

ADMINISTRATION DES MINES - BESTUUR VAN HET MIJNWEZEN

Annales des Mines

DE BELGIQUE



Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

REDACTION

— LIEGE, 7, boulevard Frère Orban —

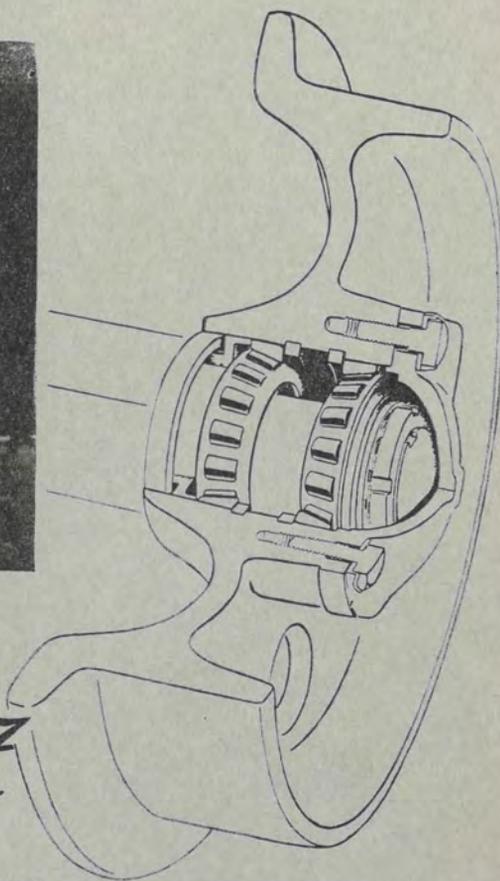
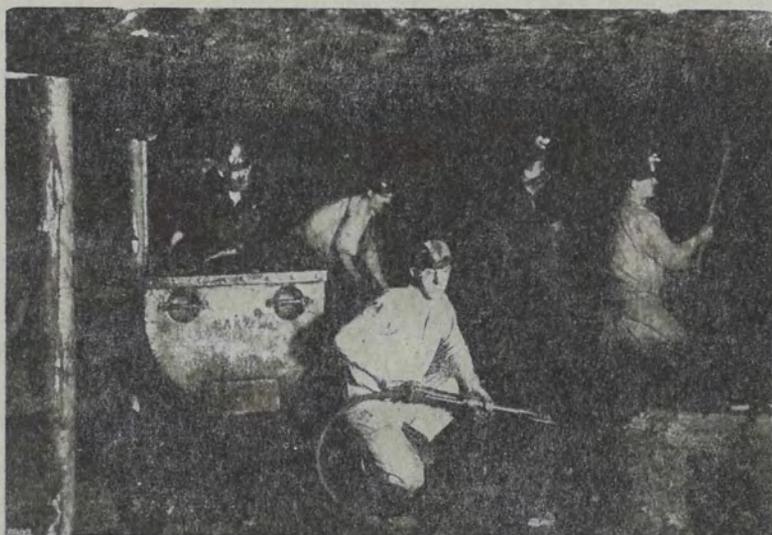
REDACTIE

**INSTITUT NATIONAL DE
L'INDUSTRIE CHARBONNIÈRE**

**NATIONAAL INSTITUUT VOOR
DE STEENKOLENNIJVERHEID**

JANVIER 1951.

JANUARI 1951.



Facilitez

le travail dans vos mines

Les compagnies, qui ont équipé leurs berlines de roulements SKF, en reconnaissent volontiers les avantages économiques. Ils mentionnent aussi la satisfaction de leurs ouvriers du fait que les berlines marchent plus facilement et que les conditions de travail ont été ainsi améliorées, point de vue qui à l'avenir sera sans doute le plus important.

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

LIÈGE, 31a Bd. de la Sauvenière



MACHINES pour MINES

LÉOP. DEHEZ



SOCIÉTÉ DE PERSONNES A RESPONSABILITÉ LIMITÉE

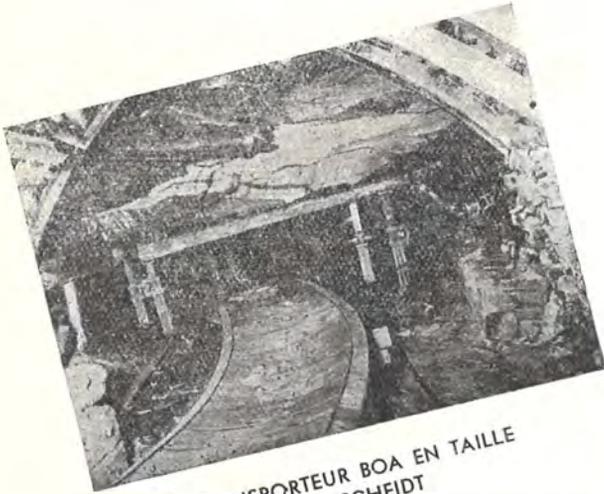
Registre du Commerce de Bruxelles 46340

Siège Social :

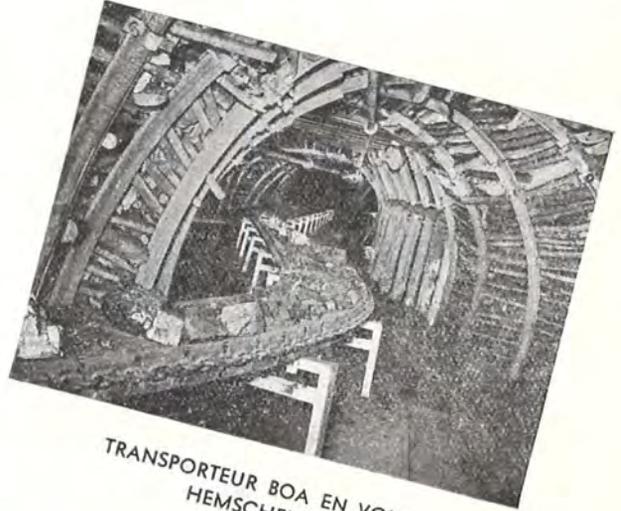
Correspondance : 97, AVENUE DEFRE, UCCLE-BRUXELLES

Téléphone : Bruxelles 44.44.80

Télégrammes : POPOLITO-BRUXELLES



TRANSPORTEUR BOA EN TAILLE
HEMSCHIEDT



TRANSPORTEUR BOA EN VOIE
HEMSCHIEDT

QUELQUES SUCCES
DE L'EXPOSITION
D'ESSEN



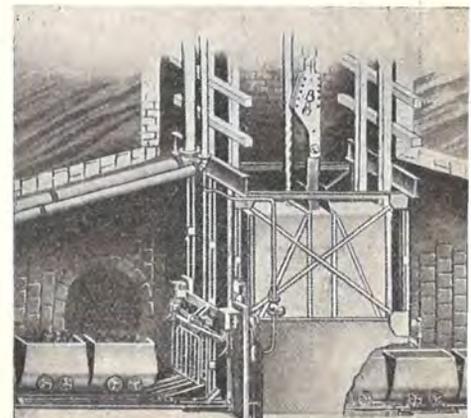
TUBES REUSS



BELES GROETSCHEL



CAPTEUR DE POUSSIÈRES
« KONIGSBORN »



MECANISATION DES ENVOYAGES
HEMSCHIEDT



*La clef de
la réussite*



CONVOYEUR UNIVERSEL

pouvant être ripé ou déplacé à la main

MATERIEL POUR MINES

Ch. Lambrecht
S.A.

85, Av. Pierre Curie - BRUXELLES - Tél. 48.87.94

Les **ACEC**
construisent...

TOUT LE
MATÉRIEL ÉLECTRIQUE

Antidéflagrant

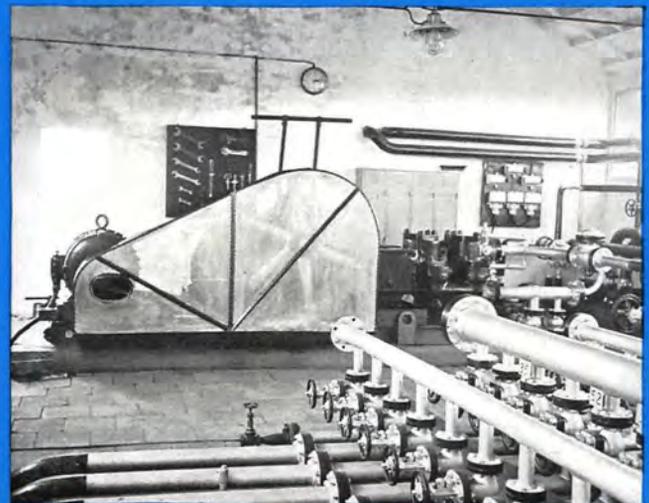
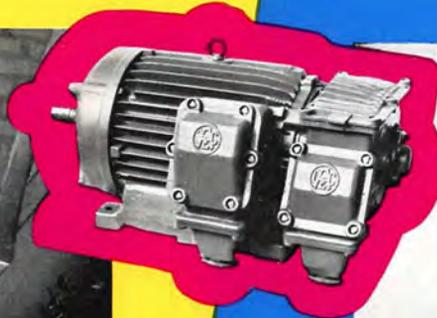
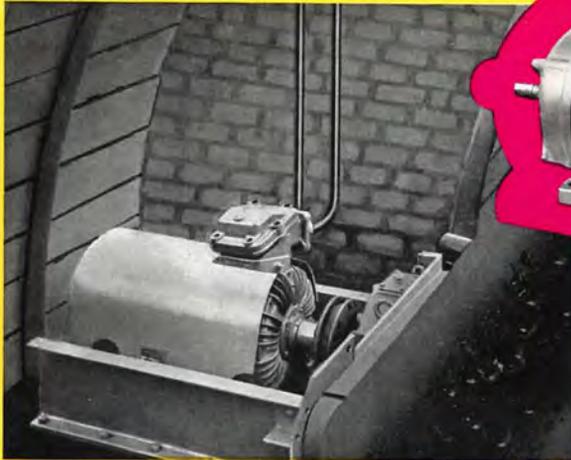
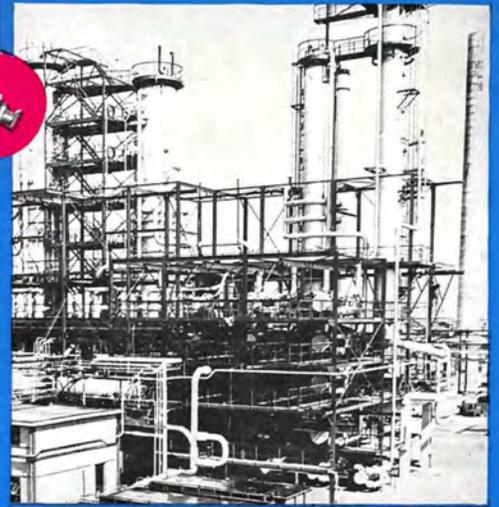
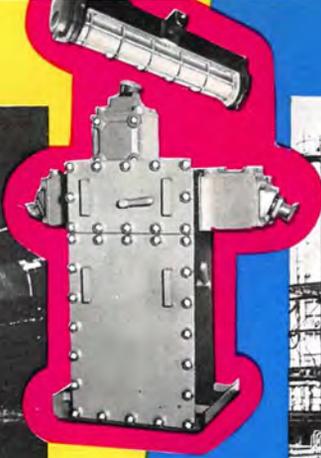
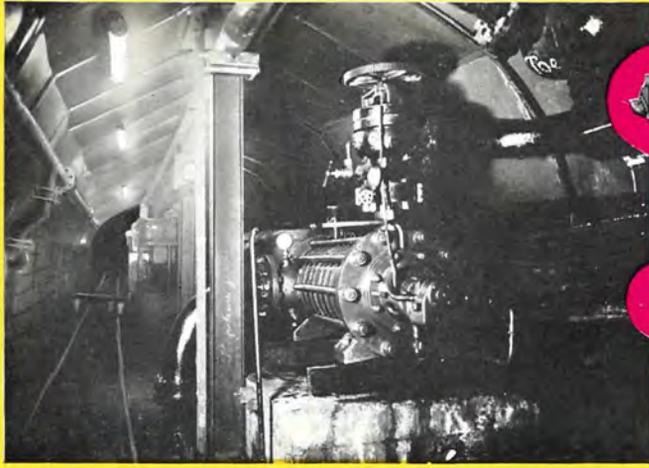
POUR L'ÉQUIPEMENT
DES INDUSTRIES

*...de la Houille
et du Pétrole*

Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi

SOCIETE ANONYME





Une expérience de plus d'un demi-siècle
Une construction robuste et soignée
Les approbations des principaux organismes de contrôle



ENTREPRISES DE TRAVAUX MINIERES

Jules VOTQUENNE

11, rue de la Station, TRAZEGNIES

TELEPHONE : Charleroi 80.091



FONÇAGE ET GUIDONNAGE DE PUIITS DE MINES
NOUVEAU SYSTEME DE GUIDONNAGE
A CLAVETTES SANS BOULONS

Brevet belge n° 453989 E.-T. de 1944 - Brevets français
n° 540539 - Guidonnages frontaux métalliques et en bois,
pour puits à grande section.

EXECUTION DE TOUS TRAVAUX DU FOND

Creusement de galeries, bouveaux à blocs,
bouveaux à cadres, recarrages, etc., etc.

ARMEMENTS COMPLETS DE PUIITS DE MINES
BOIS SPECIAUX D'AUSTRALIE

Entreprises en tous pays. — Grande pratique.

Nombreuses références,	} 50 puits à guidonnage BRIARD
équipement de :	
Guidonnage à clavettes (nouveau système)	} 4 puits en service. } 2 puits en commande.

Visites, Projets, Etudes et Devis sur demande.

**Nous fabriquons
toutes les lampes
portatives électriques,
à essence ou au
carbure pour les
mines et minières**

SOCIETE ANONYME
d'ECLAIRAGE des MINES
et d'outillage industriel - LONCIN-LEZ-LIEGE



Le chevalement de Mine de Mauraige.

Consultez pour les...

Ponts métalliques fixes et mobiles - Charpentes et constructions métalliques - Chaudronneries rivées et soudées - Pylônes - Cages de mines allégées - Maisons préfabriquées et démontables - Grosses tuyauteries - Soudure - Wagonnets - Appareils de levage - Matériel fixe de chemins de fer. Propulseurs de wagons. (LOCOPULSEUR-PULSO)



La Société Anonyme des Ateliers de Construction
de

JAMBES - NAMUR

Anciens Etablissements Théophile FINET

Téléphone : Namur 233.55

Adresse Télégraphique : Ateliers Finet-Jambes



UN DES PLUS GRANDS D'EUROPE !



Transformateur anti-déflagrant
pour mines grisouteuses.

SEM

USINES : 42, DOCK - GAND - Tél. 576.01

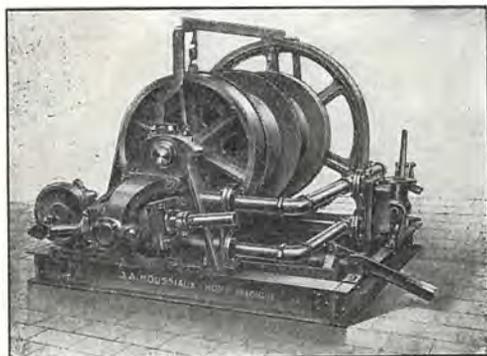


TOUS EQUIPEMENTS ELECTRIQUES DE CHARBONNAGES

TRANSFORMATEURS - MOTEURS
APPAREILLAGE - MACHINES D'EX-
TRACTION - PONTS PORTIQUES
REFRIGERANTS D'EAU - LOCOMO-
TIVES INDUSTRIELLES G. E. C^o

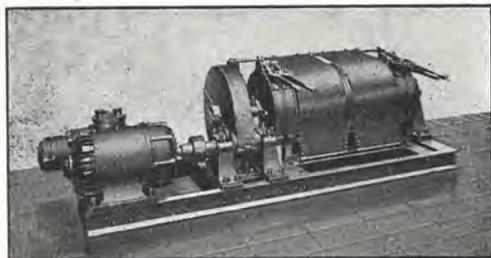
Bureaux de vente :

BRUXELLES	-	Téléphone : 37.30.50
ANVERS	-	Téléphone : 37.28.53
LIEGE	-	Téléphone : 23.62.05
CHARLEROI	-	Téléphone : 281.49
MONS	-	Téléphone : 326.44
LUXEMBOURG	-	Téléphone : 38.64



Treuil à 2 tambours, 2 cylindres oscillants.

TREUILS ELECTRIQUES
pour halage et extraction.



Treuil électrique SCRAPER.

ATELIERS ET FONDERIES J. & A. MOUSSIAUX & Frères

Société Anonyme

à HUY (Belgique) - Rue Mottet, 5

Téléphone : Huy 133.21 (2 lignes)

MATERIEL POUR CHARBONNAGES ET MINES

TREUILS A AIR COMPRIME

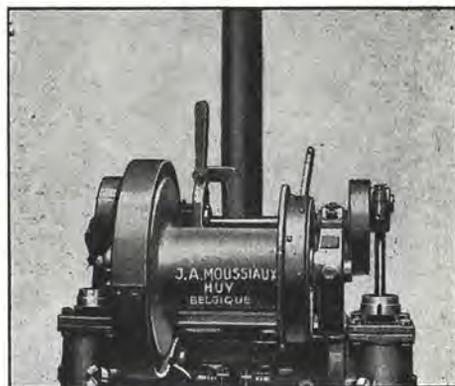
à cylindres oscillants, pour
halage et extraction, mon-
tés sur colonne ou sur
châssis.

TREUILS SPECIAUX A AIR COMPRIME

pour la traction du rabot
à charbon :

KOHLHOBEL
ou SCRAPER.

Plus de 5.000 treuils
en activité.



Treuil sur colonnes, 2 cylindres oscillants.

Tout matériel de manutention
MECANIQUE GENERALE - PIECES DE FONDERIE



BAUME & MARPENT

SOCIÉTÉ ANONYME

●
 Ponts et Charpentes
 Matériel roulant
 Berlines
 Triages-Lavoirs
 Aciers moulés
 Aciers forgés
 Roues de wagonnets, etc.
 Chevalements de mines
 Pylones, Réservoirs

●
 Ateliers à HAINÉ St PIERRE et
 MORLANWELZ (Belgique)
 MARPENT (Nord-France)
 Siège Social : HAINÉ St PIERRE
 Tél. : Bascoup 517 (Belgique)
 Télégr. : BAUMARPENT HAINÉ St PIERRE



Matériel de Protection «Wattson»

fabriqué par les

Etablissements Simon WATTIEZ

23, Boulevard de Waterloo, 23, BRUXELLES — Téléphone : 11.98.98

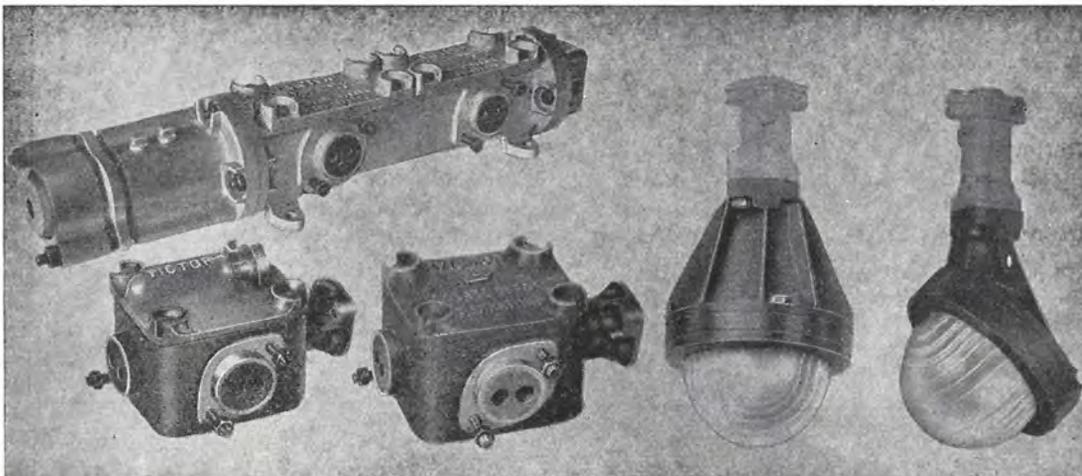
MASQUES A POCHE FILTRANTE DE TRES LONGUE DUREE

Convient pour les poussières les plus fines. Pouvoir de rétention de 99,94 %, chiffre extrait du procès-verbal d'essai de nos appareils par l'Institut National des Mines.

Employés depuis plus de 15 ans en Belgique et à l'Étranger.

NOMBREUSES REFERENCES.

CONSULTEZ-NOUS pour TOUS nos autres types de masques et appareils de protection.



MATÉRIEL D'ÉCLAIRAGE
 DE MINES ANTIDÉFLAGRANT
VICTOR PRODUCTS Ltd
 WALLSEND-ON-TYNE (ENGLAND)

Agréé par l'Institut National des Mines
 de Pâturages

AGENTS GÉNÉRAUX : Ets H. F. DESTINE
 73, RUE DE HENNIN - BRUXELLES

ENTREPRISE

BAINS-DOUCHES ET CLOISONS SANITAIRES

EN BRIQUES EMAILLÉES A DOUBLE FACE
EN

« CRES BELGE ET DE SILESIE »



ANCIENNE SUCCURSALE

Armand BECKER

MAISON FONDÉE EN 1882

LIEGE 35, QUAI DU BARBOU

TELEPHONES : 43.98.50 - 43.19.20 - 43.19.32

COMPTE CHEQUES POSTAUX : 958.01

REGISTRE DE COMMERCE : 7560

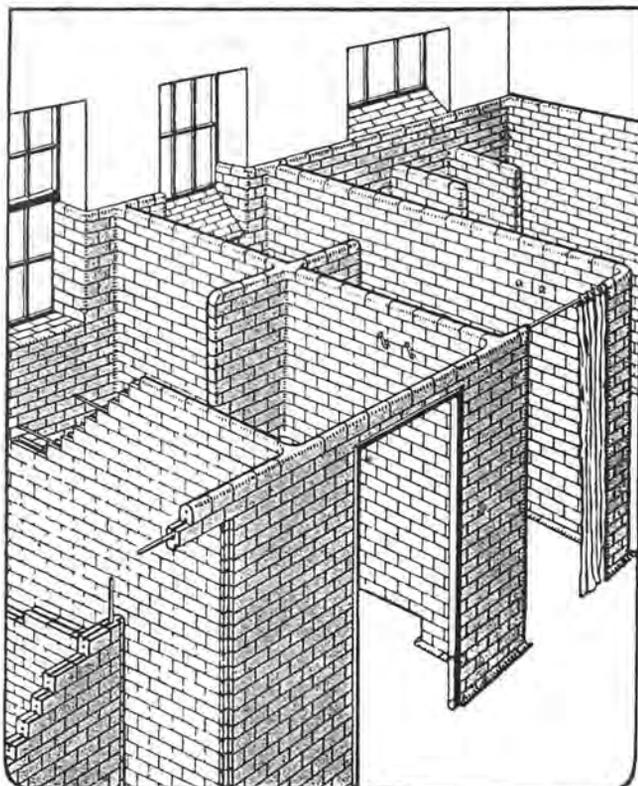


MAISON SPECIALISEE

PAR 40 ANS D'EXPERIENCES
NOMBREUSES REFERENCES

BUREAUX D'ETUDES

PROJETS - ENTREPRISES A FORFAIT



ATELIERS DE CONSTRUCTIONS MECANIQUES

Armand Colinet

Télégrammes :
Coleroix-Le Roeulx

Société Anonyme
LE ROEULX

Tél. : La Louvière : 221.96
La Louvière : 220.18
Le Roeulx : 63

ABATTAGE :

Marteaux piqueurs, exécutions : normale ; anti-poussières ; à pulvérisation d'eau. - Marteaux brise-béton. - Marteaux-bêches. Aiguilles et autres outils pour tous marteaux pneumatiques.

PERFORATION :

Marteaux perforateurs pneumatiques. - Béquilles pneumatiques pour marteaux perforateurs. - Jumbo. - Têtes de ringage pour injection d'eau. - Capteurs de poussières pour bouveaux. - Foreuses pneumatiques à charbon. - Fleurets de perforation. - Taillants en croix et en simple burin au carbure de tungstène.

CHARGEMENT :

Tasseurs pneumatiques pour wagonnets. - Chargeuse « CATA-PULTE ».

TRANSPORT :

Installations complètes de bandes transporteuses. - Rouleaux pour transporteurs (à l'huile ou à graisse). - Moteurs pneumatiques.

SOUTÈNEMENT :

Etaçons métalliques.

CONDUITES D'AIR ET D'EAU :

Tous accessoires pour air comprimé et eau. - Raccords rapides à rotule avec joints auto-étanches SUPPLEX. - Robinets. - Soupapes automatiques. - Busettes. - Ecroûs à ailettes. - Carcans. - Nipples, etc.

BETON :

Vibrateurs pneumatiques à béton

DIVERS :

Toutes pièces mécaniques de haute précision exigeant des matières de qualité, du traitement thermique (cémentation et trempé), de la rectification, rodage, par exemple : Pièces de moteurs à secousses, pièces de locos Diesel, pièces de treuils, haveuses, etc.

Petite meuleuse à main pour ajusteurs.

DEMANDEZ NOS CATALOGUES ET LA VISITE DE NOS TECHNICIENS



SAUTER S.A.

Bâle
Interrupteurs horaires - relais -
contacteurs et clignoteurs -
Régulateurs progressifs pour
température, humidité, niveau, plus
sance, densité. Appareils frigorifiques.
Vannes automatiques, thermostats
à solénoïde - Thermostats toutes
applications. Humidostats - Régulateurs
de pression à flotteur et de niveau.

STOTZ KONTAKT

(Groupe Brown-Boveri)
Automates de protection uni-bi
et tripolaires. Interrupteurs et
prises de courant de tous genres.

WEBER S.A.

TRUB TAUBER S.A.

Zurich
Appareils de mesure et de contrôle électriques
et thermiques - Pompes moléculaires - Oscillographes
à rayons cathodiques à haute tension - Microscope
électronique.

Lucerne - Coupe - circuits et fusibles
Système Diazed / 2-200 ampères, 250-500-750-1200 volts
et à haut pouvoir de coupure B.T.

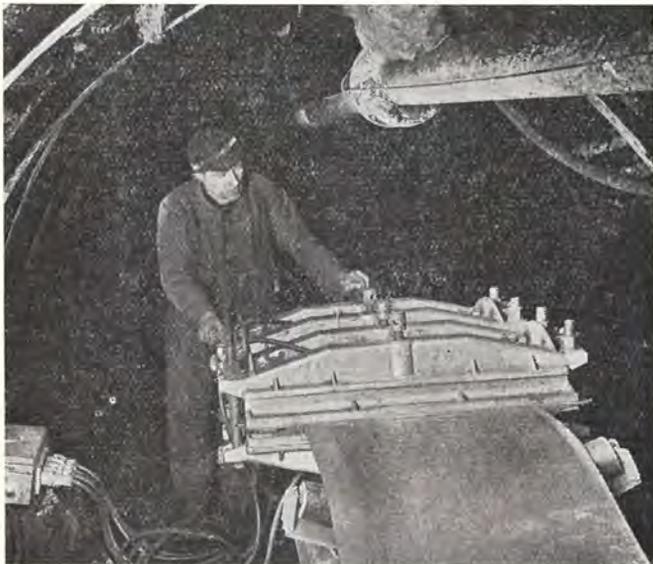
S.A. ELECTRO-APPAREILS

BRUXELLES • 233 Rue de la LOI 233 • Téléphones : 34. 28. 86 - 33. 76. 32

CREATION • LA GENERALE PUBLICITAIRE • S. A.

Vulcanisateur électrique
antidéflagrant

WAGENER



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

Ch. Lambrecht

S.A.

BUREAU D'ETUDES INDUSTRIELLES FERNAND COURTOY

S. A.

43, RUE DES COLONIES - BRUXELLES

Tél. : 12.30.85 (5 lignes)

INGENIEUR CONSEIL-ARCHITECTE ETUDES ET PROJETS

DANS LES DIVERS DOMAINES

DE LA TECHNIQUE



ELECTRICITE
MECANIQUE
THERMIQUE
GENIE CIVIL

ORGANISATION
EXPERTISES
CONTROLES
RECEPTIONS



Les Ateliers Métallurgiques

Sté Ame

NIVELLES

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

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

CONSTRUCTIONS INDUSTRIELLES D'ANS

Sté Ame

Cap. 20.000.000

à ANS-lez-LIEGE



Division
CHAINES :

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

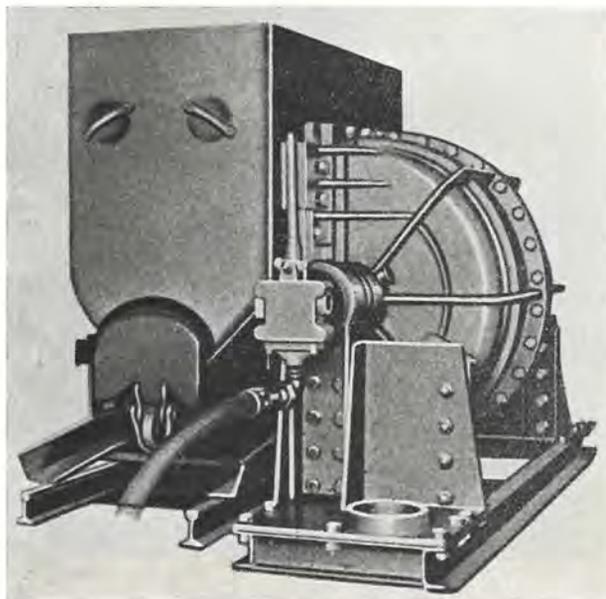
Division
ESTAMPAGE :

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

Installations Modernes
de Traitements Thermiques.

CULBUTEUR ROTATIF à SEGMENT

MÖNNINGHOFF



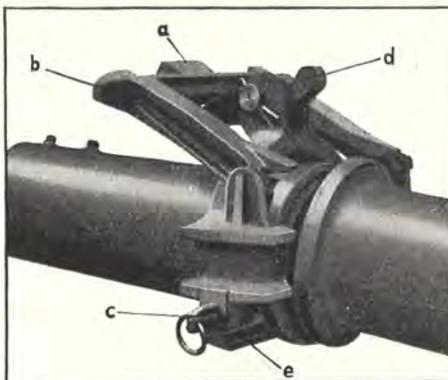
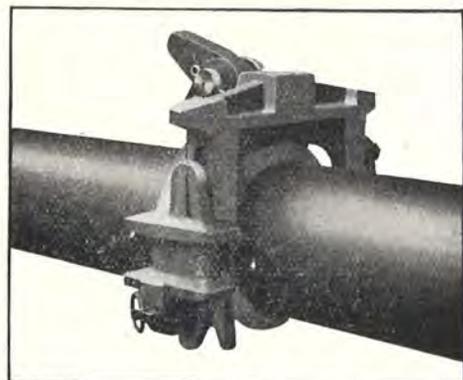
MATERIEL POUR MINES

BRUXELLES 85 Av P CURIE - Tel 48 87 94

Ch. Lambrecht

S. A.

BRIEDEN



ACCOUPLLEMENT
(breveté)
à
DECALAGE RAPIDE
pour
TUYAUX
de
REMBLAYAGE

MATERIEL POUR MINES
BRUXELLES. 85. Av. P. CURIE - Tel. 48 87.94

Ch. Lambrecht

S.A.

Adressez-vous à

MAVOR & COULSON LTD

BRIDGETON, GLASGOW S. E.

pour ses convoyeurs
haveuses Samson
chargeuses Samson

SISKOL MACHINES LTD

SHEFFIELD

pour son canon abatteur

HEAD WRIGHTSON & C^o LTD

THORNABY ON TEES

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

FILIALE :

MAVOR & COULSON (CONTINENTALE), S. A.

65, rue Georges Raemackers, BRUXELLES III

Téléphone : 16.09.43

Télégrammes : Prodigious



LA LOUVIERE

Tél. : 231.07 - 241.96

BELGIQUE

PONTS - CHARPENTES - CHAUDRONNERIE

Wagons. - Appareils de voie. - Wagonnets. - Ponts route. -
Ponts rails. - Ponts fixes. - Ponts tournants et
roulants. - Pylônes. - Chevalets. - Passerelles.

INSTALLATIONS COMPLETES DE TOUTE MANUTENTION

Bâtiments métalliques divers. - Triages. - Lavoires. - Chaufferies.
- Centrales électriques. - Réservoirs. - Tanks. - Gazomètres. -
Etançons et Cadres métalliques « Brevetés ». - Caillebotis métal-
liques pour planchers et marches d'escaliers.

Ateliers de LA LOUVIERE-BOUVY, s.a.

FORAKY

SOCIÉTÉ ANONYME

CAPITAL : 50.000.000 DE FR.S.

**SONDAGES
FONCAGE
MATÉRIEL**

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

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

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

ATELIERS DE CONSTRUCTION A ZONHOVEN PRÈS HASSELT

SIÈGE SOCIAL 13, PLACE DES BARRICADES
BRUXELLES

CORRESPONDANTS EN FRANCE, ANGLETERRE, ESPAGNE

MATÉRIEL ANTIGRISOUTEUX



DISJONCTEURS

×

CONTACTEURS

×

TABLEAUX
ET
APPAREILLAGE
DIVERS

×

SOCOMÉ

S. A.

120, RUE SAINT - DENIS

Tél. : 43.00.50 (3 lignes)

FOREST - BRUXELLES



SOCIÉTÉ BELGE DE MÉCANISATION

Concessionnaire des Brevets et Procédés **PIC**

73, rue Paradis - LIEGE - Téléph. 43.37.97



TOUT LE MATÉRIEL DE MÉCANISATION
POUR LA

MINE et L'USINE

EQUIPEMENT DU **FOND**
ET DES INSTALLATIONS DE
SURFACE

Broyeurs à chocs « HAZEMAG »

(Système Andreas, Brevets demandés en Allemagne et à l'étranger)

pour le broyage de minerais, de charbons et des pierres de remblayage, spécialement pour le broyage sélectif dans la préparation des minerais.

Séchoirs rapides « HAZEMAG »

(Système Andreas, Brevets demandés dans le pays et à l'étranger)

avec trommel fixe pour le séchage de grains et de fines.

HAZEMAG

Hartzerkleinerungs- und Zementmaschinenbau G. m. b. H.
Münster i. W., Lodenheide 31 - Téléphone : 5227



Alimentation d'un broyeur à chocs
« HAZEMAG »
Type AP 5 (débit 200-250 T./h.)
avec blocs de minerais de
1-1,5 m³ de grandeur.

FUMISTERIES INDUSTRIELLES

MAÇONNERIES DE CHAUDIERES DE TOUS TYPES
ET DE TOUTES PUISSANCES

FOYERS ET FOURS INDUSTRIELS DE TOUS GENRES

PRODUITS ET CIMENTS REFRACTAIRES SPECIAUX

MEXICO REFRACTORIES COMPANY

MEXICO, MISSOURI, U. S. A.

ARSÈNE PARDON & C^o SOC. AN.

112, rue Malibran - BRUXELLES

Adr. tél. FUMISTRA-BRUXELLES

TELEPHONE : 47.87.44

Reg. Comm. Brux. 178.279

PRODUITS REFRACTAIRES

SEMI-SILICEUX - SILICO - ALUMINEUX

ALUMINEUX - EXTRA ALUMINEUX

SPECIAUX - CALORIFUGES

SPECIALITES

de voûtes suspendues, briques
accrochées, etc. pour chaudières
tous types.

Briques et pièces de fours sécheurs
utilisés pour la fabrication
des charbons agglomérés.

R. & A. PIRE

S. P. R. L.

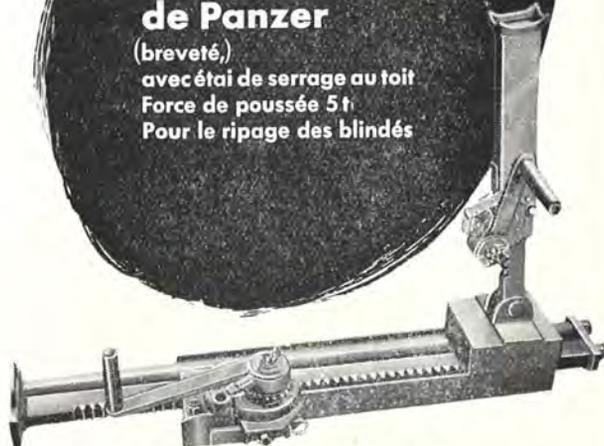
MONCEAU - SUR - SAMBRE

(BELGIQUE)



Pousseur d'origine de Panzer

(breveté)
avec état de serrage au toit
Force de poussée 5 t
Pour le ripage des blindés



J. D. NEUHAUS G.M.B.H.

Fabrique d'Appareils de levage - Fondée en 1769

WITTEN-HEVEN

VENTE: Ets J.-B. BONAUDO S. A. Matériel pour MINES
40, Jean laudy - BRUXELLES

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

LES VOIES DE LA MÉCANISATION :

Eickhoff

Nouveaux outils de havage :
Double havage normale et à tourelle,
bras courbe, champignon, robot-haveur

Eickhoff

Convoyeurs à bande modernes
dans les veines minces :
Convoyeur à brin inférieur

Eickhoff

Chargement
et transport mécanique :
BEC DE CANARD

GEBR. **Eickhoff** MASCHINENFABRIK UND EISENGIESSERFIRMEN B. H. BOCHUM

AGENTS GÉNÉRAUX :

SOCIÉTÉ ÉLECTRO-INDUSTRIELLE, 28, Rue St-Pierre, LIÈGE
SOCIÉTÉ ÉLECTRO-INDUSTRIELLE, 12, Rue Dicks, LUXEMBOURG

*Vos clients de demain
visiteront tous Liège*
—entre le 21 avril et le 6 mai 1951

Vous devez y exposer

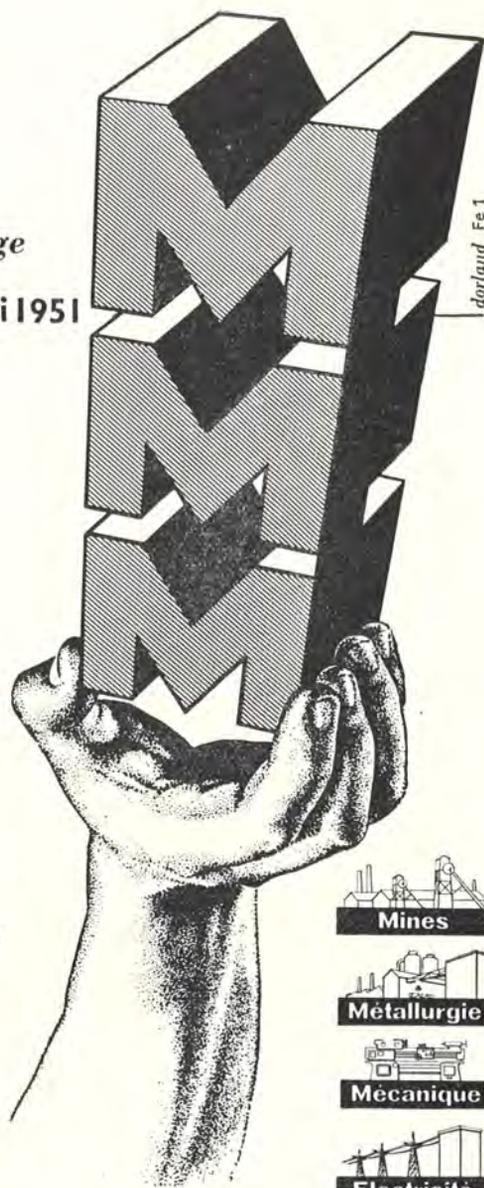
Votre présence s'impose
à cette *foire spécialisée*.
En y présentant vos
fabrications, vous tirerez
un profit certain des
communications scientifiques
et techniques qui seront faites
à la Conférence Internationale
sur les pressions de terrains
et le soutènement dans
les chantiers d'exploitation,
qui est organisée par l'Institut
National de l'Industrie
Charbonnière à l'occasion de la

**3^{ème} FOIRE
INTERNATIONALE**

21 AVRIL - 6 MAI 1951

Liège **3^{ème} FOIRE**
INTERNATIONALE

Pour tous renseignements complémentaires,
adressez-vous à la Foire Internationale de
Liège, 17, Boulev. d'Avroy, Liège, Belgique.



SOCIETE DES MINES & FONDERIES DE ZINC
DE LA

Vieille-Montagne

ZINC

ORDINAIRE ET ELECTRO

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

FIL DE ZINC POUR LA METALISATION
AU PISTOLET

PLOMB

Lingots - Feuilles - Tuyaux
Fil - Siphons et Coudes

ETAIN - CADMIUM - ARGENT

OXYDES DE ZINC

en poudre et en pâte

POUDRE DE ZINC

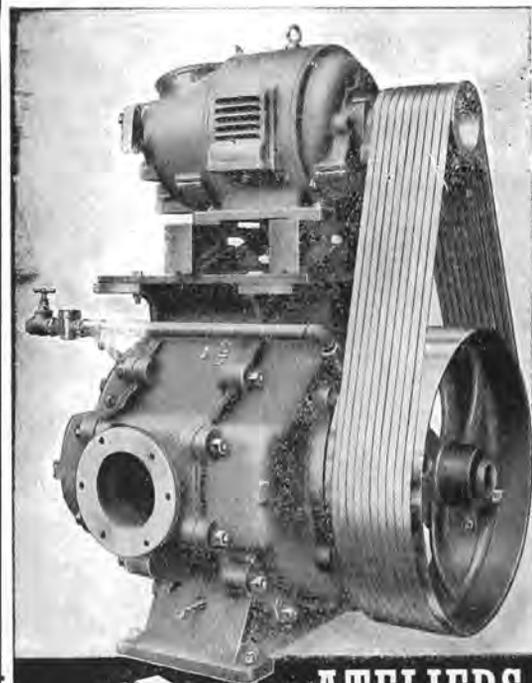
ACIDE SULFURIQUE

Sulfate de Cuivre - Sulfate de thallium
Arséniate de chaux

GERMANIUM ET OXYDE DE GERMANIUM

BISMUTH ET SES SELS

Direction générale : ANGLEUR : Tél. 65.00.00



LE DERNIER CRI DE LA TECHNIQUE

**POMPES A VIDE
& SURPRESSEURS**
à anneau liquide HYDRO
Brevet Dardelet • Licence Neyret-Beylier

Sécurité de fonctionnement
Entretien et surveillance nuls
Rendement maximum
HYDRO est le fruit de 90 années de spécialisation dans la
construction des pompes et compresseurs
DEMANDEZ NOTRE DOCUMENTATION HYDRO
CONTENANT PHOTOS, SCHEMAS ET SPECIFICATION
Nos références : Plus de 500 Clients (Liste sur demande)

ACMT

**ATELIERS DE CONSTRUCTION MECANIQUE
DE TIRLEMONT** ANCIENS ATELIERS
J.-J. GILAIN TÉL.: 12 TIRLEMONT

POUDRERIES REUNIES DE BELGIQUE

Société Anonyme

145, rue Royale, BRUXELLES

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

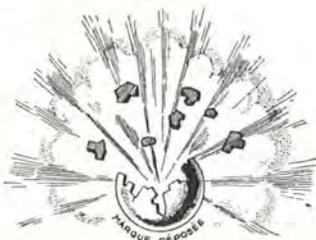
DYNAMITES

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

Explosifs Brisants
avec ou sans nitroglycérine.

Explosifs
pour abatages en masse
par mines profondes.

Détonateurs
Exploseurs
Mèches
de sûreté



MINES et METALLURGIE, s. a.

166, RUE JOSEPH II - BRUXELLES

Téléphone : 33.12.11

Tout matériel MINIER
et de préparation de minerais.

Compresseurs et marteaux ATLAS.
Matériel complet de perforation.
Fleurets. - Taillants. - Détonateurs.
Pelleteuses. - Chargeuses

Tous travaux de sondage.
Sondeuses CRAELIUS.

Concasseurs. - Broyeurs à boulets.
Tamis vibrants. - Jigs.
Tables à secousses.
Laveries et flottation.
Procédé par liquide dense.

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

MINEMETAL



Josef BRAND

DUISBURG - HAMBORN



La mécanisation des tailles exige :

1. BELES en acier « SYSTEME SCHLOMS », pour le soutènement en porte-à-faux.
2. BELES en métal léger « SYSTEME SCHLOMS » pour le soutènement en porte-à-faux.
3. CRICS BH pour mise en charge des étaçons sous pression initiale de 10 T.
4. TRINEAUX BH pour le ripage des convoyeurs.
5. TREUILS de déboisage BH pour la récupération du matériel.

Adoptez aussi les

CANARS ETANCHES SYSTEME BRAND
de réputation mondiale.

REPRESENTANT :

L. NEELEMANS

11, rue Copernic - UCCLE - BRUXELLES

TELEPHONE : 44.90.51

COMPAGNIE AUXILIAIRE DES MINES

SOCIÉTÉ ANONYME

Rue Egide Van Ophem, 26
UCCLE - BRUXELLES

Reg. du Commerce de Bruxelles 580

TELEPHONE : 44.27.05



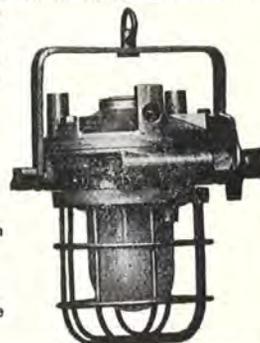
Eclairage Electrique des Mines

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

VENTE
ENTRETIEN A FORFAIT
LOCATION

120.000 lampes en circulation en
Belgique et en France.

Premières installations en marche
depuis 1897



*La Marque
réputée dans le domaine
de la vapeur*



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

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

TÉL.
41008
40678

MINELEC

18-20-22, rue de Menin, Bruxelles
Tél. : 25.03.92 - 26.80.39

Tout le matériel de sécurité

Sous-stations antidéflagrantes -
moteurs - disjoncteurs - éclairage
- tableaux de signalisation -

*pour la mine
pour l'industrie*

Chauffe-masse antidéflagrants.

Directeur technique :
Ch. BONDROIT, ing.

ATELIERS DE CONSTRUCTION ET CHAUDRONNERIE
de l' **EST**

S. A. à MARCHIENNE-AU-PONT

Traitement mécanique
des charbons et minerais
Procédés des RHEOLAVEURS A. France.

Manutention générale. - Ponts roulants.

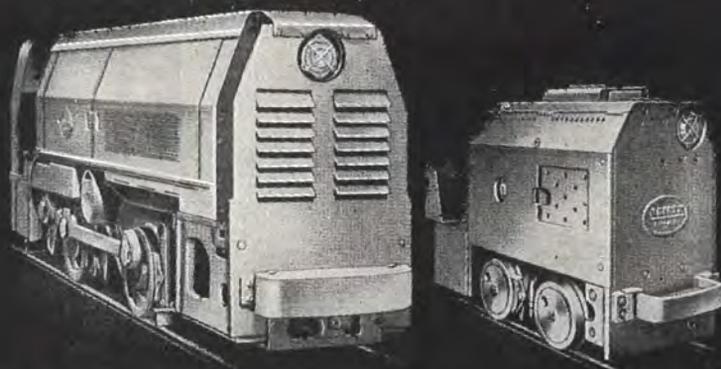
TRANSPORTEURS A COURROIE

Charpentes
Ouvrages de Chaudronnerie.

Télégrammes :
ESTRHEO

Téléphones :
Charleroi 222.44-222.43

LOCOTRACTEURS DEUTZ



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

de MINES : Types agréés par l'I. N. M

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

Toutes les pièces
d'usure sont
interchangeables.

de SURFACE : Types

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

pour écartement
de 1 mètre et plus.

Ces machines sont équipées de boîtes de vitesses hydrauliques.

Livraison rapide
de pièces de rechange.

LOCORAIL S. A.

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

GLÜCKAUF

BERGMAENNISCHE ZEITSCHRIFT

LA REVUE MINIERE
LA PLUS IMPORTANTE D'ALLEMAGNE

GEOLOGIE ET ETUDE DES GISEMENTS - EXPLOITATION MINIERE
PREPARATION ET BRIQUETAGE - CONSTRUCTION DE MACHINES
CHIMIE ET PHYSIQUE - METALLURGIE
TECHNOLOGIE MECANIQUE - VIE PROFESSIONNELLE DES MINEURS
DROIT ET ADMINISTRATION - ECONOMIE ET STATISTIQUE
LITTERATURE MINIERE DU MONDE ENTIER

GLÜCKAUF est lu dans 28 pays des cinq continents.

Demandez un numéro spécimen à votre libraire ou à notre représentant général :
OFFICE INTERNATIONAL DE LIBRAIRIE, 184, rue de l'Hôtel-des-Monnaies, à Bruxelles

MODERNISEZ

vos voies de raccordement

au moyen des

TRAVERSES EN BETON

SYSTEME FRANKI-BAGON

incombustibles et de très longue durée. Voie stable, souple, d'entretien aisé. Ecartement parfait des rails. Attache du rail simple, rapide et sans tire-fond.

