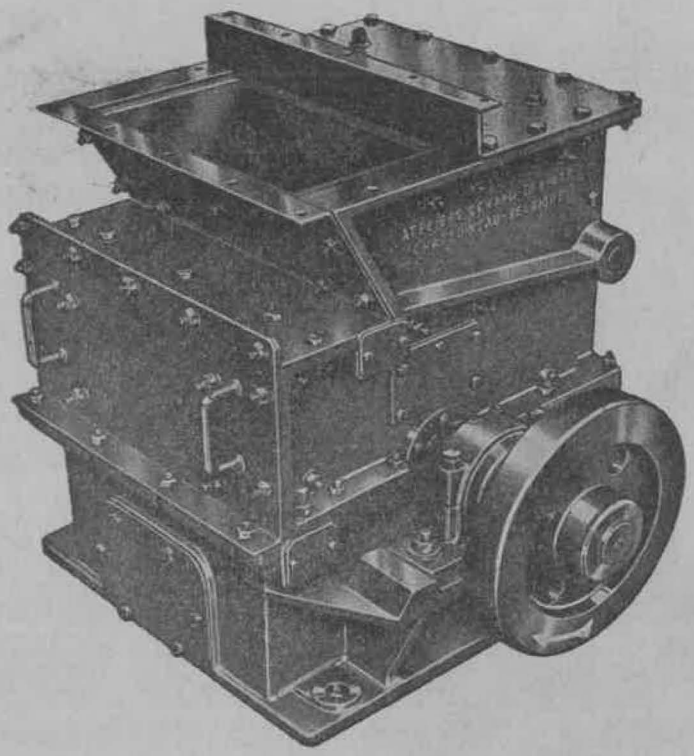
INSTALLATIONS
COMPLETES
DE

BROYAGE

ET

CONCASSAGE

DE TOUS PRODUITS
POUR
TOUTES INDUSTRIES



Broyeur à marteaux.

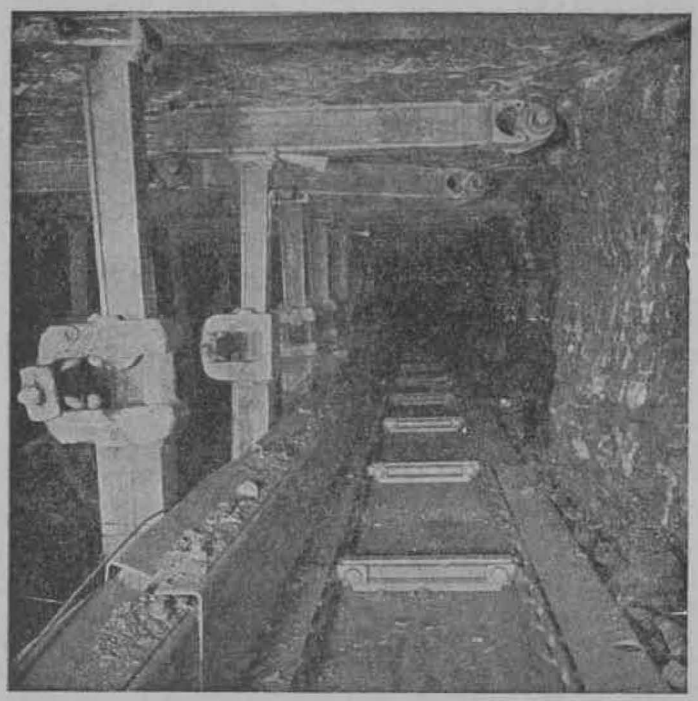
BROYAGE

AGD

MANUTENTION

Ateliers Genard - Denisty
Châtelineau (Belgique)

Tél. 38.01.40 - 38.00.41 CHARLEROI -



Transporteur blindé à raclettes (Panzer).

APPAREILS
POUR

MINES ET CARRIERES

TOUTE LA MECANISATION
DU FOND ET DE LA SURFACE

SPECIALITE DE TRANSPORTEURS
A COURROIE DE TRES GRANDE LONGUEUR
ET A FORT DEBIT
POUR LA SURFACE ET LE FOND

TOUS LES APPAREILS
DE
MANUTENTION MECANIQUE

Imprimerie R. LOUIS, S.p.r.l., 37-39, rue Borrens, Bruxelles.