Demandez la brochure explicative illustrée à

PIEUX FRANKI

196, RUE GRETRY - LIEGE - BELGIQUE

KLÖCKNER

HUMBOLDT

DEUTZ, S. A.

Etude et réalisation
d'installations complètes
ou partielles pour :

Minerais - Métaux - Charbon
- Lignite - Ciment - Pierres
et Terres.

CHARBON :

Préparation mécanique par voie sèche, humide ou par flottation.

Lavage par liqueur dense, système HUMBOLDT.

Tous les appareils individuels nécessaires à cet effet.

Lavage pneumatique - Appareils de flottation avec filtres rotatifs, épaisseurs, centrifugeurs, etc.

Installation de dépoussiérage. - Matériel d'agglomération.

Matériel pour la fabrication des briquettes.

NOMBREUSES REFERENCES
EN BELGIQUE
ET DANS LE MONDE

LOCORAIL S.A.

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

PREPARATION MECANIQUE AGGLOMERATION



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

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

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

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

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

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

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

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

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

CONSTRUCTIONS METALLIQUES - TOLES PERFOREES - METAL DEPLOYE.

SCHÜCHTERMANN & KREMER-BAUM
AKTIENGESELLSCHAFT FÜR AUFBEREITUNG · DORTMUND

Kallek

Depuis 10 ans

TUBIX

fait ses preuves
dans les plus grandes
usines américaines et
européennes

- Hercules
- Aerona
- Naval A
- 1939 - Potomac
- Ohio Publ
- Naval St
- Standard Oil Co
- Paper
- Bank Co
- Illinois Elec. & C
- Public Services of Colorado
- Dow Chemical Co
- Combustion Engineering Co
- Babcock & Wilcox Co
- Consolidated Water Pow
- Bell Co
- Toledo Edison Co
- Diamond Alkali Co
- Public Serc. of Colorado
- Winchester Kopa Repeating Au
- 1941 - T N T Boiler House York Town
- University of Delaware
- American Lime and Stone Co
- Shell Loading Plant
- Brooklyn Edison Co
- Stuebaker Corp
- Général Machinery Corp.
- Babcock and Wilcox
- Western Electric Co
- Iowa Public Service Co
- Buffalo Niagara Elec. Corp.
- Foster Wheeler Corp. for Dow C
- Westingh Flec Intl. Co
- City of
- Michi
- Nav
- Nav
- U. S. me Corj
- Naval Receivna
- S. Rubber
- Co
- ronautio
- Corp
- aid
- Exp



C'est en 1938 que
PRAT-DANIEL CORP. U.S.A.
imagina de grouper dans un
même caisson des tubes cyclone
de petit diamètre pour
former le

TUBIX

Le plus économique pour
dépolluer les chaudières,
les mines, les usines métallur-
giques, de produits chimiques,
etc.

**NOMBREUSES RÉFÉRENCES
EN BELGIQUE**

SOCIÉTÉ BELGE
PRAT - DANIEL
BRUXELLES
343, AVENUE LOUISE
TÉL.: 48.11.50

LE DEPOUSSIÈREUR DYNAMIQUE AU RENDEMENT LE PLUS ÉLEVÉ

Autres spécialités : tirage mécanique; épuration des eaux

ADMINISTRATION DES MINES - BESTUUR VAN HET MIJNWEZEN

Annales des Mines

DE BELGIQUE



Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

REDACTION — LIEGE, 7, boulevard Frère Orban — REDACTIE

**INSTITUT NATIONAL DE
L'INDUSTRIE CHARBONNIÈRE**

JANVIER 1951.

**NATIONAAL INSTITUUT VOOR
DE STEENKOLENNIJVERHEID**

JANUARI 1951.

COMITE DE PATRONAGE

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

BESCHERMEND COMITE

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

COMITE DIRECTEUR

- MM. A. MEYERS, Directeur Général des Mines, à Bruxelles, Président.
J. VENTER, Directeur de l'Institut National de l'Industrie Charbonnière, à Liège, Vice-Président.
H. ANCIAUX, Inspecteur Général des Mines, à Wemmel.
P. DELVILLE, Directeur à 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.
P. GERARD, Ingénieur en Chef-Directeur des Mines, à Hasselt.
M. GUERIN, Inspecteur Général des Mines, à Liège.
H. LABASSE, Professeur d'Exploitation des Mines à l'Université de Liège, à Embourg.
R. LEFEVRE, Ingénieur en Chef-Directeur des Mines, à Jumet.
M. NOKIN, Directeur à la Société Générale de Belgique, à Bruxelles.

BESTUURSCOMITE

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

Ministère des Affaires économiques
et des Classes moyennes

ANNALES
DES MINES

DE BELGIQUE

ANNEE 1951.
Tome L. — 1^{re} livraison.

Ministerie van Economische Zaken
en Middenstand

ANNALEN
DER MIJNEN

VAN BELGIE

JAAR 1951.
Boekdeel L. — 1^e aflevering.

REDACTION — LIEGE, 7, boulevard Frère Orban — REDACTIE

INSTITUT NATIONAL DE
L'INDUSTRIE CHARBONNIERE

NATIONAAL INSTITUUT VOOR
DE STEENKOLENNIJVERHEID

Sommaire — Inhoud

Renseignements statistiques sur l'industrie minière et métallurgique belge, ainsi que sur l'industrie houillère des pays limitrophes 4

INSTITUT NATIONAL DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE

INICHAR. — L'exposition du matériel minier à Essen du 13 au 24 septembre 1950 (suite) 6
INICHAR. — La gazéification souterraine dans les divers pays. - 1^{re} partie : Essais russes 37

NOTES DIVERSES

H. FRESON. — La réglementation minière aux Pays-Bas (suite) 69
R. STENUIT. — Les accidents survenus dans les carrières et leurs dépendances de 1932 à 1949 (1^{re} partie) 81

STATISTIQUES

A. MEYERS. — Statistique des industries extractives et métallurgiques et des appareils à vapeur. - Année 1949 101

COMMUNICATIONS 167

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

Circonscription Administrative des Mines	Production nette (en tonnes)	Stock en fin de mois (en tonnes)	PERSONNEL							Nombre de journées d'extraction	Présence en % (1)
			Nombre moyen d'ouvriers				Rendement par ouvrier et par jour				
			A veine	Du fond les ouvriers à veine compris	De la Surface	Fond et Surface réunis	A veine (kg.)	Du fond les ouvriers à veine compris	Fond et Surface réunis		
Mons.	409.280	529.950	3.506	17.253	6.999	24.252	4.865	972	686	24,0	88,0
Centre	286.090	232.210	2.195	11.965	5.204	17.169	5.462	991	683	23,9	88,4
Charleroi	576.600	327.340	4.864	22.773	10.869	33.642	4.973	1.036	693	23,8	89,5
Liège	394.660	61.100	3.013	18.448	7.601	26.049	5.559	888	622	23,6	83,8
Campine	715.930	186.570	4.814	22.901	10.401	33.302	5.911	1.245	851	25,0	86,7
Le Royaume . . .	2.382.620	1.337.170	18.422	93.340	41.074	134.414	5.360	1.042	717	24,1	87,3
1950 Octobre	2.425.350	1.650.900	17.553	89.054	40.698	129.752	5.334	1.035	705	25,9	85,3
Septembre	2.357.060	2.018.940	16.927	87.690	40.639	128.269	5.420	1.032	700	25,7	83,9
Août	2.025.020	2.435.050	16.657	86.060	39.603	125.663	5.308	1.009	680	22,9	73,3
Juillet	1.621.150	2.609.780	16.244	84.305	39.138	123.443	5.424	1.001	662	16,4	60,7
Juin	2.325.880	2.682.320	18.392	94.410	41.679	136.089	5.209	998	685	24,3	81,13
Mai	2.217.440	2.329.770	18.954	96.841	42.029	138.870	5.159	991	682	22,7	82,8
Avril	2.350.100	2.072.590	18.775	95.953	42.029	137.982	5.256	1.010	695	23,8	85,36
Mars	2.529.120	1.776.510	18.646	95.703	41.670	137.373	5.243	1.005	694	25,9	82,0
Février	2.274.450	1.678.720	18.544	96.013	41.915	137.928	5.277	1.003	692	23,2	82,8
Janvier	2.483.300	1.668.300	18.312	94.807	42.988	137.793	5.236	986	680	25,9	84,7
1949 Décembre	2.573.720	1.812.540	18.870	97.658	42.554	140.212	5.248	1.000	691	26,0	83,0
Novembre	2.394.240	2.051.020	19.274	100.311	43.200	143.511	5.181	979	677	24,0	86,7
1948 moy. mensuelle	2.223.242	836.890 ⁽²⁾	19.532	102.199	44.165	145.364	4.667	873	606	24,4	85,88
1947 moy. mensuelle	2.032.509	347.040	18.227	95.072	43.698	137.770	4.553	858	577	24,5	84,4
1946 » »	1.898.242	311.420	18.279	93.001	39.855	132.856	4.221	816	565	24,6	84,38
1945 » »	1.309.834	300.090	12.008	64.194	35.961	100.155	4.742	847	526	23,7	83,68
1988 » »	2.465.417	2.227.260	18.739	91.945	39.296	131.241	3.443	1.085	753	24,2	—
1913 » »	1.903.466	955.890	24.844	105.921	40.163	146.084	3.160	731	—	24,1	—
Semaine du 25 au 31 décembre 1950	476.984	—	17.497	88.311	39.556	127.867	5.452	1.060	721	5	83,4

(1) Moyenne de tous les jours d'extraction du mois. — (2) Fin décembre. (3) Sur les 6 derniers mois de l'année seulement. — (4) Dont 120 pour le bassin du Nord. — (5) Dont 627 pour le bassin du Nord. — (6) Dont 747 pour le bassin du Nord. — (7) Pour le bassin du Sud seulement.

FOURS A COKE

BELGIQUE

NOVEMBRE 1950.

PROVINCES	ENSEMBLE					QUOTE-PART DES COKERIES D'USINES METALLURGIQUES				
	Production (en tonnes)	Consommation de charbon			Nombre d'ouvriers	Production	Consommation de charbon			Nombre d'ouvriers
		Belge	Etranger	Totale			Belge	Etranger	Totale	
Hainaut	149.220	191.090	4.240	195.330	1.291	—	—	—	—	—
Liège	112.230	139.010	3.780	142.790	892	—	—	—	—	—
Autres Provinces	147.450	183.870	12.280	196.150	2.174	—	—	—	—	—
Le Royaume . . .	408.900	513.970	20.300	534.270	4.357	253.310	320.790	8.020	328.810	1.895
1950 Octobre	439.480	560.180	16.510	576.690	4.407	247.650	312.970	8.180	321.150	1.846
Septembre	390.560	494.250	18.280	512.530	4.287	219.700	280.030	7.510	287.540	1.804
Août	343.210	421.260	34.350	455.610	4.272	197.200	244.650	16.080	260.730	1.781
Juillet	300.280	370.950	26.030	396.980	4.279	161.690	199.780	11.840	211.620	1.789
Juin	341.510	427.200	28.250	455.450	3.956	194.720	245.670	11.820	257.490	1.881
Mai	369.340	469.240	26.310	495.550	3.714	201.900	258.310	12.270	270.580	1.789
Avril	364.640	467.800	20.340	488.140	3.903	201.270	258.650	8.730	267.380	1.858
Mars	390.990	489.920	32.850	522.770	4.025	213.320	267.150	15.480	282.630	1.891
Février	372.390	475.930	21.610	497.540	4.119	200.600	258.610	6.500	265.110	1.982
Janvier	404.810	520.570	21.270	541.840	4.132	211.950	271.910	8.670	280.580	1.987
1949 Décembre	398.600	511.580	19.740	531.320	4.185	209.690	270.210	7.990	278.200	2.016
Novembre	382.280	478.870	29.800	508.670	4.223	202.150	253.870	12.730	266.600	2.059
1948 moy. mensuel.	460.498	457.590	158.946	616.536	4.484	228.091	243.583	63.599	307.182	2.169
1947 » »	394.130	312.660	214.870	527.530	4.087	174.670	142.510	97.340	239.850	1.837
1946 » »	321.632	347.731	80.545	428.276	3.831	123.312	139.842	26.910	166.752	1.597
1945 » »	169.898	188.635	36.942	225.577	2.917	62.012	68.638	14.399	83.037	1.321
1938 » »	366.543	399.063	158.763	557.826	4.120	199.976	194.848	97.244	292.092	2.000
1913 » »	293.583	233.858	149.621	383.579	4.229	—	—	—	—	—

PROVINCES	AGGLOMERES			METALLURGIE									OBSERVATIONS
	PRODUCTION (en tonnes)	CONSOMMATION DE CHARBON (en tonnes)	NOMBRE D'OUVRIERS	Hauts Fourneaux en activité à la fin du mois	I. PRODUITS BRUTS		II. PRODUITS DEMI-FINIS (1) (Acier) (2)		III. PRODUITS FINIS (2)				
					Fonte	Acier (4)	Pour relami- neurs	Autres	Acier moulé	Acier	Fer		
												(2)	
Hainaut	—	—	—	21	183.390	177.990	20.040	3.750	2.380	143.750	80	(1) Qui ne sont pas traités ultérieurement dans les usines qui les ont produits (subdivision de la rubrique PRODUITS FINIS).	
Liège	—	—	—	16	120.420	133.330	24.260	1.750	240	103.770	—		
Autres provinces	—	—	—	9	58.570	53.130	18.550	1.950	1.720	38.040	2.590		
Le Royaume . . .	120.500	110.970	630	46	362.389	364.450	62.850	7.450	4.340	285.560	2.670	(2) en tonnes.	
1950 Octobre . . .	123.000	113.310	616	44	383.670	397.210	72.680	12.560	4.280	309.650	3.190	(3) Hauts fourneaux en activité en décembre.	
Septembre	110.020	101.200	562	41	333.120	364.180	35.400	6.380	4.250	288.100	3.250		
1949 Octobre . . .	71.980	66.120	511	38	268.780	262.040	32.470	2.400	3.640	220.000	2.480	(4) Non compris les pièces moulées.	
Juillet	47.780	43.800	487	33	219.560	212.200	29.580	8.570	2.190	154.980	1.370		
Juin	58.520	53.770	443	36	294.860	296.880	44.750	13.230	3.620	237.790	2.220	(5) Données de finitives annulant les chiffres parus dans la 2 ^e livraison 1950.	
Mai	61.620	55.510	413	37	291.940	290.890	27.950	16.280	3.390	223.490	1.140		
Avril	65.470	59.990	463	38	285.080	281.140	28.120	14.140	3.310	228.280	2.060		
Mars	68.020	62.270	475	37	310.440	297.600	35.500	18.080	3.810	255.090	3.060		
Février	81.280	74.270	518	36	271.370	269.070	38.330	10.840	3.540	210.050	2.740		
Janvier	83.100	76.020 ⁽⁵⁾	510 ⁽⁵⁾	35	302.750	310.890	34.830	12.460	3.870	227.900	2.210		
1949 Décembre . .	92.390	84.860	507	34	287.910	299.220	31.430	4.880	4.580	235.290	2.470		
Novembre	83.990	77.500	513	34	268.910	270.250	34.030	11.860	4.450	204.680	2.320		
1948 moy. mens.	82.399	74.513	590	48(3)	328.514	320.753	—	—	5.641	266.725	2.476		
1947 » »	112.724	103.650	569	37(3)	234.983	235.047	—	—	5.339	206.440	2.593		
1946 » »	89.505	82.487	553	31(3)	180.899	185.554	—	—	4.728	148.470	2.754		
1945 » »	64.661	59.595	490	22(3)	60.701	58.628	—	—	2.789	51.143	1.532		
1938 » »	142.690	129.797	873	50(3)	202.177	184.369	—	—	5.585	146.853	3.748		
1913 » »	217.387	197.274	1.911	54(3)	207.058	200.398	—	—	5.154	180.183	—		

HOUILLE

PAYS ETRANGERS

DERIVES

PAYS	Production		Nombre d'ouvriers inscrits		Rendement par journée d'ouvrier			Nombre de journées d'extraction	Absentéisme en %	COKES (en tonnes)	AGGLOMERES (en tonnes)
	Nette (Tonnes)	Marchande (Tonnes)	Fond	Fond et Surface	A front (kg)	Fond (kg) (2)	Fond et Surface (kg)				
France (1)											
Nord-Pas de Calais	2.405.677	—	100.449	147.824	—	1.120	720	25.70	17,56	302.392	237.455
Lorraine	697.306	—	22.055	33.380	—	1.870	1.210	24,94	17,85	23.870	12.190
Blanzay	232.447	—	7.236	10.894	—	1.461	935	26,00	17,06	—	21.055
Loire	321.591	—	11.608	17.254	—	1.221	786	25,86	16,99	22.160	20.548
Auvergne	90.150	—	4.145	6.063	—	997	657	25,98	16,90	—	16.069
Cévennes	231.477	—	10.976	169.60	—	1.043	637	25,89	23,65	—	109.166
Aquitaine	179.132	—	6.561	101.15	—	1.186	814	25,78	20,78	24.451	7.712
Dauphiné	42.555	—	1.834	2.769	—	1.036	684	26,00	15,79	—	2.087
Provence (L) . . .	95.890	—	3.176	4.816	—	1.659	1.056	24,10	28,97	—	—
Hostens (L)	72.384	—	—	152	—	—	21.333	27,00	—	—	—
Autres mines (H et L)	76.947	—	2.356	3.378	—	—	—	—	—	—	2.728
Total France (H et L)	4.645.556	—	170.396	253.605	—	1.243	817	25,61	18,23	681.298(7)	580.756(7)
Sarre	1.275.618	—	39.225	59.994	—	1.521	967	24,98	—	298.185(7)	—
Total France et Sarre	5.921.204	—	209.621	313.599	—	1.295	845	25,49	—	979.483	534.626
France (3)											
Nord-Pas de Calais	460.209	—	100.575	147.299	—	1.120	716	4,95	—	—	—
Lorraine	184.952	—	22.124	33.292	—	1.853	1.187	5,—	—	—	—
Blanzay	43.297	—	7.156	10.796	—	1.443	919	5,—	—	—	—
Loire	60.687	—	11.543	17.102	—	1.245	785	4,73	—	—	—
Autres mines . . .	150.960	—	28.879	44.053	—	—	—	—	—	—	—
Total France . . .	900.105	—	170.277	252.542	—	1.243	810	4,96	—	—	—
Sarre	275.123	—	39.104	59.415	—	1.577	1.012	5,—	—	—	—
Total France et Sarre	1.175.228	—	209.371	311.957	—	1.309	851	4,97	—	—	—
Pays-Bas (4)	1.021.399	—	26.506	45.582	—	1.773	—	26	—	177.242	87.327
Grande-Bretagne											
Sem. du 17 au 23-12-50	—	4.274.800	—	688.100	3.110	1.210	—	—	12,60 ⁽⁵⁾	—	—
Sem. du 24 au 30-12-50	—	2.584.300	—	688.600	3.050	1.120	—	—	20,24 ⁽⁵⁾	—	—
Allemagne (6)											
Ruhr	2.205.822	—	—	—	3.180	1.460	1.120	—	—	—	—
Aix-la-Chapelle . .	129.048	—	—	—	2.620	1.180	920	—	—	—	—
Basse-Saxe	43.452	—	—	—	2.600	1.160	860	—	—	—	—
TOTAUX	2.378.322	—	—	—	3.120	1.430	1.100	—	—	—	—

(1) Houille et lignite : mois d'octobre 1950. — (2) Rendement calculé déduction faite des productions à ciel ouvert. — (3) Semaine du 31-12-1950 au 6-1-1951. — (4) Mois d'août 1950. — (5) Sur l'ensemble des mineurs. — (6) Semaine du 20 au 26-11-50. — (7) Y compris la production des usines non annexes des mines (France : 308.425 t. de cokes et 151.816 t. d'agglomérés ; Sarre 239.675 t. de cokes).

L'Exposition de matériel minier à Essen (1)

du 13 au 24 septembre 1950

Compte rendu par Inichar

L'Exposition d'Essen embrassait l'exploitation des mines sous ses aspects les plus divers. Dans une première partie, Inichar a traité du soutènement métallique en taille et de la préparation mécanique du charbon.

Cette seconde partie traite des points suivants :

- I Les convoyeurs;
- II Les engins d'abatage mécanique;
- III Les moyens mécaniques de mise en place du remblai;

- IV Le soutènement métallique en galeries;
- V Le creusement des boueux, des avaleresses et des sondages;
- VI La lutte contre les poussières;
- VII Les utilisations de l'aluminium et des alliages légers dans la construction du matériel de mines;
- VIII Divers.

I. — LES CONVOYEURS

A. — Les convoyeurs en galeries.

Les convoyeurs curvilignes.

Ces convoyeurs constituent une des grandes nouveautés de l'Exposition d'Essen 1950.

Ils ne sont pas destinés à supplanter les bandes transporteuses, mais ils étendent considérablement leur champ d'application.

Les convoyeurs à courroies et les bandes métalliques usuels (Stahlgliederband) exigent des galeries aussi rectilignes que possible.

Il existe cependant des cas où il est intéressant d'avoir à sa disposition un convoyeur qui peut épouser les sinuosités d'un parcours (2) :

1) Dans les gisements à moyen et fort pendage, des ondulations de la couche ou de petites variations de son inclinaison rendent irréalisable le tracé des voies en direction;

2) Dans les gisements en plateure, affectés de dérangements tectoniques, dont l'allure n'est pas rectiligne (ce qui est souvent le cas), il est difficile de fixer à priori la direction de la voie et d'avoir la certitude de ne pas pénétrer dans la zone stérile ou de ne pas trop s'en écarter;

3) Dans les gisements plissés, une galerie de transport placée à la charnière d'un synclinal sera rarement rectiligne;

4) L'amenée de remblais, en quantité suffisante à certaines tailles, est souvent difficile.

Il existe actuellement deux types de convoyeur curviligne :

le transporteur « Boa », construction « Hemscheidt Grebe ».

le convoyeur curviligne « Hauhinco ».

Le premier est d'une souplesse remarquable et peut assurer le transport continu de tonnages importants dans des galeries très sinueuses et sur une longueur pratiquement illimitée.

Mais il est cher par suite du grand nombre de galets montés sur roulement à bille, qui interviennent dans sa construction; les frais de premier établissement élevés limitent son emploi aux chantiers à grande production journalière.

Le second est moins souple et plus limité dans ses possibilités d'évolution, mais il coûte moins cher. Son emploi est indiqué dans certains chantiers des gisements à moyen et fort pendage.

1) Le transporteur « Boa » de Hemscheidt.

Ce système de convoyeur original est une réalisation neuve très intéressante, qui comble une lacune et qui mérite de retenir l'attention des exploitants des mines.

Le premier modèle réalisé était uniquement affecté au transport en galeries.

(1) La première partie de ce rapport a paru dans la sixième livraison, novembre 1950, pp. 674 à 700.

(2) Voir à ce sujet le bulletin technique n° 26 d'Inichar. — Les convoyeurs curvilignes.

Pour bien comprendre toutes les possibilités d'utilisation de ce nouvel engin, il est opportun, semble-t-il, d'en décrire d'abord rapidement les éléments constitutifs.

Le convoyeur se compose de deux parties essentielles :

1) Une partie fixe ou infrastructure qui comporte des tréteaux disposés de distance en distance, portant des fers U qui servent de rails (fig. 51).

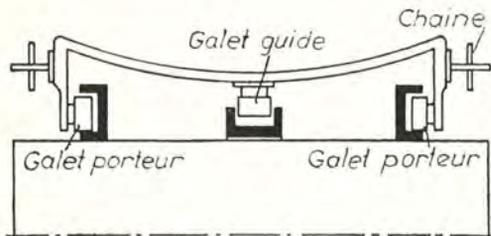


Fig. 51. — Les galets porteurs, le galet-guide et les rails.

Les fers U sont assemblés aux tréteaux sans boulon; on fait usage de tenons maintenus par ressort; il suffit de presser sur le tenon pour l'effacer au moment de l'emboîtement.

Les rails courent d'un bout à l'autre de l'installation.

2) Les parties mobiles se composent essentiellement d'une succession d'éléments métalliques appelés « chariots », montés sur galets et reliés les uns aux autres par deux chaînes marines de 16 mm de diamètre, identiques à celles employées pour les convoyeurs à raclettes blindés (fig. 52).

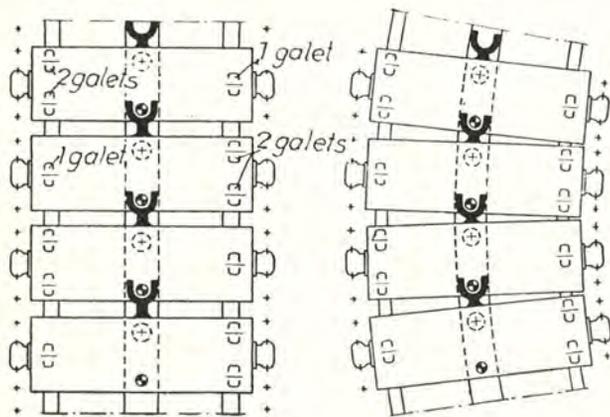


Fig. 52. — Représentation schématique des éléments du convoyeur curviligne Hemscheidt Grebe :
à gauche : en ligne droite,
à droite : en courbe.

Les chariots sont portés par trois galets latéraux et guidés par un galet central dont l'axe est vertical.

Les joints entre les chariots sont fermés par des feuilles de caoutchouc non toilé, glissées librement entre les tôles des chariots.

Les têtes motrices qui actionnent le transporteur sont d'un type unique de 20 CV et réparties sur toute la longueur du transporteur.

La vitesse de translation est de 1 m/sec, la capacité de transport d'un convoyeur de 600 mm de largeur est de 200 t/h.

La souplesse de cet engin dépasse de loin celle des autres dispositifs de transport; il s'adapte à toutes les sinuosités et à tous les changements de pente des galeries.

- 1) Il peut décrire des courbes dans le plan horizontal. Le rayon de courbure minimum est de 6 mètres. Ce minimum est imposé par l'espace libre laissé entre deux chariots, quand les chaînes marines qui les relient sont tendues. Avec un rayon de 6 mètres, les bords intérieurs des chariots se touchent (fig. 52 et 55).

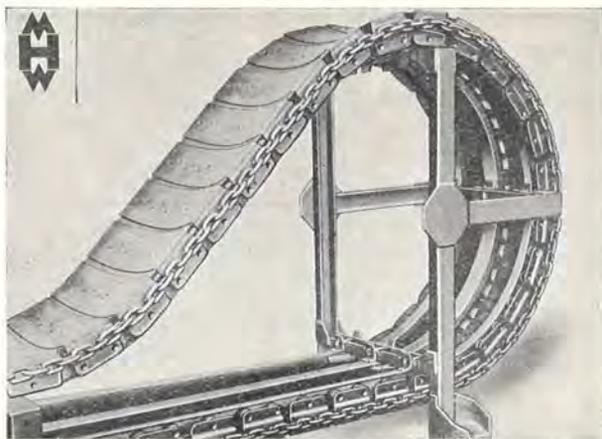


Fig. 55. — Courbe dans le plan vertical (rayon minimum 1 m 50).

- 2) Il peut décrire des courbes dans le plan vertical avec un rayon minimum de 1 m 50 (fig. 55).
- 3) Il peut remonter ou descendre les produits sur des rampes dont l'inclinaison est inférieure à 50°.
- 4) Le placement des chariots sur trois points d'appui rend possible l'enroulement en hélice autour de l'axe longitudinal du transporteur (fig. 54).



Fig. 54. — Enroulement en hélice autour de l'axe longitudinal du transporteur et retournement dans le plan perpendiculaire au transporteur (Friedrich der Grosse (Ruhr)).

- 5) Il peut opérer un retournement dans le plan perpendiculaire au transporteur.
- 6) La combinaison de l'enroulement en hélice et du retournement permet le déversement des produits en un point quelconque du trajet et peut amener les deux brins de transport l'un à côté de l'autre (fig. 54 et 56).
- 7) Les deux brins peuvent servir simultanément au transport des produits dans les deux sens et, à cet effet, on peut les juxtaposer dans la galerie.
- 8) Si le brin de retour ne doit pas être utilisé pour le transport, on peut à volonté le disposer sous l'autre brin ou le placer verticalement le long des parois latérales de la galerie (fig. 55).



Fig. 55. — Parcours sinueux.

Le brin de retour est ramené le long d'une paroi de la galerie (Friedrich der Grosse (Ruhr)).

- 9) Les deux brins peuvent circuler dans des galeries distinctes (fig. 56). Le transporteur peut même effectuer un circuit complet (voie de pied, galerie en veine, voie de tête et taille).



Fig. 56. — Les deux brins passent dans deux galeries distinctes; on remarque à droite une tête motrice actionnant un seul brin (Friedrich der Grosse (Ruhr)).

- 10) Le transporteur est réversible. S'il n'est pas nécessaire de transporter simultanément des produits dans les deux sens, on peut utiliser le même brin en inversant le sens de marche.
- 11) Il donne la possibilité de déverser les produits en tout point intermédiaire de l'installation.
- 12) la longueur desservie par un transporteur de ce genre est pratiquement illimitée; il suffit d'intercaler des têtes motrices supplémentaires quand le besoin s'en fait sentir.
- 15) Vu la simplicité de montage et d'assemblage des pièces, il est possible de prolonger périodiquement l'installation et de la déplacer fréquemment et rapidement sans difficulté.

Les éléments constitutifs sont peu encombrants, très légers et aisément transportables dans les travaux du fond.

2) Le convoyeur curviligne « Hauhinco ».

Ce convoyeur est immédiatement dérivé de la bande métallique Hauhinco (Stahlgliederband), en service depuis de nombreuses années dans les mines de la Ruhr.

Le ruban métallique qui sert au transport des produits est formé de petits augets métalliques étroits, accouplés les uns aux autres et articulés. Ces augets sont attachés à deux chaînes Galle latérales, au moyen desquelles la bande métallique est entraînée.

Le modèle de convoyeur Hauhinco le plus récent, employé pour le transport en galerie rectiligne, est la « chenille métallique » (ou Stahlraupe) (fig. 57).



Fig. 57. — La chenille métallique Hauhinco.

Dans la chenille métallique, la bande est portée de distance en distance par des chariots mobiles, montés sur galets qui roulent sur rails.

Dans le nouveau convoyeur curviligne, la double chaîne Galle habituelle est remplacée par une chaîne centrale spéciale disposée sous le milieu de la bande métallique.

Cette chaîne est elle-même entraînée par les dents interchangeables d'une roue motrice à chaîne.

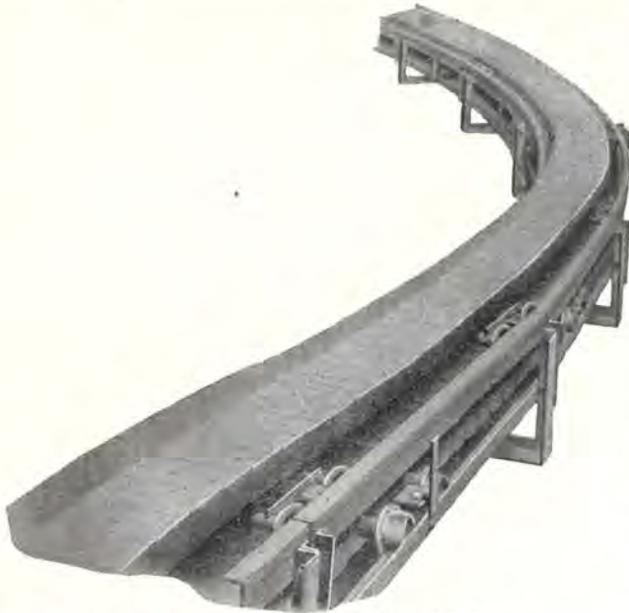


Fig. 58. — Le convoyeur curviligne Hauhinco.

La bande métallique est portée de distance en distance par des chariots à quatre roues à axe horizontal, qui reportent le poids sur des rails constitués par des fers U posés de chant (fig. 59).

Ces chariots portent également deux rouleaux à axe vertical, qui servent de guides dans les courbes.

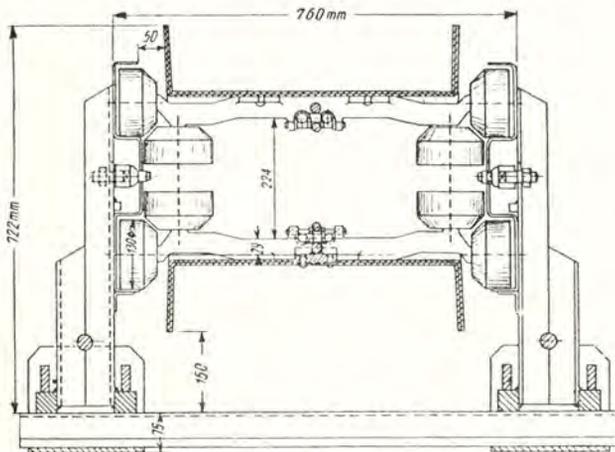


Fig. 59. — Chariot à galets porteurs et guides du convoyeur curviligne Hauhinco.

La largeur des éléments constitutifs de la bande varie suivant le rayon des courbes à franchir; les rails sont cintrés dans les courbes à grand rayon et brisés dans celles à petit rayon.

Le convoyeur franchit aisément des courbes de 12 à 15 mètres de rayon; sa vitesse varie entre 0,6 et 0,8 m par seconde; sa capacité de transport est d'environ 5 tonnes/minute. Les deux brins de la bande restent toujours horizontaux et superposés.

Les frais de premier établissement étant inférieurs à ceux d'un convoyeur Hemscheidt, il peut être employé dans des chantiers à plus faible pro-

duction; il s'applique donc bien aux gisements en dressant.

B. — Les convoyeurs en tailles.

1) Les convoyeurs à raclettes blindés.

Dans les tailles mécanisées de la Ruhr, le transport du charbon s'effectue principalement par convoyeur à raclettes blindé. Fin mai 1950, on comptait 132 installations en service pour l'ensemble des 160 chantiers entièrement et partiellement mécanisés, y compris les tailles à fort pendage.

À côté du type lourd ripable (1), principalement utilisé dans les chantiers mécanisés où l'engin d'abatage circule sur le bâti du convoyeur, les Firmes Westfalia, Beien et Demag présentent un modèle plus léger, déplaçable par ripage ou par démontage journalier. Ce modèle est principalement destiné aux chantiers partiellement mécanisés, où l'abatage se fait au marteau-piqueur et où le soutènement en porte-à-faux est difficilement réalisable (gisements dérangés par exemple).

Les mêmes firmes construisent également des modèles de plus petites dimensions, spécialement adaptés aux couches minces. Le plus petit convoyeur Beien n'a que 14,5 cm de hauteur et 475 mm de largeur.

Certains constructeurs prévoient, dans le bâti, des logements ou des supports spéciaux destinés aux câbles électriques et à la conduite d'air comprimé.

Pour pouvoir soutenir la concurrence dans les chantiers mécanisés, le couloir oscillant et la bande transporteuse doivent être modifiés en fonction des exigences nouvelles et des possibilités offertes par les convoyeurs à raclettes blindés ripables.

2) Le couloir oscillant blindé (Bischoff Werke).

Dans certaines conditions de gisement, le couloir oscillant reste le moyen de transport le plus économique.

Le convoyeur blindé est coûteux; les frais de premier établissement sont élevés; la consommation d'énergie est grande; une telle installation ne se justifie que dans des chantiers où la production journalière est importante.

Les ateliers « Bischoff Werke » essayent d'adapter le couloir oscillant aux exigences actuelles. Ils construisent deux types de couloirs blindés ripables manuellement ou à l'aide des moyens habituels.

Le type lourd se compose :

- 1) d'un cadre fixe. Il est constitué de cornières solidement entretoisées. Sur ce cadre, on a prévu des dispositifs de fixation, par emboîtement, du blindage qui recouvre les bords des bacs mobiles (fig. 60).

(1) Voir à ce sujet :

- 1) Bultec d'Inichar, n^{os} 8, 9 et 10 — Abatage et chargement mécaniques. — Le convoyeur à raclettes blindé Westfalia;
- 2) Le matériel minier à la Foire internationale de Liège 1950. Le convoyeur à raclettes blindé Beien. — « Annales des Mines de Belgique », juillet 1950.

Ce blindage est prévu pour permettre la circulation des engins mécaniques d'abatage sur le convoyeur en marche;

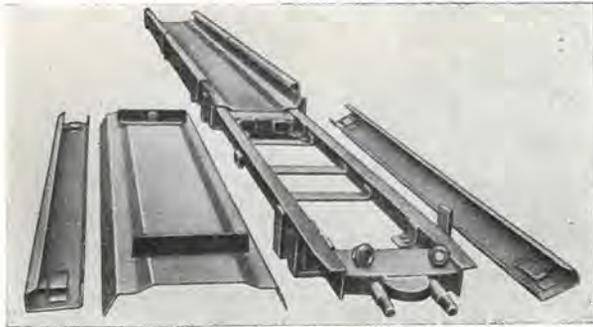


Fig. 60. — Couloir oscillant blindé du type lourd (Bischoff-Werke).

- 2) des chaises mobiles. Elles sont montées sur billes et leur châssis sert de logement aux boulons d'assemblage des éléments du train de couloirs. Un montage spécial de la liaison permet de réaliser un angle de 5° entre deux éléments consécutifs. Ces boulons d'assemblage et leurs écrous sont protégés, ce qui évite leur détérioration;
- 5) du bac proprement dit. Le bac est une simple tôle profilée à l'envers de laquelle on a soudé deux cornières. Par ces cornières, les bacs sont exactement emprisonnés entre deux chaises et participent donc au mouvement de va-et-vient de l'ensemble.

Les moteurs sont en général disposés à côté du train de couloirs et montés sur des barres métalliques transversales pour faciliter leur ripage.

Quand un chantier est équipé de plusieurs trains en série, la jonction entre les trains constitue toujours un point faible de l'installation. A cet effet, le bac de tête d'un train et celui de pied du suivant sont enveloppés dans un blindage continu et guidés par un cadre équipé de chemins de roulement spéciaux. Les positions relatives des deux bacs, aussi bien axiale que verticale, sont fixées d'une façon immuable.

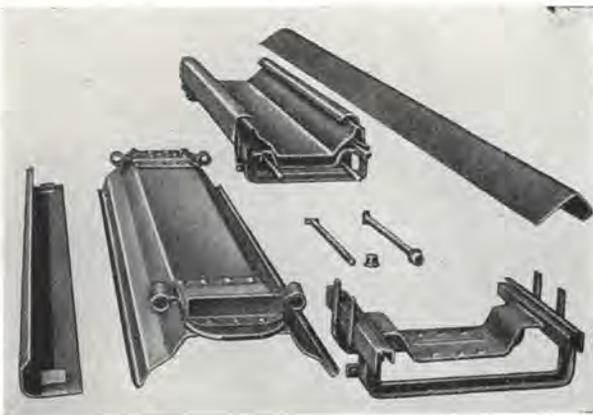


Fig. 61. — Couloir oscillant blindé du type léger (Bischoff-Werke).

Il existe aussi un type de couloir blindé pour couche mince, qui n'a que 190 mm de hauteur (fig. 61).

Depuis quelques mois, plusieurs installations de couloirs oscillants blindés sont en service dans les mines de la Ruhr. Les essais au fond méritent d'être suivis attentivement.

3) Le convoyeur à courroie blindé.

Le convoyeur Brand blindé et ripable est constitué d'éléments de 2 mètres de longueur, assemblés par un dispositif articulé. Le bâti comporte deux fers U posés de chant et solidement entretoisés. Chaque élément supporte trois batteries de rouleaux supérieurs en auget et un rouleau inférieur.

Par un système de tringles, l'articulation d'assemblage modifie automatiquement la position des rouleaux inférieur et supérieur par rapport à l'axe longitudinal du convoyeur, de façon à rectifier la marche de la courroie en fonction des inflexions du bâti (fig. 62).

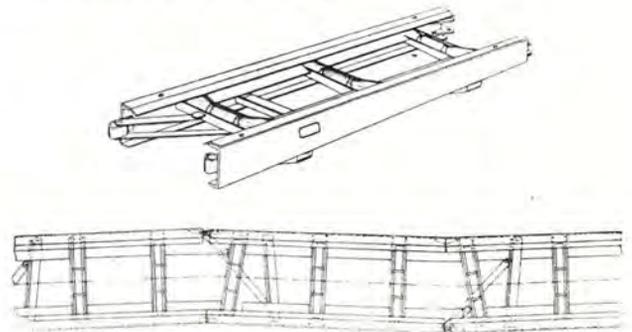


Fig. 62. — Convoyeur à courroie blindé, système Brand.

Il faut éviter de faire tourner le convoyeur en marche arrière, car l'action déviatrice des rouleaux est alors inversée.

Le blindage est constitué par des tôles de renfort, fixées aux deux fers U du bâti. Il couvre les bords des rouleaux supérieurs et sert de rails aux engins mécaniques d'abatage, qui peuvent ainsi se déplacer sur le bâti pendant la marche du convoyeur.

4) Le convoyeur « Cuylen ».

Il est spécialement étudié pour le transport du charbon en couche mince dans les gisements en plateau dont l'inclinaison est comprise entre 20° quand la pente est favorable et 12° en contre-pente.

La chaîne unique porte des bras de raclage qui se rabattent horizontalement le long de la chaîne dans la course retour. Le brin de retour est enfermé dans une gaine en tôle, formée d'éléments emboîtés dans le bâti. Leur enlèvement aisé permet d'atteindre rapidement la chaîne en tous points, en cas de nécessité (fig. 65).

La tôle de fond du convoyeur repose sur le mur de la couche et est bordée du côté du front par une petite cornière posée en triangle. Le convoyeur est ouvert de ce côté et le chargement des produits n'exige aucun effort de soulèvement inutile. Le

bâti du convoyeur peut servir de chemin de roulement au châssis d'un rabot d'un genre nouveau (fig. 68).

Ce châssis, monté sur trois roues, roule d'une part sur le dos de la cornière et d'autre part sur la gaine de protection du brin de retour.

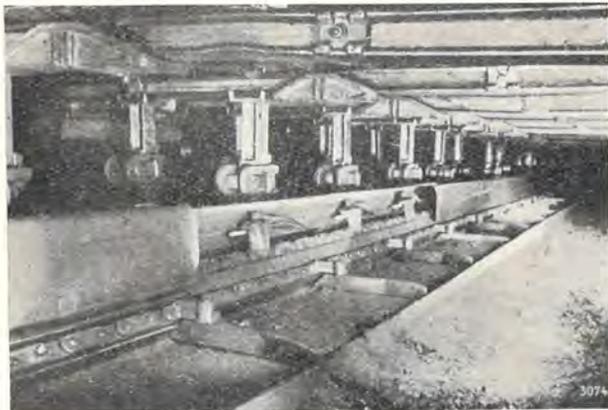


Fig. 63. — Convoyeur à raclettes Cuylen pour couche mince.



Fig. 64. — Tête motrice du convoyeur Cuylen pour couche mince.

Ce convoyeur est actuellement à l'essai dans une mine de la Ruhr. La couche a 60 cm d'ouverture et la taille 120 m de longueur; on prend journalièrement une havée de 4 m 25 de largeur.

5) Les convoyeurs à courroie.

La firme Eickhoff présente :

1) Un convoyeur à courroie non ripable, mais blindé. Le blindage supérieur sert de rail aux engins mécaniques d'abatage et de remblayage (remblayeuse fronde par exemple);

2) Un convoyeur à courroie avec brin inférieur porteur, sans rouleau support (bottom belt) mais avec poulie de retour motrice.

6) Le transporteur « Boa » blindé pour taille (Hemscheidt-Grebe).

Dans ce cas, le transporteur ne comporte qu'un brin en taille et exécute un circuit complet.

Le brin de retour passe dans une galerie ou un montage de remonte à l'arrière.

La hauteur du convoyeur est extrêmement réduite; elle est inférieure à celle d'un convoyeur à raclettes blindé. Les parties mobiles sont absolument identiques à celles d'un convoyeur de voie; seul le châssis a subi quelques aménagements. Les bords extérieurs sont blindés, ils ne comportent aucune aspérité pour permettre le déplacement des engins mécaniques d'abatage.

La liaison entre les bouts de rails (les fers U qui servent de chemin de roulement aux galets des chariots) est réalisée par des pièces extensibles, formées par un ensemble de lames de ressort disposées en accordéon.

Les courbes de raccordement du convoyeur de taille aux deux voies sont équipées de pièces identiques aux éléments de la taille.

Ces liaisons élastiques permettent le ripage de l'installation pendant la marche à l'aide de cylindres-pousseurs; elles sont capables de fournir l'allongement voulu pendant la durée d'un poste.

Les chaînes latérales sont également montées avec un mou suffisant pour garantir l'allongement sans entraver la bonne marche de l'installation. A la fin du poste, on intercale dans chacune des voies, des morceaux de convoyeur ordinaire, équivalents à l'avancement réalisé pendant le poste.

Prix.

Pour établir les frais de premier établissement d'une installation de ce genre, on peut compter sur les valeurs approximatives suivantes :

convoyeur « Boa » pour galerie, pouvant être utilisé avec un seul brin ou avec deux brins :

2.100 fr par mètre quand on ne place qu'un brin dans la galerie;

4.200 fr par mètre dans le cas où les deux brins circulent dans la même galerie;

convoyeur « Boa » blindé pour taille : 2.800 fr par mètre; dans ce cas, il n'y a qu'un seul brin qui passe en taille;

tête motrice sans moteur : 67.200 fr.

7) Le convoyeur freineur à disques Beien.

Le dernier type de convoyeur freineur, récemment construit par la firme Beien, permet le déplacement de l'installation par démontage ou par ripage.

Les accessoires.

Le ravanneur « Carbo » ou « Stotterkopf ».

Le système « Carbo » assure le déplacement de l'ensemble du convoyeur sur toute la longueur du front par la manœuvre d'une vanne placée au pied de la taille.

Les petits cylindres sont disposés de distance en distance le long du convoyeur et pendus par le fond à de courtes consoles solidaires du bâti du convoyeur.

Au repos, les cylindres sont faiblement inclinés par rapport à la verticale. Sous l'action de l'air comprimé, les tiges prennent appui sur le mur; le convoyeur est soulevé latéralement et ripé. En coupant l'admission d'air comprimé, le bâti du

convoyeur retombe, le cylindre bascule et reprend sa position primitive. En répétant l'opération, on peut riper le convoyeur à volonté (fig. 65).

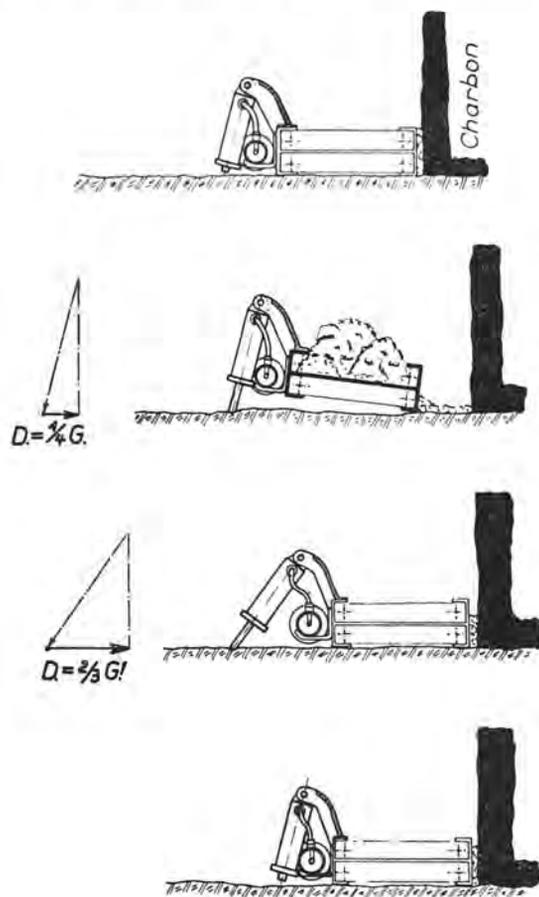


Fig. 65. — Le ravanceur Carbo ou « Stotterkopf ».

Les câbles électriques et de signalisation ainsi que la conduite d'air comprimé, sont logés dans une gaine unique, tuyauterie à rotule spéciale fixée au convoyeur.

Cette tuyauterie est pourvue de prises d'air et de prises de courant pour lampes électriques.

Un chantier non électrifié peut être éclairé à l'aide de lampes électropneumatiques et, en disposant dans la gaine une conduite d'échappement unique pour toutes les lampes, on peut réaliser une signalisation lumineuse pour la transmission des consignes en tailles, comme dans le cas de l'éclairage électrique ordinaire.

II. — LES ENGINES D'ABATAGE MECANIQUE

Depuis l'Exposition d'Essen en 1948, le champ d'application de l'abatage mécanique du charbon s'est rapidement étendu. Alors que les premiers engins ne trouvaient leur emploi que dans des chantiers très réguliers où les conditions de terrains étaient spécialement bonnes, l'expérience acquise a conduit à la construction de nouvelles

Le vulcanisateur « Wagener » pour bandes transporteuses.

Comme en Grande-Bretagne (1), on construit également en Allemagne un appareil électrique antigrisouteux pour vulcaniser les joints de courroie au fond.

La résistance d'une épissure vulcanisée atteint 75 à 80 % de la résistance de la courroie proprement dite, tandis que celle des liaisons par agrafes n'est que de 30 à 35 %.

Les avantages des joints vulcanisés ont été développés dans une note parue dans les « Annales des Mines de Belgique » (2).

Ce joint est particulièrement intéressant, même pour les convoyeurs de taille et principalement ceux à brin inférieur porteur car, dans ce cas, les crochets de liaison s'usent très rapidement.



Fig. 66. — Le vulcanisateur électrique « Wagener ».

L'appareil de vulcanisation Wagener ne pèse que 150 kg. Il est construit en alliage de fonte d'aluminium traité, de très haute qualité. Les plateaux chauffants permettent de vulcaniser en bande sans fin des courroies transporteuses ayant jusqu'à 800 mm de largeur. On peut aussi, avec cet appareil, réparer au fond des câbles électriques avec enveloppe en caoutchouc.

La température de vulcanisation, soit 135 à 140°, est atteinte en 1 h 1/2 environ. L'appareil est raccordé à un circuit d'éclairage électrique de 220 volts.

(1) Vulcanisation des courroies de transporteurs. — « Annales des Mines de Belgique », juillet 1950.

(2) Essais de résistance à la traction sur des joints de bandes transporteuses. « Annales des Mines de Belgique », 1^{er} mars 1950.

machines adaptées aux conditions de gisement les plus diverses : gisements en plateaux ou en dressant, couches de grande, moyenne et petite ouverture, gisements dérangés.

A ce propos, le Docteur Arnold Haarmann disait à la Conférence technique, tenue à Essen en même temps que l'exposition : « Dans les gise-

» ments dérangés et irréguliers de l'Europe occidentale, il serait intéressant de faire travailler simultanément, dans un même chantier, plusieurs petites machines indépendantes et débitant sur le même convoyeur.

» La plupart des chantiers dans le bassin de la Ruhr sont coupés par une ou plusieurs failles dont les directions sont souvent variables. Il faut donc disposer, dans chacune des sections délimitées par ces accidents, de machines légères, bon marché et qui n'empêchent pas le travail des autres.

» Citons, à titre d'exemple, le cas d'un chantier où la partie inférieure en plateure peut être

» exploitée mécaniquement, tandis que la portion supérieure très dérangée ou en dressant doit être enlevée au marteau-piqueur. Le charbon abattu dans la partie supérieure doit pouvoir être évacué par le même convoyeur, pendant que la machine travaille dans la partie inférieure ».

La grande diversité des machines exposées témoigne des progrès déjà accomplis dans le domaine de la mécanisation et du souci d'adapter les machines aux conditions de gisement.

La liste ci-dessous énumère les divers engins d'abatage exposés et signale leurs conditions d'emploi en fonction de la nature du gisement.



Fig. 67. — Le rabot « Radbod » sur convoyeur blindé.

DANS LES GISEMENTS EN PLATEURE

En couches puissantes :

La haveuse Eickhoff à double bras de havage et champignon
 La haveuse Eickhoff avec charrue de chargement
 L'abatteuse-chargeuse à cadres Soest Ferrum pour grande couche
 Le rabot « Radbod » sur convoyeur blindé
 Tous ces engins se déplacent généralement le long du front sur un convoyeur blindé
 Le Dauerwühler ou mineur continu Eickhoff travaille par passes montantes et se déplace à côté du convoyeur.

En couches moyennes :

Les haveuses Eickhoff
 Le rabot rapide Westfalia
 La petite abatteuse-chargeuse à cadres Soest Ferrum
 Le convoyeur-haveur Beien

L'abatteuse-chargeuse Carbo Lunen
 Le Dauerwühler ou mineur continu Eickhoff.

En couches minces :

Le rabot scraper
 La petite haveuse Eickhoff de 28 centimètres de hauteur
 Le rabot Cuylen
 Le convoyeur-haveur Beien.

DANS LES GISEMENTS A MOYEN ET FORT PENDAGE

La scie à charbon Neuenburg
 Les haveuses légères Eickhoff pour dressant
 La haveuse à cadre Soest Ferrum pour dressant
 Le rabot-haveur Eickhoff pour dressant.

EN GISEMENTS DERANGES

L'abatteuse-chargeuse Carbo Lünen
 Le convoyeur-haveur Beien
 Le Dauerwühler ou mineur continu Eickhoff
 Les outils à main : la haveuse à main Eickhoff ; la scie à charbon portative Neuenburg.

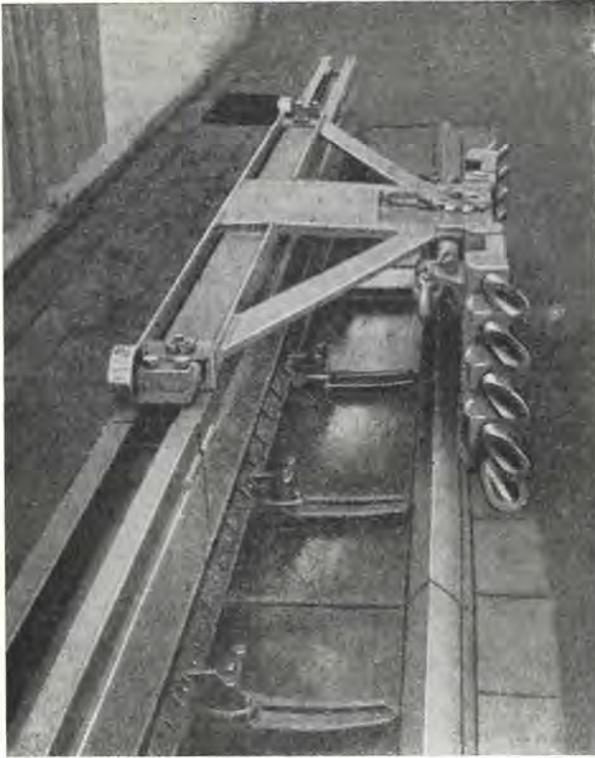


Fig. 68. — Le rabot Cuylen pour couche mince.

DANS LES TRAÇAGES EN VEINE

La machine Korfmann pour traçages
La rouilleuse Neuenburg pour traçages
Le duckbill Eickhoff.

La plupart de ces engins ont déjà fait l'objet de notes diverses dans les « Annales des Mines de

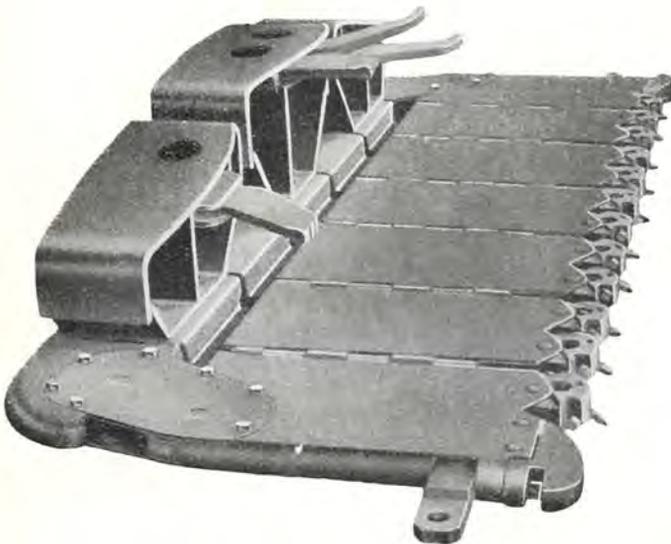


Fig. 69. — La scie à charbon Neuenburg pour dressant.

Belgique » et dans les Bulletins techniques d'Inichar (1).

Le présent rapport donne une brève description des nouvelles machines et signale les améliorations apportées.

1) Haveuses Eickhoff.

La petite haveuse Eickhoff, type S1 n'a que 280 mm de hauteur et pèse 1.000 kg. Elle est équipée d'un moteur de 25 CV. La machine est spécialement étudiée pour le travail en couche très mince en plateau et en dressant. Le bras peut porter un champignon armé de pics.

La grosse haveuse électro-hydraulique Eickhoff, du type S5 est équipée d'un moteur de 60 CV. La vitesse d'avancement de la machine peut être adaptée à la dureté du charbon grâce à la commande hydraulique du mécanisme d'avancement de la machine. L'introduction du charbon se fait également par commande hydraulique.

2) Les haveuses-chargeuses à cadres Soest Ferrum pour plateau.

La construction varie suivant l'ouverture de la veine à laquelle la machine est destinée.

En grande couche, on utilise des machines à deux cadres, l'un trapézoïdal et l'autre triangulaire qui débitent complètement la veine. Une tôle de fond, terminée par un couteau, ramasse le charbon au mur de la veine tandis qu'un convoyeur transversal le chasse dans le convoyeur à raclettes blindé (fig. 70).

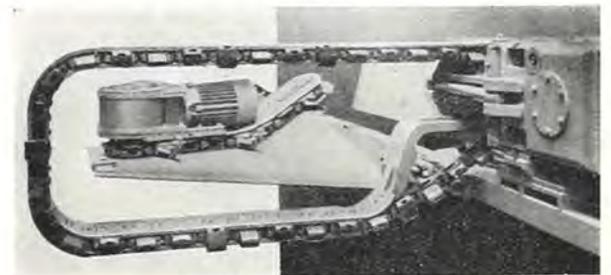


Fig. 70. — Haveuse à cadre Soest Ferrum pour plateau.

En couche mince, on utilise également des machines à deux cadres trapézoïdaux et le char-

(1) Bulletins techniques d'Inichar. — Abatage et chargement mécaniques.

N° 14. — Généralités sur les nouveaux engins d'abatage (rabot Radbod, abatteuse-chargeuse Soest Ferrum).

N° 15. — Haveuse Eickhoff à double bras de havage et champignon.

N° 16. — Haveuse Eickhoff avec charrue de chargement.

N° 19. — Rabot scraper Gusto Mijnbouw.

N° 21. — La scie à charbon Neuenburg.

« Annales des Mines de Belgique », juillet 1950. — Le matériel minier à la Foire internationale de Liège. — Rapport d'Inichar :

Le rabot rapide Westfalia.

La haveuse Eickhoff pour couche mince.

Le rabot haveur Eickhoff.

bon est poussé vers le convoyeur principal par une simple vis sans fin.

Quand le charbon est tendre, on peut utiliser des machines à un cadre.

Ces dispositifs présentent de grands avantages :

- a) La machine circulant sur le convoyeur blindé, le transporteur transversal est simplifié et sa longueur réduite.
- b) Le transbordement du charbon sur le convoyeur longitudinal s'effectue librement. Le principal obstacle causé par la file d'étaçons séparant les allées du convoyeur et de la machine est supprimé.

On peut utiliser ces machines en couche très mince, en leur faisant subir une petite transformation. Elles circulent alors sur le mur de la veine et assurent le chargement dans le convoyeur de taille disposé dans l'allée voisine. Dans ce cas, la machine n'a que 40 cm de hauteur.

Quand elle circule sur le convoyeur, l'encombrement total (machine + convoyeur) est de 70 cm environ.

3) Le Dauerwühler ou Continuous Miner Eickhoff.

Les rabots ordinaires travaillent par courtes passes; la plupart des autres machines circulent sur le convoyeur et débitent la veine jusqu'à la profondeur de 1 m à 1 m 50; les trois nouveaux engins :

le Dauerwühler Eickhoff

le rabot haveur Eickhoff

la petite abatteuse-chargeuse Carbo Lünen travaillent par larges passes montantes.

Le Dauerwühler est constitué d'un empilement de chaînes de havage, qui débitent la veine sur toute son épaisseur et travaillent par passes montantes de 80 cm de largeur (fig. 71).



Fig. 71. — Dauerwühler ou Continuous Miner Eickhoff.

Le charbon détaché est directement projeté dans le convoyeur par les chaînes de havage.

A l'arrière, la machine est pourvue d'une rampe de nettoyage utilisée à la course descendante pour enlever la planche de charbon restée au mur.

La machine se hale sur un câble tendu le long du front et le ripage du convoyeur a lieu à la fin d'une course aller et retour de la machine. L'application de ce procédé entraîne une réduction importante de la production en gros.

4) Le rabot haveur Eickhoff pour plateure.

Cette machine ressemble au modèle destiné à l'exploitation des dressants. Elle est équipée d'un moteur de 60 CV.

Le bras de havage trapézoïdal est disposé verticalement et détache du massif une tranche de charbon de 80 cm de largeur. Le débitage du bloc ainsi détaché est achevé par deux barres armées de pics, disposées horizontalement à l'avant du bras. Le diamètre des deux barres ou champignons diminue à l'extrémité.

Une rampe de chargement inclinée décolle la planche de charbon restée au mur et l'avant du bâti de la machine en forme de soc de charrue amène les produits dans le convoyeur (fig. 72).

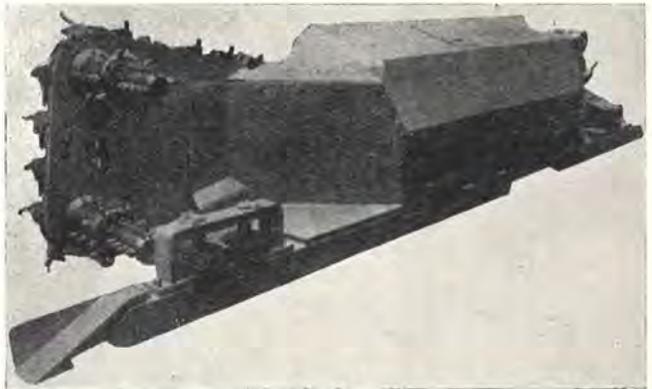


Fig. 72. — Rabot haveur Eickhoff pour plateure en service à Minister Achenbach.

A l'arrière, la machine est également pourvue d'une rampe de chargement pour nettoyer la havée à la course descendante. Si un sillon de charbon reste attaché au toit, il est abattu au marteau-piqueur à courte distance derrière la machine et chargé à la course retour.

La machine se hale comme la précédente sur un câble tendu le long du front.

5) L'abatteuse-chargeuse « Carbo Lünen ».

Cette machine d'encombrement réduit (longueur 2 m 50, largeur 1 m, hauteur 375 mm au-dessus du convoyeur) est principalement destinée aux couches minces et aux gisements dérangés (fig. 73).



Fig. 73. — Abatteuse-chargeuse Carbo Lünen.

Elle pèse environ 1 tonne et est équipée d'un moteur de 20 CV. Le bras de havage triangulaire est disposé verticalement et découpe dans la veine une tranche de charbon de 80 cm de largeur. La saignée horizontale est effectuée au-dessus du mur à l'aide d'une barre fixée à l'avant du bras vertical. Elle reçoit son mouvement de la chaîne de havage.

Le charbon débité tombe sur une plate-forme constituée par neuf vis en tire-bouchon, juxtaposées, qui poussent le charbon dans le convoyeur. La machine, montée sur patins, glisse sur la planche de charbon restée au mur et prend appui sur le bord du convoyeur. Elle se hale sur un câble, passant sur une poulie parabolique disposée à l'intérieur du bâti et tendu le long de la section du front dévolue à la machine.

À l'arrière, la machine est équipée d'une rampe de chargement inclinée pour le nettoyage de la havée à la course descendante. Plusieurs machines peuvent travailler simultanément dans un chantier sans entraver l'évacuation du charbon.

L'opération peut être répétée dans chaque section, plusieurs fois par poste ou plusieurs fois par jour. Les surfaces du toit découvertes et sans soutènement sont réduites.

6) Le convoyeur-haveur Beien.

Sur la paroi, côté charbon du convoyeur blindé « Universel » à brin supérieur guidé, on a disposé un caisson blindé servant de logement à une chaîne de havage sans fin. Cette chaîne porte des couteaux distants de 1 m et, dans les intervalles, des pièces de nettoyage pour l'entraînement des fines; elle se déplace à la vitesse de 2 m par seconde environ (fig. 74).

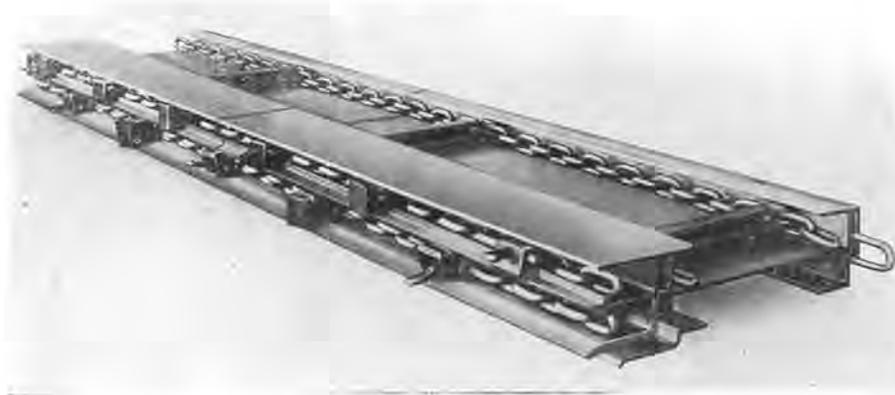


Fig. 74. — Convoyeur-haveur Beien.

Les couteaux sont orientés suivant des inclinaisons différentes pour ouvrir une saignée d'une hauteur supérieure à celle du convoyeur (175 mm dans ce cas).

Le brin supérieur de la chaîne de havage circule en sens inverse du brin supérieur de la chaîne du convoyeur. Les couteaux des deux brins sont actifs,

tandis que les fines ne sont entraînées que par le brin inférieur.

Les haveries sont ainsi amenées vers le pied de la taille où elles sont reprises par un ouvrier et pelletées dans le convoyeur. La saignée est faite jusqu'au mur de la couche.

Le convoyeur-haveur est introduit dans la saignée à l'aide des cylindres-pousseurs. Si le charbon se détache facilement, il tombe immédiatement dans le convoyeur sans aucune opération de chargement. Un charbon dur peut être abattu au marteau-piqueur ou même à l'explosif.

La chaîne de havage est actionnée à l'aide d'un moteur de 55 CV, identique à ceux employés pour la commande du convoyeur.

Mode de travail.

Le havage n'a jamais lieu simultanément sur toute la longueur du front. On opère par ondes successives.

L'emplacement de la tête motrice est d'abord dégagé en avant au marteau-piqueur, sur une longueur de 6 à 10 mètres. La station motrice est avancée de 0,60 m ou de 1 m 20, suivant la largeur de la havée que l'on désire réaliser.

En admettant l'air comprimé dans les premiers cylindres-pousseurs, on fait mordre la chaîne de havage dans une section bien déterminée du front.

On travaille par passe oblique sur un front de 20 à 25 mètres de longueur. Quand la largeur de la havée est atteinte au pied de la taille, on supprime l'admission d'air comprimé au premier cylindre et on donne la poussée plus haut.

La courbe en S chemine lentement vers la tête de taille. Ce procédé a le grand avantage de dégager le toit sur une faible longueur, mais sur toute la

largeur de la havée. Le convoyeur est ripé tout de suite après l'abatage, ce qui permet la pose immédiate du soutènement définitif (bêles et étançons). La surface de toit sans soutènement est toujours très réduite, le procédé peut donc être appliqué même là où les conditions de toit sont peu favorables (fig. 75).

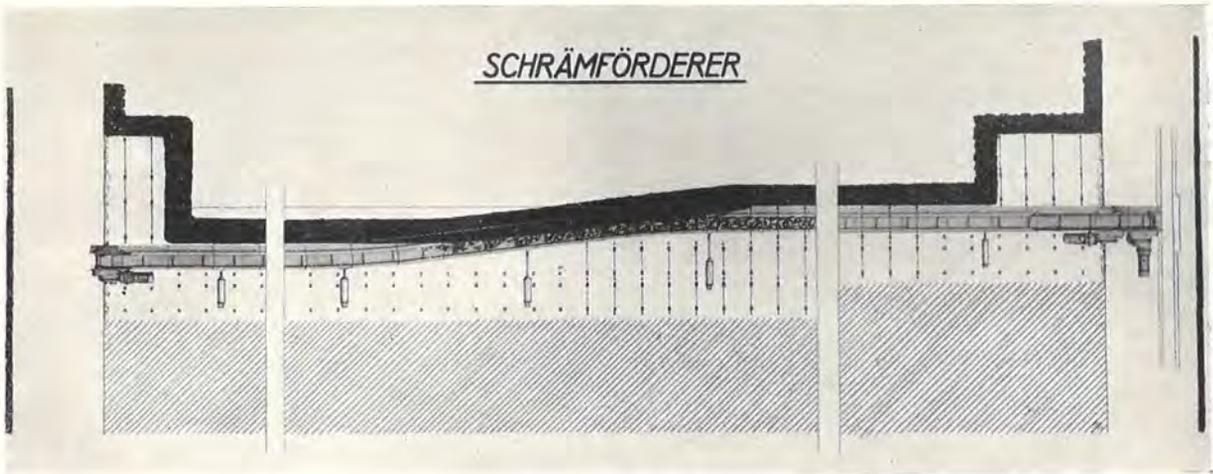


Fig. 75. — Onde en S mobile dans une taille équipée d'un convoyeur-haveur Beien.

On peut, au choix, prendre des passes de 60 cm ou de 1 m 20 de profondeur et travailler avec deux ondes successives si c'est nécessaire. Pour la commande de la chaîne de havage, on prévoit un moteur de 25 à 35 CV par 100 mètres de front, suivant la dureté du charbon. On peut disposer un second moteur en tête de taille pour actionner la chaîne de havage.

La mobilité de l'engin permet de franchir sans difficulté des fonds, des dômes et des dérangements locaux (de 1 à 2 mètres de rejet par exemple).

On peut aisément transformer un convoyeur-haveur Beien en un convoyeur « Universel » ordinaire, si les nécessités de l'exploitation l'exigent.



Fig. 76. — Haveuse à cadre Soest Ferrum pour couches à fort pendage.

7) La haveuse à cadre Soest Ferrum pour couches à fort pendage.

Dans les couches à fort pendage, le charbon glisse de lui-même vers le pied de la taille; l'emploi du convoyeur auxiliaire transversal ne se pose pas, ce qui permet de simplifier la machine.

Mais il faut absolument empêcher la chute de morceaux trop volumineux, susceptibles d'arracher le soutènement ou de causer des obstructions dans les magasins et les trémies de chargement au pied de la taille. Il faut pour cela assurer une fragmentation suffisante.

A cet effet on dispose, à l'aval du cadre, un briseur de blocs. C'est une boîte dont le couvercle est incliné vers le cadre de la haveuse et recouvert de barreaux triangulaires parallèles pour faciliter le bris. Le couvercle est animé d'un mouvement pulsatoire donné par deux pistons à air comprimé. Le bloc de charbon découpé du massif par le cadre glisse sur le plan incliné à côtes; il est alors soulevé, pressé contre le toit et fragmenté (fig. 76).

La machine pèse 2.000 kg; elle est équipée d'un moteur de 45 CV et la largeur effective du cadre est de 1.200 mm.

8) La machine Korfmann pour traçages en veine.

Cette machine est destinée au creusement des voies et des montages en veines dans des gisements dont le pendage ne dépasse pas 10°. Elle est montée sur chenilles et progresse dans l'axe de la voie à creuser.

La machine est équipée d'un dispositif de havage et d'un autre de chargement. Le dispositif de havage comporte un cadre trapézoïdal à l'avant, suivi de deux bras de havage portant trois tourillons armés de pics (ou champignons) qui achèvent le débitage de la veine (fig. 77).

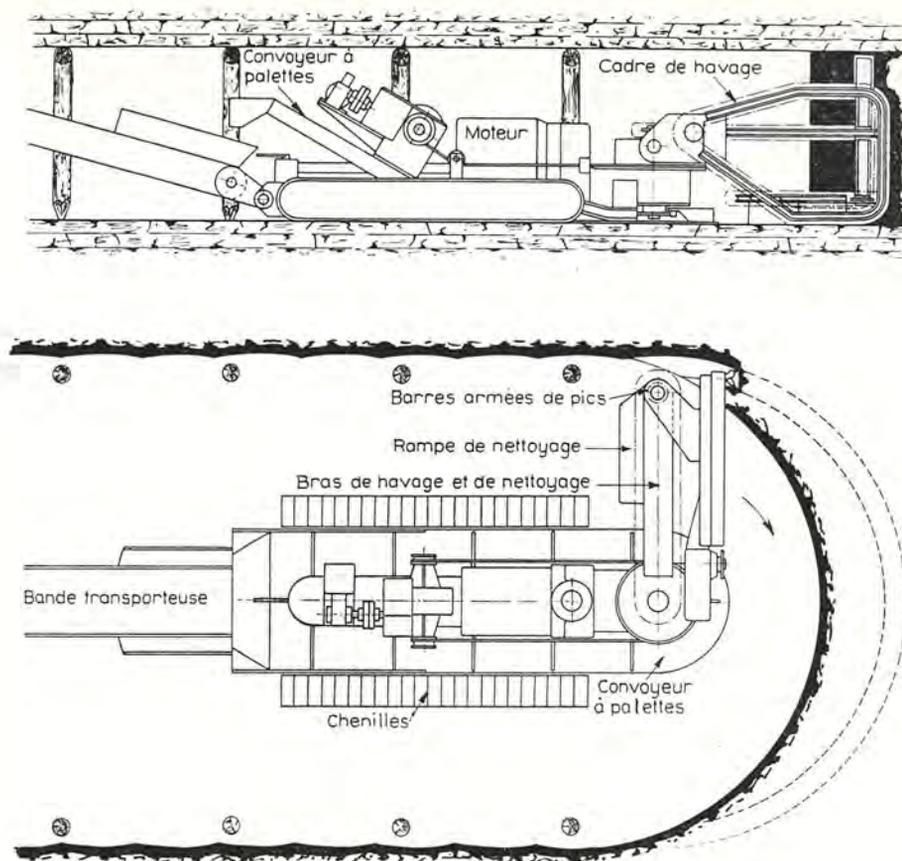


Fig. 77. — Machine Korfmann pour traçages en veine.

L'ensemble décrit un arc de cercle de 180° autour de l'avant de la machine et est animé d'un mouvement de va-et-vient; dans un sens il have et dans l'autre il nettoie. Le front de la voie est toujours coupé en arc de cercle.

Trois moteurs actionnent respectivement l'ensemble des chaînes de havage et le petit transporteur à palettes (48 CV), la rotation du dispositif de havage (2,5 CV) et l'avancement de la machine (10 CV).

Dans la phase de nettoyage le mouvement des chaînes des bras de havage est inversé, ce qui ramène le charbon débité vers le transporteur à palettes. Celui-ci tourne autour du bâti de la machine et alimente un autre convoyeur (bande ou chaîne à raclettes) qui assure le chargement en berlines.

A chaque cycle correspond un avancement de 60 cm. La durée du cycle est de 15 minutes et l'avancement moyen par poste varie entre 10 et 12 mètres.

La machine peut ouvrir des galeries de 3 m 50 de largeur dans des veines dont l'ouverture minimum est de 1 m 40. Elle pèse 4 tonnes et coûte 32.000 DM.

9) Outils à main.

Les conditions de gisement ne permettent pas toujours l'emploi de machines puissantes pour l'abatage du charbon.

Quand il est dur, l'exécution d'un marquage au marteau-piqueur est un travail long et pénible. Deux outils présentés à la Foire d'Essen sont susceptibles de faciliter et d'activer ces travaux.

Ils sont appelés à rendre de grands services dans le creusement des montages et de toutes les voies en veine.

La haveuse à main Eickhoff.

Il s'agit d'un petit outil portatif très maniable, qui ne pèse que 11,5 kg. Il a l'encombrement d'un marteau-piqueur, mais l'aiguille est remplacée par cinq petits fleurets rotatifs, juxtaposés en ligne. Les fleurets sont équipés de têtes à deux doigts, analogues à celles employées dans le forage rotatif. Les fleurets contigus tournent en sens inverse (figure 78).



Fig. 78. — Haveuse à main Eickhoff.

En poussant sur la gachette de l'outil, les cinq fleurets entrent en action simultanément et font dans le massif une saignée de 15 cm de hauteur et de 16 mm de largeur. L'outil ne donne aucune réaction.

La scie à charbon portable Neuenburg.

L'outil se compose d'une chaîne de 25 cm de longueur, armée de dents de scie sur une partie de la longueur seulement. La chaîne épouse la forme parabolique du support. Elle est animée d'un mouvement de va-et-vient rapide et fait une saignée de 20 mm d'ouverture. Le bras de la scie a 50 cm de longueur (fig. 79).

La commande a lieu par moteur à piston à air comprimé. Les vibrations de l'outil sont en grande partie absorbées par la poignée en caoutchouc.

Construit en alliage léger, l'outil ne pèse que 9,5 kg. Son rendement dépend de la dureté du charbon et de la pression d'air comprimé dont on dispose.



Fig. 79. — Scie à main Neuenburg.

III. — LES MOYENS MECANIQUES DE MISE EN PLACE DU REMBLAI

Dans une note précédente (1), nous avons rappelé toutes les raisons qui militent en faveur du remblayage complet dans les tailles mécanisées. Mais cette opération, pour être avantageuse, doit aussi s'effectuer mécaniquement.

Le remblayage pneumatique est de plus en plus appliqué grâce aux machines perfectionnées Beien, Brieden et Torkrett.

La remblayeuse mécanique Brieden.

Elle permet la mise en place de pierres concassées, transportées dans la taille par couloirs oscillants. Les pierres provenant du triage ou des travaux préparatoires ont été préalablement concassées à 80 mm.

La machine est montée sur un châssis à 8 roues, qui porte le moteur et le dispositif de mise en

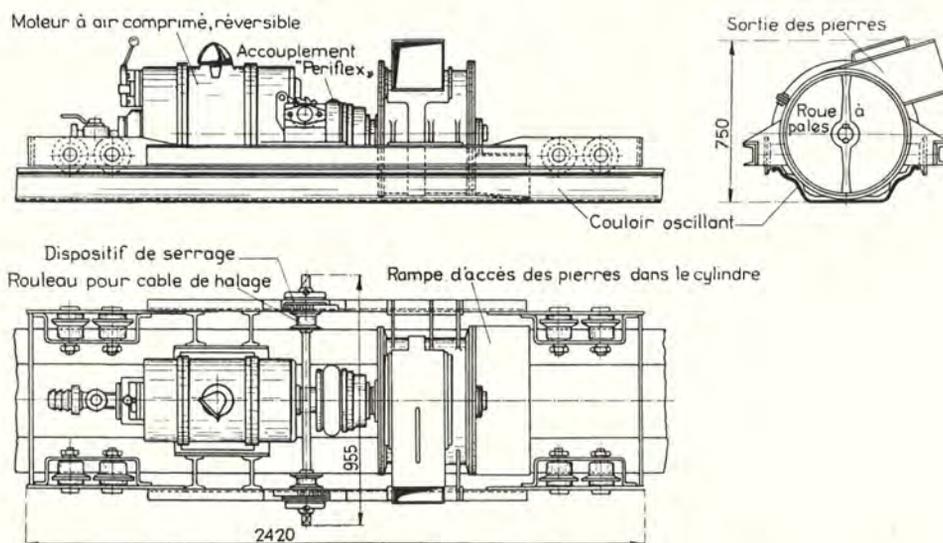


Fig. 80. — Remblayeuse Brieden sur couloirs oscillants.

Le remblayage mécanique avec terres rapportées est rendu possible grâce aux remblayeuses frondes (Fröhlich et Klüpfel, Hanrez), mais il ne s'applique jusqu'à présent qu'aux tailles dont le front est équipé d'un convoyeur à courroie.

place du remblai. Elle se déplace sur les bords des bacs servant de rails. Un dispositif de serrage assure un ancrage rapide en un point quelconque du train de couloirs (fig. 80).

L'appareil de remblayage se compose d'un cylindre dont le corps a 25 à 30 cm de hauteur, mais dont la génératrice est parallèle au fond du couloir. Il est fermé à l'arrière, ouvert à l'avant et

(1) Le matériel minier à la Foire internationale de Liège 1950. — « Annales des Mines de Belgique », juillet 1950.

une tôle épousant exactement le fond du couloir sert de rampe d'accès au remblai vers le cylindre. A l'intérieur, une roue à deux pales, animée d'un mouvement de rotation rapide, projette les pierres dans la hayée à remblayer par une sortie tangentielle qui s'amorce au voisinage de la génératrice supérieure.

Le débit de la machine, de 30 m³/heure, est insuffisant pour des chantiers à grande production mais elle peut servir dans des unités d'importance moyenne.

La hauteur d'encombrement au-dessus du fond du couloir est de 750 mm et la longueur totale du châssis, 2 m 50.

Accessoires pour remblayage pneumatique.

Tuyaux.

Le tube Reuss est constitué d'une enveloppe extérieure en acier doux et d'un blindage intérieur en acier trempé dont la dureté Brinell est de 600.

Courbes.

La figure 81 montre une courbe Brieden formée de trois éléments mobiles dont les déplacements relatifs permettent de réaliser un angle quelconque compris entre 0° et 60°. L'intérieur de la courbe est garni de pièces d'usure interchangeables.

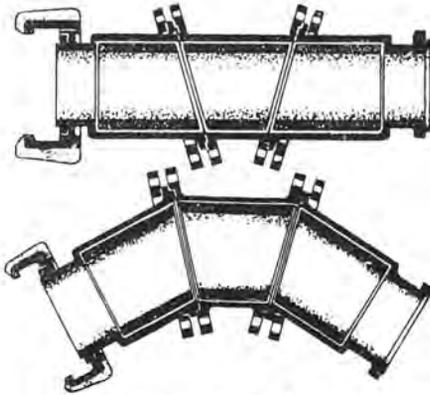


Fig. 81. — Courbe Brieden pour angles compris entre 0° et 60°.

La figure 82 montre une courbe Brieden de 90° pour le raccordement de la tuyauterie fixe de la voie à celle de la taille. On a prévu, sur le côté intérieur de la courbe, des regards pour le nettoyage.

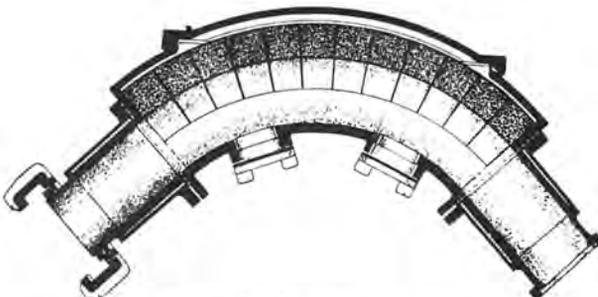


Fig. 82. — Courbe Brieden à 90°.

La figure 85 montre une courbe Reuss de 90°, composée d'éléments de 50°. Elle est également munie, à la paroi intérieure, d'un regard à fermeture rapide pour le nettoyage.



Fig. 85. — Courbe Reuss à 90°.

Accouplements rapides.

Les tuyaux de taille sont équipés d'accouplements rapides et leur longueur est limitée à 3 m pour faciliter leur manipulation journalière.

La figure 84 donne une image de l'étrier à coin Brieden. Pour fermer le dispositif, on enfonce l'étrier *b* en frappant à coups de marteau sur la pièce renforcée *a*. Le tenon de sécurité *c* empêche l'ouverture intempestive. Pour découpler les tuyaux, après retrait du tenon de sécurité *c*, un coup de marteau sur le levier *d* soulève la pièce *b* et assure la chute du tuyau. L'ouverture est simple et rapide. Pour remplacer la pièce d'accouplement, il suffit d'enlever l'étrier *e*.

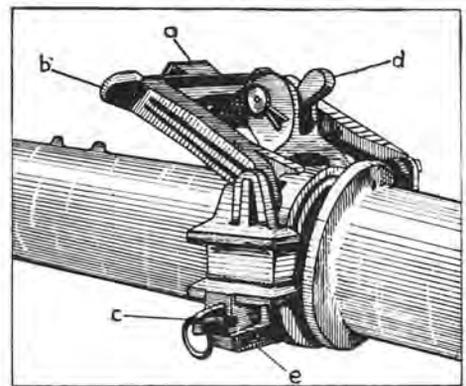
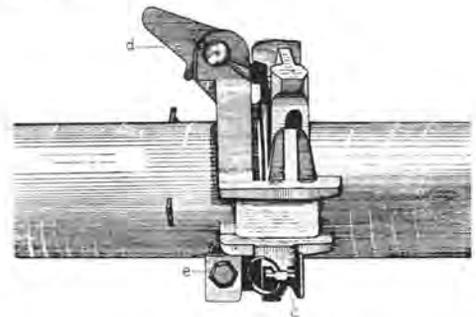


Fig. 84. — Etrier à coin Brieden.

La figure 85 est une photographie de l'accouplement rapide Westmontan-Werke. Il s'agit d'un anneau de serrage ouvert et articulé à la base. Les deux bords supérieurs sont rapprochés par l'enfoncement d'un coin de serrage horizontal. Une sécurité empêche l'ouverture intempestive du dispositif. L'accouplement est simple et rapide.

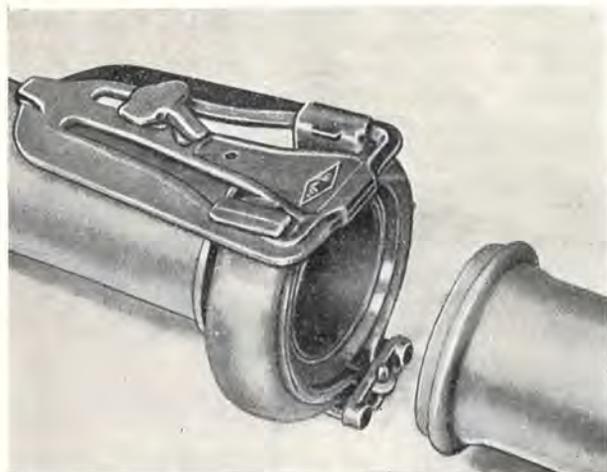


Fig. 85. — Accouplement rapide Westmontan-Werke.

Rappelons encore la vanne d'admission d'air à ouverture rapide et l'économiseur d'air Brieden déjà signalé dans le rapport cité en tête de ce chapitre.

Le culbuteur à segment Mönninghoff.

Cet appareil assure le culbutage et la vidange rapides de trains de berlines et il ne requiert pas

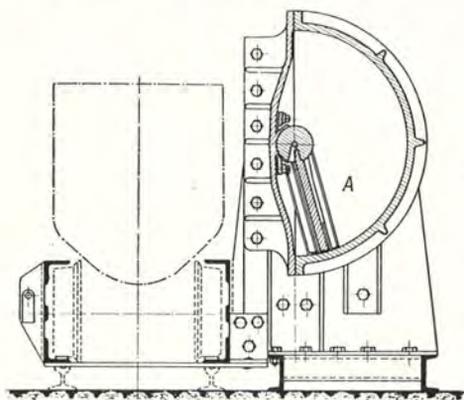


Fig. 86. — Culbuteur à segment Mönninghoff. Coupe à travers le segment.

pour son installation l'aménagement d'une grande excavation.

Son emploi est tout indiqué aux stations d'alimentation des remblayeuses pneumatiques, à celles des convoyeurs à courroie conduisant les terres rapportées vers les chantiers ainsi qu'aux installations de concassage établies au fond.

Le culbuteur est actionné à l'air comprimé; la vanne est commandée manuellement. L'air est admis dans une chambre close qui a la forme d'un segment de cylindre à l'intérieur duquel on a ménagé une cloison solidaire de l'arbre principal et libre par rapport au segment. Le segment fait corps avec le cadre du raillage sur lequel la berline prend place.

L'air admis à une pression suffisante dans l'espace entre la cloison et un côté du segment provoque la rotation de l'ensemble autour des deux paliers prévus à chaque extrémité de l'arbre.

La berline est soulevée et amenée dans une position finale telle que son bord supérieur soit incliné à 45° sur l'horizontale (fig. 87).



Fig. 87. — Culbuteur à segment Mönninghoff. Position de la berline en fin de course.

Ce dispositif assure la vidange rapide et complète des berlines; il fonctionne aisément dans une section de galerie ordinaire. Le plus grand modèle est prévu pour culbuter des berlines de 1.400 mm de hauteur.

IV. — LE SOUTÈNEMENT MÉTALLIQUE EN GALERIES

Les types de soutènement métallique utilisés pour le revêtement des galeries se classent en général en quatre catégories (1) :

(1) Dohmen, F. — « Der Ausbau Grosser Räume unter Tage ». — Verlag Glückauf, Essen.

Vidal, M. — « Le soutènement en galeries ». — Revue Industrie Minérale, août 1950.

- le soutènement entièrement rigide;
- le soutènement rigide articulé;
- le soutènement coulissant non articulé;
- le soutènement coulissant et articulé.

Lors du choix d'un soutènement, il faut avoir une idée aussi exacte que possible des pressions de terrains qu'il aura à supporter. Celles-ci varieront suivant la profondeur, la nature des roches, le

pendage, la position et l'importance des travaux d'exploitation au voisinage de la galerie, la proximité de dérangements tectoniques et la section utile de la galerie.

En Belgique, les pressions de terrains sont en général élevées et le revêtement des voies d'exploitation est surtout constitué de cadres faisant partie des deux dernières catégories.

Parmi ces catégories de cadres on remarquait à l'Exposition d'Essen :

1) Le cadre Toussaint-Heintzmann.

La firme construit actuellement des cadres à profil unique (Federprofil) interchangeable pour la bête et le montant; la nouvelle série comporte les profils réunis à la figure 88.

Les pièces pèsent respectivement 11,5, 16,5, 21, 29 et 36 kg par mètre courant. Ces cadres se distinguent des anciens par une meilleure résistance à la torsion.

On a aussi prévu un étrier en forme de chapeau qui coiffe les montants et se glisse dans la bête. Ce dispositif assure une pose correcte et un bon guidage des éléments pendant le coulisement.

Il convient de signaler l'emploi de nouveaux profils lourds dans le revêtement de vastes accrochages et de bifurcations. Le modèle d'accrochage réalisé à l'Exposition d'Essen avec revêtement en cadres de 36 kg avait 10 m 50 de largeur à la base et permettait la pose de six voies juxtaposées.

A la bifurcation (fig. 89), la galerie de l'accrochage donnait accès à deux voies ayant respectivement 4 m 25 et 5 mètres de largeur à la base.

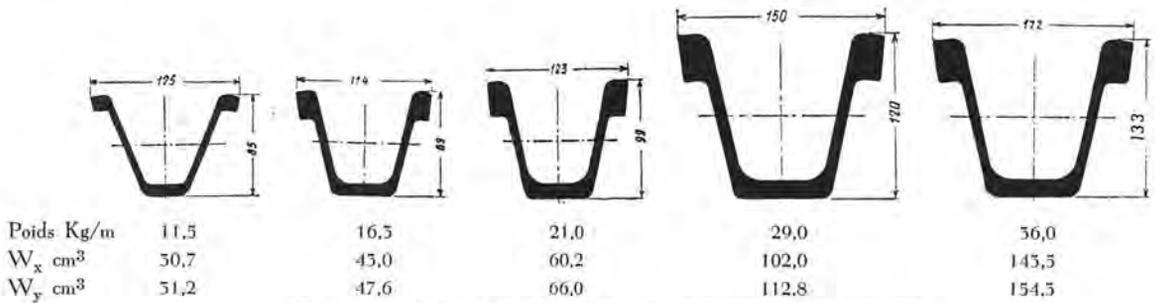


Fig. 88. — Profils des cadres Toussaint-Heintzmann et caractéristiques.



Fig. 89. — Bifurcation avec revêtement en cadres Toussaint-Heintzmann.

2) Le « Glockenprofil ».

Ce cadre ressemble au Toussaint-Heintzmann ordinaire, mais le profil en U en forme de gouttière est remplacé par un V ouvert qui a la forme d'une cloche renversée, d'où lui vient son nom.

Le sommet de la cloche porte une nervure de renfort qui donne à la section des avantages intéressants au point de vue résistance à la flexion et à la torsion et supprime les déchirures des pièces (fig. 90).

Les profils intérieur et extérieur (bête et montant) sont identiques et interchangeables; de plus les profils de différents poids s'emboîtent également les uns dans les autres et peuvent être employés dans un même cadre. Il présente donc la possibilité intéressante de renforcement local par superposition d'un profil aux profils existants.

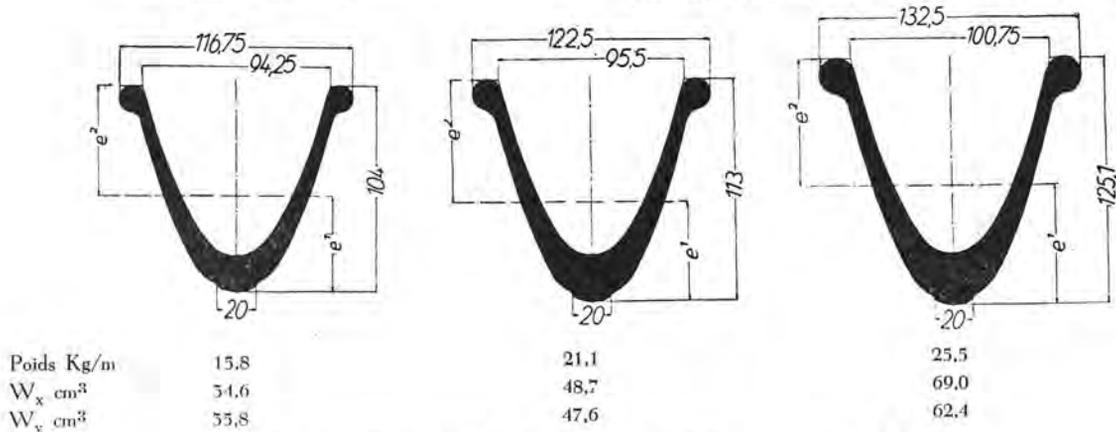


Fig. 90. — Profils des différents cadres « cloche » et caractéristiques (Glockenprofil).

Dans une galerie, on peut donc renforcer systématiquement les cadres sur une partie de leur arc, soumise à des pressions particulièrement élevées. Ce renforcement peut se faire immédiatement à la pose ou après le passage du chantier.

L'assemblage des pièces est réalisé par des crochets à vis au lieu d'étrier à vis, ce qui permet les rapiécages simples (fig. 91).

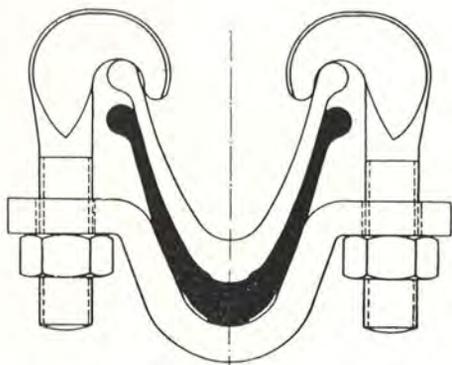


Fig. 91. — Crochets à vis pour l'assemblage des cadres « cloche ».

Il existe actuellement trois profils différents dont les éléments pèsent respectivement 16, 21 et 25,5 kg par mètre.

3) Le cadre Künstler.

Le profilé n'est pas laminé, il est réalisé au moyen d'une tôle de 6 à 8 mm d'épaisseur emboutie. Le profil et la forme des éléments sont obtenus à chaud vers 900° à 1.000°. Les carcans sont aussi fabriqués en tôle et ont la forme de caisson boulonné (fig. 92).



Fig. 92. — Le cadre Künstler.

4) Le cadre Johann Usspurwies.

Il s'agit également d'un cadre articulé et coulissant. Il est constitué de deux pièces en acier en forme de caisson réalisé par la soudure juxtaposée de 2 I (II).

Ces pièces sont cintrées à froid; elles sont réunies en couronne par une articulation (axe boulonné) (fig. 93a).

Le système est coulissant par le fait que les extrémités inférieures des deux éléments sont emprisonnées dans un tube pied en forme de caisson, qui contient une fourrure en bois placée du côté intérieur de la galerie. Le caisson est réalisé par la soudure de deux U (II).

La fourrure freine la descente du cadre grâce au frottement et à l'écrasement du bois. Le coulisement dépend de l'espèce de bois employé et de la forme de la cale en bois.

Pour assurer un enfoncement régulier, les bords de l'extrémité des pièces du cadre sont légèrement refoulés. Les éléments sont disposés dans le tube de base avec une légère inclinaison, ce qui donne à l'ensemble la possibilité de résister à une pression latérale (fig. 93b).



Fig. 93a. — Articulation en couronne.



Fig. 93b.
Tube pied avec fourrure en bois.
Cadre
J. Usspurwies.

5) Le cadre August Thyssen.

Il est articulé et coulissant. La liaison des éléments en couronne est articulée (fig. 94a). Leurs extrémités inférieures s'emboîtent dans des supports de pied constitués par des éclisses de serrage à oreilles (fig. 94b).

6) Lorenz-Toussaint-Heintzmann.

La combinaison des deux soutènements Lorenz et T H a été spécialement étudiée pour le revêtement des voies dans les gisements moyennement et fortement inclinés et elle varie suivant le pendage et les pressions de terrains.



Fig. 94a. — Articulation en couronne.

Cadre August Thyssen.



Fig. 94b. — Eclisse de serrage à oreilles pour pied de cadres A. Thyssen.

Le soutènement est articulé et coulissant. Dans les voies d'exploitation en couches inclinées entre 70° et 90° et bon toit, le revêtement peut être constitué de demi-cadre (formé de deux éléments Toussaint coulissants) reposant sur pile de bois et d'un montant droit du côté du toit (fig. 95). L'assemblage entre le montant droit et l'arc de cercle est réalisé par une pièce spéciale, à la fois articulée et coulissante. L'articulation permet de donner au montant toutes les inclinaisons désirables; la pièce d'assemblage peut coulisser de 12 cm. Ce soutènement assure une bonne tenue des voies.



Fig. 95. — Combinaison « Lorenz Toussaint » gisement en dressant à 70° à 90° .

Quand la couche est inclinée à 50° par exemple et que les pressions de terrains sont fortes, on emploie au lieu du montant droit une pièce cintrée qui repose également sur une longrine en bois posée sur pilots (fig. 96).



Fig. 96. — Combinaison « Lorenz Toussaint » gisement en dressant à 50° .

La liaison entre les deux segments, constitués l'un des deux pièces Toussaint et l'autre de la pièce rigide, est réalisée par l'articulation Lorenz représentée à la figure 97.

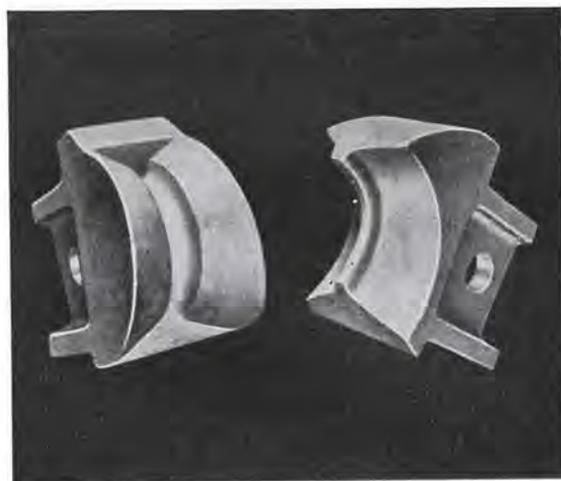


Fig. 97. — Articulation Lorenz.

7) Le cadre Moll.

Ce cadre donne un soutènement articulé et coulissant. Il est très résistant surtout lorsqu'il repose sur piliers de bois des deux côtés et qu'il est placé au pendage.

Par contre, il est en général plus difficile à poser parce qu'il faut d'abord avoir creusé l'emplacement de plusieurs cadres pour poser le longeron en couronne, ce qui demande souvent un soutènement provisoire.

On tend à remplacer ce longeron par des liaisons articulées, ce qui permet la pose cadre par cadre et constitue un progrès. Les principales articulations employées dans ce cas sont du type Recker, Schwarz, Reppel, Gerlach, Lorenz, etc.

8) L'étauçon Elasco.

L'étauçon « Elasco » est destiné à remplacer les piles de bois sous les cadres Moll dans différents cas :

1) Quand l'ouverture de la couche est grande, la section de la galerie devient rapidement démesurée, surtout si la pile de bois supportant le cadre Moll est édiflée sur toute l'épaisseur de la veine.

2) Dans les gisements moyennement inclinés, la disposition du cadre Moll sur piles de bois n'est plus possible.

L'étauçon « Elasco » est constitué de deux tubes télescopiques (fig. 98a).

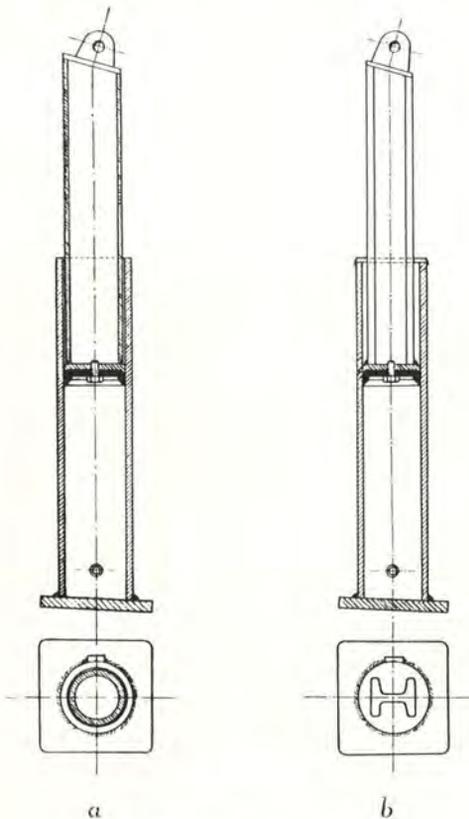


Fig. 98. — Etauçons Elasco de Wiemann.

Le tube ou fût extérieur est rempli d'une masse plastique qui conserve une plasticité constante entre les limites de température de $+ 10^{\circ}$ et $+ 40^{\circ}$, qui sont celles habituellement rencontrées dans les travaux du fond.

Elle est constituée d'une masse bitumineuse à base de charbon, fournie en cylindres de 5 à 10 cm de hauteur. Le remplissage du tube inférieur dépend de l'ouverture de la veine et il existe à l'extrémité inférieure une ouverture avec vanne de réglage.

Le tube intérieur repose sur le cylindre en matière plastique par l'intermédiaire d'un joint étanche. Dans les galeries à forte pression, on peut remplir le fût intérieur de béton pour éviter le flambage. On peut également employer un profil en I qui est aussi avantageux parce qu'il offre moins de frottement quand les deux fûts coulissent l'un dans l'autre (fig. 98b).

Quand la vanne de réglage est fermée, le soutènement est rigide et, en ouvrant plus ou moins la vanne, on peut obtenir un soutènement peu ou très coulissant.

Quand, dans une portion de la voie, on remarque un surcroît de pression (garnissage écrasé, longrine comprimée par exemple), il suffit d'ouvrir la vanne d'un quart de tour; il en sort un boudin de pâte et le soutènement, en coulissant, est immédiatement soustrait à l'action des sollicitations du terrain.

Accessoires.

Presse Toussaint-Heintzmann pour reconformer les cadres au fond.

La firme expose différentes presses hydrauliques commandées par moteur électrique ou à air comprimé. La presse, type 45b, peut donner une pression variant de 30 à 150 tonnes. La course est de 200 mm et le passage de 320 mm. Elle permet de reconformer les cadres au fond et peut redresser les déformations suivant les deux axes. Grâce à la manœuvre hydraulique, la presse travaille avec douceur et sans à-coups.

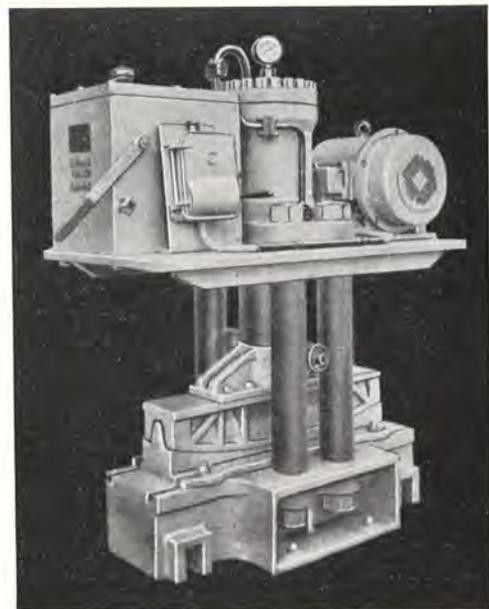


Fig. 99. — Presse hydraulique Toussaint-Heintzmann.

V. — LE CREUSEMENT DES BOUVEAUX, DES AVALERESSES ET DES SONDAGES

A. — Bouveaux.

Foration rotative.

Depuis le Congrès international sur le creusement des galeries au rocher, tenu à Paris en novembre 1949 (1), la foration rotative a pris une très grande extension dans le creusement des bouveaux, en Allemagne.

Tandis qu'à l'Exposition de Paris, les jumbos et la foration percutante occupaient une place prépondérante, ce sont les chariots de forage équipés de perforatrices rotatives qui dominent à l'Exposition d'Essen.

Les grands avancements réalisés par la foration rotative sont dus à la forte pression continuellement appliquée à l'outil de coupe par un moteur d'avancement dont les perforatrices rotatives sont équipées. La pression à donner doit être supérieure à la cohésion de la roche; elle varie entre 1,5 t et 2 tonnes. Les vitesses d'avancement dans le grès atteignent régulièrement 0,80 à 1 m/min; parmi les roches du houiller, seuls les quartzites très durs ne peuvent encore être attaqués par foration rotative.

La roche n'est pas broyée comme dans la foration percutante; elle est débitée en copeaux et en morceaux relativement gros. L'énergie nécessaire est donc moindre pour un même volume de roche enlevée.

Les chariots de forage Nüsse et Gräfer, Hausherr et Salzgitter sont lourds; ils pèsent respectivement 4,5 t, 5 t et 11 tonnes, mais ils sont cependant très maniables et aisément déplaçables.

Le calage au terrain est facile et rapide; les opérations de déplacements des bras sont entièrement mécanisées, ce qui réduit les temps morts entre les forages.

Le fleuret rotatif est soutenu et guidé par plusieurs supports intermédiaires; on peut ainsi, dès l'amorçage, employer le fleuret correspondant à la longueur du trou à forer (5 mètres à 5 m 50 de longueur).

Les chariots portent une ou deux perforatrices. La perforatrice Nüsse et Gräfer est une réduction de la sondeuse, déjà bien connue par les travaux de captage du grisou. Elle est équipée d'un moteur d'avancement fixé à la perforatrice et qui engrène sur une crémaillère fixe (fig. 100).

Dans la construction Hausherr, le moteur d'avancement se trouve à l'avant de l'affût et la transmission a lieu par vis hélicoïdale.

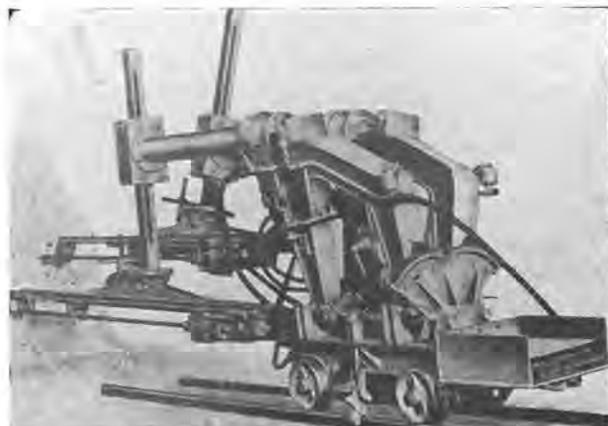


Fig. 100. — Chariot de forage Nüsse et Gräfer.

Le chariot Salzgitter est beaucoup plus lourd et plus encombrant que les deux autres; il est aussi plus puissant; il est principalement destiné au creusement de tunnels. Vu son poids, il est prévu avec un moteur autonome d'avancement.



Fig. 101. — Chariot de forage Hausherr et Söhne.

Les affûts sont équipés de vibro-machines combinant les forations rotative et percutante. On travaille par foration rotative en roches tendres; en roches de dureté moyenne, on utilise la combinaison des deux mouvements et, en roches dures, la foration percutante (fig. 102).



Fig. 102. — Foreuse rotative et vibrante Salzgitter.

(1) 1) Compte rendu complet des mémoires présentés au Congrès de Paris sur le creusement des galeries au rocher. — Revue de l'Industrie Minérale, février, mars, avril, mai et juin 1950.

2) Congrès international et exposition sur le creusement des galeries au rocher. — Rapport d'Inchar avec la collaboration de M. Guérin. — « Annales des Mines de Belgique », janvier 1950.

Du côté de la paroi rocheuse, les affûts se terminent par trois petits cylindres à air comprimé qui assurent un calage efficace au moment de l'amorçage du trou.

Ces chariots de forage, équipés de deux perforatrices, coûtent respectivement 14.000, 20.000 et 24.000 DM (1).

Foration percutante.

Il y a lieu de rappeler le chariot de forage de la Bergtechnik (2) et de citer les jumbos Mönninghoff et Gardner Denver équipés de marteaux percutants.

Le chariot de forage de la Bergtechnik est très simple. Il permet le travail simultané de huit marteaux sous la surveillance de quatre hommes. Si le forage percutant est plus lent que le forage rotatif, il y a une compensation par cette bonne répartition du travail.

Chargement des terres.

Plusieurs firmes exposent des chargeurs genre « Stossschaufellader » (2) pour bouveau et la Bergtechnik présente un modèle réduit, spécialement adapté au creusement des voies en veine et des courbes. La pelle a 2 m 50 de largeur, soit environ 1 mètre de moins que la galerie (fig. 105).



Fig. 105. — Pelle mécanique Bergtechnik à Lünen (modèle réduit).

Le transporteur et la pelle sont mobiles dans le plan horizontal; cette disposition permet de déverser les produits, soit en berlines, soit sur un convoyeur, soit même dans une basse taille pour utiliser les pierres comme remblais. Une tôle de glissement, fixée sous la pelle et portant un rouleau, empêche l'enfoncement de la pelle dans le mur, comme dans le modèle ordinaire décrit dans le Bulletin technique d'Inichar.

1) La pelle mécanique Korfmann.

Il s'agit d'un type d'un genre nouveau. Le godet de chargement est animé d'un mouvement rapide et court; l'effort de pénétration dans le tas de déblais est grand. Le godet déverse immédiatement les produits sur un convoyeur à raclettes qui les

(1) « Possibilités et limites d'emploi de la foration rotative dans les roches du houiller », par P. Schulz, Glückauf, 16 septembre 1950.

(2) Inichar. — Bulletin technique n° 22. — Abatage et chargement mécaniques. — Creusement des bouveaux.

charge en berlines à l'arrière. La pelle est mobile; elle peut décrire un arc de 25° de part et d'autre de l'axe de la machine.

Elle est équipée d'un moteur de 20 CV. Les performances de cette machine méritent d'être suivies avec attention.

2) La chargeuse-scrapers Wolff.

Elle comprend un dispositif de raclage avec une rampe de chargement évasée à la base, montée sur roues. Le treuil qui actionne le scraper est disposé en haut de la rampe.

Les produits sont poussés par le scraper jusqu'à une ouverture ménagée dans la rampe et repris par un convoyeur à courroie qui les charge en berlines.

La rampe peut pivoter de 20° de part et d'autre de l'axe de la machine, dans le plan horizontal.

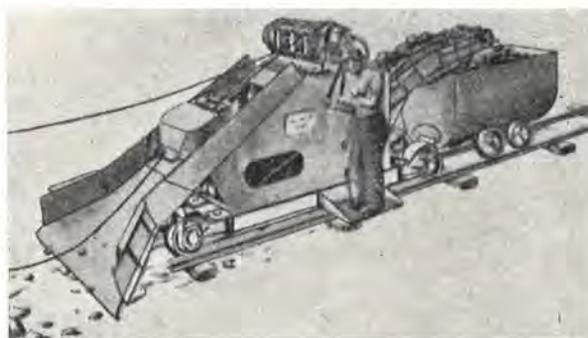


Fig. 104. — Chargeuse scraper Wolff.

Le scraper a une contenance de 400 litres. La machine pèse 4.200 kg. Sa capacité de chargement varie entre 20 et 50 berlines à l'heure pour une distance de raclage comprise entre 10 et 15 mètres (fig. 104).

Elle est équipée d'un moteur de 5 CV pour le convoyeur et d'un treuil scraper de 20 CV. La consommation moyenne est de 560 m³ d'air aspiré à l'heure.

Il convient encore de signaler les pelles mécaniques bien connues : Westfalia, Salzgitter, Gardner, etc...

B. — Puits.

Le grappin Demag.

Le chargement manuel des déblais dans les avaleresses est un travail lent et pénible. En Amérique, il était considéré comme un des travaux miniers les plus durs et les plus dangereux donnant lieu à un renouvellement fréquent du personnel.

Depuis quelques années, les Américains et les Russes ont essayé plusieurs dispositifs de chargement mécanique des déblais dans les puits, parmi lesquels le Riddell Mucker et le Boskovich Mucker

semblent les mieux adaptés à nos conditions habituelles de travail (1).

Le grappin Demag présenté à Essen est une réalisation plus perfectionnée encore (fig. 105).

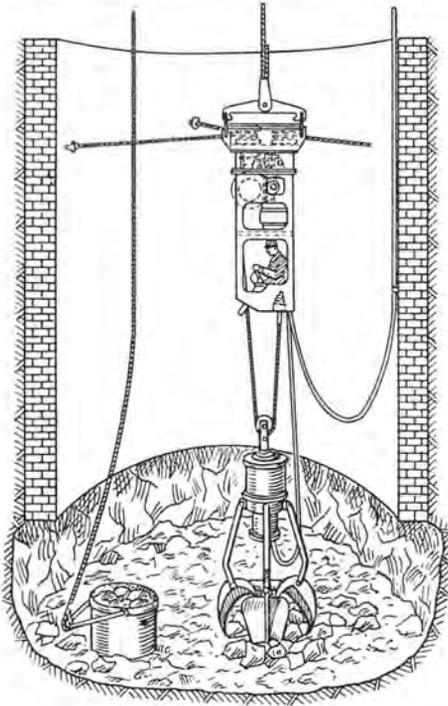


Fig. 105. — Le grappin Demag-Polyp.

Le grappin est actionné à partir d'une cabine de manœuvres mobile, suspendue à quatre câbles latéraux à 6 ou 10 mètres au-dessus du fond du puits. Ces câbles sont attachés d'une part aux cadres du revêtement et s'enroulent d'autre part sur des tambours solidaires de la cabine. Ce dispositif permet l'autohalage rapide de la cabine et du grappin dans toutes les directions et en tous points de la section. Un seul homme commande tous les mouvements, ce qui assure le chargement aisé et rapide du cuffat. Le grappin suspendu sous la cabine a une contenance de 300 litres.

C. — Sondages.

1) Sondeuses Nüsse et Gräfer.

La sondeuse « Fortschritt P. IV/6 », type 415 kg est particulièrement bien adaptée aux sondages de captage du grisou et des eaux d'infiltration (2). Elle fore rapidement et économiquement, à partir de galeries de mine de dimensions moyennes, des

(1) 1) « Neue Mechanische Ladeeinrichtung für des Schacht abteufen », par Kranefuss, Glückauf, cahiers 25-26, 18 juin 1949, pp. 458-459.

2) « Machines for efficient shaft sinking », Mining Engineering, mars 1950, pp. 535-536.

3) « Machinelles laden beim Schacht abteufen », par Norkus, Glückauf, cahiers 53-54, 19 août 1950, pp. 695-694.

(2) Inichar. — Bulletin technique n° 5. — Captage du grisou. — Le matériel de forage, pp. 75 à 88.

trous de sonde de 65, 80 et 120 mm de diamètre, à des longueurs pouvant atteindre 100 mètres, à travers toute espèce de roche houillère, sauf les grès très durs et les quartzites. Elle ne donne pas de carottes.

La firme construit actuellement une sondeuse beaucoup plus puissante pour trous de 400 mm. Le diamètre final est en général obtenu en deux fois par alésage d'un trou de 150 mm de diamètre.

La pression exercée sur la couronne de forage peut atteindre 17 tonnes. Dans ce modèle, le moteur d'avancement engrène sur deux crémaillères latérales.

2) Sondeuse Korfmann.

Le moteur de forage de 12 CV est fixé au bâti de la machine et la commande se fait par chaînes Galle.

On peut forer des trous de 350 mm de diamètre.

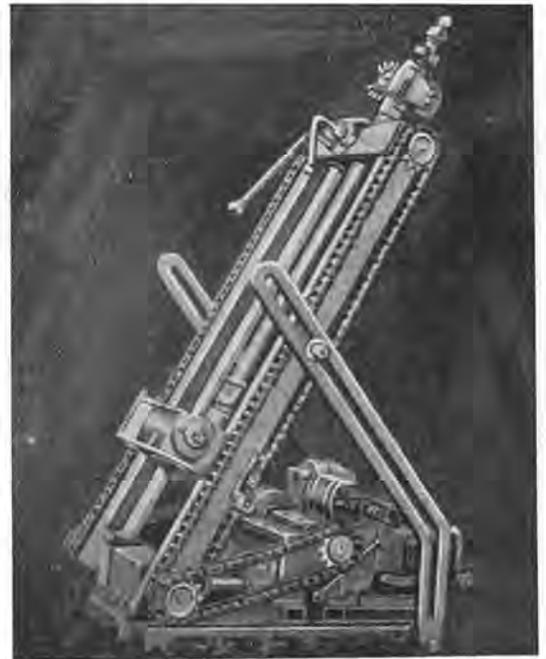


Fig. 106. — Sondeuse Korfmann.

La couronne est constituée d'un fleuret tors qui creuse un avant trou de petit diamètre; trois taillants disposés sur le support du fleuret l'alèsent d'abord à 120 mm, puis une grande couronne à trois branches, garnies de taillants étagés, alèse au diamètre final.

Ces sondeuses sont principalement utilisées pour établir des communications d'aérage en veines ou dans des burquins en creusement.

3) Sondeuses Salzgitter.

La firme fabrique le matériel pour sondages de reconnaissance à partir de la surface et pour sondages au pétrole.

4) Sondeuses Wallram.

Elles sont équipées de couronne avec diamants pour les sondages de reconnaissance et le carottage du terrain.

D. — Accessoires.

1) Le plancher mobile Buschmann.

Il sert à la fois de monte-charge et de plancher de travail pendant l'opération de forage et pour la mise en place des maçonneries et le bétonnage des grandes excavations.

Le dispositif est prévu pour des sections allant jusqu'à 10 mètres de hauteur et 12 mètres de largeur.

Il comporte un cadre monté sur deux chariots à quatre roues, qui se déplacent sur deux voies posées le long des parements de la galerie. Les chariots sont calés au mur par quatre vérins à vis (fig. 107).

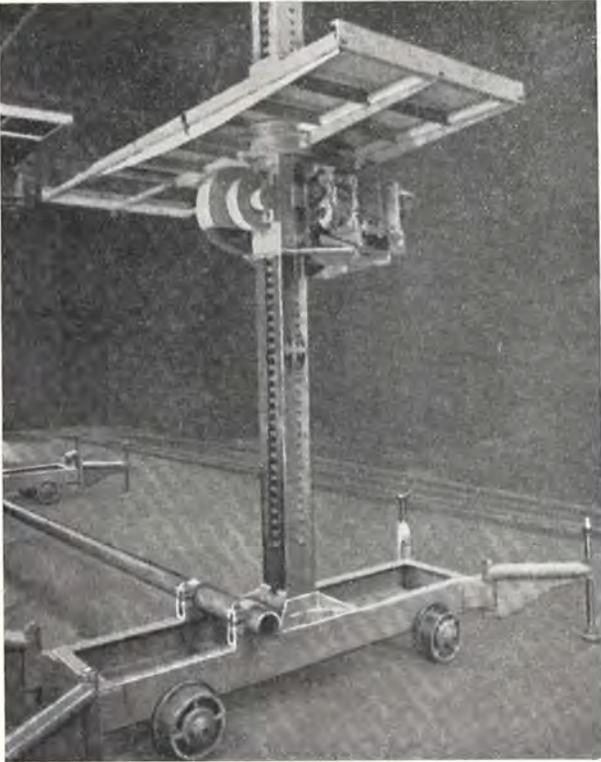


Fig. 107. — Le plancher de travail mobile Buschmann pour grandes excavations.

Chaque chariot porte au centre un mât fixe avec crémaillère et un plancher avec moteur de 6,5 CV qui engrène sur la crémaillère.

Les planchers sont indépendants, mais, en les arrêtant à la même hauteur, on peut réaliser un plancher fixe continu. Chaque plancher peut monter une charge de 3 tonnes.

2) Dispositif Brand pour la fixation des traverses de puits.

Il est constitué d'une tête à griffes et d'une plaque de recouvrement avec crans, dont la position est variable par rapport à la tête. Il sert princi-

palement à la fixation des traverses de puits et des guidonnages. Il permet une pose précise de ces différentes pièces sans mesure et ajustement préalables.

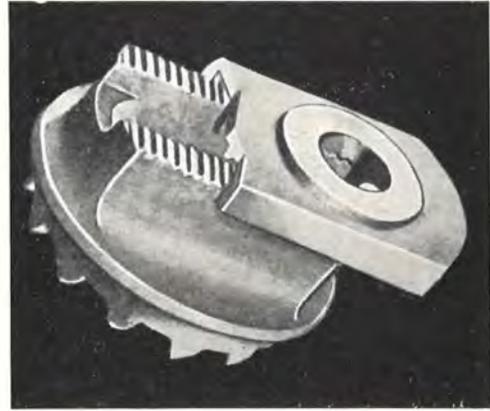


Fig. 108. — Dispositif Brand pour la fixation des traverses de puits.

En cas de déformation du puits à la suite de travaux d'exploitation, le dispositif permet un redressement rapide et aisé du guidonnage.

3) Foration de trous carrés dans des pièces de bois dur.

L'appareil construit par la firme Buschmann fore en quelques secondes un trou carré dans une

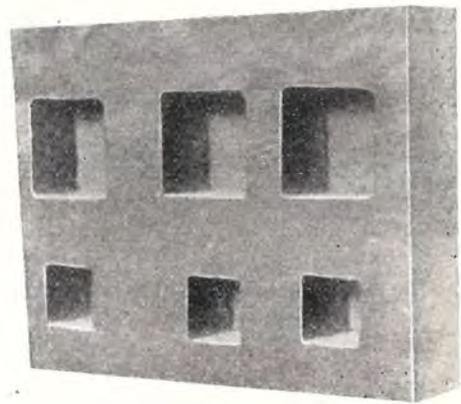


Fig. 110. — Forêt triangulaire — matrice carrée.



Fig. 109. — Appareil Buschmann pour le forage de trous carrés.

VI. — LA LUTTE CONTRE LES POUSSIÈRES

1) Le capteur pour forage à sec Königsborn.

Les essais ont montré que, dans les procédés de captage à sec, il était difficile de réaliser une tête d'aspiration s'adaptant bien au terrain et au fleuret. C'est pourquoi l'on constate que l'efficacité est améliorée par le forage à l'eau (1).

Le capteur à sec Königsborn présente un grand progrès car il aspire les poussières, non plus à l'orifice du trou de mine, mais à travers le taillant et le fleuret.

Les taillants sont munis de deux ouvertures latérales en communication avec la tige creuse du

fleuret et une tête d'aspiration *h*, réunie au capteur par le flexible *f*. La tête *h* est glissée sur l'emmanchement du fleuret.

L'air aspiré par l'éjecteur le long des parois du trou, entraîne les farines de forage par la tige du fleuret.

L'appareil se compose :

- 1) d'une boîte filtrante avec éjecteur *a*,
- 2) d'une boîte intermédiaire munie de deux raccords *b* pour flexibles d'aspiration *f*,
- 3) d'une boîte à poussières *d* fixée sous la boîte intermédiaire (fig. 111).

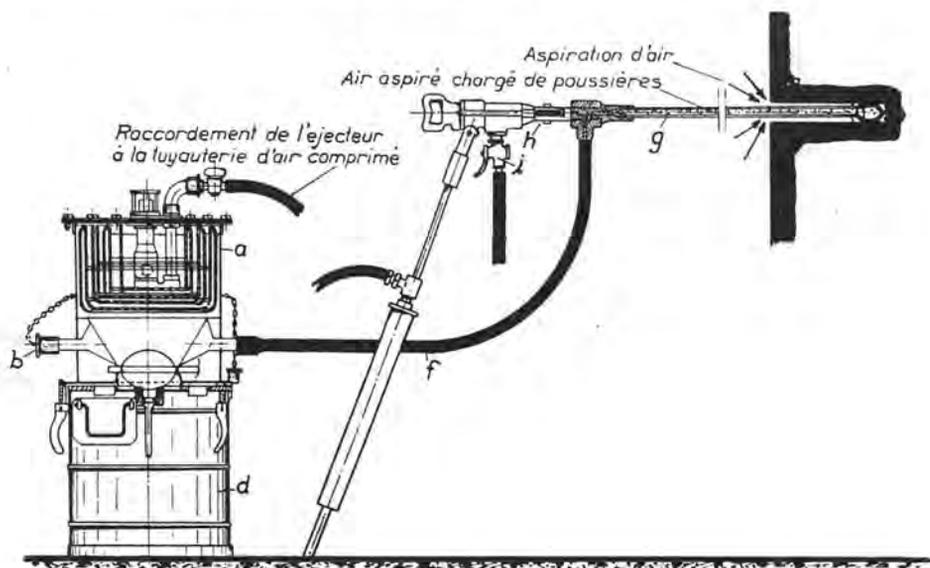


Fig. 111. — Schéma du capteur de poussières à sec « Königsborn ».

(1) Voir à ce sujet les communications de l'Institut d'Hygiène des Mines :

N^o 16. — Essai d'un capteur de poussières de forage aux charbonnages de la Grande-Bacnure, à Herstal.

N^o 26. — Nouveaux essais d'un capteur de poussières pour forage à sec aux charbonnages de la Grande-Bacnure.

N^o 36. — Essais comparatifs de forage à sec et de forage humide des trous de mines au charbonnage de Bray.

Les joints entre les différents éléments sont parfaitement étanches. Le fond de la boîte à poussières est rempli d'eau jusqu'au tiers ou au quart de la hauteur pour mouiller directement les poussières captées.

Une boîte peut contenir la poussière de huit à dix trous de mine de 2 m 50 de profondeur, mais on dispose sur place d'une ou deux boîtes de réserve rapidement interchangeables.

Ce dispositif de captage présente de grands avantages :

1) Il donne la possibilité de forer avec efficacité des trous dans toutes les directions et est particulièrement intéressant dans le creusement des burquins et des communications montantes, où le forage à l'eau est très incommode.

2) A la fin de l'opération de forage, le trou est propre; il n'est donc plus nécessaire de le curer avant l'introduction de l'explosif.

3) On peut raccorder plusieurs marteaux au même appareil et régler la dépression suivant le nombre de marteaux.

4) L'appareil est très maniable; il en existe différents modèles suivant les nécessités d'utilisation.

L'appareil surbaissé et monté sur patins, qui pèse 15 kg (h = 420 mm et L = 600 mm), est surtout destiné au forage des mines dans les fausses voies, les montages et les bosseyments (fig. 112).



Fig. 112. — Capteur de poussières à sec «Königsborn» sur patins.

L'appareil de grande capacité, monté sur berline, est employé dans le creusement des bouveaux (fi-



Fig. 113. — Capteur de poussières à sec «Königsborn» sur berline.

gure 115). Dans les burquins, le capteur peut être disposé au pied du puits; on utilise alors pour l'aspiration des poussières la conduite d'eau prévue pour l'arrosage des déblais pendant le nettoyage du plancher de tir. Dans ce cas, il est recommandé d'aspirer pendant 3 à 5 minutes avant de forer, pour sécher la conduite.

L'appareil consomme environ 350 litres d'air aspiré à la minute. Le diagramme ci-joint donne la consommation d'air comprimé en m^3/min et la dépression obtenue en mm de mercure en fonction de la position de la vanne d'admission d'air à l'éjecteur (fig. 114).

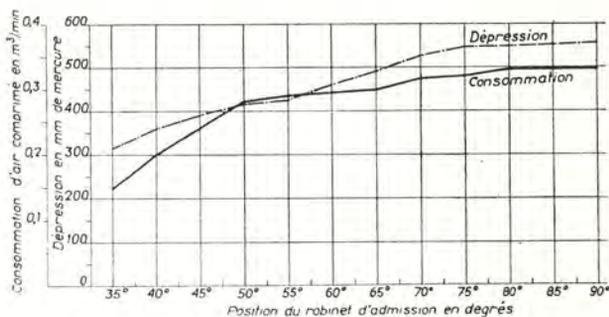


Fig. 114. — Diagramme de la consommation d'air comprimé et de la dépression en fonction de l'ouverture de la vanne d'admission.

2) La canne d'injection d'eau en veine. Système Irmscher.

Le dispositif complet se compose d'une vanne d'arrêt, d'un compteur à eau, d'un manomètre pouvant indiquer la pression jusqu'à 25 kg/cm^2 , d'une canne d'injection et d'un flexible de 1 m 50 qui relie la canne aux autres accessoires. La canne pèse 1,5 kg (fig. 115).

Le bourrage est constitué par une gaine en caoutchouc fixée à un manchon fileté et à la tête d'injection. La gaine couvre une section perforée de la tige de la canne.

A l'avant, la tête d'injection proprement dite est fermée par une soupape maintenue par un ressort réglable.

Quand on admet l'eau d'injection dans la canne, la pression sur la soupape est inférieure à celle du ressort et l'eau s'échappe par les trous latéraux de la canne; elle presse la gaine en caoutchouc contre le massif et assure ainsi l'étanchéité.

Quand la pression d'eau augmente, la soupape à l'avant de la tête d'injection s'ouvre et l'étanchéité croît en même temps que la pression. Ce dispositif assure une bonne étanchéité, donc une bonne utilisation de l'eau et une consommation réduite. Le robinet placé sur la canne permet la détente à la fin de l'opération d'injection dans un trou.

La tête d'injection est introduite jusqu'à 60 ou 90 cm de l'orifice du trou et on admet l'eau. Si l'on remarque une brusque chute de pression au manomètre, c'est l'indice d'une fente largement ouverte dans le massif; on peut alors couper momentanément l'admission, opérer la détente et essayer d'injecter à nouveau en enfonçant la canne plus profondément dans le trou.

Les grands avantages de l'injection d'eau en veine ont été mis en évidence par les communications de l'Institut d'Hygiène des Mines à

Hasselt (1). Elle a surtout pour effet d'attaquer la poussière à la source, dans les clivages et dans les joints, en l'humidifiant avant qu'elle soit dispersée dans l'atmosphère.

(1) Institut d'Hygiène des Mines de Hasselt.

Communication n° 1. — L'injection d'eau en veine.

Communication n° 20. — Voyage d'étude dans les mines du sud du Pays de Galles.

Communication n° 24. — L'injection d'eau en veine aux charbonnages de Ressaix.

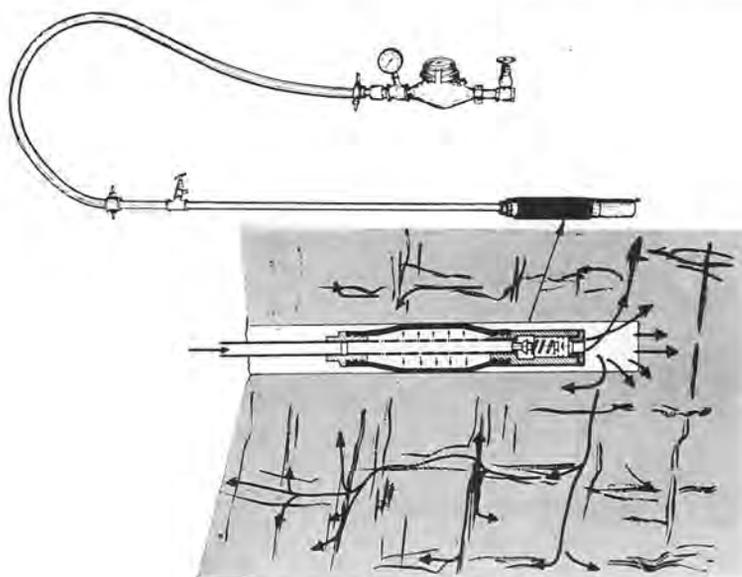


Fig. 115 :

Au-dessus : La canne d'injection d'eau en veine, système Iruscher;

En dessous : Détails de la tête d'injection Iruscher (Brieden).

VII. — LES UTILISATIONS DE L'ALUMINIUM ET DES ALLIAGES LEGERS DANS LA CONSTRUCTION DU MATERIEL DE MINES

Le faible poids des alliages d'aluminium les fait particulièrement apprécier dans la construction du matériel de mines et surtout dans celle des engins continuellement en mouvement comme les cages, les skips et les berlines.

Cages et skips.

Il est du plus haut intérêt de réduire au minimum le poids mort des engins qui effectuent journellement un grand nombre de translations dans les puits.

Les grands avantages de l'aluminium dans la construction des cages de mines ont déjà été signalés dans des notes antérieures (1); rappelons-les brièvement :

- 1) Pour un même poids total, la charge utile est plus grande, ce qui donne une réduction importante de l'énergie consommée par tonne extraite.
- 2) On peut utiliser un câble de diamètre plus petit pour la même profondeur d'extraction.

(1) 1) Cages en alliage d'aluminium. — Expérience au charbonnage de Gresford. — « Annales des Mines de Belgique », janvier 1950.

2) Les alliages d'aluminium et le matériel minier. — « Annales des Mines de Belgique », mars 1950.

- 5) Avec une machine d'extraction existante, il est possible d'atteindre des profondeurs plus grandes sans réduire le facteur sécurité.

La firme Demag présentait une cage à trois paliers en alliage léger.

Berlines.

La firme GHH présente une berline construite entièrement en alliage léger, non seulement la caisse et les essieux, mais aussi les roues. La berline de 825 litres pèse 252 kg.

La manipulation des véhicules de grande capacité vers laquelle on s'oriente actuellement est facilitée par une construction légère.

Quand l'extraction a lieu par cages, il est tout aussi intéressant de réduire le poids mort des berlines que celui des cages.

Étaçons et bèles.

L'emploi de l'aluminium dans la construction des étaçons métalliques a permis la fabrication d'étaçons légers destinés aux exploitations à moyen et fort pendage. Grâce à leur faible poids, la manutention de ces pièces est aussi aisée que celle du bois dans ces gisements.

C'est aussi dans le but de faciliter la manipulation et de réduire le temps de pose qu'on a construit des bêles en alliage léger. Leur fabrication s'est rapidement développée depuis 1948.

Outils.

Dans le but de réduire la fatigue physique des ouvriers, on a fabriqué des pelles à charbon en



Fig. 116.
Pelle à charbon
en aluminium
(Brand).

aluminium (Brand), des scies à charbon à main (Neuenburg), des haveuses à main (Eickhoff), des perforatrices, des pinces sylvestres, etc... (fig. 116).

Accessoires pour taille.

Les alliages légers se prêtent particulièrement bien à la construction des machines et du matériel appelés à être déplacés fréquemment dans un espace réduit.

On construit actuellement des tuyauteries à rotule, des « coras », des ventilateurs auxiliaires, des accessoires pour appareils électriques, etc...

Les couloirs oscillants en aluminium n'ont pas donné les résultats attendus; l'usure est trop rapide et l'emploi d'un métal cher ne se justifie pas. Il faut garder l'acier pour les parties soumises à un frottement intense.

Echelles.

La firme « Leitern » présente des échelles de tous modèles en aluminium dont les échelons sont très rigides.

Une échelle de 5 mètres pèse 9 kg seulement et coûte 126 DM.

VIII. — DIVERS

A. — Ventilation.

Ventilateurs.

La firme Nüsse et Gräfer construit des turbines légères destinées à remplacer les soufflettes pour l'aéragé des fronts de galeries en veine, des percements de dérangements, des remontages en veine, etc.

La roue et le bâti sont en alliage léger. L'appareil est aisément transportable, il pèse 7 kg seulement; il est antigrisouteux.

Ce dispositif assure, sans consommation exagérée d'air comprimé, un aéragé simple et régulier de ces travaux.

Les ventilateurs à pas variable pour travaux préparatoires, construits par la même firme, permettent le réglage du débit en fonction des exigences du moment.

Joint Brand pour canars d'aéragé.

A côté du modèle pour galeries horizontales décrit dans une note précédente (1), il existe un modèle de canars pour puits avec raccord à baïonnette qui autorise la suspension de 100 m de conduite sans autre dispositif d'attache. L'étanchéité du joint reste parfaite même sous une pression de 400 mm d'eau.

B. — Exhaure.

Pompes submersibles Wernert.

Les pompes Wernert fonctionnent normalement, même quand elles sont complètement immergées.

Elles trouvent leur emploi dans les fonçages de puits et dans l'abaissement de nappes souterraines par pompage dans des trous de sondage de petit diamètre. La figure 117 représente schématiquement une pompe submersible Wernert.

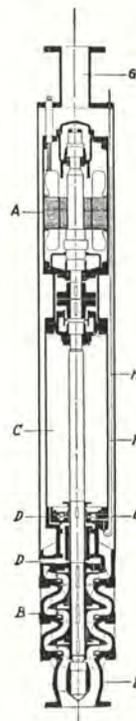


Fig. 117. — Pompe submersible Wernert.

La pompe centrifuge B aspire le liquide par la tubulure E et l'élève dans un espace circulaire F qui entoure la cloche submersible C et le moteur

(1) Le matériel minier à la Foire internationale de Liège 1950. — Rapport d'Inchar. — « Annales des Mines de Belgique », 1^{er} juillet 1950.

électrique A. Le liquide sort par la tubulure de raccordement G prévue à la sortie supérieure de la pompe.

Le moteur est alimenté par un câble électrique étanche et son refroidissement est toujours assuré par la circulation d'eau dans l'enveloppe extérieure F.

La pression qui règne dans l'enveloppe F empêche toute fuite d'air de la cloche submersible C et du moteur A. Au cas où l'eau pénétrerait dans cette enceinte, un dispositif spécial (L et D) empêche le liquide de pénétrer dans le mécanisme de commande.

Il existe une gamme de pompes dont la puissance varie entre 2 et 60 CV. La pompe de 4 CV pèse 165 kg et a un diamètre de 195 mm; celle de 40 CV pèse 575 kg et son diamètre est de 295 mm.

Pompes d'exhaure Wernert.

La firme Wernert présente une pompe centrifuge à dix étages, dont la hauteur de refoulement est de 1.000 m et le débit de 500 m³/heure, actionnée par un moteur de 1.700 CV.

Pompes Duplex.

La firme Atlas-Werke expose trois types de pompes à pistons, dont les caractéristiques principales sont reprises dans le tableau ci-dessous quand la pression de l'air comprimé est de quatre atmosphères.

On peut modifier les caractéristiques d'un type de pompe en changeant le cylindre et le piston de refoulement. Le tableau donne les hauteurs de refoulement et les débits pour le plus grand et le plus petit piston de chacun des types seulement.

Type	BW 250		BW 300		BW 500	
Diamètre du cylindre à air en mm	210		330		360	
Diamètre du piston plongeur en mm	140	70	140	100	140	110
Hauteur de refoulement en mètres	50	250	140	230	160	300
Débit en litres/min	600	120	600	300	650	300

Pompes Duplex pour injection de ciment.

Avec une pression d'air comprimé de 5 atmosphères, un diamètre du cylindre à air de 250 mm et une course de piston de 150 mm, les caractéristiques de la pompe sont respectivement pour un diamètre du cylindre à eau de 60 mm, 50 mm et 40 mm :

Diamètre du cylindre à liquide d'injection en mm	60	50	40
Débit litres/minute	70	47	52
Hauteur de refoulement en atm	38	55	85
Pression finale à laquelle la pompe ne débite plus, en atm	72	105	165

C. — Tuyauteries d'air.

Accouplement rapide APAG.

Ce dispositif supprime les flexibles de liaison dans les tuyauteries et, avec un seul jeu de pièces « APAG universel », on peut réaliser tous les angles entre 0° et 90° (fig. 118).

Les pièces « APAG idéal » ont des surfaces de brides, obliques et s'emploient pour des angles compris entre 0° et 30°. Deux pièces de ce type en série donnent 60° (fig. 118).

Ces liaisons existent pour tous les diamètres de tuyauteries d'air comprimé en service dans les travaux du fond.

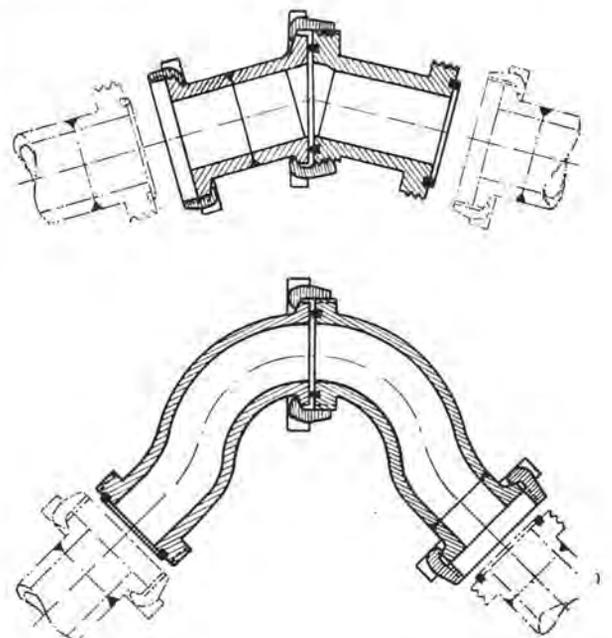


Fig. 118.

Au-dessus : Courbe APAG - Idéal;
En dessous : Courbe APAG - Universel.

Elles sont surtout intéressantes dans les réseaux de tuyauteries de taille dérangées, dont le tracé change fréquemment. Le même jeu de pièces s'adapte à toutes les modifications d'angle.

Appareil Hauhinco pour essais sur marteaux-piqueurs.

Cet appareil qui peut être placé dans un atelier de surface ou du fond donne immédiatement toutes les indications utiles concernant l'efficacité des marteaux-piqueurs. Il permet de mesurer le travail d'une seule percussion, le nombre de coups, la consommation d'air comprimé et le choc en retour.

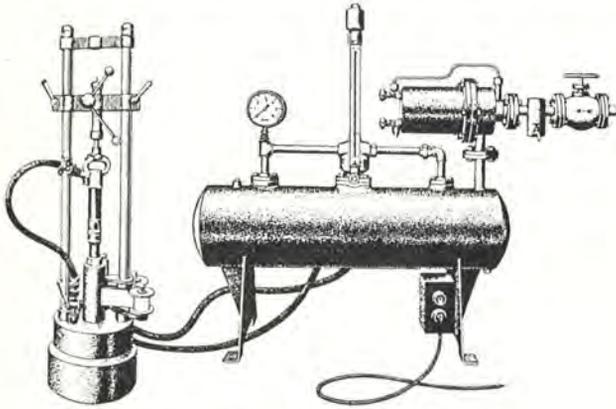


Fig. 119. — Appareil Hauhinco pour essais sur marteaux-piqueurs.

D. — Transport.

Installations d'accrochage.

Les firmes Hausherr, Hemscheidt, Hauhinco et Mönninghoff construisent tous les appareils destinés à faciliter, à accélérer et à augmenter la sécurité des transports aux accrochages, tels que les encageurs, les refouleurs, les freins, les régulateurs de vitesse, les chaînes releveuses, les planchers mobiles, les arrêts de cages, etc.

L'installation moderne d'envoyage Hemscheidt permet à un seul homme de diriger toutes les manœuvres à partir d'un tableau central de commande.

La manœuvre d'un seul levier met en mouvement les encageurs, les arrêts à l'envoyage, les arrêts dans les cages et les planchers mobiles.

Des leviers auxiliaires, aisément accessibles, permettent en outre toute autre manœuvre utile.

L'installation est reliée au réseau d'air comprimé par une seule conduite. La commande centrale donne une forte impression de calme et d'ordre. Les deux dispositifs complémentaires, la soupape de fermeture automatique de l'arrêt de puits actionnée par le chariot de l'encageur et le détecteur de cage qui bloque tous les appareils en l'absence de la cage, complètent la sécurité.

Aiguillage et signalisation automatiques au fond (1).

La firme Gustave Strunk présente des dispositifs de commande à distance des signaux, des aiguillages

(1) « Le développement de l'aiguillage et de la signalisation automatiques au fond », par H. Zimmermann, Glückauf, 30 septembre 1950, pp. 845-851.

et des portes d'aérage. La manœuvre peut être effectuée à la main depuis la locomotive par actionnement de cylindres à air comprimé ou par enclenchements.

Frein avec chaînes à chenilles.

La même firme construit un frein où les rails sont remplacés par une chaîne à chenilles. Ce dispositif accélère et assure la remise en marche certaine des berlines lors de l'ouverture du frein. Il peut fonctionner, soit comme frein dans des pentes, soit pour remettre en mouvement des trains de berlines en stationnement, soit pour assurer l'alimentation régulière d'une chaîne sans que les essieux de berlines n'aient à subir de chocs (fig. 120).

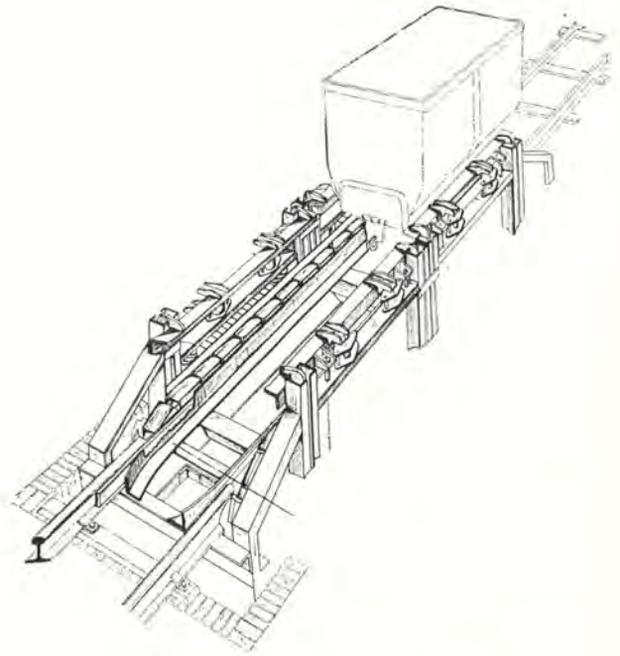


Fig. 120. — Frein à chenilles Gustav Strunk.

Locomotives.

Il y a lieu de signaler le plus petit modèle des locomotives à accumulateurs Siemens. Elle est utilisée pour des transports auxiliaires en bout d'un réseau équipé de locomotives à trolley par exemple ou aux étages de retour d'air.

Son encombrement et ses caractéristiques sont :

longueur avec butoirs	2,65	m
hauteur	1,57	m
largeur	0,83	m
poids	4,3	tonnes
rayon de courbure minimum ..	5	m
capacité de marche	5	heures
vitesse	6,5	km/heure
force de traction	165	kg

E. — Réfrigération de l'air.

La firme Linde présentait une installation mobile de réfrigération d'air pour bouveau, en fonctionnement. Elle avait un débit de 60 m³/heure; l'air entraînait à 58° et sortait à 14°.

(1) Voir à ce sujet :

1) « Climatisation souterraine ». - « L'installation de réfrigération de l'air du charbonnage des Liégeois, à Zwartberg », par R. Bidlot et P. Ledent. — Revue Universelle des Mines, n° 7, 1950.

2) « Le refroidissement de l'air dans un chantier souterrain », par E. Rennotte. - Geologie en Mijnbouw, avril 1950;

3) « Etude du climat des mines profondes » - « L'activité de l'Institut d'Hygiène des Mines au cours de l'année 1949 », par R. Bidlot et P. Ledent. — « Annales des Mines de Belgique », 1^{er} mai 1950.

CONCLUSIONS

L'Exposition d'Essen laisse une profonde impression; tous les domaines de l'art des mines ont été abordés et fouillés. Dans tous les secteurs, des idées nouvelles se font jour et évoluent rapidement; c'est le cas pour les procédés de soutènement, d'abatage, de transport, de chargement du charbon et des pierres, du forage, de la préparation mécanique des charbons, de l'électrification des travaux du fond, etc...

Dans l'esprit des organisateurs de l'Exposition, le mineur doit devenir un conducteur de machine. Celle-ci ne doit pas rester le privilège des tailles régulières; elle doit être appropriée aux conditions de gisement et aux travaux les plus divers.

Mais les organisateurs n'ont pas seulement envisagé le côté technique, ils ont également voulu mettre l'accent sur le côté humain de l'industrie minière.

Dans le cadre d'une vaste campagne de recrutement, la DKBL avait aménagé un pavillon spécial pour éveiller chez la jeunesse le goût du

F. — Matériel électrique.

L'Exposition d'Essen comportait une partie électrique très importante. Ce sujet, traité par Inichar à l'occasion de la Foire Internationale de Liège (1), n'a pas été repris dans ce rapport. Un compte rendu intéressant et très complet de cette section vient d'être publié dans Glückauf, sous le titre « Electrotechnique et dispositifs de signalisation à distance à l'exposition de matériel minier de 1950 » (2).

(1) Le matériel minier à la Foire internationale de Liège. — Rapport d'Inichar. — « Annales des Mines de Belgique », juillet 1950.

(2) « Electrotechnik und Fernmeldewesen auf der Kohlenbergbau Ausstellung 1950 », par Rudolph Ewerding, Glückauf, cahiers 45-44, 28 octobre 1950, pp. 1029 à 1056.

travail dans les mines et montrer l'intérêt d'y faire carrière.

Des maquettes et des reproductions d'intérieurs de maisons ouvrières modernes montraient le confort de l'habitation et de l'ameublement.

Des panneaux en couleurs, des diagrammes, des photographies mettaient en évidence les réalisations sociales et culturelles en faveur des mineurs et les méthodes actuelles de formation des jeunes ouvriers.

L'hygiène des mines, la sécurité, le captage du grisou, la lutte contre les poussières et la silicose étaient l'objet de sections spéciales. Une taille miniature, équipée des engins d'abatage, de transport et de soutènement les plus modernes, contribuait à rendre aussi fidèlement que possible les conditions de travail au fond.

Les 125.000 personnes qui visitèrent l'Exposition sont un témoignage de l'intérêt qu'elle suscita dans tous les milieux.

BESLUIT

De tentoonstelling van Essen laat een diepe indruk na. Al de gebieden van de mijnbouwkunde zijn er vertegenwoordigd. In alle sectoren dagen nieuwe gedachten op die zich snel ontwikkelen. Zulks is namelijk het geval voor de ondersteuning, de winning, het vervoer, het laden der kolen en der stenen, het boren, de mechanische verwerking der kolen, de electricatie van de ondergrondse werken, enz...

Volgens de grondgedachte, vooruitgezet door de inrichters van de tentoonstelling, moet de mijnwerker een bediener van machines worden. De machine mag echter niet beperkt blijven tot de regelmatige pijlers, ze moet zich kunnen aanpassen aan de meest verscheidene voorwaarden van ligging en aan de meest uiteenlopende werken.

Maar de inrichters hebben niet alleen het technische standpunt beoogd, zij hebben tevens de nadruk gelegd op de menselijke factor in de mijnnijverheid.

In het raam van een uitgebreide aanwervings-

actie, heeft de DKBL een bijzonder paviljoen ingericht met als doel aan de jeugd de zin voor het mijnwerk bij te brengen en de toekomstmogelijkheden van die loopbaan voor te houden.

Maketten en voorstellingen van interieurs van werkliedenwoningen tonen het comfort van die woningen en hun meubilering.

Gekleurde panelen, diagramma's en foto's lichten de sociale en culturele verwezenlijkingen ten voordele van de mijnwerkers toe en de huidige methoden van opleiding der jonge mijnwerkers.

De hygiëne en de veiligheid der mijnen, de captatie van het mijngas en de stofbestrijding zijn het voorwerp van afzonderlijke secties.

Een miniatuurpijler, uitgerust met de modernste afbouw-, vervoer- en ondersteuningsmiddelen, droeg ertoe bij de werkvoorwaarden in den ondergrond zo getrouw mogelijk weer te geven.

De 125.000 bezoekers van deze tentoonstelling leverden het bewijs van de belangstelling die deze manifestatie in alle middens opwekte.

La gazéification souterraine dans les divers pays

RAPPORT D'INICHAR

SAMENVATTING

Inleiding.

Proeven over de ondergrondse vergassing van de steenkolen werden gedurende de drie jongste jaren, op de verlaten koolmijnzetel van Bois-la-Dame, te Wandre, bij Luik, uitgevoerd door een Belgisch-Frans-Pools consortium. Die werken werden door het Nationaal Instituut voor de Steenkolennijverheid voor rekening van de Belgische Staat gevolgd.

Deze fase van de experimenten is nu geëindigd. Een algemeen overzicht over deze proeven, alsook over degenen die in Rusland, Italië, de Verenigde Staten en Marocco hebben plaats gehad, bleek dan ook in de « Annalen der Mijnen » te passen.

De bekomen uitslagen laten uitschijnen dat het misschien wel mogelijk is arm gas langs de ondergrondse vergassingsmethoden te bekomen, doch dat men er tot hiertoe niet gelukt is (behalve misschien

in Rusland) het proces regelmatig genoeg te doen verlopen om industriële toepassingen mogelijk te maken.

Over de proeven die hierna beschreven zullen worden ontbreken er vaak talrijke experimentele gegevens. Anderzijds blijkt het tamelijk lastig de bruto resultaten te vergelijken van experimenten die in verschillende omstandigheden en met steenkolen van uiteenlopende aard uitgevoerd werden. Om deze rede is hier een vereenvoudigde interpretatie methode uitgewerkt geweest, waardoor rechtstreeks vergelijkbare coëfficiënten bekomen worden, die de verschillende experimentele resultaten op een bondige wijze moeten weergeven.

Die berekeningen steunen op de samenstelling van de bekomen gassen en op de materiebalsans uitgedrukt door de algemene vergelijking :

$$\left. \begin{array}{l} a \text{ Nm}^3 \text{ brandmiddel (lucht met of zonder zuurstof aanrijking)} \\ + c \text{ kg brandstof (zuivere kolen, droog en asvrij)} \\ + h' \text{ Nm}^3 \text{ H}_2\text{O (ingebazen stoom of vochtigheid van het terrein)} \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{l} t \text{ Nm}^3 \text{ gas (droog gemeten)} \\ h'' \text{ Nm}^3 \text{ H}_2\text{O (waterdamp in het gas, of condensatie water)} \\ + k \text{ kg onverbrande koolstof.} \end{array} \right.$$

Daar de samenstellingen van brandmiddel, brandstof, gas en onverbrande brandstof (in zuiver C omgerekend) bekend zijn, is het mogelijk deze vergelijking op de zuurstof, de waterstof, de koolstof en de stikstof van het stelsel toe te passen : op die wijze ontstaan vier vergelijkingen waardoor de coëfficiënten a, c, k en $h = h' - h''$ bepaald worden.

Dit maakt het mogelijk de samenstelling van het gas door een drietal verschijnselen : distillatie van de steenkolen, luchtgasvorming, watergasvorming of verbranding van de waterstof uit de steenkolen, te verklaren. Men kan ook een vereenvoudigde thermische balans opmaken.

Het werkelijk proces is natuurlijk veel meer ingewikkeld, doch het is onmogelijk dit na te gaan indien men alleen over de materie balans beschikt. Buiten de gegevens van de klassieke gasgeneratoren beschikt men hiervoor enkel over hypothesen.

Het thermisch rendement van het proces hebben wij berekend als de verhouding tussen het onderste

verwarmingsvermogen van het gas, en het verschil tussen het onderste verwarmingsvermogen van de gebruikte steenkolen en dat van de onverbrande koolstofdelen :

$$\eta_{th} = \frac{\text{P.C.I. gas}}{c \times \text{P.C.I. kolen} - k \times 8.100} = \frac{P_g}{c P_c - P_k}$$

In de door deze nota beschreven experimenten werd gebruik gemaakt van vier afzonderlijke methoden, die wij als volgt kunnen schetsen :

1. Percolatie, of doorzijpelingsmethode : het gas zijpelt door de brandstoflaag dank zij de natuurlijke porositeit van de brandstof of de spleten veroorzaakt door de ontploffing van doelmatig geplaatste springstofladingen.
2. Kamermethode : de steenkolen, met klassieke methodes afgebouwd, worden ter plaatse opgestapeld in kamers door de ontkoolde ruimte ge-

vormd, om daar, zoals in een bovengrondse gasgenerator, vergast te worden.

3. Boorgaten methode: boorgaten met geringe doormeter worden in de laag, evenwijdig met de gelaagdheid, geboord. De lucht wordt erdoor geblazen, de wanden van de gaten leveren de brandstof en de boorgaten worden geleidelijk in sigaarvorm uitgebrand.
4. Stromingsmethode: in de laag wordt een groot paneel afgezonderd, waarvan een der wanden door de luchtstroom bestreken wordt. Het vuur vordert dan als een pijlerfront.

I. — Experimenten in Rusland.

Onderzoekingen werden uitgevoerd van 1935 tot 1938 in een vijftal verschillende proefstations.

In Krutov (Moscoubekken) is, na het mislukken van andere procédés, de boorgatenmethode beproefd geweest op steenkolen met 35 % vochtigheidsgehalte en 40 %-50 % asgehalte. Het verwarmingsvermogen van het gas bleef dan ook onder 500 cal/m³ voor luchtgas, en 750 cal voor menggas. Met dezelfde kolen zou echter de percolatie methode succesvol toegepast geweest zijn in het naburig station van Nova-Bass.

In Schakhtinsk (Noord-Caucasus) werd de kamermethode toegepast op een anthracietlaag van 0,40 m. Het was onmogelijk een stabiele werking te verkrijgen.

In Lissitchansk (Donetz) zijn interessante proeven uitgevoerd geweest met de boorgaten methode. Luchtgas aan 940 cal/m³, watergas aan 2.000 cal/m³ en distillatie gas aan 2.500 cal/m³ werden op regelmatige wijze verkregen, doch slechts op kleine schaal, in een koollaag met 38 % vluchtige bestanddelen.

Te Gorlovka (Donetz) heeft men de stromingsmethode op half industriële schaal toegepast met 1/2 magere steenkolen en aan zuurstof aangerijkte lucht. Gas van 900 tot 1.500 cal/m³ werd voortgebracht naar gelang het O₂ gehalte van de ingeblazen lucht van 21 % tot 39 % bedroeg.

Rijker distillatie gas aan 1.900 cal/m³ werd ook afwisselend voortgebracht met armer gas aan 700 cal/m³. Deze inrichting heeft zelfs gedurende twee maanden in de gasbehoefsten van een naburige cokesfabriek voorzien.

In Leninsk, ten slotte (Siberie), zijn met steenkolen à 45 % VB kleine hoeveelheden distillatie gas van 1.500 tot 4.000 cal/m³ voortgebracht geweest, en in een ander experiment, luchtgas aan 1.000 cal/m³.

AVANT-PROPOS

Depuis environ deux décades, le problème de la gazéification souterraine du charbon retient l'attention des techniciens et a donné lieu à divers essais. L'idée n'est pas neuve. Elle a été émise il y a plus d'un demi-siècle par le chimiste russe MENDELIEF et c'est dans son pays qu'ont eu lieu les premières réalisations, vers 1934.

La Belgique s'y est intéressée après la dernière guerre. Au mois de décembre 1944, un syndicat, dénommé Syndigaz, s'est constitué sous forme d'association en participation dans le but de rechercher les méthodes de gazéification de la houille en veine, appropriées aux gisements belges. Ce syndicat comportait vingt-huit entreprises intéressées à l'extraction ou à l'utilisation de la houille et de ses sous-produits.

Par décision du Conseil des Ministres en date du 4 septembre 1945, des crédits furent prévus par le Gouvernement belge en vue d'octroyer une subvention à Syndigaz pour l'aider dans ses recherches.

En 1947, Syndigaz céda son actif et son passif à la Société Coopérative Socogaz, chargée de poursuivre les mêmes travaux. Socogaz, ayant la personnalité juridique, peut négocier plus aisément, notamment avec divers organismes étrangers dont l'intérêt a été éveillé par les recherches belges.

Le 20 décembre 1947, un contrat tripartite fut passé entre l'Etat, Syndigaz et Socogaz, fixant la position des parties en ce qui concernait notamment les subventions passées et futures.

Durant toutes ces négociations, un essai de gazéification souterraine était préparé au siège abandonné de Bois-la-Dame, situé à Wandre près de Liège, dans la concession de la Société Anonyme des Charbonnages de Bonne-Espérance, Batterie et Violette. Cet essai eut lieu du 5 février au 12 mars 1948.

Le 27 mai 1948, un accord fut conclu entre Socogaz et les Charbonnages de France en vue de poursuivre en commun des recherches de gazéification souterraine.

Le 14 décembre 1948, un accord analogue fut conclu entre Socogaz et les Charbonnages de Pologne.

Chacun des trois participants s'engageait à apporter à la recherche la somme de 50 millions de francs belges, l'apport de Socogaz étant représenté en partie par les travaux déjà exécutés. La haute direction des travaux était confiée à un Comité international tripartite, leur exécution incombant à Socogaz.

Le 5 juin 1948, le Gouvernement belge demanda à l'Institut National de l'Industrie Charbonnière (Inichar) de suivre les recherches. En vertu d'une convention avec Socogaz, Inichar délégua deux membres au Comité international tripartite et ses ingénieurs se tinrent au courant des travaux effectués au siège Bois-la-Dame. L'un d'eux y fut détaché full-time pendant huit mois.

Un deuxième essai eut lieu à ce siège à partir du 6 novembre 1949. Il comporta trois périodes actives de production: du 6 au 12 novembre 1949.

du 11 au 18 mai 1950,

du 1^{er} au 6 septembre.

Les périodes intermédiaires furent consacrées à des travaux de réfection, préparation, etc...

Ces essais souterrains de Bois-la-Dame pouvant être considérés comme terminés, il est opportun d'en donner un compte rendu détaillé que les lecteurs des *Annales* trouveront ci-après. Il paraît indiqué, à cette occasion, de faire le point de la question et de relater en même temps tous les autres essais qui ont eu lieu ailleurs dans le monde, en Russie, en Italie, aux États-Unis et au Maroc.

Les résultats connus, obtenus en Belgique et à l'étranger, ne permettent pas encore d'établir des conclusions fermes au sujet de la méthode d'exploitation par gazéification « in situ ».

Au cours des essais il a été possible, en utilisant l'air froid comme comburant, de produire, pendant plusieurs semaines consécutives, un gaz pauvre dont le pouvoir calorifique atteint quelques centaines et parfois 800 à 1.000 cal/m³.

Par l'emploi d'air suroxygéné à 30 %, ce pouvoir calorifique a atteint environ 1.200 calories; par l'emploi d'oxygène et de vapeur d'eau, il a pu être porté à 2.000 calories. Ces comburants spéciaux n'ont été utilisés que durant des périodes très courtes.

Il existe apparemment une tendance assez générale à la dégradation de la qualité du gaz produit après un certain temps de fonctionnement. Le contrôle des divers phénomènes souterrains intervenant dans l'opération n'est que très partiellement réalisé.

Il se produit souvent une combustion partielle des gaz au moyen du comburant by-passé au remblai. Dans beaucoup d'essais, le pouvoir calorifique produit par distillation a été plus important que celui produit par gazéification.

Tout ce travail de documentation et d'interprétation a été effectué par les ingénieurs d'Inichar, parmi lesquels on peut distinguer M. l'Ingénieur en chef, P. STASSEN, et, tout spécialement, M. l'Ingénieur de CROMBRUGGHE. Ils ont pu disposer très librement des archives importantes réunies par Socogaz.

INTRODUCTION

L'intérêt suscité par la gazéification souterraine explique qu'une littérature abondante ait été consacrée à ce problème.

La question est complexe, aussi bien du point de vue étude théorique que du point de vue réalisation pratique, et fait appel à des disciplines très diverses : art des mines, chimie, thermodynamique, propagation de la chaleur, etc... Elle pose même de nombreux problèmes d'un genre nouveau pour lesquels les données font défaut.

C'est pourquoi, d'une part, les études théoriques consacrées à la question ne peuvent en embrasser que des aspects limités et fournissent rarement des résultats d'application pratique, et, d'autre part, les essais expérimentaux réalisés se heurtent souvent à des difficultés d'interprétation insurmontables et ne se prêtent guère à une généralisation.

Ecartant de ce rapport les aspects théoriques du problème et les expériences de laboratoire, nous nous efforcerons de décrire objectivement les essais réalisés sur des couches en place et d'en tirer le maximum d'enseignements.

Malheureusement, de nombreuses données manquent en général. Les expérimentateurs se sont bornés souvent à publier les résultats les plus spectaculaires sans indiquer dans quelles conditions ils avaient été obtenus.

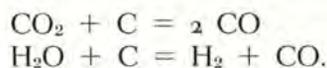
De plus, une grosse difficulté se présente lorsqu'il s'agit de comparer des essais effectués sur des charbons différents. La teneur en matières volatiles, par exemple, a une influence sensible sur la composition du gaz.

Il nous a cependant paru impossible de borner cet exposé à une froide relation des faits sans en donner un commentaire qui présente évidemment certains risques, en raison notamment des hypothèses qu'il comporte ou implique. A cet effet, nous avons établi un mode simplifié d'interprétation, permettant de calculer, à partir des données dont

on dispose pour la plupart des essais, des coefficients définissant schématiquement le fonctionnement d'un chantier de gazéification et permettant certaines comparaisons.

Le schéma d'interprétation classique du phénomène considère, le long du trajet du courant gazeux, d'abord une zone d'oxydation, où la réaction du charbon avec l'oxygène libre du comburant donne CO₂ et dégage une quantité importante de chaleur, transmise aux zones suivantes principalement par convection par le courant gazeux lui-même et, accessoirement, par conduction à travers la masse de combustible et les terrains encaissants.

Dans la zone de réduction, qui commence dès que l'oxygène du comburant est épuisé, le CO₂ et la vapeur d'eau entraînée par le courant gazeux sont réduits plus ou moins complètement en CO et en H₂ par le charbon incandescent, selon les réactions endothermiques bien connues :

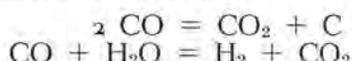


Ces réactions et les pertes de chaleur dans le massif contribuent à refroidir le courant gazeux. La teneur en CO sera d'autant plus forte que l'apport de calories de la zone d'oxydation aura été plus abondant et les pertes au terrain moins importantes.

Si le contact CO₂-charbon est très imparfait, la réaction mettra beaucoup de temps à s'accomplir. Les pertes de chaleur seront élevées et l'équilibre ne sera atteint qu'à une température relativement basse correspondant à une faible teneur en CO.

Si, par contre, les pertes sont faibles et le contact CO₂-charbon favorable à une réaction rapide, l'équilibre s'établit à haute température avec une proportion élevée de CO.

Le refroidissement graduel du gaz peut théoriquement provoquer une certaine rétrogradation des réactions suivant les formules :



Ces réactions ne s'établissent cependant qu'avec un certain retard; il n'a jamais été possible de les mettre en évidence au cours des expériences de gazéification souterraine. On n'a jamais découvert les dépôts de suies, dont la première de ces réactions devrait provoquer la formation, et l'on a pu attribuer à d'autres raisons la détérioration constatée maintes fois dans les dernières parties du trajet gazeux.

Pour élaborer un gaz intéressant, il faut disposer d'une zone de réduction à haute température, suffisamment longue et calorifugée pour que la composition du gaz ait atteint un équilibre avant que la température ne soit descendue en dessous de 800° environ.

Il faut ensuite un refroidissement rapide à 500° pour limiter les réactions de rétrogradation. Ces conditions sont évidemment difficiles à réaliser en pratique.

Lorsque la température est tombée assez bas et qu'il n'y a plus de réaction, les gaz n'agissent plus sur le charbon que par leur chaleur sensible : une zone de distillation se forme en aval et autour des précédentes. Le charbon chauffé par convection sur le trajet du courant gazeux ou par conduction dans l'auréole entourant les zones à haute température, abandonne ses matières volatiles qui se mêlent au gaz et l'enrichissent.

Il peut se faire aussi, dans la dernière partie du trajet, de l'air vicié se mêler au gaz. Cet air

peut provenir de l'extérieur, si le chantier est en dépression, ou du chantier lui-même, par by-passage parallèle au front. Non seulement le gaz est dilué par cet air, mais souvent brûlé en partie.

La composition finale du gaz est la résultante de tous ces phénomènes et elle permet d'en reconstituer certains éléments.

C'est le but que l'on poursuit en établissant un bilan des matières. Les éléments du comburant et du charbon doivent se retrouver dans le gaz produit et dans les résidus de la combustion.

Remarquons cependant que, si la composition du gaz dépend de toutes les réactions intervenues, elle ne permet pas d'en reconstituer la cinétique ni l'ordre chronologique. Il est, par exemple, impossible de déterminer si le CO du gaz est formé par combustion incomplète de carbone :



ou par réduction de CO₂ :



L'interprétation de la composition du gaz reviendra par conséquent à expliquer celle-ci par quelques réactions globales, équivalentes par leurs résultats à celles qui se sont produites en réalité.

La quantité de chaleur dégagée dépend d'ailleurs uniquement de la composition initiale et finale du comburant, du combustible, du gaz et du résidu et des quantités mises en jeu, et non des états intermédiaires. Ceux-ci n'ont d'influence que sur la localisation du dégagement de chaleur aux différents points du circuit.

* * *

Les calculs dont il est question ci-dessus sont établis à partir de l'équation générale :

$\left. \begin{aligned} &a \text{ Nm}^3 \text{ d'air (éventuellement suroxygéné)} \\ &+ c \text{ kg charbon (net)} \\ &+ h' \text{ Nm}^3 \text{ de vapeur d'eau entrant} \end{aligned} \right\} = \left\{ \begin{aligned} &1 \text{ Nm}^3 \text{ de gaz (sec)} \\ &+ h'' \text{ Nm}^3 \text{ de vapeur d'eau sortant} \\ &+ k \text{ kg d'imbrûlé solide.} \end{aligned} \right.$

Pour définir complètement ce bilan, il faudrait connaître les différentes quantités a, c, h', h'' et k. Malheureusement, certaines d'entre elles ne sont indiquées que très rarement dans la documentation (par exemple h'', la quantité d'eau sortant du chantier), d'autres échappent à toute mesure (le charbon brûlé c, l'imbrûlé k) ou bien les mesures sont faussées par suite de l'inétanchéité du circuit (a), de l'intervention de l'humidité du terrain (h') et des condensations non mesurables (h'').

En général, les seules données sûres dont on dispose sont les compositions du gaz, du charbon et du comburant. Nous supposons en outre les imbrûlés constitués par du carbone pur.

Si nous écrivons la même équation que ci-dessus en l'appliquant à chacun des éléments C, H, O, N, en tenant compte de leur concentration respective dans le comburant, le combustible, l'eau, le gaz et les imbrûlés, nous obtenons quatre équations permettant de déterminer les coefficients a, c, k, et la différence h' — h'' = h.

Ceci revient à faire les opérations suivantes (nous raisonnons toujours sur 1 m³ normal de gaz). L'oxygène, introduit par le comburant, est évalué au moyen de l'azote contenu dans le gaz, le rapport O₂/N₂ du comburant étant connu. Une correction est faite pour tenir compte de l'azote contenu dans le charbon (supposé dégagé à l'état libre). On détermine ainsi le coefficient a : rapport volumétrique comburant/gaz.

Un excès d'oxygène dans le gaz par rapport à l'oxygène du comburant est attribué à la formation de gaz à l'eau. Un défaut d'oxygène est attribué à la combustion de l'hydrogène des matières volatiles du charbon. On tient compte de l'oxygène contenu dans le charbon.

L'hydrogène du gaz, corrigé des influences de la décomposition et de la formation d'eau, est supposé provenir du charbon (H₂ ou CH₄).

Ceci permet d'évaluer, à partir de la teneur en H du charbon net, la quantité c de charbon intervenant dans le phénomène. D'autre part, les teneurs du gaz en CO₂, CO et hydrocarbures permettent

de calculer la quantité de carbone entraîné sous forme gazeuse.

La différence entre le carbone du charbon et celui du gaz est attribuée aux imbrûlés k.

Ces résultats permettent alors d'établir un bilan thermique simplifié; la différence entre le pouvoir calorifique du charbon brûlé et celui des imbrûlés doit être égale à la somme du pouvoir calorifique du gaz et de la chaleur sensible dégagée (établie par différence). De cette chaleur sensible, une partie se perd dans les terrains, l'eau de condensation, etc..., l'autre est entraînée par les gaz sortant chauds et humides du chantier. Cette dernière partie est parfois mesurée; dans ce cas, on peut se faire une idée des pertes de chaleur au terrain par Nm³ de gaz.

Remarques.

1) Ces calculs n'ont de sens que si les données correspondent à un état de régime suffisamment prolongé.

2) La détermination indirecte, celle par exemple du charbon brûlé et du résidu imbrûlé, donne lieu à une accumulation d'erreurs de mesures. Les coefficients c et k sont très sensibles à des écarts même peu importants dans les analyses du gaz et du comburant, qui servent de point de départ. Leur différence l'est cependant moins, de sorte que la valeur résultante des calories consommées est plus exacte que les quantités respectives de charbon et d'imbrûlé calculées.

3) Nous avons supposé les imbrûlés composés de carbone uniquement; cette hypothèse est inexacte, car le charbon se dégaze progressivement. Le mode de calcul adopté consiste à remplacer toute la gamme de produits intermédiaires entre le charbon inaltéré et complètement dégazé par une somme (charbon inaltéré + carbone pur). Ceci n'est, en toute rigueur, légitime que si les éléments H, O et N se trouvent dans les matières volatiles dégagées dans les mêmes proportions respectives que dans le charbon intact. Les teneurs du charbon en oxygène et azote étant d'habitude faibles, l'erreur introduite restera réduite.

Les imbrûlés ainsi définis ne constituent pas nécessairement une perte définitive: ils peuvent représenter la zone de coke entourant les zones à haute température et destinée à être brûlée à son tour, lors de l'avancement du feu.

4) La méthode définie ne s'applique que si la proportion d'azote du gaz et du comburant est suffisamment élevée pour permettre de déterminer avec précision la quantité d'oxygène introduite par le comburant.

Dans le cas extrême d'un soufflage à l'oxygène pur ou oxygène-vapeur, le fil d'Ariane de l'azote manque pour établir la liaison entre comburant et gaz et il est impossible de départager, même d'une manière théorique, l'hydrogène du gaz à l'eau et celui des matières volatiles.

5) A l'aide des coefficients calculés plus hauts, il est possible de diviser le gaz en une fraction produite par la distillation du charbon (CH₄, H₂, N₂, CO, CO₂), une fraction produite par la réaction du gaz à l'air (CO₂, CO, N₂, O₂) et une fraction produite par la réaction du gaz à l'eau (H₂, CO, CO₂) ou disparue par combustion de l'hydrogène (disparition de H₂ et O₂, addition de N₂).

Cette répartition, utilisant les mêmes hypothèses simplificatrices que le calcul du bilan, n'offre guère de difficultés, sauf en ce qui concerne le CO₂ et le CO qui peuvent se trouver en proportions variables dans chacun des composants. Nous avons admis, pour chacune des fractions considérées, un rapport CO/CO₂ constant et égal à celui du gaz total.

* * *

Cet ensemble de calculs et d'hypothèses, tout imparfait qu'il soit, nous a permis de présenter sous une forme comparable les résultats des essais très divers décrits dans ce rapport.

Il est en effet difficile de tirer des conclusions des compositions brutes du gaz produit, surtout si l'on a affaire à des charbons de teneur différente en matières volatiles.

Nous avons effectué les calculs en prenant les pouvoirs calorifiques inférieurs du gaz et du charbon, calculés d'après les formules:

$$P_g = 30,20 \text{ CO} + 25,70 \text{ H}_2 + 85,50 (\text{CH}_4 + \text{C}_n\text{H}_m) \text{ (\% volumétriques)}$$

$$P_c = 81 \text{ C} + 280 \text{ H} - 35 \text{ O (\% pondéraux)}$$

Nous n'avons pas tenu compte, dans le bilan matière, du soufre du charbon, de l'ammoniaque, des composés soufrés et des goudrons, rarement mesurés.

Pour chaque essai où des données suffisantes sont disponibles, nous avons calculé les coefficients définis ci-dessus ainsi que, en pourcentage du pouvoir calorifique du charbon brûlé c P_c:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Le PC des imbrûlés} \quad P_k \\ \text{le PC du gaz} \quad P_g \\ \text{la chaleur sensible dégagée} \quad P_s \end{array} \right\} P_k + P_g + P_s = c P_c$$

Le rendement carbone est le rapport du carbone entraîné sous forme gazeuse au carbone total du charbon intervenant dans le phénomène (gazéification + distillation).

Nous avons calculé aussi le rendement thermique du système, égal au rapport entre les pouvoirs calorifiques du gaz d'une part et du combustible réellement utilisé d'autre part (charbon

moins imbrûlés):

$$\eta_{th} = \frac{P_g}{c P_c - P_k} = \frac{P_g}{P_g + P_s}$$

Ce rendement est assez analogue à celui qu'on obtiendrait par un calcul simplifié, où l'on détermine directement le charbon brûlé par les teneurs en carbone du gaz et du combustible.

Enfin, la décomposition du gaz en gaz à l'air, en gaz à l'eau et en gaz de distillation permet de donner, en pourcentage du pouvoir calorifique total

du gaz, la fraction attribuable à chacun de ces phénomènes ou perdue par combustion partielle de l'hydrogène des matières volatiles.

Éléments du bilan par Nm ³ de gaz	Entrées	Combustible c (kg)	Distillation P _D (cal)	PCI du gaz P _g cal %	Chaleur sensible du gaz humide sortant p _g = cal %	Chaleur totale extraite P _e = P _g + p _g cal %
		Comburant a (Nm ³)	Gaz à l'air P _A (cal)			
		H ₂ O réduit h (Nm ³)	Gaz à l'eau P _c (cal)			
	Sorties	H ₂ O formé — h (Nm ³)	Combustion — P _h (cal)			
		Imbrûlés k (kg)	Imbrûlés 8.100 × k = P _k cal %		Pertes au terrain p _t = P _s — p _g cal %	Chaleur restée dans la mine P _m = P _k + p _t cal %
Rendements		Rendement carbone C gaz η _c = $\frac{C_{\text{gaz}}}{C_{\text{charbon}}}$	Chaleur potentielle totale P _p = P _g + P _k cal %		Chaleur sensible totale P _s = c P _c — P _v cal %	PCI du combustible c × P _c cal 100 %
		Rendement thermique P _g η _{th} = $\frac{P_g}{c P_c - P_k}$				

Le présent rapport est relatif :

- I. — Aux essais effectués en Russie, de 1932 à 1945, à :
 - A. Krutov et Nova-Bass (Basse-Moscovie)
 - B. Schakhtinsk (Caucase septentrional)
 - C. Lissitchansk (Donetz)
 - D. Gorlovka (Donetz)
 - E. Leninsk (Kuznetzk, Sibérie)
- II. — Aux essais effectués en Italie, en 1947 et 1948, à :
 - A. Valdarno (Toscane)
 - B. Terni (Ombrie)
- III. — Aux essais effectués en Belgique, au siège Bois-la-Dame (Liège), de 1948 à 1950 :
 - A. Chantier I
 - B. Chantier II
- IV. — Aux essais effectués aux États-Unis, de 1947 à 1949, à Gorgas (Alabama) :
 - A. Chantier I
 - B. Chantier II
- V. — Aux essais effectués et actuellement en cours à Djérada (Maroc), en 1949 et 1950.

La documentation concernant les essais russes est tirée principalement des « Rapports » et des « Nouvelles de l'Académie des Sciences d'U.R.

S.S. », du « Bulletin des Ingénieurs et Techniciens », de la revue « Gazéification souterraine » et d'autres revues soviétiques, propriété de la Société Coopérative Socogaz qui nous a ouvert sa documentation. Le résumé et la nomenclature de la littérature russe, publiés par Jolly, nous ont été fort utiles.

Les données concernant les essais exécutés en Italie nous ont été fournies par les ingénieurs de Socogaz, ayant participé aux essais, et par les publications de MM. Pani, Bonetti, d'Alessandro et Mezzetti dans la « Rivista dei Combustibili » de février 1948.

Les essais américains ont été décrits d'après les « Reports of Investigations » du Bureau of Mines des États-Unis.

Pour l'essai réalisé à Bois-la-Dame (Liège) en 1948, nous avons utilisé largement le rapport rédigé par M. Fréson, Ingénieur en Chef-Directeur à l'Administration des Mines, d'après les notes de M. Michel, Ingénieur au Corps des Mines, qui avait suivi de près les essais.

Pour le second essai de Bois-la-Dame, nous nous sommes servi surtout des rapports mensuels de Socogaz, complétés par les notes propres des ingénieurs d'Inichar.

Quant aux essais effectués au Maroc, à Djérada, nous avons cité ou résumé les rapports du Centre d'Etudes et Recherches des Charbonnages de France et ceux de M. Doumenc qui dirigeait les essais.

* * *

Pour simplifier la terminologie, et sans vouloir entrer ici dans les détails d'exécution, rappelons brièvement les principales méthodes essayées pour la gazéification des couches de charbon ou de lignite « in situ » :

1) les méthodes par percolation, où le flux gazeux circule d'un point à un autre de la couche de combustible (par exemple entre deux sondages), à travers les fissures provoquées dans la couche

par l'explosion de charges judicieusement placées, ou même à travers le combustible massif, si celui-ci est suffisamment poreux (fig. 1);
 2) les méthodes par chambres souterraines, où le combustible abattu par les méthodes classiques (par taille montante par exemple) est empilé dans des chambres souterraines, formées par l'espace déhouillé, et gazéifié comme dans un gazogène de surface, mais sans avoir été extrait au préalable (fig. 2);
 3) les méthodes « par trous », où l'on fait passer le courant gazeux dans des trous de faible diamètre, forés dans la couche parallèlement au plan de celle-ci. Le charbon des parois fournit le combustible à gazéifier et le trou s'élargit peu à peu par érosion latérale (fig. 3);

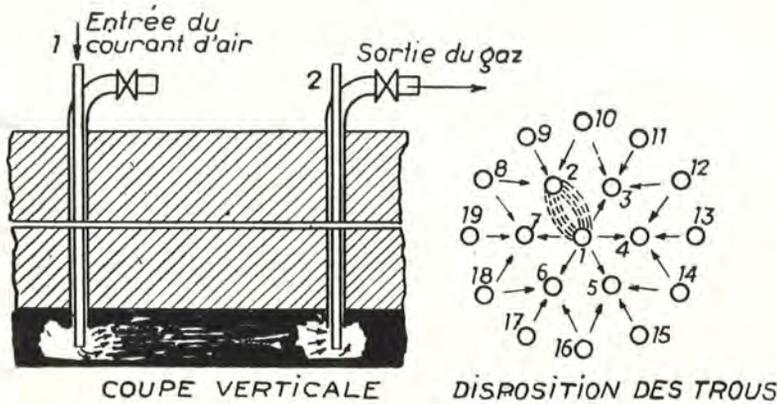


Fig. 1.

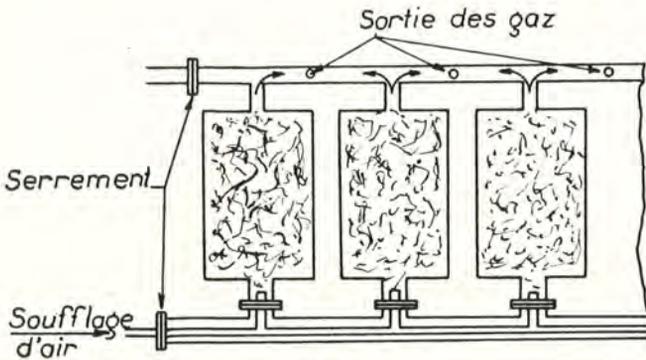


Fig. 2.

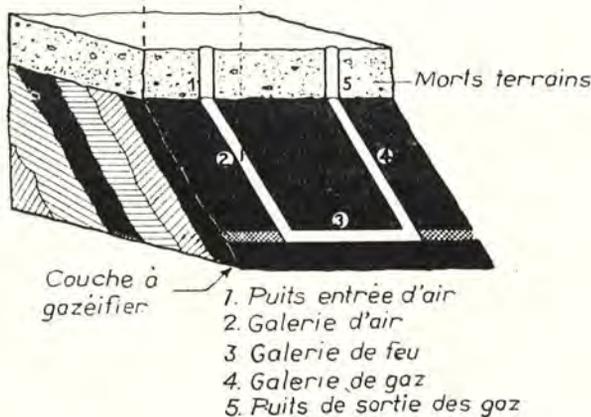
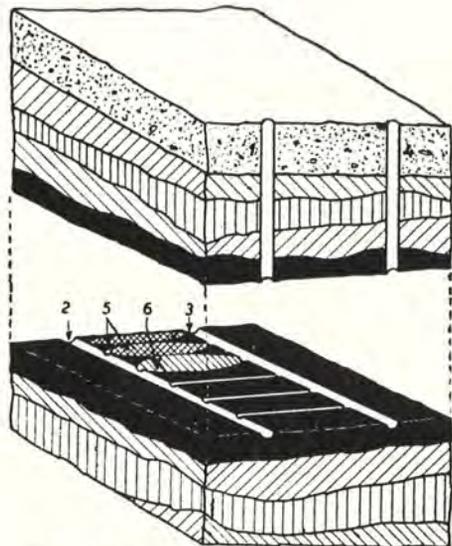


Fig. 4.



- 1. Puits d'entrée d'air
- 2. Galerie d'air
- 3. Galerie de gaz
- 4. Puits de sortie des gaz
- 5. Trous épuisés
- 6. Trou en fonctionnement

Fig. 5.

4) Les méthodes « par courant », où le courant gazeux lèche une des parois d'un vaste panneau découpé dans la couche et l'entame peu à peu, à la façon d'une taille rabattante (fig. 4).

Note.

Sauf spécification contraire dans le texte :
 les compositions de gaz ou de comburant sont toujours données en proportions volumétriques ;
 les compositions de combustibles (charbons ou lignites) sont données en proportions gravimétriques. Les teneurs en humidité sont calculées par rapport au tout venant, les teneurs en cendres par rapport au combustible sec, les teneurs en carbone fixe et en matières volatiles et les analyses élémentaires par rapport au combustible « net » (sec et sans cendres) ;

les pouvoirs calorifiques cités sont les pouvoirs calorifiques inférieurs ;

les m^3 cités sont toujours des m^3 normaux (à 0° C 760 mm de Hg), qu'il s'agisse de gaz ou de vapeur d'eau ($1 \text{ Nm}^3 \text{ H}_2\text{O} = 0,804 \text{ kg}$) ;

les cal sont toujours de grandes calories ;

les coefficients

a : comburant en Nm^3 par Nm^3 de gaz,

c : charbon net brûlé en kg par Nm^3 de gaz,

k : imbrûlés en kg en carbone par Nm^3 de gaz,

h : vapeur d'eau formée (signe —) ou réduite (signe +) en Nm^3 par Nm^3 de gaz,

les rendements calorifiques (PC du gaz/PC du combustible réellement utilisé) et carbone (carbone contenu dans le gaz/carbone total du charbon)

ont été définis dans l'introduction.

I. — ESSAIS RUSSES

Dès 1951, le Gouvernement Soviétique accorda des subsides en vue d'essais préliminaires de gazéification souterraine de charbon. Deux ans plus tard fut constitué le Podzemgaz, organisme chargé d'exécuter des travaux expérimentaux et d'étudier la réalisation d'installations industrielles.

Le Podzemgaz organisa cinq installations d'essais en Basse-Moscovie, dans le Donetz et le Kuznetzk (Sibérie orientale). Les premières tentatives, visant à reconstituer aussi fidèlement que possible un gazogène ordinaire dans le fond de la mine (méthode par chambres), ne rencontrèrent guère de succès. Mais de 1953 à 1959, le Podzemgaz mit au point trois nouvelles méthodes (par percolation, par trous et par courant), s'appliquant aux différents genres de couches. Avec chacune de ces méthodes, on aurait enregistré des succès importants à l'échelle expérimentale et deux d'entre elles auraient été appliquées à échelle industrielle (méthodes par courant et par percolation).

En 1958, les résultats obtenus parurent suffisamment concluants pour que l'on décidât de construire une série d'installations industrielles dans le Donetz, en Basse-Moscovie et en Sibérie, et d'utiliser le gaz produit pour la production d'électricité, pour l'industrie chimique et pour les services de distribution urbains. On ne sait guère où en est actuellement la construction de ces grandes installations ; elle a dû être freinée, sinon arrêtée, par la guerre. Il est cependant certain que celle de Gorlovka a fonctionné avec succès et que celle de Moscovie a été mise en service en novembre 1940.

Une des installations prévues devait assurer une production équivalente à celle de 1.500 mineurs et produire 400.000 m^3 de gaz par heure, représentant environ 500.000 tonnes de charbon par an.

On a rassemblé dans le tableau ci-joint quelques données relatives aux couches dans lesquelles furent exécutés les essais décrits. On remarquera que les conditions signalées, très diverses, rendaient l'exploitation par les méthodes ordinaires difficile ou non économique pour l'une ou l'autre raison :

faible valeur du charbon (A), couche mince (B — C), forte inclinaison (C — D), combustion spontanée (E), teneur en cendres élevée (D).

La région de Toula, où eurent lieu les premiers essais (Krutov) et les réalisations industrielles de la méthode de percolation (Nova-Bass), se trouve à 125 km environ au sud de Moscou.

Plusieurs stations d'essais ont été groupées dans le bassin du Donetz, aux environs de Rostov (sur la mer d'Azov) : Gorlovka, à 140 km au nord-ouest de cette ville, Lissitchansk, à 180 km au nord-nord-ouest, et Schakhtinsk, à 55 km au nord-est, aux confins du Donetz et du Caucase septentrional.

Une station, sur laquelle nous ne possédons guère de détails, a été installée dans l'Oural, à Tchéliabinsk, à 200 km au sud-est de Sverdlovsk.

Enfin, d'autres essais ont eu lieu en Sibérie orientale, dans le bassin du Kuznetzk, à Léninsk, à 220 km au sud-sud-est de la ville de Tomsk.

A. — Basse-Moscovie. — Station de Krutov.

De mai 1953 à fin 1955, des essais ont été exécutés sur quatre panneaux différents.

1) Premier essai - mai 1955.

Le charbon de Krutov, très cendreux et humide (voir tableau I), est très poreux. Aussi, le premier essai fut-il tenté sur un panneau massif de 10 m \times 10 m, contenant 250 t de charbon et isolé de la couche par des maçonneries. L'amenée d'air et le collecteur de gaz débouchaient au milieu de deux parois opposées.

Après l'allumage, on constata que l'étanchéité du système laissait à désirer et que la combustion ne progressait que lentement. En deux semaines, une faible partie seulement du panneau avait été consommée. Le gaz recueilli contenait moins de 10 % de CO , mais 10 à 14 % d' O_2 en excès. On cite d'autre part les chiffres suivants :

TABLEAU I

Site	A Krutov Basse-Moscovie	A Nova-Bass Basse-Moscovie	B Schakhtinsk Donetz Nord-Caucase	C Lissitchansk Donetz	C Lissitchansk Donetz	D Gorlovka Donetz	E Leninsk Kuznetz
Profondeur	20 m	60 m	Rosovy	24-35 m	155 m	110 m	20-30 m
Couche				Bobrovsk	K8 (2 laies)	Dérézovka Zolotarka	Zhurinsk
Pendage	0°	0°	19°-22°	36°-45°	45°-65°	70°-75°	2°
Puissance	1 m 75	3 m 50... 4 m	0 m 38	0 m 75	1 m 68	1 m 80 0 m 75	5 m
Épotes	Toit incohérent sable + argile	Toit: 1 m d'argile, puis bancs de sable et d'argile	Toit: schiste argileux. Mur: schiste sableux à 6-7 % de H ₂ O. Pas de calcaires	Toit et mur : schiste	Toit: calcaire compact Mur: schiste sableux	Schistes. Intercalations stériles	
Charbon	Très poreux : 1,28 t/m ³ . Ininflammable, même sec. S'allume vers 140-150° dans air suroxygéné	Le même qu'à Krutov, moins humide	Anthracite	Charbon à longue flamme, non cokéfiant	Charbon à longue flamme	Barré	Charbon à longue flamme. Combustion spontanée
Analyse immédiate	— 30-34 40-50 — —	3.200 12 40 — —	7.869 3,5 4,45 94,5 2,5	5.200 14,5 20,8 — 55,8	5.536 6 15 59 38,5	5.988 1,05 29,6 — 18,5	6.290 9,7 5,5 55,4 44,6
Analyse élémentaire	— — — — —	— — — — —	95,7 2,7 1,7 { 2,2	77 5,4 2,8 15,1 1,7	— — — — —	85 4 4,7 5,9 2,4	79,1 5,9 0,5 12,5 2,4
Méthodes essayées	Percolation sans explosifs, avec explosifs. Trous horizont.	Courant (taille rabattante) Percolation	Chambres Courant	Percolation (avec explosifs) Trous : verticaux horizontaux	Courant (taille montante)	Courant (taille montante)	Courant (taille rabattante)

CO	H ₂	CH ₄
10-12	5-6	5-4

Ce premier essai démontra surtout la nécessité de disposer d'un équipement de soufflage puissant et d'un chantier suffisamment étanche.

2) Second essai - août 1934.

La perméabilité au gaz du massif vierge s'étant avérée trop faible lors du premier essai, un second panneau fut réalisé avec fragmentation préalable de combustible par des charges de dynamite, placées au fond de trous de sonde et mises à feu à partir de la surface.

Le schéma du chantier représentait un gazogène couché dans un plan horizontal (fig. 5).

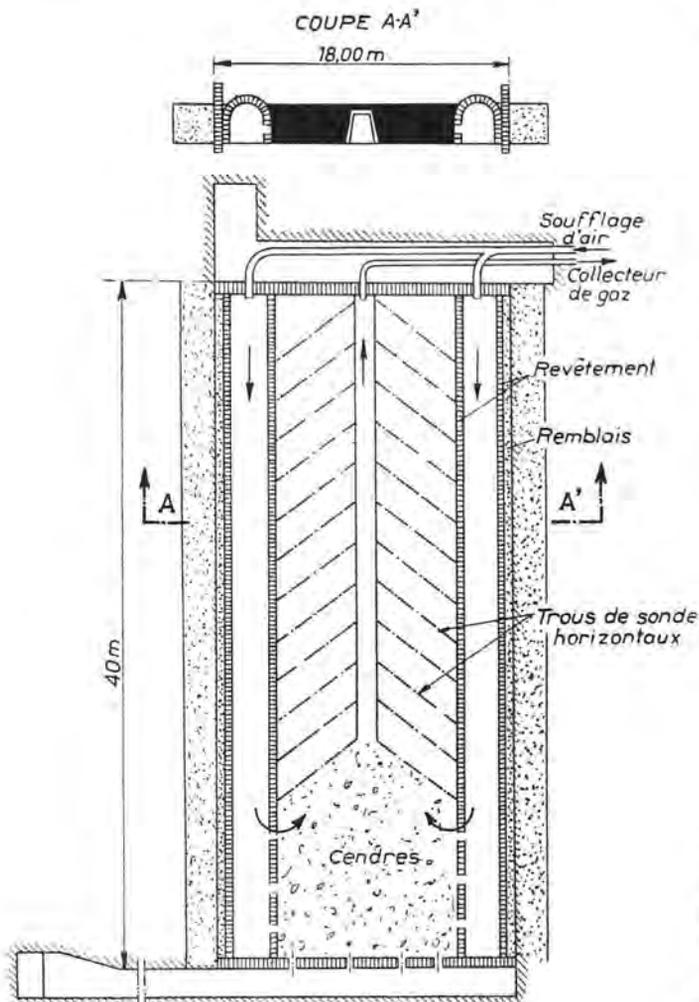


Fig. 5.

Ce second panneau, de 18 m × 40 m, isolé par des cloisons et pourvu de trous de sonde pour prises de gaz, fut mis à feu le 18 août 1934.

Dans les différents trous de prise de gaz, on a obtenu du gaz combustible, mais ce gaz était brûlé avant de parvenir au collecteur général.

CO ₂	CO	CH ₄	H ₂
15-25	0,4-7,6	0,5-11	0,6-20

On ne réussit pas à obtenir une marche régulière. Cette fois-ci encore l'équipement se révéla trop peu puissant.

3) Troisième essai - janvier 1935.

Le troisième essai a été exécuté selon la méthode des trous de sonde, à une profondeur d'une vingtaine de mètres sous la surface. On accédait au chantier par deux puits et de courtes galeries (figure 6).

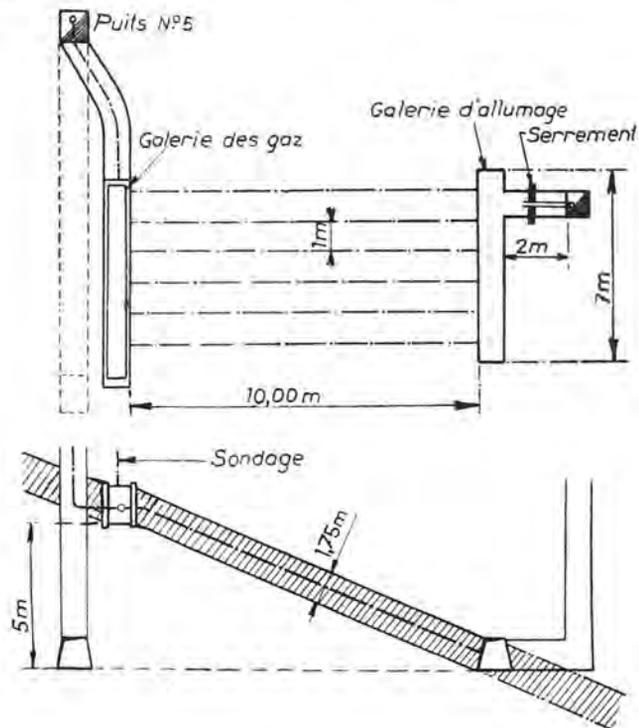


Fig. 6.

Six trous parallèles de 50 mm de diamètre ont été forés à des intervalles de 1 m entre une « galerie de combustion » et une « galerie de gaz » parallèles, distantes horizontalement de 10 m et verticalement de 5 m. Le panneau avait donc une longueur de 12 m, une largeur de 6 m et, pour une puissance de la couche de 1 m³ et un poids spécifique du charbon de 1,25 t/m³, contenait 157 t de combustible.

L'entrée des trous était élargie en entonnoir sur 0 m 50 de largeur et de profondeur. La galerie de gaz était soutenue par deux murs épais de 0 m 50, laissant entre eux un passage de 0 m 50. Les gaz étaient évacués, soit par un tuyau placé dans un des

puits, soit par un sondage mettant la galerie des gaz en communication directe avec la surface.

Les ventilateurs soufflants pouvaient fournir une pression de 600 mm H₂O. On a également fait des injections de vapeur. Malheureusement, les débits n'ont pas été mesurés d'une façon continue.

L'essai se déroula du 6 au 17 janvier 1955. La température du chantier resta basse, par suite de l'humidité du charbon. C'est ce qui explique les fortes teneurs en CO₂. Ce gaz était très humide (370-460 g de H₂O/m³). Une partie du gaz se

perdit par des fuites dans les vieux travaux de l'essai 2, voisin du chantier actuel. Chose importante, le processus s'est avéré réglable et pour la première fois on a pu « tenir le phénomène en main ».

Les résultats obtenus avec soufflage d'air sont indiqués ci-dessous. Si l'on exclut la période de mise en train, caractérisée par la présence d'oxygène résiduel dans le gaz sortant du chantier, les teneurs des différents composants du gaz et les débits ont varié du 10 au 17 janvier entre les limites suivantes:

	CO ₂ %	O ₂ %	CO %	H ₂ %	CH ₄ %	N ₂ %	PCI cal/Nm ³	Débit air Nm ³ /h	Débit gaz Nm ³ /h
de	18,0	0,1	1,4	2,7	0,5	67,0	200	1.200	1.000
à	20,4	0,6	3,6	8,6	3,1	75,5	506	1.600	1.350
le 10/1	18,4	0,4	3,6	8,6	2,1	67,0	506	?	1.060
Moyenne	19,0	0,4	1,8	5,0	2,1	72,0	505	1.300	1.200

Par le procédé de « régénération », c'est-à-dire avec injection intermittente d'air et de vapeur, on a obtenu du 12 au 16 janvier les résultats ci-dessous.

les pourcentages d'azote minimum correspondant aux débits les plus faibles et vice-versa.

	CO ₂	O ₂	CO	H ₂	CH ₄	N ₂	PCI	Débit air	Débit gaz
de	19,4	0,1	1,9	6,1	0,8	67,5	420	1.400	1.360
à	41,4	1,0	5,5	15,5	3,1	41,5	720	0	400
le 13/1	19,4	0,1	1,9	15,2	3,1	60,2	720	—	1.200
le 16/1	31,9	0,3	5,5	14,1	0,8	47,4	600	—	400

D'après une autre source on aurait obtenu, par soufflage d'air et de vapeur, un gaz de composition:

CO ₂	O ₂	CO	H ₂	CH ₄	N ₂	PCI
30-40	0,4	1-10	30-40	1,5-3	15-25	1.200-1.500

Cependant, on a rencontré dans cette station de grandes difficultés: le charbon y était vraiment trop mauvais (35 % de cendres, 25-30 % H₂O) et très friable, ce qui occasionnait une production abondante de suies et de cendres volantes, causant des obstructions dans les tuyauteries.

On eut à faire face à d'autres difficultés encore dues à l'irrégularité et l'inétanchéité du gisement, à des incendies dans les travaux d'approche, à l'insuffisance de la force motrice et de l'appareillage de mesure. C'est pour ces raisons qu'on n'a pas pu passer, à Krutov, à des réalisations industrielles et que les essais subséquents furent effectués sur d'autres sites.

Le gisement de Nova-Bass, situé aussi dans le bassin de Basse-Moscovie, à 5 km au sud de Toula, a la forme d'une lentille irrégulière, mesurant 2 km dans le sens est-ouest et 2,5 km dans le sens nord-sud.

Il contient des couches d'épaisseur fort variable d'un charbon brun, de mauvaise qualité, analogue à celui de Krutov. Ces couches se terminent souvent en coin dans les bancs de sables ou d'argiles ou se subdivisent, de sorte qu'on a en certains

endroits jusqu'à vingt couches superposées.

Par suite de la présence de bancs d'argile, il y a plusieurs niveaux aquifères, rendant impossible l'exploitation de certaines couches.

En 1939, on y fit des essais par la méthode de courant. La méthode par percolation fut aussi essayée et réussit grâce à la haute teneur du charbon en cendres peu fusibles. Ces cendres restent poreuses à 1.200°, soutenant le toit et permettant une progression normale de la zone de réaction. Elles s'écrasent vers 1.300-1.400° et fondent à 1.500°. On obtient, avec soufflage à l'air, du gaz à 800-900 cal/m³ et, avec de l'air suroxygéné à 25-30 % d'O₂, du gaz à 1.000-1.100 cal/m³.

La première installation industrielle de ce bassin fut mise en marche en novembre 1940. On y utilisa une variante de la méthode de courant appliquée à une couche de charbon analogue à celle de Krutov, horizontale, située à 60 m de profondeur. Le charbon tient 12 % d'humidité et 40 % de cendres.

Dans cette variante, on atteint la couche par trois puits verticaux, distants de 50 m et traversant les morts-terrains. Du pied de ces puits par-

tent trois galeries horizontales, parallèles, longues de 70 à 100 m et réunies à leur extrémité par une recoupe transversale : la taille de feu.

Ces galeries sont garnies d'un tubage perforé de 500 mm de diamètre. Les ouvertures sont fermées par des couvercles en tôle mince, maintenus extérieurement par un fil de fer et rendus étanches par un joint d'amiante. Lors de l'avance du feu, le fil de fer doit être détruit, libérant les ouvertures au fur et à mesure de l'avance du front de taille. Le vide entre les tubes et le terrain est colmaté par de l'argile. Les puits verticaux sont également pourvus d'un tubage et colmatés à l'argile.

La mise à feu se fait électriquement, au moyen de bûchers de bois et de charbon.

L'installation est complétée par une soufflerie, un générateur d'oxygène, des compresseurs et des chaudières à vapeur.

Cette station était en démarrage en novembre 1940. Une autre installation, devant commencer à fonctionner en 1941, devait employer la méthode de percolation. Un projet de pipe-line était à l'étude pour amener le gaz produit à Moscou.

D'après l'auteur russe Nussinoff, cette nouvelle station était, en 1946, en pleine activité et en voie d'agrandissement.

B. — Station de Schakhtinsk (Donetz).

Les essais furent entrepris dans cette station dès novembre 1953. On y étudia la méthode par chambres, appliquée à une couche d'antracite de 0,40 m, en plateure (20°) (fig. 7).

Des essais furent effectués en donnant aux chambres des orientations diverses par rapport à la ligne de plus grande pente de la couche. Plusieurs

chambres furent réunies en parallèle à une entrée d'air et une sortie des gaz communes. On disposait de deux ventilateurs, donnant 3.000 m³/h sous 75 mm de pression (on pouvait au besoin les placer en série pour obtenir 140 mm), et d'un autre capable de fournir 7.000 m³/h sous 700 mm, réunis à un collecteur général descendant au panneau à gazéifier par un puits vertical et la galerie d'air.

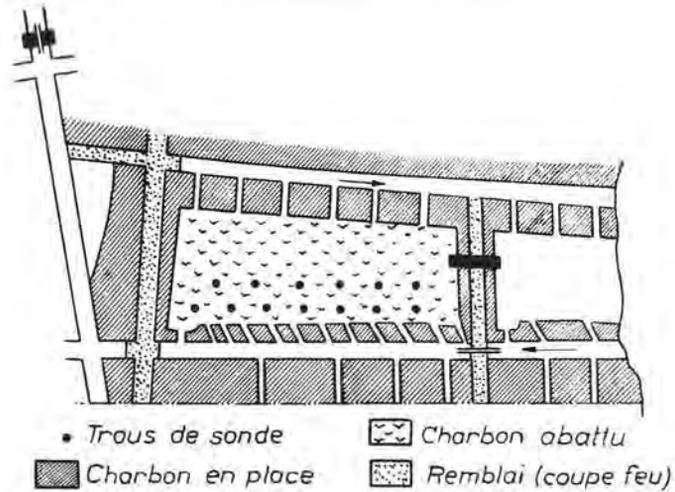


Fig. 7.

L'aspiration était équipée de deux extracteurs débitant respectivement 4.000 m³/h (— 220 mm H₂O) et 3.000 m³/h (— 120 mm).

On obtint dès le mois de janvier 1954 les résultats suivants :

	CO	H ₂	CH ₄	PCI	PCS
10-1-54	7,7	13,2	0,2	590	655
11-1-54	15,8	27,3	1,2	1.222	1.365
12-1-54	16,2	30,4	2,0	1.442	1.610
13-1-54	7,6	28,4	0	960	1.100

La composition du gaz dépend fortement de la présence d'humidité provoquant la formation de gaz à l'eau. On a brûlé de 25 à 75 kg de charbon par m² et par heure de fonctionnement. La quantité de charbon brûlé fut à peu près équivalente à la charge des chambres, la gazéification d'une partie des parois compensant approximativement les pertes par imbrûlés.

Les pertes de chaleur par conduction paraissent peu importantes, l'influence de la température ne

se marquant plus au delà de 1 m à 1 m 50 de la zone de feu.

On a donc pu obtenir du gaz combustible, mais pas d'une façon régulière. Il se forme des « cheminées », des chemins de passage privilégiés pour le gaz dans la masse de charbon entassée dans les chambres.

D'autres essais furent exécutés dans la suite, à plus grande échelle, en veillant spécialement à l'étanchéité des panneaux. On cite les résultats suivants :

	CO ₂	O ₂	CO	H ₂	CH ₄	N ₂	PCI
?	12,0-18,0	-	10,0-19,0	6,0-12,0	1,0-2,0	-	750-1.100
du 5-8-54	6,0-12,0	0-1,2	13,5-23,0	6,5-10,0	0-0,6	70,9-58,6	-
au 16-8-54							
du 15-9-54	12,6-16,6	0-0,4	11,5-30,2	15,0-24,1	0,5-1,8	54,5-53,4	1.170-1.727
au 20-9-54							

Malgré la proportion de travail souterrain inhérent à cette méthode, le prix du gaz obtenu serait 1/5 de celui du gaz de gazogène ordinaire (?).

D'autres essais eurent encore lieu postérieurement à Schakhtinsk, entre autres par la méthode de courant. Ils ont montré que les roches du toit gonflaient et s'infléchissaient, venant fermer l'arrière-taille (fig. 8 et 9).

Le charbon est attaqué en biseau, la partie supérieure de la couche brûlant la première. Les scories fondues se déposent sur le mur. Un mince canal reste ouvert le long du charbon et une certaine quantité de coke imbrûlé reste parmi les cendres.

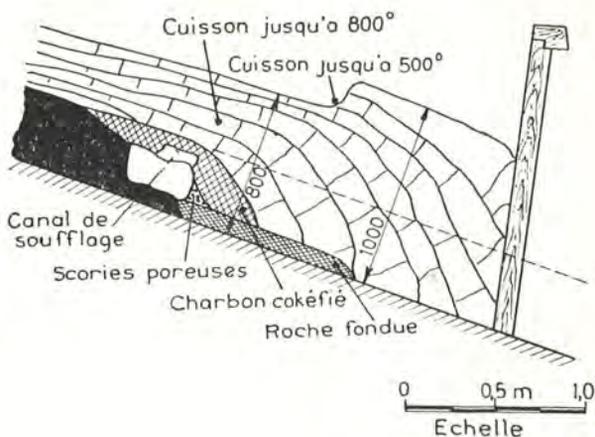


Fig. 9.

C. — Station de Lissitchansk.

Le gisement de Lissitchansk comporte plusieurs couches de l'assise C₂⁵ (la même qu'à Gorlovka), à haute teneur en matières volatiles. Elles ont une direction SE-NO et sont inclinées vers le S-O avec des pendages variables, diminuant du nord au sud de 60° à 35°.

La couche utilisée pour les premiers essais est la veine Bobrovsk, fournissant du charbon à longue flamme de composition :

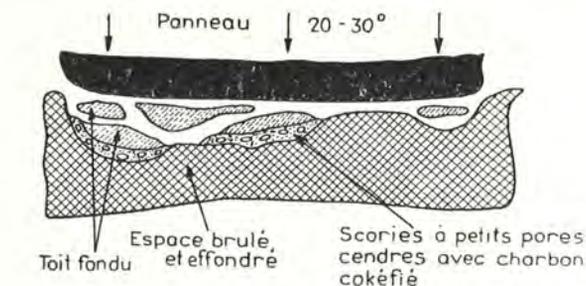


Fig. 8.

PCI	H ₂ O	Cendres	MV	Analyse élémentaire (net)					PCI
				C	H	N	O	S	
tout venant		sec	net						sur net
5.150	14.5	20.8	35.8	77.0	5.4	1.7	13.1	2.8	7.704

Elle a un pendage de 36° à 45° et une puissance de 0.75 m. Les épontes sont constituées de schistes. Les essais de gazéification ont été effectués à faible profondeur (25-55 m) suivant les méthodes les plus variées.

1) Premier essai.

Les premières tentatives eurent lieu en 1935 et 1934, selon un procédé intermédiaire entre la méthode de percolation et celle des chambres.

Le panneau à gazéifier, d'assez grandes dimensions, isolé du reste de la couche par des maçonneries, était relié à la surface par deux puits inclinés creusés dans la couche et servant de passage, l'un (n° 1) à la conduite d'air, aboutissant à la partie inférieure du panneau à sept tuyères, et l'autre (n° 2) à la conduite de gaz, partant de la partie supérieure. Ce panneau fut truffé de charges de dynamite placées dans des trous de sonde et destinées à exploser au fur et à mesure de l'avancement du feu, de façon à fragmenter le massif et à assurer le contact du gaz avec le combustible (fig. 10).

On disposait, pour le soufflage, de trois compresseurs de 2.500 m³/h et d'un ventilateur de 5.000 m³/h.

L'allumage se fit en février 1934 au moyen de bois et de copeaux arrosés de pétrole.

Les charges de dynamite explosèrent comme prévu, mais d'une manière fort irrégulière, causant des by-passages d'air dans les fissures produites. Cet air venait brûler le gaz en aval de la zone de réaction. Aussi n'obtint-on qu'une production intermittente de gaz de mauvaise qualité, contenant du O₂ résiduel, beaucoup de CO₂ et peu de CO et de H₂.

Après deux mois de fonctionnement, on n'avait pas encore obtenu de gaz combustible. Cependant le 20 juin, à l'orifice d'un des neuf sondages qui

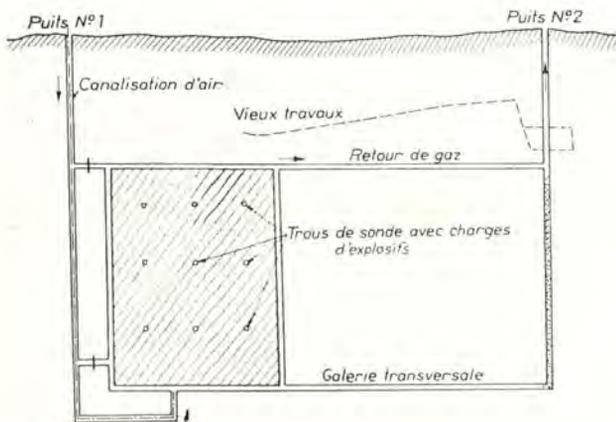


Fig. 10.

avaient servi à placer les charges de dynamite, on constata un dégagement de gaz combustible qui

se maintint jusqu'au 15 juillet avec les compositions citées ci-dessous :

		CO ₂	O ₂	CO	H ₂	CH ₄	C _n H _m	N ₂	PCI	PCS
1-7	7 h 25	18,0	0,87	9,5	20,6	2,8	0,05	48,2	1.054	1.180
5-7	2 h 35	12,5	0,74	11,9	15,8	2,8	0,15	58,2	967	1.064
4-7	15 h 35	15,6	0,63	5,98	7,8	4,2	0,15	66,24	753	854
moyenne		15,3	0,76	9,0	14,1	3,5	0,11	57,5	925	1.026

Puisque, malgré la mauvaise qualité du gaz recueilli à la sortie de la mine, on pouvait soutirer un gaz à 1.200 cal/m³ par un trou de sonde atteignant directement la zone de feu à partir de la surface, le point d'intersection du sondage et de la couche devait constituer une zone favorable à la gazéification. Des essais effectués sur des blocs de charbons extraits confirmèrent cette constatation : le charbon des parois du trou se gazéifiait jusqu'à ce que le diamètre soit devenu un multiple du diamètre primitif. Ceci fut le point de départ de la méthode par trous de sonde qui fut appliquée avec succès.

2) Essais préliminaires sur trous isolés.

Un premier essai effectué le 24 avril 1934 prouva qu'il n'était pas nécessaire de fragmenter le charbon au préalable. En injectant l'oxygène pur, comprimé dans des bonbonnes, par un sondage en roche aboutissant à la surface de la couche de charbon, on forma dans celle-ci une excavation de plus de 1 m 50 de profondeur sur 0 m 60 de largeur (fig. 11).

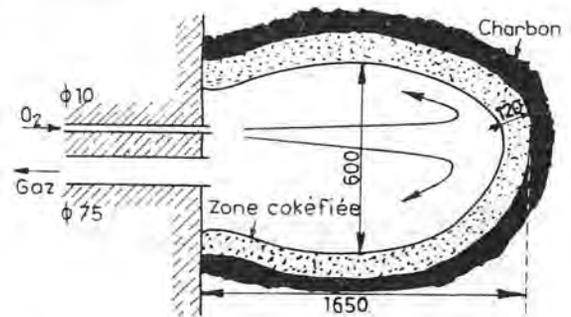


Fig. 11.

Le gaz recueilli accusait un rapport CO/CO₂, qui, faible au commencement, alla en augmentant au fur et à mesure que le trou s'approfondissait.

Le PCI du gaz monta jusqu'à 2.500 cal/m³ (voir tableau ci-dessous). L'essai dura au total trois heures et fut arrêté à cause d'une avarie au tuyau collecteur de gaz.

	Pression de comburant	Composition du gaz							
		CO ₂	O ₂	CO	H ₂	CH ₄	C _n H _m	N ₂	PCI
Allumage									
2 h 20	—	40,0	—	12,0	—	—	—	—	—
2 h 40	2,8 atm	17,6	0,2	27,2	—	—	—	—	—
3 h 20	2,6 »	12,7	0,9	51,6	28,0	0,5	0,15	6,55	2.250
3 h 40	5,5 »	15,1	0,4	55,5	31,5	0,5	0,1	1,5	2.450
5 h	7,0 »	12,8	0,6	55,8	25,6	0	0,1	7,1	2.200
fin de l'essai									
5 h 20	—	11,0	—	62,0	—	—	—	—	—

La teneur du gaz en hydrocarbures est insignifiante; ceux-ci sont en effet crackés par suite de la haute température réalisée par le soufflage à l'oxygène (1.900°). Cette pyrogénéation s'accompagne d'un dépôt de suie. Le charbon, non cokéfiant dans les conditions ordinaires, forme ici un coke brillant, fendillé, graphitisé.

La zone influencée par la chaleur n'a, malgré les hautes températures atteintes, que 10 à 12 cm d'épaisseur. On y trouve successivement :

un dépôt de suie et de cendres fondues sous forme de perles,

un coke brillant, fendillé,

du semi-coke,

le charbon séché, inaltéré.

Le schiste encaissant est partiellement vitrifié

donnant un verre gris sombre ou blanchâtre.

Les zones concentriques, désignées ci-dessus, se retrouvent sans doute également dans les essais par la méthode avec courant : les gaz de distillation, dégagés par la masse de charbon échauffée peu à peu, traversent ces zones successives en se dirigeant vers le front de feu.

Un autre essai du même genre fut exécuté au mois de septembre. Un trou de sonde fut foré suivant la plus grande pente de la couche au diamètre de 75 mm. On mit le feu au moyen d'oxygène pur et on l'alimenta ensuite pendant quelque temps en air suroxygéné à 45-60 % de O₂. Le sondage resta quatre jours en activité et fournit jusqu'à 380 m³/h de gaz combustible de composition :

		CO ₂	O ₂	CO	H ₂	CH ₄	C _n H _m	N ₂	PCI
5-9	4 h 35	12,5	0,72	10,0	6,7	0	0,15	70,4	485
5-9	15 h 50	13,5	0,17	6,6	4,4	1,6	0,05	73,6	453
6-9	2 h 50	11,2	0,8	11,4	7,4	2,5	0,15	67,6	760
7-9	11 h 20	13,5	0,2	8,9	3,9	1,5	0,05	72,0	501
8-9	12 h	11,6	0,4	12,7	9,0	1,0	0,53	65,0	745

3) Essai n° 3.

L'essai suivant (1935) devait permettre l'étude du processus dans plusieurs trous simultanément, la détermination de la quantité de charbon brûlée dans chaque trou et l'étude de l'influence des injections d'air ou de vapeur d'eau. Cinq trous de

tubes de 75 mm, chaque trou étant alimenté indépendamment en air (conduite de 40 mm aboutissant à la base du trou) et en eau ou vapeur (conduite de 18 mm débouchant à 7 m de hauteur dans le trou).

Le gaz était recueilli dans une galerie collectrice commune, où débouchaient les têtes de sondages, et évacué par une conduite de 200 mm, refroidie par une circulation d'eau.

On mesurait les débits d'air (pour chaque trou) et de gaz au moyen de diaphragmes, les températures au moyen de pyromètres, de thermomètres à Hg ou à vapeur, suivant les cas. Les analyses se faisaient toutes les demi-heures, au moyen d'un appareil d'Orsat perfectionné.

Allumage.

Un essai d'allumage, avec une spirale de fil de fer rendue incandescente par un courant électrique, introduite à 4 m de profondeur dans un sondage, tandis que l'on introduisait du O₂ par le bas, échoua; il fallut amener O₂ au moyen d'un tube de 18 mm contre la paroi du trou, au point même où devait se faire l'allumage (12 avril 1935). Le trou n° 5 fut allumé à 12 heures et le n° 1 à 17 h 45. On dut alors interrompre le soufflage pendant cinq jours, pour effectuer des modifications au matériel; le n° 1 continua seul à brûler, par tirage naturel, et fournit un gaz de composition variable :

CO ₂	O ₂	CO	H ₂	CH ₄
3-13	0-3	1-12	0-16	0-3

Le 17 avril, on procéda à l'allumage normal des autres trous, mais le n° 2 dut être mis hors service. Le gaz sortant était à 700° C.

Marche de l'expérience.

Quelques minutes après l'allumage, on recueillait déjà du gaz combustible. Après 40 minutes de fonctionnement sous tirage naturel, on souffla des débits de 200 à 300 m³/h dans chacun des quatre trous en service, soit au total environ 1.000 m³/h d'air, produisant 1.600 m³/h de gaz.

CO ₂	CO	H ₂	CH ₄	PCI
20-9	13-15	11-13	1,5-3	850-950

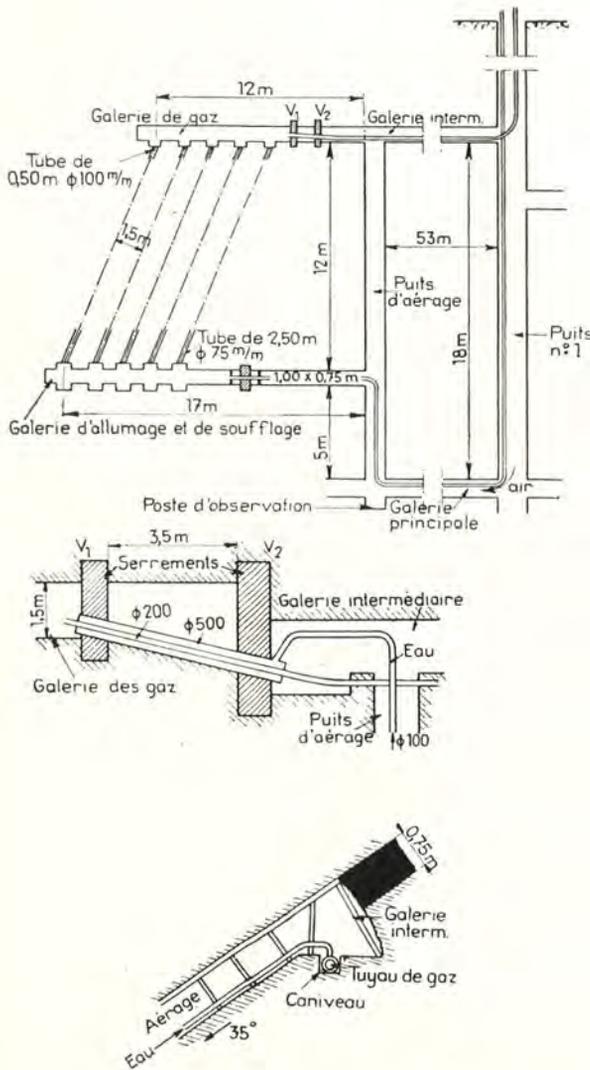


Fig. 12.

12 m de longueur et de 75 mm de diamètre, distants entre eux de 1 m 50 et numérotés de 1 à 5, furent forés suivant la plus grande pente de la couche, reliant deux galeries horizontales fermées par des serrements (fig. 12). Les extrémités de chaque trou étaient renforcées en haut sur 50 cm par des tubes de 100 mm, en bas sur 2 m 50 par des

Ce régime fut maintenu pendant dix jours, sauf quelques interruptions dues au bouchage des conduites par du coke ou du mâchefer. Pendant ces interruptions, on laissa le système fonctionner sous tirage naturel. Ces arrêts du soufflage firent apparaître des quantités de CO_2 élevées (17 à 20 %). Le rétablissement du débit normal améliorait nettement le gaz.

A plusieurs reprises, on a constaté des températures anormalement élevées (900° au lieu de 700°) à la sortie des gaz.

La cause en fut attribuée à la combustion, dans la galerie collectrice, du gaz formé dans certains

trous par l'air by-passé dans d'autres trous. En effet, en fermant les trous suspects, on fit retomber immédiatement la température du gaz à sa valeur normale (750°). Le 27 avril, la conduite de gaz se boucha définitivement et, le 29 avril, l'expérience fut arrêtée.

Conclusions.

1) En douze jours, on a fait passer dans les trous 1, 3, 4 et 5 un total de 104.500 m^3 d'air, produisant 120.500 m^3 de gaz de composition moyenne :

CO_2	O_2	CO	H_2	CH_4	N_2	PCI
12,0	0	9,4	12,8	3,0	62,8	870

Si, en partant de cette composition moyenne et de celle du charbon, nous effectuons le calcul du

bilan matières suivant la méthode développée dans l'introduction, nous obtenons, par Nm^3 de gaz :

Eléments du bilan par Nm^3 de gaz	Entrées		Sorties		Rendements		
	Combustible $c = 0,442 \text{ kg}$	Distillation 856 cal	H_2O formé $-h = 0,078 \text{ Nm}^3$	Chaleur potentielle totale 2.570 cal 80 %	$\eta_c = 58 \%$	Chaleur sensible totale 640 cal 20 %	PCI du combustible $0,442 \times 7,280 =$ 3.210 cal 100 %
	Comburant $a = 0,787 \text{ Nm}^3$	Gaz à l'air 214 cal	Imbrûlés $8,100 \times 0,210 = 1,700 \text{ cal}$ 55 %	Chaleur sensible du gaz cal %	$\eta_m = 57 \%$	Pertes au terrain cal %	Chaleur restée dans la mine cal %
H_2O réduit $h = -\text{Nm}^3$	Gaz à l'eau cal						
	Combustion - 200 cal						
	PCI du gaz 870 cal 27 %						

D'après le rapport comburant/gaz calculé, à 104.500 m^3 d'air soufflé devraient correspondre 135.000 m^3 de gaz au lieu de 120.500 ; la différence de 12.500 m^3 , soit 10 % environ, s'explique facilement par les fuites d'air ou de gaz, tout le circuit se trouvant en pression par rapport à l'atmosphère extérieure (200 mm de H_2O environ).

On aurait consommé en douze jours :

$135.000 \times 0,442 = 59.000 \text{ kg}$ de charbon, dont 58 % ou 22,5 t environ auraient été intégralement gazéifiées et 36,5 t, cokéfiées.

Le panneau mesurait environ 7 m 50 de largeur sur 12 mètres de hauteur, ce qui correspond, avec une puissance de 0 m 75 et une teneur en cendres

de 20,8 %, à :

$$7,5 \times 12,0 \times 0,75 \times 0,702 \times 1,5 = 70 \text{ t de charbon net.}$$

85 % du panneau auraient donc participé à l'élaboration du gaz et le tiers environ aurait été vraiment gazéifié.

Ces chiffres concordent bien avec les constatations faites après l'essai, lors de l'examen du panneau : les trous s'étaient élargis en forme de cigare, atteignant 1 m 05 dans leur partie la plus large.

Si l'on essaie de décomposer le gaz en produits de distillation et de gazéification, on obtient :

	CO ₂	O ₂	CO	H ₂	CH ₄	N ₂	PCI
Distillation	2,9	—	2,5	20,6	3,0	0,6	856
Gaz à l'air	9,1	—	7,1	—	—	47,6	214
Combustion de H ₂ ...	—	—	—	7,8	—	14,6	—200
Total	12,0	—	9,4	12,8	3,0	62,8	870

Les recombustions masquent donc presque complètement les effets de la gazéification.

2) Avec un débit d'air de 500 m³/h dans un trou, on a noté une perte de charge de 32 mm. Aux extrémités du trou, protégées par les tuyaux de fer, le diamètre était resté de 75 mm comme au commencement, ce qui correspond à une vitesse de 31 m/sec pour le courant gazeux. La partie médiane du trou s'était élargie jusqu'à 1 m 05. En supposant les gaz à 1.000°, ceci correspond à une vitesse de 0 m 80 par seconde. Alors qu'aux extrémités des morceaux de coke sont arrachés des parois par la violence du courant gazeux, dans la partie médiane il se dépose, grâce à la réduction

de vitesse, une couche de cendres qui recouvre peu à peu le charbon et ralentit les réactions.

3) Il apparaît nettement que, dans les limites des essais ci-dessus, le gaz s'améliore à débit croissant. Avec 1.700 m³/h, on a obtenu du gaz à 1.500 cal/m³. Avec 1.000 m³/h, on obtient en moyenne 900 cal/m³, avec par exemple 10 % CO₂, 15 % CO, 12 % H₂ et 2 % CH₄.

Dès que le débit tombe en dessous de cette valeur, le gaz s'appauvrit fortement. Le CO₂ monte à 17 %, le CO et le H₂ tombent à environ 5 % et, pour des faibles débits (tirage naturel), à des pourcentages insignifiants.

Débit total	CO ₂	O ₂	CO	H ₂	CH ₄	N ₂	PCI
Tirage naturel	15-16	0,2-0,5	1-3	1-2	-	-	-
200- 300 m ³ /h	16-18	-	3-4	5-7	-	-	-
500- 600 m ³ /h	-	-	5-6	5-6	-	-	-
720 m ³ /h	17-	-	4-	5-	-	-	-
1.000 m ³ /h	9-10	-	7,8-15	12-15	3-7	-	800-1.200
1.700 m ³ /h	-	-	-	-	-	-	1.500 cal

Les débits doivent naturellement être en rapport avec la largeur effective des trous et doivent augmenter au fur et à mesure que ceux-ci s'élargissent par combustion des parois.

Lorsque l'arrivée d'air est complètement coupée, on constate un dégagement de CO₂ (50 %) et de H₂ (55 %), provenant sans doute de la réaction du charbon chaud avec l'humidité du terrain et de la distillation des matières volatiles de la couche.

4) Essai n° 4.

Un nouvel essai a été fait du 24 juin au 5 juillet 1955. La disposition du circuit de gaz avait été simplifiée et modifiée pour éviter le dépôt de cokes

et mâchefers dans les parties horizontales de la conduite de gaz.

Trois trous de 25 m de longueur et 100 mm de diamètre ont été forés parallèlement à 2 m 50 l'un de l'autre, en suivant la plus grande pente de la couche. Contrairement à l'essai précédent, les trous n'étaient pas raccordés individuellement à la conduite d'air, mais alimentés tous ensemble par deux compresseurs fournissant chacun 1.000 m³/h. Un premier essai, avec soufflage à l'air, a duré cinq jours.

Le tableau ci-dessous donne les résultats de cet essai :

Durée (heures)	Débits m ³ /h		Composition					PCI
	air	gaz	CO ₂	CO	H ₂	CH ₄	N ₂	
31	1.000	1.140	9,8	11,6	12,6	2,9	63,1	923
50	1.800	2.100	11,5	13,7	11,9	2,2	62,7	913
15	900	850	14,5	7,5	10,8	0,9	66,3	584
10 ½	1.040	1.900	12,8	11,8	12,4	2,5	60,7	875
15 ½	870	1.060	16,4	3,6	8,5	1,8	69,9	487
7 ½	1.950	2.250	13,8	9,5	10,5	1,8	64,6	712
Total 107 ½	144.630	160.445	12,1	11,3	11,5	2,1	63,0	825

Le gaz sortait à 350° C environ et ne contenait pas d'oxygène.

On remarque nettement que le pouvoir calorifique diminue au fur et à mesure que les trous s'élargissent. Pour le relever, il faut augmenter le

débit. Ceci confirme parfaitement les résultats du premier essai.

Le bilan matières, calculé comme ci-dessus, donne :

Eléments du bilan par Nm ³ de gaz		Entrées		PCI du gaz 817 cal 54,8 %	Chaleur sensible du gaz 120 cal 5,1 % (gaz sec)	Chaleur totale extraite 937 cal 59,9 %
		Sorties				
Rendements	Combustible $c = 0,522$ kg	Distillation 628 cal		Imbrûlés $8.100 \times 0,112 = 908$ cal 58,6 %	Pertes au terrain 505 cal 21,5 %	Chaleur restée dans la mine 1.415 cal 60,1 %
	Comburant $a = 0,791$ Nm ³	Gaz à l'air 284 cal				
	H ₂ O réduit $h =$ Nm ³	Gaz à l'eau cal				
		Combustion - 95 cal				
	H ₂ O formé $-h = 0,057$ Nm ³					
	Imbrûlés $k = 0,112$ kg					
	$\eta_c = 55$ %	Chaleur potentielle totale 1.725 cal 75,4 %			Chaleur sensible totale 625 cal 26,6 %	PCI du combustible $0,522 \times 7.280 =$ 2.550 cal 100 %
	$\eta_{th} = 56,5$ %					

La chaleur sensible du gaz sortant à 350°, compte non tenu des calories emportées par la vapeur d'eau contenue dans ce gaz, représentait 120 cal par m³. Les pertes au terrain (y compris les calories emportées par la vapeur d'eau) s'établissaient donc à 500 cal par m³ de gaz environ.

D'après le rapport comburant/gaz calculé, aux 160.500 m³ de gaz recueillis devraient correspondre 127.000 m³ d'air, au lieu des 144.630 m³ mesurés

effectivement. Les fuites représentent ici 17.600 m³, soit 12 % environ du débit total.

En cinq jours on a consommé :

$160.500 \times 0,522 = 51.700$ kg de charbon net, dont 55 % ou 28,4 tonnes environ ont été complètement gazéifiées et 45 % ou 23,3 tonnes cokéifiées.

La composition du gaz peut être interprétée comme suit :

	CO ₂	O ₂	CO	H ₂	CH ₄	N ₂	PCI
Distillation	2,0	—	1,9	15,2	2,1	0,4	628
Gaz à l'air	10,1	—	9,4	—	—	55,6	284
Combustion de H ₂ ...	—	—	—	5,7	—	7,0	95
Total	12,1	—	11,3	11,5	2,1	63,0	817

A cet essai à l'air a succédé un essai avec soufflage alternatif d'air et de vapeur à une cadence de 20 min dans le but de produire du gaz à l'eau.

Cet essai a duré 112 heures.

On a relevé les compositions suivantes :

		CO ₂	O ₂	CO	H ₂	CH ₄	N ₂	PCI
1 période	gaz à l'eau	25,8	0,1	14,0	44,5	5,8	11,8	2.080
	gaz à l'air	11,0	0,2	12,0	12,0	5,0	59,8	1.100
Moyenne de 2 périodes	gaz à l'eau	20,7	—	15,6	51,6	5,6	6,5	2.275
	gaz à l'air	17,1	—	4,9	11,5	0	66,7	458
Moyenne de 10 périodes	gaz à l'eau	21,9	0,6	15,0	50,1	5,4	7,0	2.200
Production globale	gaz à l'eau	25,8	—	14,1	44,5	5,8	11,8	2.075
	22 % gaz à l'air	17,0	—	2,5	6,7	1,4	72,6	562
	78 % mélange	18,5	—	4,9	15,0	2,5	59,5	750

La qualité du gaz obtenu pendant les phases de soufflage à l'air dépend évidemment de la durée de celles-ci et du refroidissement de la couche de

combustible pendant la formation de gaz à l'eau. Le bilan, établi d'après l'analyse du mélange global, se présente comme suit :

Éléments du bilan par Nm ³ de gaz	Entrées	Combustible $c = 0,217 \text{ kg}$ Comburant $a = 0,714 \text{ Nm}^3$ H ₂ O réduit $h = 0,065 \text{ Nm}^3$	Distillation 430 cal Gaz à l'air 109 cal Gaz à l'eau 191 cal Combustion cal	PCI du gaz 730 cal 46,5 %	Chaleur sensible du gaz cal %	Chaleur totale extraite cal %
	Sorties	H ₂ O formé $- h = \text{Nm}^3$ Imbrûlés $k = 0,030 \text{ kg}$	8.100 × 0,030 = 243 cal 15,3 %			
	Rendements	$\eta_c = 82 \%$ $\eta_{th} = 54,7 \%$	Chaleur potentielle totale 973 cal 61,6 %	Chaleur sensible totale 607 cal 38,4 %	PCI du combustible $0,217 \times 7.280 =$ 1.580 cal 100 %	

Décomposition du gaz :

	CO ₂	O ₂	CO	H ₂	CH ₄	N ₂	PCI
Distillation	1,8	—	0,5	8,5	2,5	0,5	430
Gaz à l'air	15,8	—	3,6	—	—	59,0	109
Gaz à l'eau	2,9	—	0,8	6,5	—	—	191
Total	18,5	—	4,9	15,0	2,5	59,5	730

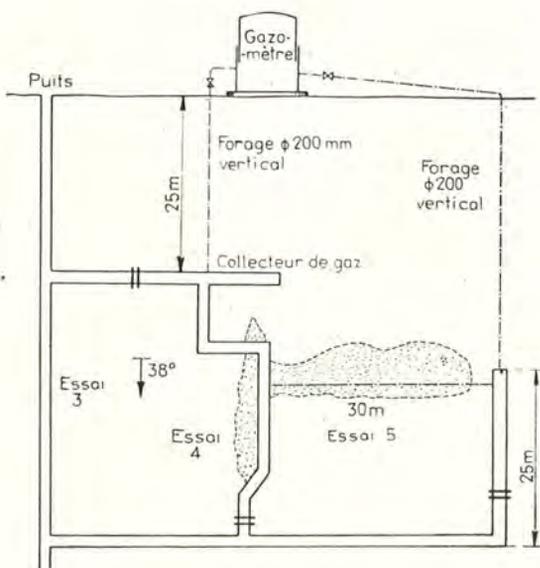


Fig. 15.

Après ces essais, on a ouvert le chantier et on a constaté que les trous s'étaient élargis jusqu'à atteindre à 4 mètres de l'entrée un diamètre de 1 m 50. Ce vide était entouré d'une zone de 26 à 27 cm de charbon partiellement cokéfié et brûlé.

5) Essai n° 5.

Ce nouvel essai fut fait au moyen d'un sondage horizontal de 30 mètres avec 100 mm de diamètre, relié à la surface par les anciens travaux ayant servi aux essais précédents et deux sondages verticaux de 200 mm de diamètre. Ce trou horizontal pouvait jouer le rôle du montage de départ d'une taille montante; cet essai peut donc être considéré comme un compromis entre la méthode « par trous » et celle du courant (fig. 15).

On a obtenu les résultats suivants :

	Comburant	Gaz	CO ₂	CO	H ₂	CH ₄	N ₂	PCI
Soufflage à l'air	2.000 m ³ /h d'air	2.400 m ³ /h	11,5	12,0	14,0	2,5	60,0	940
			9,5	17,5	14,0	0,5	58,5	955
Soufflage mixte alternatif	2.000 m ³ /h d'air	2.550 m ³ /h	15,0	5,0	8,0	—	72,0	554
	1.500 m ³ /h vapeur	600 m ³ /h	15,7	21,7	42,6	5,7	18,5	2.100
Sans soufflage	0		22,8	14,0	55,0	7,5	2,7	2.425

On a constaté, après l'extinction du chantier, que le trou s'était élargi jusqu'à atteindre 5 m 35 dans sa plus grande largeur. Une zone de coke de 40 cm d'épaisseur séparait le charbon vierge de l'espace brûlé, colmaté en partie par le toit partiellement fondu (fig. 14).

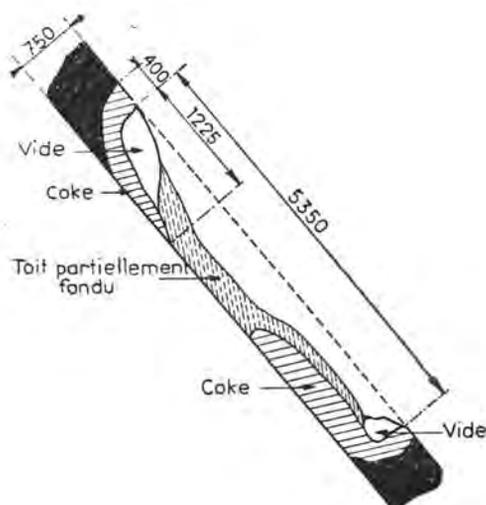


Fig. 14.

On a pu se rendre compte que le feu avait tendance à attaquer de préférence la partie supérieure de la couche, de sorte que le massif non brûlé se termine en biseau. Deux chenaux étroits étaient restés ouverts, le long de la surface du coke, assurant un bon contact entre comburant et combustible.

6) Méthode du courant.

D'autres essais ont été effectués depuis à Lissitchansk sur la couche K 8, par la méthode du courant. Les terrains étant ici assez compacts (toit de calcaire compact, mur de schiste sableux), on n'a pas éprouvé de difficultés pour empêcher les éboulements dans les sondages. Par contre, le foudroyage derrière la zone de feu se fait difficilement. Aussi le canal s'élargit d'une façon exagérée, ce qui est défavorable au contact du courant gazeux avec le charbon.

Une partie de l'air ne réagit pas et brûle le gaz en aval. C'est ainsi que, après un fonctionnement initial excellent, le pouvoir calorifique tombe pro-

gressivement à 1.000 cal/m³, malgré l'emploi d'un comburant à 50-60 % de O₂. Il a fallu miner dans le toit pour réaliser un foudroyage artificiel.

En 1941, on avait établi dans la couche K 8 (deux laies totalisant 1 m 68 de puissance) deux panneaux indépendants pour l'application de la méthode du courant. Chaque panneau était délimité par une galerie à 155 mètres de profondeur et trois descenderies parallèles en couche tracées à 115 mètres d'intervalle et reliées à la surface par des sondages verticaux. Ces conduits étaient renforcés par des tubes métalliques perforés (700 mm en couche, 800 mm dans les sondages verticaux). Les perforations étaient munies de couvercles ouvrant vers l'extérieur. L'espace entre les tubes et le terrain avait été colmaté avec de l'argile.

L'installation est alimentée en O₂ à 97 % (5 kg/cm²) et en vapeur surchauffée. Elle est équipée de systèmes de commande à distance, d'analyseurs et de calorimètres automatiques, etc... Le gaz produit, refroidi, purifié et dépoussiéré est destiné à l'alimentation des chaudières et à la distribution dans les villes. De février à septembre 1941, 40.000.000 m³ de gaz ont été fournis à l'usine de Donsoda, puis au Lis-chim-Combinat. Le fonctionnement de la station a été interrompu par la guerre, mais on compte la remettre en service et développer ses installations de production d'oxygène.

D. — Station de Gorlovka.

On dispose à Gorlovka d'un faisceau de couches redressées de l'assise C², formant le flanc sud de l'anticlinal de Donetz. Elles affleurent sur une largeur de 1.250 mètres, sous une couverture de quelques mètres de limons quaternaires.

Le pendage, de 70 à 75° à l'affleurement, diminue avec la profondeur jusqu'à 65° à 100 mètres sous le niveau du sol, de sorte qu'il est impossible de suivre la couche avec des sondages rectilignes.

Le terrain houiller est fortement altéré jusqu'à 40 mètres de profondeur.

Le gisement est attaqué en dessous du niveau de 275 mètres par des exploitations souterraines au-dessus desquelles un stot de protection de 65 mètres doit être ménagé.

Les couches à prendre en considération pour une gazéification souterraine entre les niveaux de 40 et de 210 mètres sont les veines Dérézovka (1 m 80), Zolotarka (0 m 75) et Boukharoff (1 mètre), séparées les unes des autres par des

stampes schisteuses de 8 mètres et 100 mètres respectivement.

D'autres couches sont encore disponibles à plus grande distance : la couche 13/14 de 4 m 50 et la couche Smolaminoff de 3 m 60 de puissance.

La couche Dérézovka, qui a servi aux premiers essais, est salie par de nombreuses bandes stériles. Sur une ouverture totale de 1 m 80 à 1 m 90, le charbon pur ne représente que 1 m 50.

Le charbon a comme composition :

Couche	PCS	H ₂ O	Cendres	MV	C	H	O	N	S	PCI calc.
	Tout venant		Sec							
Dérézovka	5.988	1.0	29,6	18,5	85,0	4,0	5,9	2,4	4,7	7.870
Zolotarka	6.170	1,6	26,2	20,3	83,6	5,1	7,2	1,6	2,5	7.940

Remarque : Les pouvoirs calorifiques indiqués pour le charbon tout venant sont trop élevés si on les compare à la composition chimique du combustible. Nous avons pris la valeur du PCI du charbon net, calculée à partir de l'analyse élémentaire.

Les épontes consistent en schistes argileux ou argilo-sableux.

Par suite de la présence d'une usine d'engrais synthétiques à proximité du chantier, on dispose d'une source d'oxygène bon marché. Il y a également une cokerie fournissant un débouché pour le gaz pauvre produit, utilisé pour la chauffe des fours à coke.

1) Premiers essais (échelle expérimentale).

La méthode de gazéification par courant fut imaginée en 1954 par Skafa, Matveev et Filippov, à l'Institut de Chimie du charbon du Donetz, et fut appliquée à Gorlovka dès 1955.

Un premier panneau de 7.000 t fut préparé dans la couche Dérézovka. Il était délimité par une galerie horizontale à 110 mètres de profondeur, reliée à la surface par cinq puits inclinés, espacés de 25 mètres (fig. 15).

La partie à gazéifier était comprise entre la galerie de base, les trois puits centraux et le niveau de 40 mètres, de façon à laisser un stot de protection de 40 mètres entre la surface et la zone de feu.

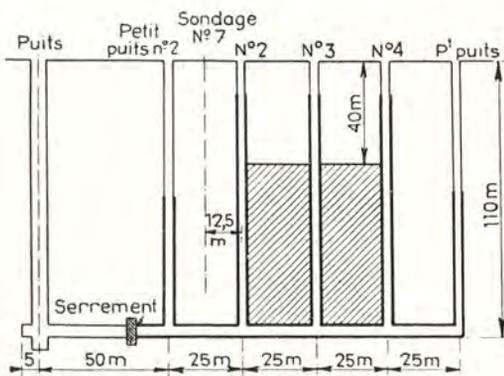


Fig. 15.

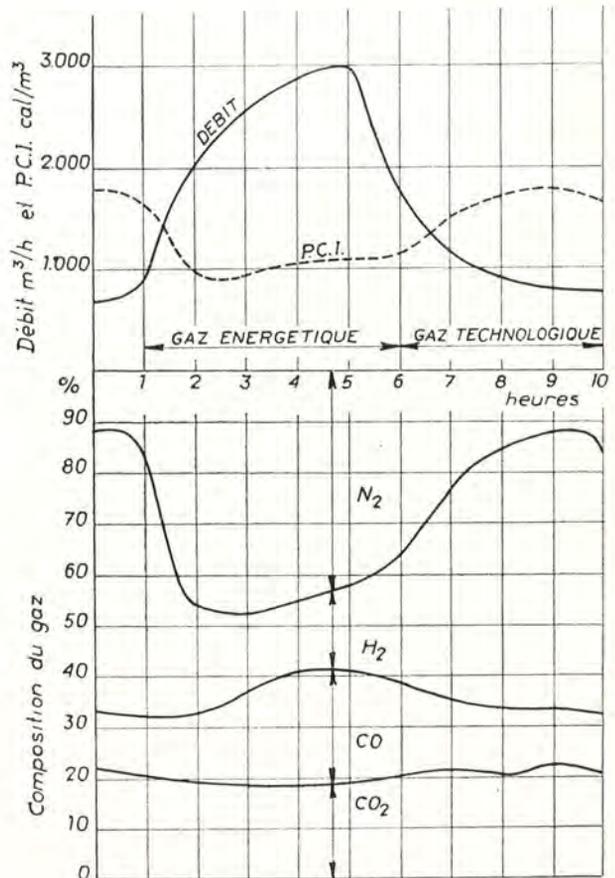


Fig. 16.

Ce panneau a débité du gaz régulièrement pendant dix-huit mois à partir du 5 février 1955, sauf une interruption de trois mois, nécessitée par des travaux.

Le comburant était soufflé dans la mine par deux compresseurs pouvant livrer sous 6 atmosphères 3.500 m³/h d'air, produisant 4.000 à 5.500 m³/h de gaz. Avec un comburant à 40 % de O₂, le débit de gaz variait entre 5.500 et 7.000 m³/h. On a ainsi produit, de février à mai, deux millions de m³ de gaz.

Différents régimes ont été réalisés. En faisant varier le degré de suroxygénation de l'air, on a obtenu :

% O comburant	Gaz. %						PCI kcal/Nm ³	Gaz sans azote				
	CO ₂	O ₂	CO	H ₂	CH ₄	N ₂		CO ₂	O ₂	CO	H ₂	CH ₄
21	8	0,2	12	14	2,5	63,5	937	21,8	0,5	32,7	38,2	6,8
30	12	0,2	20	19	5,5	45,5	1.591	21,9	0,4	36,5	34,7	6,7
50	15	0,2	25	25	8,0	28,8	2.051	21,1	0,5	35,1	32,5	11,2
70	20	0,2	28	50	10,0	11,8	2.472	22,7	0,2	31,8	34,0	11,5

Le fonctionnement optimum correspondrait à 27-30 % de O₂ dans le comburant, avec une pression de soufflage de 3,5 atm.

Les pourcentages calculés sans tenir compte de l'azote semblent indiquer que celui-ci ne fait que diluer les gaz produits, sans exercer d'influence sensible sur les réactions, mais cette conclusion est contradictoire avec d'autres essais.

A la suite d'un arrêt accidentel, on découvrit que, si on arrête brusquement le soufflage, il se dégage de la mine un gaz riche en hydrogène (40 à 50 %) et pauvre en azote (15 %). En

interrompant périodiquement le soufflage (périodes de 4 à 6 heures), on réussit ainsi à produire alternativement du gaz pauvre, ou gaz énergétique, à 1.000 kcal/m³ environ, utilisable dans les centrales, et du gaz riche, ou gaz technologique, à 2.000 cal/m³, destiné aux industries chimiques de synthèse. On obtient de 66 à 80 % de gaz pauvre et de 20 à 35 % de gaz riche (voir graphiques), soit par exemple 25.000 m³ de gaz pauvre et 12.500 m³ de gaz riche par jour (fig. 16).

On trouvera dans le tableau ci-dessous quelques compositions caractéristiques pour le gaz produit :

	CO ₂	O ₂	CO	H ₂	CH ₄	N ₂	PCI	PCS
Gaz technol. produit après soufflage à l'air	20,5	—	11,7	44,7	—	23,5	1.400	1.610
Gaz technol. produit après soufflage à 37 % de O ₂	18,0	—	15,0	49,0	4,0	14,0	2.055	2.525
Gaz énergét. produit avec soufflage à 37 % de O ₂	18,0	—	15,0	20,0	3,0	44,0	1.225	1.350
Gaz technol. après soufflage à 25-48 % de O ₂	17-25	0,2	11-19	45-55	5,0	5-15	2.150	2.450
Gaz énergétique avec soufflage à 25-48 % de O ₂	16-24	0,2	16-22	15-18	2,2	52-50	1.150	1.250

Voici les compositions moyennes du gaz énergétique obtenu de juin à septembre 1935 :

	CO ₂	O ₂	CO	H ₂	CH ₄	N ₂	PCI
Juin	14,55	0,19	15,85	18,6	4,5	46,71	1.526
Juillet	19,0	0,18	18,1	17,6	2,71	42,41	1.225
Août	18,5	0,18	17,1	15,85	2,57	46,0	1.146
Septembre	18,81	0,17	15,51	16,78	2,48	46,8	1.115

et le détail, pour le mois de juillet, de la production en gaz pauvre et en gaz riche :

	Comburant		Gaz		CO ₂	O ₂	CO	H ₂	CH ₄	N ₂	PCI
	m ³	% O ₂	m ³	%							
Gaz pauvre	806.260	40,6	1.005.500	79,5	19,0	0,2	18,1	17,6	2,7	42,4	1.225
Gaz riche	—	—	260.000	20,5	21,5	0,2	12,5	46,8	5,8	15,4	1.915
Mélange	806.260	40,6	1.265.500	100,0	19,4	0,2	17,0	23,5	2,9	57,0	1.370

Les teneurs en oxygène du comburant ont varié de 21 à 60 %, avec un débit de 2.000 à 4.000 m³/h.

Le bilan, établi à partir de la composition du mélange gaz riche + gaz pauvre, donne :

Eléments du bilan par Nm ³ de gaz	Entrées	Combustible c = 0,570 kg Comburant a = 0,606 Nm ³ H ₂ O réduit h = 0,038 Nm ³	Distillation 784 cal Gaz à l'air 450 cal Gaz à l'eau 136 cal Combustion — cal	PCI du gaz 1.370 cal 30,5 %	Chaleur sensible du gaz cal %	Chaleur totale extraite cal %
	Sorties	H ₂ O formé — h = Nm ³ Imbrûlés k = 0,275 kg	8.100 × 0,275 = 2.225 cal 49,5 %			
Rendements		$\eta_c = 43,3 \%$ $\eta_{th} = 60 \%$	Chaleur potentielle totale 3.595 cal 80 %		Chaleur sensible totale 895 cal 20 %	PCI du combustible 0,570 × 7.870 = 4.490 cal 100 %

Le gaz peut être représenté par le résultat de trois phénomènes :

	CO ₂	O ₂	CO	H ₂	CH ₄	N ₂	PCI
Distillation	1,1	—	1,0	19,7	2,9	1,1	784
Gaz à l'air	17,0	—	14,8	—	—	35,9	450
Gaz à l'eau	1,5	0,2	1,2	3,8	—	—	136
Total	19,4	0,2	17,0	23,5	2,9	37,0	1.370

Le pouvoir calorifique se répartit donc comme suit :

Gaz de distillation	57 %	Gaz technologique	28,5 %
Gaz à l'air	33 %	Gaz énergétique	71,5 %
Gaz à l'eau	10 %		
Mélange	100 %	Mélange	100 %

A la consommation de 806.260 m³ de comburant devrait correspondre une production de gaz de :

$$\frac{806.260}{0,606} = 1.330.000 \text{ m}^3.$$

Il y a donc eu 64.500 m³ de fuites, soit moins de 5 %, malgré les hautes pressions employées.

La consommation de charbon s'élève, pour le mois de juillet, à $1.330.000 \times 0,570 = 760$ tonnes de charbon net, dont 327 ont été intégralement gazéifiées et 433 cokéifiées. Ceci correspond, avec une teneur en cendres de 20,6 %, à 1.080 tonnes de charbon en place, avec un avancement de 8 m sur un front de 50 mètres. On a gazéifié intégralement 6 kg de charbon net par heure et par mètre carré de surface exposée au feu. Ceci est un chiffre moyen, correspondant à un soufflage de 1.100 m³/h à 40 % de O₂. Avec les débits de 3.500 m³/h réalisés pendant certaines périodes avec épuisement total de l'oxygène du comburant, la gazéification du charbon devait atteindre 19 kg/m²-h.

2) Travaux à échelle industrielle.

Les résultats acquis lors des essais ci-dessus au panneau 1 (et probablement lors d'essais subséquents dans les panneaux 2 et 3 non décrits) permirent d'envisager, dès 1937, des essais à grande échelle dans les couches Zolotarka (panneau 4) et Dérézovka (panneaux 5 et 6).

La disposition des installations resta à peu près la même. La tranche de charbon utilisée était toujours prise entre les niveaux 40 et 110 mètres.

Panneau 4 (fig. 17).

Le panneau était limité en bas par la galerie de feu horizontale, d'où partaient vers le haut les deux montages inclinés 1 et 3. Les montages n'étaient pas tubés. Leur extrémité était reliée à la surface par des sondages verticaux de 40 mètres revêtus d'un tubage en acier de 250 ou 280 mm de diamètre. L'extrémité inférieure de ce tubage était libre afin de permettre le libre jeu des dilatations thermiques.

Un montage supplémentaire (2) revêtu d'un tubage perforé, était prévu comme réserve en cas d'éboulement du retour du gaz (3) et permettrait

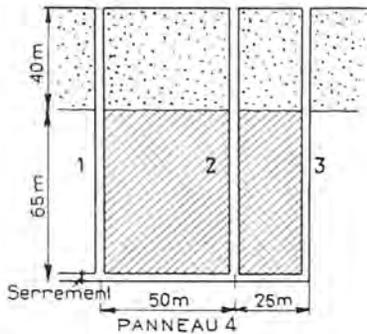


Fig. 17.

éventuellement de modifier la longueur du front de feu.

Le chantier était fermé par un serrement de briques et d'argile, équipé d'un tuyau de purge. Les gaz sortants étaient refroidis à 150-150° par une injection d'eau dans le montage de retour des gaz, à 20 ou 30 mètres au-dessus de la taille de feu.

Panneaux 5 et 6 (fig. 18).

Ces deux panneaux, pris dans la courbe Déré-zovka, étaient séparés par un stot de protection de 40 mètres. Chacun d'eux était divisé en deux

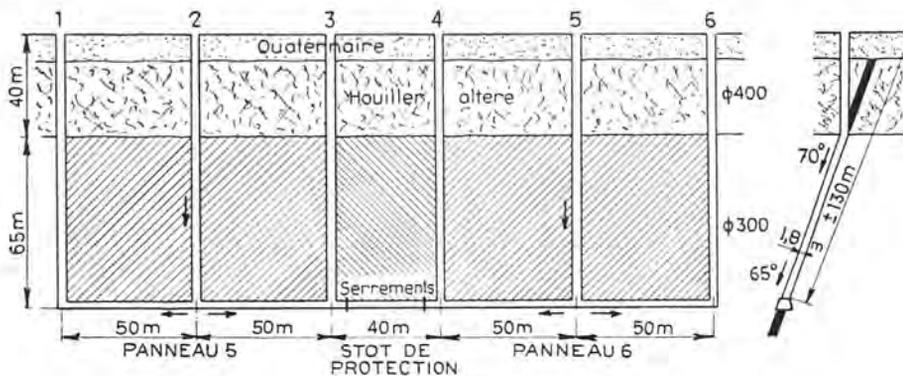


Fig. 18.

Le panneau 5 fut rempli d'oxygène sous 0,4 atm, le 1^{er} décembre 1937, puis mis à feu au moyen d'un mélange de 65 % de soufre et 35 % de $KClO_3$, entouré de papier, de poudre, de pétrole et placé dans un hûcher en bois.

Avant l'allumage, on avait déjà constaté un pourcentage de 6 % de CO_2 dû à l'oxydation à basse température du charbon dans une atmosphère à 80 % d'oxygène.

Au moment de l'allumage, on a envoyé dans le circuit formé par les sondages 5 (soufflage) et 1 (sortie des gaz) un débit de 650 m^3/h porté bientôt à 1.700 m^3/h (pression portée à 0,7 atm).

Pendant 9 heures, on réalisa une simple combustion destinée à réchauffer le panneau (20 % de CO_2). La gazéification proprement dite commença ensuite avec production d'un gaz contenant principalement du CO et du H_2 (dans une pro-

portion dépendant de la quantité d'oxygène injectée). A partir de ce moment le trou 2 fut mis en service, servant de retour des gaz en parallèle avec le n° 1.

Contrairement aux essais de 1935, le soufflage fut continu, sans alternances de repos et de soufflage.

Piézométrie du chantier.

Après six semaines de fonctionnement, la résistance du panneau 5 (soufflage par le sondage 5, sortie des gaz par le sondage 2) s'établissait entre 2 et 2,5 atm pour un débit de 1.700 m^3/h , le circuit comprenant environ 200 mètres de sondages et 50 mètres de « taille de feu ».

A plusieurs reprises, on constata des variations soudaines et importantes de la résistance du panneau au courant gazeux, pouvant même provoquer

la chute du débit à zéro. Le pouvoir calorifique du gaz semblait d'ailleurs augmenter avec la résistance du chantier.

Ces irrégularités pouvaient être attribuées, soit au bouchage des sondages d'entrée et de sortie, soit à des éboulements dans la taille.

Dans le premier cas (effectivement constaté au sondage n° 1), l'interruption brusque du soufflage par suite de la fermeture d'un sondage produisait des effets analogues à ceux que l'on avait constatés au panneau 1 lors de l'élaboration de « gaz technologique » : dégagement de gaz à l'eau et de distillation. A la reprise du soufflage, le PC tombait brusquement, par suite du refroidissement de la mine et de la combustion des gaz de distillation dans l'air frais.

Dans le second cas, les éboulements dans la taille avaient pour effet d'améliorer le contact entre comburant et combustible. Dans ce cas, la résistance du circuit, après être montée rapidement, diminuait peu à peu à mesure que le bouchon brûlait.

Par suite du volume de la mine et de l'importance des fuites (15 %), le chantier opposait une certaine inertie aux variations de pression. Le serrage d'une vanne sur la sortie des gaz n'influait la pression entrée qu'après un certain intervalle de temps (de l'ordre d'une demi-heure).

Voici les compositions de gaz relevées lors de certaines obstructions du chantier, montrant clairement leur effet sur le pouvoir calorifique du gaz obtenu.

		CO ₂	O ₂	CO	H ₂	CH ₄	N ₂	PCI
14-2	9 h : avant	7,0	0,2	19,3	14,0	1,4	58,1	1.065
	13 h : après	10,6	0,2	18,6	28,2	2,8	39,6	1.530
18-2	2 h : avant	8,5	0,2	19,0	11,5	2,1	58,9	1.050
	4 h : après	14,2	0,2	24,8	32,8	3,6	24,4	1.900
27-2	11 h : avant	9,4	0,2	17,2	12,6	1,4	59,2	965
	13 h : après	12,6	0,2	14,0	21,2	2,8	49,2	1.200

Les bouchages complets ont causé parfois des explosions dans les sondages d'entrée d'air où les gaz du chantier refluaient.

Bilan.

Un essai effectué au panneau 5 avec un comburant à 38,8 % de O₂ a donné un gaz de composition :

CO ₂	O ₂	CO	H ₂	CH ₄	N ₂	PCI
17,0	0,2	19,3	27,5	3,0	33,0	1.547

Le bilan calculé à partir de ces chiffres donne :

Eléments du bilan par Nm ³ de gaz	Entrées	Combustible $c = 0,517$ kg	Distillation 750 cal	PCI du gaz 1547 cal 38 %	Chaleur sensible du gaz cal %	Chaleur totale extraite cal %
		Comburant $a = 0,525$ Nm ³	Gaz à l'air 440 cal			
	H ₂ O réduit $h = 0,105$ Nm ³	Gaz à l'eau 377 cal				
Sorties	H ₂ O formé — $h =$ Nm ³	Combustion — cal	Imbrûlés $8.100 \times 0,230 = 1.860$ cal 45,6 %	Pertes au terrain cal %	Chaleur restée dans la mine cal %	
	Imbrûlés $k = 0,230$ kg					
Rendements	$\eta_c = 48$ %	Chaleur potentielle totale 3.407 cal 85,6 %	Chaleur sensible totale 663 cal 16,4 %	PCI du combustible $0,517 \times 7.870 =$ 4.070 cal 100 %		
	$\eta_m = 70$ %					

En décomposant le gaz en gaz de distillation, gaz à l'air et gaz à l'eau, on obtient :

	CO ₂	O ₂	CO	H ₂	CH ₄	N ₂	PCI	% vol	% cal
Distillation	0,9	—	1,0	17,2	5,0	1,0	750	25,1	47,2
Gaz à l'air	12,8	0,2	14,6	—	—	52,0	440	59,6	28,4
Gaz à l'eau	5,3	—	5,7	10,5	—	—	377	17,5	24,4
Total	17,0	0,2	19,5	27,5	5,0	35,0	1.547	100,0	100,0

On voit quel rôle ont joué la distillation et l'humidité de gisement dans cet exemple, caractérisé par un bon rendement.

Les résultats globaux du fonctionnement de ce panneau seront donnés avec ceux du panneau 6.

Le panneau 6, de disposition identique à celle du panneau 5, était alimenté par deux compresseurs volumogènes (à piston), l'un pour l'air, l'autre pour l'oxygène, capables de réaliser un débit de 12.500 m³/h d'air à 24-27 % d'oxygène sous une pression de 2 à 2,4 atm.

Il fut mis à feu sous débit réduit, le 1^{er} février 1958, et les compresseurs démarrèrent le 2. à 2 h, fournissant leur débit maximum de 12.500 m³/h à 24-27 % de O₂ au sondage n° 5. Ce débit se répartissait entre les deux tailles à raison de 3.750 m³/h dans la taille ouest (sondage 4) et 8.750 m³/h dans la taille est (sondage 6).

Dès cette première journée, la marche fut interrompue par divers incidents. A 17 heures, par suite de l'étranglement de la taille, le débit total passant sous la pression maximum de 2,5...2,5 atm était tombé à 7.000-8.500 m³/h. Le PC se maintenait à 1.100-1.200 cal/m³.

Le 4 février, après un nouvel arrêt, le débit se stabilisa définitivement à 4.000...4.500 m³/h. Le pouvoir calorifique du gaz, fonction de la teneur en oxygène du comburant (de 21 à 25 %), variait entre 1.000 et 1.500 cal/m³.

Le 10 février, après une explosion au sondage n° 5 (entrée d'air), on mit hors service la taille est, le circuit se réduisant ainsi aux sondages n° 5 (entrée d'air) et n° 4 (sortie des gaz) reliés par la taille ouest.

Ce régime fut maintenu pendant deux mois produisant d'une façon régulière un gaz à 1.000-1.500 cal/m³, malgré une douzaine d'arrêts dus pour la plupart à des pannes de courant où à des avaries aux compresseurs. Ces arrêts, qui duraient ordinairement quelques heures, permirent de faire les mêmes constatations qu'au panneau 5. A une production régulière de gaz à 1.100 cal succède, lors de l'arrêt, une bouffée de gaz riche à 1.500...1.900 cal, mais le pouvoir calorifique tombe à 700 cal au moment où le soufflage recommence, pour reprendre peu à peu sa valeur de régime.

Deux explosions se produisirent au sondage 5, qui servait d'entrée d'air, immobilisant l'installation le 9 février (33 heures) et le 10 mars (5 jours). Pendant le mois de mars, on n'injecta pratiquement plus d'oxygène. Le pouvoir calorifique du gaz tomba à 800-900 cal/m³.

Le 28 mars, le sondage n° 4 servant de sortie au gaz s'étant bouché, on arrêta l'expérience.

Conclusions des essais sur le panneau 6.

1) Ici encore, malgré le dimensionnement du panneau, prévu pour permettre un débit de 12.000 m³/h sous 2,5 atm, la résistance du circuit augmenta rapidement et le débit se stabilisa vers 4.500 m³/h après deux jours de marche. Ce phénomène d'étranglement progressif suivi de l'établissement d'un régime semble donc bien général. Ici, l'orifice équivalent s'établit à 0,4 dm², tandis qu'au panneau 5 il n'était que de 0,15 dm².

2) Si l'on veut caractériser l'activité de la surface exposée du combustible au point de vue gazéification, on est amené à remplacer la surface réelle impossible à déterminer par une « surface équivalente » représentée par le produit de la longueur du front de feu par la puissance « nette » de la couche. Dans le cas actuel, la puissance de la couche, en excluant les bancs stériles, vaut 1 m 50, ce qui donne une surface équivalente :

$$50 \times 1,50 = 75 \text{ m}^2.$$

Si l'on prend les résultats globaux du panneau 6 au mois de février 1958, on aboutit à une consommation moyenne de 20 kg de charbon net par m² et par heure, dont 10,4 kg, ont été intégralement gazéifiés, avec un débit d'air moyen de 3.600 m³/h. Au panneau 1, on avait réalisé des chiffres variant de 6 à 20 kg/m²-h.

A une température déterminée, il doit exister une valeur limite pour la quantité de charbon pouvant entrer en réaction en 1 heure sur 1 mètre carré de surface équivalente. Cette limite ne semble pas atteinte ici, et on aurait avantage à augmenter le débit de soufflage.

* * *

Pendant les mois de février-mars 1958, la production des panneaux 5 et 6 fut dirigée vers une cokerie voisine. Le tableau ci-contre résume les résultats obtenus (Tableau II).

On n'a plus fait usage, pendant les essais postérieurs à 1956, de la méthode par alternances. Par contre, on a fait des essais avec des mélanges d'air suroxygéné et de vapeur injectés d'une façon continue, donnant du gaz à 2.600 cal/m³ pouvant être amélioré à 3.000 cal par absorption de CO₂.

On a réalisé des productions stables de gaz, les principales difficultés provenant des éboulements ou de la formation de foyers parasites dans les sondages.

En 1959, on mit en service les panneaux 7 et 8 établis suivant le même schéma, mais longs de 175 m chacun, et descendant jusqu'à une profondeur de 260 m. On espérait réaliser un débit de 20.000 à 30.000 m³/h pour les deux panneaux réunis (fig. 19).

TABLEAU II

	Panneau 5			Panneau 6		Livré à la cokerie (*)	
	Décembre 37	Janvier 38	Février	Février	Mars	Février	Mars
Soufflage							
Nm ³	1.135.000	1.222.500	491.000	2.592.000	2.534.000	—	—
% O ₂	30,22	25,80	24,6	22,6	21,0	—	—
H ₂ O décomposé Nm ³	14.700	102.000	2.400	69.200	165.000	—	—
Gazéifié	280	270	66	560	490	—	—
Cokéifié	440	134	77	530	210	—	—
Total	720	404	143	1.090	700	—	—
Nm ³	1.537.000	1.535.000	598.000	5.145.000	2.960.000	1.910.000	1.166.000
CO ₂	13,0	13,8	17,5	10,8	13,7	10,7	14,8
O ₂	0,2	0,2	0,5	0,2	0,2	0,2	0,2
CO	17,5	16,2	6,8	15,5	11,1	16,5	12,6
H ₂	19,3	17,0	12,1	15,7	13,0	15,8	14,2
CH ₄	3,0	2,1	2,5	2,0	1,6	1,9	1,6
N ₂	47,0	50,7	61,2	57,8	60,4	57,1	56,6
PCI	1.280	1.107	713	992	807	1.010	885
Volume							
Distillation	24,5	13,1	15,6	15,5	10,3	—	—
Gaz à l'air	75,9	74,0	85,4	80,7	80,5	—	—
Gaz à l'eau	1,8	12,9	1,0	5,8	9,2	—	—
Calories							
Distillation	59,3	59,7	70,5	49,5	41,7	—	—
Gaz à l'air	37,6	34,7	27,0	42,0	34,3	—	—
Gaz à l'eau	3,1	25,6	2,5	8,5	24,0	—	—
Rendement carbone	38,2 %	67 %	46	51,5	70,0	—	—
Rendement thermique	64 %	65,5 %	48,6	63,5	59,0	—	—

(*) Arrêts dans la fourniture :

- 9-2-58 : 100 heures — Explosion au sondage 5 (panneau 6);
- 24-2-58 : 15 heures — Explosion au sondage 2 (panneau 5);
- 6-3-58 : 380 heures — Avarie à la cokerie;
- 29-3-58 : 72 heures — Bouchage du sondage 4 (panneau 6).

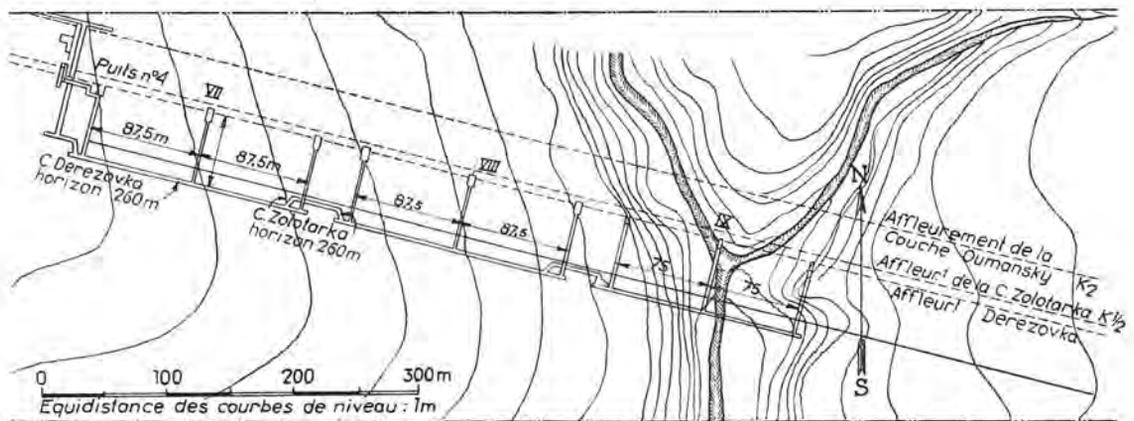


Fig. 19.

A cette époque, un générateur de O_2 de $140 \text{ m}^3/\text{h}$ à 97 % était en projet, mais sa construction a été interrompue par la guerre.

L'installation de Gorlovka resta en service jusqu'au moment de l'invasion allemande. Elle avait à ce moment produit 75 millions de m^3 de gaz à 950 calories. Elle fut rétablie, du moins partiellement, après la guerre.

E. — Station de Leninsk (Kuznetzk).

La station de Leninsk, dans le Kuznetzk (Sibérie), servit dès 1954 à des essais de gazéification souterraine. Le charbon qui s'y trouve à faible profondeur et en couches épaisses est une houille à longue flamme, à 45 % de matières volatiles, sujette à combustion spontanée : ces deux caractéristiques permettent de prévoir un allumage et un entretien de la combustion faciles dans le chantier de gazéification, et un enrichissement probable du gaz par d'abondants produits de distillation.

Pendant le deuxième semestre de 1954, on tenta par la méthode du courant la gazéification d'un premier panneau massif de $20 \text{ m} \times 6,50 \text{ m}$, pris dans la couche Zhurinsk (5 m de puissance) et contenant 1.000 t de charbon à 45 % de matières volatiles. Ce panneau était entouré sur trois côtés par d'anciennes exploitations souterraines et sur le quatrième par une exploitation par découverte remblayée. Il était relié à la surface par deux puits (n^{os} 1 et 2 sur le plan) (fig. 20). La pression de soufflage était fournie par un ventilateur de $3.000 \text{ m}^3/\text{h}$. Un simple tuyau servait pour le captage du gaz formé. L'équipement de mesure était

rudimentaire.

Le panneau fut mis à feu le 5-6-54 au moyen de trois bûchers placés dans des niches creusées dans la couche. L'inflammation se propagea lentement, le débit de 1.700 à $3.000 \text{ m}^3/\text{h}$ étant insuffisant pour la forte puissance de la couche. Le gaz (2.200 à $3.100 \text{ m}^3/\text{h}$) contenait beaucoup de CO_2 , mais s'améliorait d'une façon irrégulière. Des venues d'eau dans le chantier empêchèrent la température de monter très haut, ce qui explique la faible teneur en CO et les fortes quantités de CO_2 et de gaz de distillation constatées.

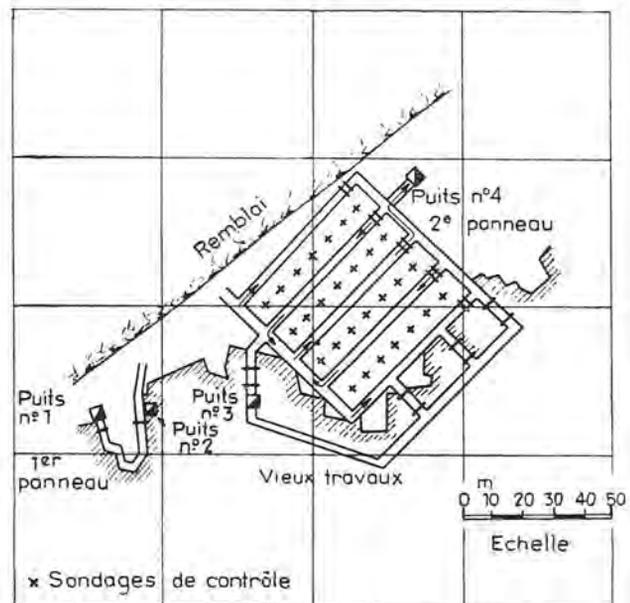


Fig. 20.

En arrêtant le soufflage et en aspirant au moyen d'un exhausteur, on obtient jusqu'à $1.000 \text{ m}^3/\text{h}$ de gaz technologique :

CO_2	O_2	CO	H_2	CH_4	N_2	PCI
25	0,2	6	30-45	5-8	17-35	1.500-2.200

Le 2 juillet, après la combustion de 200 t environ, un éboulement se produisit, obstruant la taille. L'essai se poursuivit néanmoins et fournit de

grandes quantités de gaz de distillation.

Au début d'août, un régime s'était établi :

Le pouvoir calorifique du gaz (1.000 cal/m³) peut être attribué pour 76,5 % à la distillation,

21,5 % au gaz à l'air et 2 % au gaz à l'eau.

Au cours d'une seconde période de soufflage, on aurait obtenu les résultats suivants :

Débits m ³ /h		CO ₂	O ₂	CO	H ₂	CH ₄	N ₂	PCI
Air	Gaz							
1.700	2.000	12,6	0,3	11,5	15,4	4,0	56,4	1.096
2.000	2.500	12,4	0,2	12,0	16,5	4,5	54,4	1.189
1.900	2.400	11,8	0,2	14,0	15,2	4,2	54,6	1.177
Moyenne		12,5	0,2	12,4	15,7	4,2	55,2	1.158

auxquels correspond le bilan :

Éléments du bilan par Nm ³ de gaz	Entrées	Combustible $c = 0,521 \text{ kg}$ Comburant $a = 0,690 \text{ Nm}^3$ H ₂ O réduit $h = 0,029 \text{ Nm}^3$	Distillation 740 cal Gaz à l'air 296 cal Gaz à l'eau 102 cal Combustion — cal	PCI du gaz 1.158 cal 46,6 %	Chaleur sensible du gaz cal %	Chaleur totale extraite cal %		
	Sorties	H ₂ O formé $— h = \text{Nm}^3$ Imbrûlés $k = 0,099 \text{ kg}$	Imbrûlés $8.100 \times 0,099 = 802 \text{ cal}$ 52,8 %				Pertes au terrain cal %	Chaleur restée dans la mine cal %
	Rendements	$\eta_c = 61 \%$ $\eta_{th} = 70 \%$	Chaleur potentielle totale 1.940 cal 79,4 cal					

Le pouvoir calorifique du gaz (1.158 cal/m³) provient pour 65 % de la distillation, 9 % du gaz à l'eau et 26 % du gaz à l'air.

CONCLUSIONS

D'autres essais, sur lesquels nous ne possédons guère de données, ont été effectués à Tchéliabinsk (Donetz) (1935), dans le gisement de Prokopen et en d'autres stations encore.

Peu avant la guerre, plusieurs stations à échelle industrielle étaient en projet pour :

Lissitchansk (Donetz)	65.000 m ³ /h
Novo Kuznetzk (Sibérie) ...	250.000 m ³ /h
Kurachovka (Ukraine)	400.000 m ³ /h

ainsi qu'à Kizelorsk, Tchéliabinsk, Egorsinski, Grischinov (Donetz), Schakhtinsk (Rostov) et d'autres encore en Moscovie, dans le Donetz, l'Oural, la Sibérie orientale, l'Asie Centrale, l'Extrême-Orient. Les chiffres cités (400.000 m³/h) semblent énormes, mais concordent bien avec l'ordre de grandeur indiqué pour ces stations de gazéification, destinées à assurer une production équivalente en calories au charbon extrait par 2.000 mineurs d'après les méthodes classiques.

La guerre a sans doute différé la réalisation de ces projets : les stations de Gorlovka et Lissitchansk ont été détruites. Elles ont été remises en état et peut-être agrandies après la défaite allemande, mais nous ne possédons que des indications très vagues sur tout ce qui a été fait après la guerre.

Résultats expérimentaux.

Les données dont nous disposons sont fragmentaires et il est impossible de reconstituer complètement aucun des essais effectués. Il semble cependant, en comparant les résultats connus des différentes stations, que l'on puisse tirer les conclusions suivantes :

1) La méthode par chambres souterraines et celles où le combustible est fragmenté au moyen d'explosifs sont abandonnées, vu l'importance du travail souterrain qu'elles exigent et l'irrégularité des résultats, irrégularités dues à la formation de « cheminées » dans le combustible et au by-passage d'air dans les fissures, amenant une recombustion partielle du gaz formé.

2) La méthode par percolation, utilisant la porosité naturelle d'un combustible à cendres peu fusibles, semble avoir donné lieu à des réalisations industrielles. Nous manquons cependant totalement de détails sur les applications réalisées effectivement au moyen de cette méthode. Elle exige un équipement puissant et des pressions de soufflage de plusieurs atmosphères.

3) La méthode par trous est indiscutablement celle qui assure le meilleur contact comburant-combustible, la marche la plus régulière et le meilleur contrôle du feu. A l'échelle expérimentale, c'est cette méthode qui a donné les meilleurs résultats. Malheureusement, elle exige un travail souterrain important et ne se prête guère à un travail à grande échelle.

On constate que le feu se maintient facilement à l'intérieur du trou et en érode les parois en forme de cigare, le diamètre s'élargit jusqu'à atteindre deux fois l'épaisseur de la veine dans sa plus grande largeur, et même plus (essai 5 à Lissitchansk).

Le gaz produit ne reste bon (1.000 cal) que si la vitesse du courant est suffisante, de l'ordre de quelques mètres par seconde. Le débit doit donc augmenter avec le diamètre du trou (le tirage naturel dans un trou vertical est insuffisant pour réaliser la vitesse de courant d'air nécessaire). En interrompant complètement l'arrivée d'air (et, à fortiori, en injectant de la vapeur), on peut obtenir un gaz relativement riche (2.500 cal), mais pendant peu de temps seulement, l'inertie du système étant assez faible. En cas d'alternances, le rythme de celles-ci sera donc rapide (20 minutes par exemple).

Les pertes thermiques semblent s'établir vers 30 % (essais de Lissitchansk).

On éprouve une certaine difficulté à faire marcher plusieurs trous en parallèle d'une façon stable. En effet, si dans un trou la combustion n'est pas complète, l'air by-passé ira détériorer la production de tous les autres. Aussi, le fonctionnement régulier des nombreux systèmes imaginés pour forer à l'avance un grand nombre de trous et mettre ceux-ci automatiquement en service les uns après les autres semble-t-il très douteux.

4) La méthode par courant a le grand avantage de pouvoir être appliquée facilement à grande échelle, sans dépense exagérée de travail souterrain. Elle a été appliquée à l'échelle industrielle en Russie dès 1938. Les détails donnés dans ce rapport au sujet de Gorlovka donnent une idée de l'état de la question vers cette époque. On ignore si les difficultés rencontrées dans cette installation ont été résolues par la suite.

Les points les plus délicats à résoudre étaient les suivants :

a) Le revêtement des sondages et galeries en couche amenant le comburant ou évacuant les gaz. Ces conduits sont sujets à obstruction et à éboulement. Ils doivent être munis d'un revêtement. D'autre part, pour un fonctionnement correct, il faut que ce revêtement brûle au fur et à mesure de l'avancement du front de feu, tout en restant étanche à quelques mètres de celui-ci. L'abondance

de la littérature consacrée à ce sujet indique qu'aucune solution définitive n'a été trouvée pour ce problème.

b) La résistance de la taille au passage du courant gazeux est très variable. Des éboulements peuvent causer des arrêts passagers. Un régime semble cependant s'établir après quelques jours de marche. Il est nécessaire, pour maintenir un débit constant et suffisant, de travailler avec des compresseurs volumogènes, capables de développer de fortes pressions (plusieurs atmosphères). Ceci pose des problèmes difficiles d'étanchéité.

c) Les épontes doivent avoir une constitution telle que l'espace laissé libre par la combustion du charbon se colmate complètement, tout en maintenant un passage ouvert contre la couche en feu. Il ne semble guère facile de réaliser cette double condition : à Lissitchansk (couche K8), le toit (calcaire) ne s'éboulait pas, causant des by-passages d'air dans l'arrière-taille et une recombustion du gaz. A Gorlovka au contraire, la taille avait tendance à s'obstruer complètement. Ce dernier cas est cependant moins défavorable que le précédent : à l'endroit du resserrement en effet, la vitesse des gaz augmente et la combustion devient plus vive, brûlant le bouchon et rétablissant automatiquement le passage.

d) Il peut se faire (Leninsk — peut être aussi Gorlovka) que le charbon distille au lieu de brûler et qu'une proportion importante de coke reste dans le sol. Ceci se produit entre autres quand la température reste trop basse (débit insuffisant — mine trop humide).

e) Le problème de la localisation du feu n'a pas reçu de solution satisfaisante.

Les chantiers appliquant la méthode par courant possèdent, grâce à leurs grandes dimensions, un volant thermique important, permettant la production de quantités importantes de gaz technologique (20 à 30 % de la production totale) lors des arrêts de soufflage.

Les inversions constituent une manœuvre délicate dans des chantiers aussi grands; il faut en effet purger de grands volumes de l'oxygène qu'ils contiennent afin d'éviter les explosions.

L'emploi d'air suroxygéné offre plusieurs avantages. D'une part, le PC du gaz s'améliore à cause de l'absence du ballast d'azote et l'importance relative des calories emmenées sous forme de chaleur sensible du gaz diminue fortement, relevant le rendement thermique.

D'autre part, l'addition d'oxygène ayant tendance à relever les températures, il est possible d'envoyer dans le chantier de la vapeur, soit en mélange, soit en alternances, et de produire de plus grandes quantités de gaz technologique. Le procédé revient cependant très cher. Même à Gorlovka, où l'on disposait cependant d'une source d'oxygène bon marché (sous-produit de la fabrication d'engrais synthétiques), la suroxygénation de l'air triplait le prix du gaz produit.

D'une façon générale, les essais russes ont démontré que :

la gazéification in situ d'une couche de charbon

est possible sans fragmentation préalable du combustible;

l'emploi d'air froid permet d'obtenir d'une façon stable du gaz à 800 cal/m³, à condition que la vitesse du courant gazeux soit suffisante (de l'ordre de quelques mètres par seconde). Le fonctionnement continu a pu être maintenu régulièrement pendant des périodes de plusieurs semaines.

En régime établi, et à condition que la surface de charbon exposée soit suffisante pour permettre l'épuisement de tout l'oxygène, le pouvoir calorifique augmente avec le débit de comburant et la température du chantier.

On a réalisé la gazéification de 10 à 20 kg de charbon par m² de « surface équivalente » (produit de la longueur du front de feu par la puissance nette de la couche) et par heure.

L'interruption du soufflage permet d'obtenir d'une façon transitoire, avec ou sans injection de vapeur, un gaz technologique à 2.000...2.500 calories. Le dégagement de matières volatiles de parties non gazéifiées de la couche peut améliorer fortement le gaz produit. Par contre, des quantités importantes de coke peuvent rester sur place.

Les pertes de chaleur dans le terrain semblent être de l'ordre de 25 à 35 % de la quantité de chaleur totale soustraite à la mine. Si la mine est très humide, les pertes sont plus grandes encore. La visite des chantiers, après extinction, montre que la zone influencée par les hautes températures, n'a pas plus d'un mètre ou deux d'épaisseur. La chaleur sensible du gaz, d'autre part, représente 10 % environ et dépend fort de la quantité de vapeur entraînée.

L'emploi d'oxygène relève des températures et agit doublement sur le pouvoir calorifique du gaz (élimination de l'azote, plus grandes proportions de

CO₂ et de H₂O réduites). Son emploi économique ne pourra cependant être envisagé qu'après la mise au point d'installations de production à grande échelle et bon rendement (turbine Kapitza). Cette mise au point, à laquelle on travaille depuis des années, semble assez laborieuse.

NOTES

Des problèmes connexes à la gazéification souterraine font l'objet d'une littérature abondante mais pauvre en indications précises. Citons :

— La production d'oxygène à bon marché (turbine Kapitza). Le procédé Kapitza consiste à liquéfier l'air en le détendant après compression, non plus dans un cylindre comme dans les procédés classiques, mais dans une turbine permettant de travailler sur des débits beaucoup plus élevés. D'autre part, à la différence des procédés classiques, tout le cycle serait réalisé à des pressions relativement basses (quelques atmosphères seulement). Une installation pilote aurait été mise en marche en 1945.

— L'utilisation du gaz pauvre produit dans des turbines à gaz (une turbine de 1.000 kW était à l'étude pendant la guerre).

— La commande et le contrôle à distance de panneaux de gazéification multiples.

— La préparation de chantiers de gazéification (méthode par courant avec taille montante), sans main-d'œuvre souterraine, au moyen de sondages dirigés. L'exécution de sondages inclinés, en couche, rencontre déjà de sérieuses difficultés quand la couche présente des ondulations. La réalisation de la jonction entre deux sondages par abatage hydraulique ou par combustion dans un jet d'oxygène est encore bien plus délicate. On aurait cependant réussi, à Gorlovka, à relier, par abatage hydraulique, deux trous distants de vingt mètres.

La réglementation minière aux Pays-Bas

(suite)

PRESCRIPTIONS DE L'INSPECTEUR GENERAL DES MINES REGLEMENTS-TYPES ET INSTRUCTIONS

par H. FRESON

Ingénieur en Chef - Directeur des Mines, à Bruxelles

N° 25.

Prescriptions concernant l'application de l'article 45 du règlement minier de 1939.

*Echelle suspendue assurant en cas de danger
la translation du personnel occupé dans un puits
en creusement.*

Art. 1. — a) Toutes les installations servant à la translation du personnel doivent, en permanence, être entretenues en parfait état.

b) Toute réparation ou tout renouvellement importants doivent être mentionnés au registre du puits.

c) Lorsque l'état des guidages laisse à désirer si peu que ce soit, la circulation doit être interrompue à la partie inférieure du puits, jusqu'à ce qu'il ait été remédié à toutes les déficiences.

Art. 2. — a) Au moins une fois tous les six mois, le bon état de la machine d'extraction doit être minutieusement vérifié par un agent spécialement compétent.

b) Celui-ci doit porter au registre du puits la mention signée des résultats de cet examen.

Art. 3. — a) Tout câble doit avoir une charge de rupture au moins égale à 10 fois la charge maximum d'extraction.

b) Avant d'être mis en service, tout nouveau câble doit être examiné et trouvé bon en ce qui concerne son état général, sa charge de rupture et sa flexibilité.

c) Une fois par mois civil, à intervalle de six semaines au maximum, une personne compétente et digne de confiance à tous égards procédera à la recherche des fils brisés ou usés.

d) Lors de cet examen qui ne peut se faire que sous un éclairage naturel ou artificiel suffisant, le câble doit être dégraissé à fond, tandis que sa vitesse ne peut dépasser 50 cm par seconde, de sorte que le nombre et l'emplacement des ruptures de fils puissent être constatés.

e) De la même manière doivent être examinées, la machine d'extraction étant arrêtée :

- 1) la partie du câble s'étendant de la patte jusqu'à 20 m au-dessus de celle-ci;
- 2) sur chaque longueur de 50 mètres de câble, une partie de celui-ci.

f) Mention signée doit être faite au registre du puits de tous les résultats de ces examens.

Art. 4. — Après chaque incident susceptible d'avoir endommagé le câble, celui-ci doit être soumis à un examen portant sur la charge de rupture et la flexibilité.

Art. 5. — a) Les essais de rupture des câbles doivent être faits en observant les règles suivantes :

- 1) pour l'essai des câbles métalliques, on prélèvera un tronçon d'au moins 1 mètre de longueur; tous les fils, à l'exception des fils d'âme du câble ou de ses torons, qui ne contribuent pas à augmenter la résistance à la rupture du câble, doivent être examinés séparément au point de vue de la résistance à la rupture et de la flexibilité;
- 2) la résistance à la rupture est déterminée par mise en charge, jusqu'à ce que la rupture se produise;
- 3) la flexibilité est indiquée par le nombre de flexions à 180° autour d'un axe de 5 mm de rayon, précédant la rupture;
- 4) est considéré comme flexion à 180° le pliage alternatif en avant et en arrière d'un fil au même point, jusqu'à ce que la partie pliée soit à angle droit avec le fil et ramenée ensuite dans le prolongement de la partie non pliée;
- 5) la charge de rupture du câble entier, qui est la somme des résistances à la rupture de chacun des fils, se calcule en faisant la somme des charges de rupture obtenues de la manière susdite pour les fils pris isolément; dans ce calcul, il est fait abstraction des fils dont la force portante est inférieure de 20 % et plus à la force portante moyenne des autres fils, ainsi que des

ils qui ont résisté à un nombre de flexions inférieur à celui qui est indiqué dans le tableau suivant :

b) Le nombre minimum de flexions pour des fils de :

0-2.0 mm de diamètre est de	8
2.0-2.2 » » » » »	7
2.2-2.5 » » » » »	6
2.5-2.8 » » » » »	5
2.8 et plus » » » » »	4.

c) Les résultats de ces essais doivent être communiqués par écrit à l'Inspecteur général des Mines et la mention signée de ceux-ci doit être portée au registre du puits.

Art. 6. — Toute pièce d'attelage du câble à l'échelle suspendue doit avoir une charge de rupture au moins égale à 10 fois la charge maximum.

Art. 7. — Les guides de l'échelle suspendue doivent être établis jusqu'à 40 m au plus du fond du puits.

Art. 8. — L'échelle suspendue doit être aménagée de telle manière que les ouvriers puissent se rendre sans peine aux places qui leur sont assignées et qu'ils ne soient pas exposés au danger d'être précipités au fond.

Art. 9. — A la recette, le puits doit être fermé par des clapets ou couvercles qu'on ne peut ouvrir que lorsqu'il y a nécessité de le faire pour permettre le passage de l'échelle suspendue.

Art. 10. — Il doit exister une installation permettant de transmettre des signaux au machiniste tant de l'échelle suspendue que de l'endroit où l'on travaille; il doit également être possible de transmettre des signaux de la recette vers les endroits du puits où l'on travaille.

Art. 11. — Il est interdit de limiter à moins de 5 m la hauteur libre sur laquelle le machiniste pourrait éventuellement, par inadvertance, faire monter trop haut l'échelle suspendue, sans qu'il faille toutefois craindre une rupture de câble ou de l'attelage du câble à l'échelle suspendue.

Art. 12. — a) Des mesures doivent être prises pour éviter que l'échelle suspendue ne vienne en contact avec des poutres ou des conduites établies dans le puits.

b) Le mode de construction de l'échelle suspendue et les matériaux dont elle est constituée doivent présenter des garanties suffisantes de sécurité.

Art. 15. — a) Lorsqu'il apparaît que la machine d'extraction ou les autres éléments de l'installation d'extraction présentent une défectuosité susceptible de compromettre la sécurité, la translation du personnel doit être interrompue jusqu'à ce que des mesures efficaces aient été prises.

b) Dans ce cas, le travail dans le puits doit immédiatement être suspendu.

Art. 14. — La direction de la mine veille à ce qu'un machiniste expérimenté, au courant de la signification des signaux, soit constamment présent auprès du treuil de l'échelle suspendue pour en assurer la conduite en cas de nécessité.

Art. 15. — a) La direction de la mine arrête un règlement indiquant entre autres :

1) la signification des signaux;

2) le nombre maximum de personnes pouvant prendre place sur l'échelle suspendue.

b) Ce règlement doit être soumis à l'approbation de l'Inspecteur général des Mines.

Art. 16. — La direction de la mine est obligée de faire inscrire dans le registre du puits les présentes conditions, de même que l'autorisation qui s'y rapporte et le règlement prévu à l'article précédent; elle doit en outre faire afficher, en un endroit bien apparent du bâtiment du puits, et maintenir dans un état bien lisible une copie du règlement précité et de l'article 1, troisième alinéa, de l'article 9 et de l'article 15 des présentes conditions.

N° 26.

Prescriptions concernant l'application de l'article 45 du règlement minier de 1939.

Translation du personnel dans les puits en creusement.

A. — Prescriptions générales.

Art. 1. — a) L'ensemble de l'installation d'extraction, pour autant que celle-ci ne soit pas modifiée par l'approfondissement du puits, doit être maintenu en permanence dans l'état où il se trouvait au moment de l'octroi de l'autorisation.

b) Il est interdit d'apporter, sans l'assentiment de l'Inspecteur général des Mines, des modifications à la consistance de l'installation d'extraction, telles que changements de câbles, de cuffats, de dispositifs de suspension, etc.

Art. 2. — L'ensemble de l'installation d'extraction doit toujours se trouver en parfait état d'entretien.

Art. 3. — Il doit être immédiatement donné connaissance à l'Inspecteur général des Mines de tous les accidents survenus lors de la translation du personnel et qui ont mis en danger la vie et la sécurité des personnes, ainsi que de tous les événements importants, survenant tant lors du transport des produits et du matériel que lors de la translation du personnel et qui mettent obstacle à l'usage normal de l'installation d'extraction, et de toutes les réparations importantes.

Art. 4. — Comme base de tous les calculs de l'installation d'extraction, on prendra une charge maximum correspondant aux cuffats entièrement chargés de pierre.

B. — Installations.

I. — Puits.

Art. 5. — A la partie supérieure du puits doit être établie une installation empêchant, en cas de rupture d'axes, de poulies ou d'éléments analogues, la chute de débris dans le puits.

Art. 6. — Il est interdit de limiter à moins de 5 mètres la hauteur libre sur laquelle le machiniste pourrait éventuellement faire monter trop haut le cuffat, sans qu'il faille toutefois craindre un danger de rupture du câble ou de l'attelage du câble au cuffat.

Art. 7. — Dès que le puits atteint une profondeur de 50 mètres, un dispositif de guidage des cuffats doit être établi jusqu'à une hauteur de 50 mètres au maximum du fond du puits. En cas d'emploi de câble anti-giratoire, la distance susdite peut être portée de 50 à 50 mètres, moyennant une autorisation de l'Inspecteur général des Mines et l'observation des conditions particulières que celle-ci détermine.

Art. 8. — Tant à la recette qu'aux planchers de travail, à partir desquels se fait la translation du personnel à l'aide de cuffats, le puits doit être fermé par des clapets ou couvercles qui ne peuvent être ouverts que lorsqu'il y a nécessité de le faire pour permettre le passage du cuffat ou du matériel.

Art. 9. — a) Pendant la durée du travail, le fond du puits doit être fortement éclairé à l'aide de lampes spéciales.

b) La même prescription s'applique à la recette, sauf si celle-ci se trouve à un endroit où l'éclairage naturel est suffisant.

II. — Molettes, etc.

Art. 10. — Le diamètre des molettes et des tambours d'enroulement des câbles doit être d'au moins 40 fois le diamètre du câble, sans être inférieur à 1,20 m.

III. — Treuil de levage.

Art. 11. — Les dispositifs de débrayage, établis entre tambour et mécanisme moteur, doivent pouvoir être verrouillés d'une manière sûre.

Art. 12. — La machine d'extraction doit être munie d'un indicateur de profondeur d'un fonctionnement sûr, mû par l'axe du tambour, et d'une sonnerie énergique qui doit se trouver dans le voisinage immédiat du machiniste et retentir lorsque la distance entre le cuffat ou le contrepoids et la recette est de 5 mètres. Le fonctionnement de la sonnerie doit être assuré par l'indicateur de profondeur, le cuffat ou le contrepoids.

Art. 13. — Dans certains cas particuliers, un tachymètre peut être exigé.

Art. 14. — Dans la conduite d'air comprimé des treuils mus à l'air comprimé, une vanne à fermeture automatique doit être établie.

Art. 15. — Les treuils mus à l'air comprimé doivent être pourvus d'un dispositif placé à proximité du treuil, à l'aide duquel la personne qui inspecte le treuil puisse elle-même fermer l'admission d'air comprimé.

Art. 16. — a) La machine d'extraction doit être munie d'un frein de manœuvre automatique. Lorsque celui-ci agit sur l'axe du moteur qui n'attaque pas l'arbre principal ou sur un axe de la transmission intermédiaire, un second frein agissant sur le tambour du câble doit pouvoir faire office de frein de sûreté.

b) En cas d'emploi de treuils électriques, il doit exister un dispositif provoquant la mise en action d'un frein automatique lorsque le courant fait défaut.

c) Tout frein doit être en état de retenir la plus forte charge effective se présentant lors du transport, avec un coefficient de sécurité statique de 2.

d) Le machiniste doit pouvoir, sans quitter son poste, mettre facilement les freins en action et hors d'action.

Art. 17. — a) La machine d'extraction doit porter, en un endroit bien en vue du machiniste, un manomètre ou un voltmètre dont les indications sont sûres.

b) Sur le manomètre, la pression minimum admissible de l'air comprimé doit être indiquée par un trait rouge.

IV. — Câbles d'extraction.

Art. 18. — Les câbles d'extraction, s'ils ne sont pas fabriqués en matériau galvanisé ou en autre matériau inoxydable, ne peuvent pas rester plus de six mois en service.

Art. 19. — De toute fourniture de câbles d'extraction, on doit, avant la pose d'un câble provenant de celle-ci, prélever une éprouvette de 3 mètres de longueur, laquelle, pourvue d'une marque distincte, doit, pendant toute la durée du service du câble, être conservée dans un local sec, à l'abri de la rouille et de toute détérioration.

Art. 20. — a) Tout câble d'extraction doit, trois mois au plus avant la pose, être soumis à des essais de rupture et de flexibilité. Les essais ont lieu de la manière prescrite pour les câbles des puits principaux.

b) La mention signée des résultats des essais doit être inscrite au registre des câbles.

Art. 21. — Tout câble d'extraction d'une machine à tambour doit constamment présenter une charge de rupture au moins égale à 7 fois la charge statique maximum.

Art. 22. — À moins d'une autorisation spéciale de l'Inspecteur général des Mines, un câble de machine à tambour ne peut rester en service pendant plus d'un an et demi.

Art. 23. — La charge de rupture des fils des câbles d'extraction ne peut dépasser 170 kg/mm².

Art. 24. — La résistance à la rupture des fils pris isolément ne peut s'écarter de plus de 10 % de la résistance moyenne à la rupture de l'ensemble des fils de même espèce.

Art. 25. — Le diamètre des fils des câbles d'extraction ne peut pas être inférieur à 1,5 mm, sauf dans les câbles d'une construction spéciale qui a reçu l'approbation de l'Inspecteur général des Mines.

Art. 26. — Avant d'être utilisé pour la première fois à la translation du personnel ou lorsqu'il a été fixé à nouveau au cuffat, de même qu'à chaque renouvellement de patte, de pièces d'attelage ou d'éléments analogues, le câble d'extraction doit avoir été, pendant une heure au moins, en service régulier sous pleine charge d'extraction et avoir été trouvé exempt de défauts.

V. — Cuffats et contrepoids.

Art. 27. — Les éléments dont est constitué le contrepoids doivent être solidement reliés l'un à l'autre et garantis contre le danger de chute.

VI. — *Dispositifs de suspension.*

Art. 28. — Chaque pièce d'attelage reliant le câble d'extraction au cuffat et le câble d'extraction au contrepoids doit avoir une résistance à la rupture égale à au moins 10 fois la charge statique maximum.

Art. 29. — Afin de prévenir autant que possible la rotation du cuffat, il y a lieu de munir le crochet, auquel celui-ci est suspendu, de paliers à billes convenables, sauf si le mode de fabrication du câble rend cette précaution inutile; en outre, l'ouverture du crochet doit être fermée d'une manière efficace, comme c'est le cas pour les crochets de carabine, de telle manière que le cuffat ne puisse s'échapper du crochet.

Art. 30. — La hauteur sur laquelle s'opère le serrage des pinces des pattes de câble doit être d'au moins 2 fois le diamètre du câble; les arêtes doivent être arrondies sous un rayon d'au moins 5 mm.

VII. — *Dispositifs de signalisation.*

Art. 31. — a) Les préposés aux signaux et le machiniste doivent être reliés entre eux par un dispositif de signalisation acoustique.

b) Les dispositifs électriques de signalisation doivent être construits de telle manière que le signal puisse également être perçu à l'endroit d'où il est émis.

c) Outre le dispositif de signalisation acoustique, il doit exister un tuyau acoustique ou un téléphone, que le machiniste puisse utiliser sans devoir quitter sa place.

Art. 32. — Il doit exister une installation permettant d'émettre des signaux de la recette vers les endroits du puits où l'on travaille.

Art. 33. — Les dispositifs de signalisation ne peuvent être desservis que par des préposés désignés à cette fin; pendant la translation du personnel, le préposé aux signaux doit constamment être présent sur les lieux.

Art. 34. — Les dispositifs de signalisation doivent aussi pouvoir être actionnés à partir du cuffat, à quelque endroit du puits que celui-ci se trouve.

C. — *Contrôle.*I. — *Puits.*

Art. 35. — Doivent être visités journellement :

- a) le soutènement du puits;
- b) les guides de cuffat;
- c) les clapets ou couvercles dans les puits.

II. — *Treuil de levage et molettes.*

Art. 36. — a) Avant qu'un nouveau câble ne soit mis en service, les molettes doivent faire l'objet d'une visite minutieuse.

b) Lors de cette visite, l'épaisseur de la jante et la forme de la gorge de la jante doivent être exactement déterminées et les arêtes vives doivent être éliminées.

Art. 37. — a) Doivent être visités journellement :

- 1) les tambours de câble et les molettes, avec leurs axes et coussinets, et les autres éléments qui s'y rapportent;
- 2) la fixation du câble au tambour, les dispositifs de freinage, les accouplements et les clavettes, les indicateurs de profondeur et en outre tous les dispositifs de sécurité.

b) Tous les organes de machines, de même que les plaques de fondation et les pavements, doivent être débarrassés de l'huile et de la graisse en excès.

III. — *Câbles.*

Art. 38. — a) Les câbles des cuffats et les câbles des contrepoids doivent être visités journellement.

b) Cette visite doit se faire, la vitesse des câbles ne dépassant pas 1/2 m par seconde de telle manière que les visiteurs aient le câble bien en vue devant eux. Au cours de cette visite, le nombre et l'endroit des ruptures de fils doivent pouvoir être déterminés.

Art. 39. — Au moins une fois toutes les trois semaines, doivent être soumis à une visite, le câble étant arrêté, les endroits des câbles d'extraction et des câbles de contrepoids qui, d'après l'expérience acquise, sont le plus fatigués ou présentent le plus grand nombre de ruptures de fils; les endroits qui doivent faire l'objet d'un examen particulier doivent être nettoyés.

Art. 40. — a) Au moins une fois tous les trois mois, l'extrémité de tout câble enroulé sur tambour doit être soumise à un essai de résistance à la rupture et de flexibilité; à cet effet, un morceau de câble d'au moins 5 mètres de longueur doit être prélevé à la patte.

b) Chaque essai doit avoir lieu dans un délai de 14 jours après le prélèvement, tandis que l'Inspecteur général des Mines doit être avisé par écrit au moins 24 heures d'avance de la date de l'essai.

c) Les résultats des essais doivent être communiqués par écrit à l'Inspecteur général des Mines; mention signée de ceux-ci doit être inscrite au registre des câbles.

IV. — *Cuffats.*

Art. 41. — Les cuffats et les contrepoids doivent être visités journellement.

Art. 42. — Au moins une fois toutes les trois semaines, les cuffats et les contrepoids doivent être examinés; on vérifiera plus particulièrement si des rivets ont du jeu ou si de l'usure s'est manifestée dans les divers éléments.

V. — *Dispositifs de suspension.*

Art. 43. — Journellement, doivent être visitées les pièces d'attelage du câble au cuffat, du câble au contrepoids, ainsi que leur fixation au câble.

Art. 44. — a) Au moins une fois par an, les attelages du câble au cuffat ou au contrepoids doivent être démontés et remplacés par d'autres.

b) Ils doivent être soumis à un examen minutieux et ne peuvent être remis en service que si leur bon état peut être démontré.

VI. — Dispositifs de signalisation.

Art. 45. — Journallement, les dispositifs de signalisation doivent être visités.

VII. — Prescriptions générales pour le contrôle.

Art. 46. — Les visites journalières doivent être faites par des personnes qui ont été spécialement désignées à cet effet; leurs noms doivent être mentionnés dans le registre des puits et figurer sur un tableau dans la salle de machines.

Art. 47. — Les visites journalières doivent se faire à la lumière d'une lampe de mine électrique d'une puissance d'au moins trois bougies, pourvue d'un réflecteur convenable.

Art. 48. — a) La mention du résultat des visites journalières doit être inscrite dans le registre des puits et signée.

b) Des représentations graphiques doivent être tenues à jour, indiquant le nombre et l'endroit des ruptures de fils et les dates auxquelles ces ruptures ont été constatées.

Art. 49. — Les visites qui ont lieu toutes les trois semaines doivent être faites à l'aide d'une lampe électrique de mine, pourvue d'un réflecteur convenable et donnant, à une distance de 1 mètre, un éclairage d'au moins 100 lux.

Art. 50. — Les visites qui ont lieu toutes les trois semaines doivent être faites par du personnel de la surveillance spécialement désigné à cette fin; mention signée de ces visites doit être faite au registre du puits.

VIII. — Registre des réparations effectuées.

Art. 51. — Il doit y avoir, en bon état et régulièrement tenu à jour par des membres du personnel de la surveillance particulièrement désignés à cette fin, un « Registre des réparations effectuées », dans lequel doit être portée la mention signée de toutes les réparations effectuées aux installations servant à la translation du personnel. Ce registre doit être conservé à un endroit approuvé par l'Inspecteur général des Mines.

D. — Traits d'essai.

Art. 52. — Avant de commencer la translation d'une équipe, le machiniste doit vérifier le fonctionnement des freins du treuil de levage.

Art. 53. — a) Avant que ne commence la translation d'une équipe, le cuffat doit être monté et descendu entre les endroits du puits entre lesquels se fera la translation; à cette occasion, on vérifiera l'exactitude des indications de l'indicateur de profondeur de la machine d'extraction, après quoi cet appareil sera, le cas échéant, mis en ordre.

b) Les prescriptions de l'alinéa précédant ne s'appliquent pas lorsque la translation du personnel a été précédée immédiatement par le transport des matériaux et, qu'au cours de celui-ci, il est apparu que l'ensemble de l'installation est en ordre.

E. — Translation du personnel.

Art. 54. — La vitesse à laquelle les personnes sont transportées ne peut dépasser 2 mètres par seconde.

Art. 55. — Des mesures doivent être prises pour éviter que, lors de la translation du personnel, il ne se produise un choc à l'arrivée du cuffat sur le plancher de travail ou que le cuffat ne heurte les poutres établies dans le puits.

Art. 56. — Les ouvriers doivent avoir une conduite ordonnée avant et pendant leur entrée dans le cuffat et pendant leur séjour dans celui-ci; ils observeront à cette occasion les indications du préposé aux signaux.

Art. 57. — Aucune personne ne peut être transportée si elle n'est munie d'une lumière.

Art. 58. — En aucun cas, le personnel ne peut entrer dans les cuffats ou en sortir à la recette ou à l'un des planchers de travail, lorsque les clapets sont ouverts.

Art. 59. — a) Lors de la translation d'une équipe, personne ne peut être transporté debout sur le bord du cuffat; dans ce cas, le cuffat ne peut pas contenir d'eau.

b) Des personnes ne peuvent pas être transportées dans un cuffat partiellement chargé.

Art. 60. — En cas d'emploi de deux cuffats, il est interdit, pendant la translation du personnel, d'utiliser l'un des cuffats pour le transport de matériaux.

Art. 61. — a) Il est interdit d'utiliser ou de prescrire, pour l'arrêt, la montée et la descente des cuffats, d'autres signaux acoustiques que les suivants :

halte :	1 coup
monter :	2 coups
descendre :	3 coups.

b) Les coups doivent être donnés distinctement et bien séparés les uns des autres.

c) La signification des autres signaux doit être fixée d'accord avec l'Inspecteur général des Mines.

Art. 62. — a) Le machiniste ne peut opérer la translation du personnel qu'après que les personnes qui ont procédé à la visite journalière lui aient communiqué que toutes les installations sont en ordre. Cette communication doit être mentionnée par les personnes intéressées sur un tableau placé au voisinage de la machine d'extraction.

b) La translation du personnel ne peut se faire que quand la machine d'extraction est embrayée, tandis que le dispositif de débrayage est verrouillé.

Art. 63. — a) Le machiniste doit être informé, à l'aide d'un tuyau acoustique ou d'un téléphone, de l'heure du commencement et de la fin de la translation du personnel.

b) Le machiniste doit également être informé, de la manière indiquée à l'alinéa précédent, de toute translation de personnel qui a lieu pendant le temps réservé au transport du matériel.

Art. 64. — a) Les visites faites dans le puits à l'aide du cuffat doivent avoir lieu autant que possible lors de l'arrêt ou de la descente de celui-ci.

b) Les personnes qui lors de leur translation dans le puits se tiennent debout sur le bord du

cuffat doivent être protégées à l'aide d'une ceinture de sûreté contre la chute dans le puits.

Art. 65. — a) Lorsque l'installation d'extraction est endommagée d'une manière quelconque, la translation du personnel dans le puits doit être arrêtée jusqu'à ce qu'il ait été remédié à toutes les déficiences.

b) Lorsqu'il est prévu que, pour une raison quelconque, l'installation d'extraction cessera d'être disponible pour la translation du personnel, il doit en être donné connaissance par inscription sur les tableaux de signalisation.

F. — Transport du matériel.

Art. 66. — a) Le cuffat ne peut être rempli que jusqu'à 10 cm du bord au maximum.

b) Les matériaux et les outils qui dépassent le bord du cuffat doivent être fixés de telle manière qu'ils ne puissent ni tomber hors du cuffat ni rester accrochés.

Art. 67. — Pendant le transport du matériel on ne peut opérer la translation des personnes, à l'exception de celles qui sont mentionnées dans le règlement prévu à l'article 71. En cas d'emploi de deux cuffats, le dispositif de guidage des cuffats doit être pourvu d'une tôle de protection.

Art. 68. — Comme machinistes d'extraction ne peuvent être employées que des personnes âgées d'au moins 21 ans, ayant les aptitudes physiques requises et dignes de confiance, connaissant parfaitement la disposition de la machine d'extraction et ayant été en service pendant deux mois au moins à une machine semblable, pour le transport des produits.

Art. 69. — a) Le préposé aux signaux doit veiller à ce que le bon ordre nécessaire règne lors de la translation du personnel; il doit veiller à ce qu'il ne se produise pas de désordre aux abords du puits et à ce qu'il ne soit pas fait un usage abusif de l'installation d'extraction.

b) Ne peuvent être préposées aux signaux que des personnes dignes de confiance, âgées d'au moins 21 ans et qui ont été occupées pendant au moins un an dans les travaux souterrains.

G. — Personnel de service.

Art. 70. — a) Les instructions applicables aux machinistes et préposés aux signaux, ainsi qu'aux surveillants chargés de l'entretien des puits et des installations d'extraction, doivent être soumises pour approbation à l'Inspecteur général des Mines, lors de l'introduction de la demande d'autorisation relative à la translation du personnel.

b) Un exemplaire des instructions qui les concernent doit être remis aux machinistes et aux préposés aux signaux, ainsi qu'au personnel désigné aux articles 38, 46, 50 et 51.

H. — Règlement.

Art. 71. — a) La direction de la mine arrête un règlement indiquant entre autres :

1) Les circonstances dans lesquelles la translation du personnel ne peut avoir lieu;

- 2) Les mesures qui doivent être observées par le personnel, afin d'assurer la sécurité et le bon ordre pendant la translation du personnel;
- 3) Les catégories de personnes qui peuvent utiliser l'installation d'extraction en dehors de la translation normale du personnel;
- 4) Les mesures qui doivent être observées lors du transport de personnes malades ou blessées;
- 5) La manière dont on fait connaître :
 - a) les heures pendant lesquelles a lieu la translation du personnel;
 - b) la signification des signaux;
 - c) le nom des personnes chargées de donner les signaux et de procéder à la revision des installations servant à la translation du personnel;
- 6) Le nombre maximum de personnes pouvant être transportées simultanément dans le cuffat.
 - b) Ce règlement doit être soumis à l'approbation de l'Inspecteur général des Mines.

I. — Dispositions finales.

Art. 72. — a) La direction de la mine est tenue de faire inscrire dans le registre du puits ou d'y annexer l'autorisation d'effectuer la translation du personnel et les conditions qui s'y rapportent, ainsi que le règlement mentionné à l'article 71 et les instructions mentionnées à l'article 70.

b) Aux recettes doivent être placés des tableaux, maintenus bien lisibles et portant les inscriptions : « Il est interdit aux personnes non qualifiées de donner des signaux » et « La translation du personnel n'est permise qu'en présence d'un préposé aux signaux ou d'un membre du personnel de la surveillance ».

N° 27.

Prescriptions concernant l'application de l'article 45 du règlement minier de 1939.

Etablissement et maintien en service d'installations d'extraction par skips dans des puits à deux compartiments d'extraction, lorsque la translation du personnel est autorisée dans l'un des compartiments d'extraction et que le transport par skips des matériaux se poursuit pendant cette translation de personnel.

A quelques détails près, ces prescriptions sont les mêmes que celles du n° 24.

A. — Prescriptions générales.

Art. 1. — a) L'ensemble de l'installation d'extraction doit constamment être maintenu dans l'état dans lequel il a été approuvé par l'Administration des Mines. Il doit toujours se trouver en parfait état d'entretien.

b) Il est interdit, sans l'assentiment de l'Inspecteur général des Mines, d'apporter à la consistance de l'installation d'extraction des modifications telles que le changement de câbles d'extraction, de skips, de dispositifs de suspension de skips, de câbles

d'équilibre et d'éléments analogues, ainsi qu'à la disposition du puits et du châssis à molettes.

Art. 2. — Il doit être immédiatement donné connaissance à l'Inspecteur général des Mines de tous les événements importants survenant lors du transport, ainsi que des détériorations importantes de l'installation d'extraction, notamment du soutènement du puits, des guides, des câbles, des skips et éléments analogues, détériorations qui ont mis obstacle à l'usage normal de l'installation d'extraction.

B. — Installation.

I. — Puits.

Art. 5. — Sous le niveau le plus bas que le skip atteint lors de l'extraction, il doit exister des dispositifs qui freinent le skip en cas de descente exagérée.

II. — Châssis à molettes, molettes et taquets de retenue.

Art. 4. — Dans l'espace libre existant dans le châssis à molettes, au-dessus de la position la plus élevée du skip, doivent être installés des dispositifs qui freinent le skip en cas de levée exagérée.

Art. 5. — Dans le châssis à molettes doivent être installés, pour chaque skip, deux jeux de taquets solides capables de retenir, en cas de rupture du câble, le skip levé éventuellement trop haut.

Art. 6. — Le diamètre des molettes doit être d'au moins 80 fois le diamètre du câble.

III. — Machines d'extraction.

Art. 7. — a) La machine d'extraction doit être munie d'un frein de manœuvre ou de service et d'un frein de secours. Chacun de ces freins doit être en état de tenir, avec un coefficient de sécurité statique suffisant, la plus forte charge effective qui se présente au cours de l'extraction; le mécanisme du frein doit en outre être chargé de manière à réaliser, pour la résistance, un coefficient de sécurité d'au moins 5.

b) Pour des vitesses dépassant 5 mètres par seconde, la machine d'extraction doit, sauf dispense accordée par l'Inspecteur général des Mines, être pourvue d'un dispositif sûr, réglant automatiquement la vitesse pendant toute la durée du trait.

c) Le machiniste doit, sans quitter son poste, toujours pouvoir mettre facilement les freins en action et hors d'action.

d) La machine d'extraction doit être pourvue d'une sonnerie qui fonctionne au moment où la machine doit encore faire deux tours avant que le skip n'atteigne la recette.

e) Dans la salle de machines doit être installé un dispositif qui indique à tout moment la position exacte des skips dans le puits.

f) La machine d'extraction doit être pourvue d'un tachygraphe convenable.

g) La machine d'extraction doit être pourvue d'un dispositif sûr, qui déclenche le frein de secours lors d'une levée exagérée du skip.

Art. 8. — Le diamètre de la poulie Koepe doit être d'au moins 80 fois le diamètre du câble.

IV. — Câbles.

a) Câbles d'extraction.

Art. 9. — (Voir art. 15 du n° 24).

Art. 10. — (Voir art. 15 du n° 24).

Art. 11. — (Voir art. 16 du n° 24).

Art. 12. — (Voir art. 17 du n° 24).

Art. 13. — (Voir art. 18 du n° 24).

Art. 14. — A moins d'une autorisation de l'Inspecteur général des Mines, les câbles d'extraction ne peuvent rester en service pendant plus de deux ans.

Art. 15. — a) Les câbles en acier doivent être protégés contre la corrosion.

b) Aux endroits où les câbles sont fortement exposés à la corrosion, l'usage de câbles non galvanisés ou non fabriqués à l'aide d'autres bons matériaux inoxydables est interdit.

c) A moins d'une autorisation de l'Inspecteur général des Mines, il est interdit de continuer à utiliser pour l'extraction un câble porteur présentant un endroit défectueux.

Art. 16. — Des câbles d'extraction de réserve doivent exister en nombre suffisant, satisfaire aux présentes prescriptions imposées pour les câbles et être protégés contre les intempéries et toute autre influence nuisible.

Art. 17. — Un câble usagé ne peut faire office de câble d'extraction de réserve que s'il a été, avant l'enlèvement, visité à l'intervention de l'Administration des Mines et trouvé en bon état.

b) Câbles d'équilibre (câbles-queue).

Art. 18. — a) Le câble d'équilibre doit avoir une longueur telle que le skip montant puisse être levé jusqu'à la position la plus élevée possible dans le châssis à molettes et, corrélativement, que le skip descendant puisse être amené à la position la plus basse possible dans le puits, sans que le câble d'équilibre ne soit mis en tension entre les deux skips.

b) Le câble d'équilibre ne peut pas venir en contact avec l'eau du bougnou.

Art. 19. — a) Tout câble d'équilibre doit toujours présenter une résistance à la rupture égale à au moins six fois la charge statique maximum.

b) La charge de rupture des fils du câble d'équilibre, pris séparément, ne peut pas s'écarter de plus de 20 % de la résistance moyenne à la rupture de l'ensemble des fils de même espèce.

c) Les prescriptions de l'article 9 sont applicables aux essais des câbles d'équilibre.

Art. 20. — Pour les câbles d'équilibre, la résistance moyenne à la rupture des fils galvanisés ne peut dépasser 170 kg/mm².

Art. 21. — A moins d'une autorisation de l'Inspecteur général des Mines, le câble d'équilibre ne peut rester en service pendant plus de deux ans.

Art. 22. — Il doit être donné connaissance à l'Inspecteur général des Mines de la date de la pose de tout nouveau câble d'équilibre.

Art. 25. — A moins d'une autorisation de l'Inspecteur général des Mines, l'emploi des câbles d'équilibre enlevés et épissés est interdit.

Art. 24. — a) Les câbles d'équilibre en acier doivent être protégés contre la corrosion.

b) Aux endroits où les câbles sont fortement exposés à la corrosion, l'usage de câbles non galvanisés ou non fabriqués à l'aide d'autres bons matériaux inoxydables est interdit.

c) A moins d'une autorisation préalable de l'Inspecteur général des Mines, il est interdit de continuer à utiliser pour l'extraction un câble d'équilibre présentant un endroit défectueux.

Art. 25. — Un câble usagé ne peut faire office de câble d'équilibre de réserve que si, avant l'enlèvement, il a été visité à l'intervention de l'Administration des Mines et trouvé en bon état.

Art. 26. — Des câbles d'équilibre de réserve doivent exister en nombre suffisant, satisfaire aux présentes prescriptions imposées pour les câbles et être protégés contre les intempéries et toute autre influence nuisible.

V. — Skips.

Art. 27. — a) Tous les éléments des skips doivent avoir une résistance à la rupture au moins égale à 7 fois la charge statique maximum.

b) Le skip doit présenter à sa partie supérieure une plate-forme horizontale suffisamment grande, pourvue d'un bord saillant d'au moins 6 cm de hauteur, permettant d'effectuer la visite du puits dans de bonnes conditions.

VI. — Dispositifs de suspension.

a) Dispositif de suspension des skips.

Art. 28. — a) Les pièces d'attelage du câble d'extraction au skip doivent avoir une résistance à la rupture égale à au moins 10 fois la charge statique maximum.

b) Dans le calcul des maillons soudés, on admet une charge de rupture égale aux deux tiers de celle du métal.

Art. 29. — a) La hauteur de serrage des dispositifs de serrage des pattes de câble doit être, pour des câbles ronds, d'au moins 1,7 fois le diamètre du câble.

b) Les arêtes de ces dispositifs doivent être arrondies sous un rayon de 5 mm au moins.

Art. 30. — a) Avant qu'il ne puisse être mis en usage, tout nouveau dispositif de suspension doit être éprouvé sous une charge triple de la charge statique maximum.

b) Un certificat relatif à cette épreuve, ainsi qu'aux matériaux utilisés, doit être transmis à l'Inspecteur général des Mines.

b) Dispositif de suspension du câble d'équilibre.

Art. 31. — La liaison entre le câble d'équilibre et la cage doit être réalisée de telle manière qu'en cas d'augmentation inattendue de la charge du câble d'équilibre, ni le skip ni le câble d'extraction ne puissent être endommagés; à cet effet, un élément

de la liaison peut présenter une résistance plus faible, sans que sa résistance à la rupture soit moindre que 10 fois la charge statique maximum.

C. — Contrôle.

I. — Puits.

Art. 32. — a) Les guides de skips et leurs dispositifs de fixation doivent être visités journellement.

b) Les puits doivent être visités soigneusement toutes les semaines par les ouvriers de puits, sous la conduite du surveillant responsable.

c) L'un au moins des membres de la direction de la mine ou un agent que la direction désigne à cette fin, autre que le surveillant responsable désigné au deuxième alinéa, doit au moins une fois par an se mettre, par une visite minutieuse, au courant de l'état des puits.

II. — Châssis à molettes et molettes.

Art. 33. — (Voir art. 39 du n^o 24).

Art. 34. — a) Doivent être visités journellement:

- 1) les molettes avec leurs axes et coussinets et les éléments qui s'y rapportent;
- 2) les divers appareils de sécurité.

b) Mention signée doit être faite, au registre du puits, des résultats des visites mentionnées à l'alinéa précédent.

III. — Machine d'extraction.

Art. 35. — a) Doivent être visités journellement:

- 1) les boulons et le moyeu de la poulie Koepe et la fixation sur l'axe;
- 2) le mécanisme du frein;
- 3) les divers appareils de sécurité.

b) Mention signée doit être faite au registre du puits des résultats de ces visites.

IV. — Câbles.

a) Câbles porteurs.

Art. 36. — Journellement, le câble porteur doit être visité, en particulier les endroits où celui-ci est fixé aux skips.

Art. 37. — La visite journalière du câble porteur doit se faire, le câble se déplaçant à une vitesse maximum de 1 mètre par seconde, de telle manière que des ruptures de fils puissent être constatées.

Art. 38. — a) Une fois par semaine doit avoir lieu une visite du câble porteur, celui-ci se déplaçant à une vitesse ne dépassant pas 50 cm par seconde.

b) La visite prescrite à l'alinéa précédent doit se faire sous un éclairage naturel ou artificiel suffisant, de façon que la personne qui visite le câble ait celui-ci bien en vue devant elle; au cours de cette visite, qui doit être faite par un personnel surveillant spécialement désigné à cette fin, le nombre et l'endroit des ruptures de fils doivent pouvoir être déterminés exactement. Mention signée des résultats de cette visite doit être faite au registre du puits.

Art. 39. — a) Au moins une fois toutes les six semaines, le câble porteur doit être visité de la

manière prescrite pour la visite hebdomadaire, étant toutefois entendu que doivent être examinés, le câble étant arrêté :

- 1) les endroits présentant de nombreuses ruptures de fils;
- 2) les endroits qui sont toujours le plus fatigués au cours du service;
- 3) un tronçon de 1 mètre du câble par longueur de 50 mètres.

Tous ces endroits doivent être nettoyés de la graisse de câble, de telle manière que l'usure et la corrosion des fils soient facilement décelables. Le cas échéant, le câble devra être complètement dégraissé sur toute sa longueur et ensuite graissé à nouveau.

b) La visite prescrite à l'alinéa précédent doit être faite par un personnel surveillant spécialement désigné à cette fin; en outre, la mention signée des résultats de cette visite doit être inscrite au registre des puits.

Art. 40. — Dans des cas particuliers, l'Inspecteur général des Mines peut soumettre les visites journalières des câbles aux règles prescrites pour les visites hebdomadaires et les visites hebdomadaires aux règles applicables aux visites qui doivent avoir lieu toutes les six semaines.

Art. 41. — Des représentations graphiques doivent être tenues à jour, pour indiquer l'endroit et le nombre des fils brisés que l'on a trouvés dans le câble porteur. L'allongement du câble doit aussi être porté en graphique.

Art. 42. — Dans le calcul de la résistance à la rupture du câble porteur il doit être tenu compte du nombre de fils brisés, décelés lors des visites journalières. De la résistance primitive à la rupture (voir art. 9) doit être soustraite la résistance à la rupture du double du nombre maximum de fils brisés, trouvés sur une longueur de 5 mètres du câble.

Art. 43. — Un câble trouvé défectueux lors d'une visite doit être enlevé.

b) Câbles d'équilibre (câbles-queue).

Art. 44. — a) Les pattes du câble d'équilibre doivent être visitées journallement.

b) Le câble d'équilibre doit être soumis à une visite hebdomadaire, au cours de laquelle la vitesse du câble ne peut dépasser 50 cm par seconde.

c) La visite prescrite à l'alinéa précédent doit se faire sous un éclairage naturel ou artificiel suffisant, de façon que la personne qui visite le câble ait celui-ci bien en vue devant elle; au cours de cette visite, qui doit être faite par un personnel surveillant spécialement désigné à cette fin; le nombre et l'endroit des fils brisés doivent pouvoir être déterminés exactement.

d) Au moins une fois toutes les six semaines, le câble d'équilibre doit être visité de la manière prescrite pour la visite hebdomadaire, étant toutefois entendu que doivent être visités, le câble étant immobile :

- 1) les endroits présentant de nombreuses ruptures de fils;
- 2) les endroits qui sont toujours le plus fatigués au cours du service (l'endroit où se forme la bou-

cle lorsque les skips ont atteint le point extrême de leur course);

e) La mention signée des résultats des visites prévues aux premier, deuxième et quatrième alinéas, doit être inscrite au registre des puits.

Art. 45. — Un câble d'équilibre trouvé défectueux lors d'une visite ne peut pas être maintenu en service.

V. — Skips.

Art. 46. — Les skips doivent être visités journallement.

Art. 47. — a) Une fois toutes les quatre semaines, les skips doivent être soumis à une visite particulière, au cours de laquelle on vérifiera spécialement si les rivets ont du jeu, si les goussets sont en bon état, si les barrières ne présentent pas de danger et si de l'usure s'est produite dans les divers éléments.

b) La visite prescrite à l'alinéa précédent doit être faite par un personnel surveillant spécialement chargé de cette mission; mention signée de ses résultats doit être inscrite au registre des réparations effectuées.

VI. — Dispositifs de suspension.

a) Dispositif de suspension du skip.

Art. 48. — Les pièces d'attelage du câble au skip et leur fixation au câble doivent être visitées journallement. Mention signée des résultats de cette visite doit être faite au registre des puits.

Art. 49. — Les pièces d'attelage, à l'aide desquelles le skip est fixé au câble porteur doivent, au moins tous les deux ans, être remplacées par des pièces neuves non encore utilisées, à moins qu'il ne puisse être démontré que ces éléments présentent une sécurité suffisante. Ce remplacement doit être mentionné dans le registre des réparations effectuées.

b) Dispositif de suspension du câble d'équilibre.

Art. 50. — Les pièces d'attelage du skip au câble d'équilibre et leur fixation au câble d'équilibre doivent être visitées journallement. Mention signée des résultats de cette visite doit être faite au registre des puits.

Art. 51. — Les pièces d'attelage à l'aide desquelles le câble d'équilibre est fixé au skip doivent, au moins tous les deux ans, être remplacées par des pièces neuves non encore utilisées, à moins qu'il ne puisse être démontré que ces éléments présentent une sécurité suffisante.

VII. — Prescriptions générales.

Art. 52. — a) Les visites qui se font dans les puits sur le toit du skip doivent autant que possible avoir lieu lorsque le skip est arrêté ou qu'il descend.

b) Les personnes, qui lors de leur translation dans les puits se tiennent debout sur le toit du skip, doivent, lorsque ce toit n'est pas pourvu d'un

garde-corps d'au moins 80 cm de hauteur, être protégées contre la chute dans le puits au moyen d'une ceinture de sûreté fixée à l'une des pièces servant à l'attelage du câble au skip.

Art. 55. — Toutes les inspections de parties de l'installation d'extraction, telles que câbles, skips, puits, etc., pour lesquelles il doit être fait usage de lumière artificielle, doivent se faire à l'aide d'une lampe électrique pourvue d'un réflecteur convenable, qui donne, à la distance de 1 mètre, un éclairage d'au moins 100 lux.

Art. 54. — Les visites journalières doivent être faites par des personnes qui sont spécialement désignées à cette fin; leurs noms doivent être mentionnés au registre des puits.

Art. 55. — Au moins une fois par an, le bon état de l'ensemble de l'installation d'extraction doit être vérifié par des spécialistes, que les directeurs de la mine ou leurs délégués désignent en particulier à cette fin. Mention signée des résultats de ces visites doit être inscrite au registre des puits.

Art. 56. — Il doit y avoir, en bon état et régulièrement tenu à jour par des membres du personnel de la surveillance particulièrement désignés à cette fin, un « Registre des réparations effectuées » dans lequel il doit être tenu note de toutes les réparations qui ne font pas partie de l'entretien courant, effectuées à la machine d'extraction, aux skips, aux câbles, aux dispositifs de suspension, au puits, au soutènement du puits, aux guides et aux éléments analogues. Dans le même registre doivent être indiqués les résultats des visites prescrites aux articles 53 et 47 des présentes conditions.

D. — Personnel de service.

Art. 57. — Les instructions que doivent observer les machinistes, préposés aux signaux, ainsi que les ouvriers, chefs d'équipe et surveillants chargés de l'entretien de l'ensemble de l'installation d'extraction, doivent être soumises à l'approbation de l'Inspecteur général des Mines. Un exemplaire des instructions qui les concernent doit être remis aux personnes mentionnées dans le présent article.

E. — Règlement.

Art. 58. — a) La direction de la mine arrête un règlement contenant, entre autres, des prescriptions concernant :

- 1) les mesures qui doivent être observées par le personnel dans l'intérêt de la sécurité et du bon ordre, pendant que se fait la translation du personnel dans l'autre compartiment d'extraction du puits;
- 2) la manière dont on fait connaître le nom des personnes chargées de la révision de l'installation.

b) Ce règlement doit être soumis à l'approbation de l'Inspecteur général des Mines.

F. — Dispositions finales.

Art. 59. — Lorsque les visites journalières et autres prescrites par le présent règlement font découvrir des défauts compromettant la sécurité, le

transport à l'aide de l'installation de skips ne peut pas être effectué pendant que s'opère la translation du personnel dans l'autre compartiment d'extraction, jusqu'à ce que des mesures de sécurité efficaces aient été prises.

Cette circonstance doit être portée immédiatement à la connaissance de l'Inspecteur général des Mines.

Art. 60. — Dès que les inspections régulières prévues par les présentes prescriptions cessent d'avoir lieu, on ne peut effectuer le transport à l'aide de l'installation de skips pendant que s'opère la translation du personnel dans l'autre compartiment du puits.

Cette circonstance doit être portée immédiatement à la connaissance de l'Inspecteur général des Mines.

Art. 61. — La direction de la mine est tenue de faire inscrire dans le registre du puits ou d'y faire annexer l'autorisation d'effectuer la translation du personnel et les conditions qui s'y rapportent, ainsi que le règlement mentionné à l'article 58 et les instructions mentionnées à l'article 57; d'autre part, des tableaux doivent être placés à chaque étage et maintenus bien lisibles, portant l'inscription « Il est interdit aux personnes non qualifiées de donner des signaux ».

N° 28.

Prescriptions concernant l'application de l'article 45 du règlement minier de 1939.

Translation du personnel dans les puits intérieurs.

Ces prescriptions constituent une adaptation de celles du n° 24, dont les articles 6 à 57 sont remplacés par les suivants.

II. — Molettes.

Art. 6. — Le diamètre des tambours de câbles, des poulies Koepe, des molettes et des poulies de guidage doit être d'au moins 40 fois le diamètre du câble, sans être inférieur à 1,20 m. Dans des cas très particuliers, l'Inspecteur général des Mines peut accorder dispense d'observer cette prescription.

III. — Treuil de levage.

Art. 7. — Les dispositifs de débrayage établis entre tambour ou poulie Koepe et mécanisme moteur doivent pouvoir être verrouillés d'une manière sûre.

Art. 8. — a) La machine d'extraction doit être pourvue :

- 1) d'un frein de manœuvre automatique, fonctionnant comme frein à poids. Lorsque ce frein agit sur l'axe du moteur qui n'attaque pas l'axe principal ou sur un axe de la transmission motrice, un second frein, agissant sur le tambour du câble ou sur la poulie Koepe, doit pouvoir faire office de frein de sûreté;
- 2) d'un indicateur de profondeur d'un fonctionnement sûr, actionné par l'axe du tambour ou de

la poulie Koepe, et d'une sonnerie à timbre fort, placée à proximité immédiate du machiniste et qui retentit lorsque la distance de la cage ou du contrepoids à la recette supérieure est de 5 m. La sonnerie doit être actionnée par l'indicateur de profondeur, la cage ou le contrepoids.

b) Chaque frein doit être capable de tenir la charge effective la plus grande qui se présente lors de la translation du personnel, avec un coefficient de sécurité statique de 2.

c) Le machiniste doit toujours pouvoir, sans quitter son poste, mettre facilement les freins en action et hors d'action, c'est-à-dire les mettre en état de fonctionner et contrôler leur position.

d) Les freins doivent être construits comme freins à sabots. Dans des cas particuliers, il peut être accordé dispense d'observer cette règle et les freins ou l'un des freins peuvent être construits comme freins à bande.

e) Un tachymètre peut être exigé dans des cas particuliers.

f) Lorsqu'il n'existe pas de tachymètre, on peut exiger, dans des cas particuliers, un signal acoustique, à l'aide duquel le machiniste puisse contrôler la vitesse de la machine.

Art. 9. — a) En cas d'emploi de treuils à air comprimé, il doit en outre exister :

- 1) une vanne à fermeture automatique dans la conduite d'air comprimé;
- 2) un dispositif placé sur le treuil, à l'aide duquel la personne qui visite le treuil puisse fermer l'arrivée d'air comprimé;
- 3) une vanne de fermeture dans la conduite d'air comprimé, placée à proximité du poste du machiniste, lorsque le treuil est commandé à distance.

Art. 10. — a) Les treuils à air comprimé doivent être pourvus d'un manomètre aux indications exactes, placé à proximité du machiniste et bien en vue de celui-ci.

b) Sur le manomètre, la pression minimum admise pour l'air comprimé doit être indiquée par un trait rouge.

Art. 11. — Dans des cas déterminés, on peut exiger que des mesures particulières soient prises pour éviter une levée exagérée de la cage.

IV. — Câbles porteurs.

Art. 12. — a) Les câbles porteurs, qui ne sont pas fabriqués en matériaux galvanisés ou en autres bons matériaux inoxydables, ne peuvent rester en service que pendant une durée de six mois au maximum.

b) Les câbles Koepe, fabriqués en matériaux galvanisés ou en autres matériaux inoxydables, ne peuvent pas rester plus d'un an et demi en service.

c) A moins d'une autorisation de l'Inspecteur général des Mines, les câbles enroulés sur tambours, fabriqués en matériaux galvanisés ou en autres bons matériaux inoxydables, ne peuvent pas rester plus d'un an et demi en service.

Art. 13. — De toute fourniture de câbles porteurs on doit, avant la pose d'un câble provenant de celle-ci, prélever une éprouvette de 3 mètres de longueur, laquelle, pourvue d'une marque distinc-

tive, doit être conservée dans un local sec, à l'abri de la rouille et de toute détérioration.

Art. 14. — Tout câble porteur doit, trois mois au plus avant la pose, être soumis à des essais de rupture et de flexibilité. Les essais ont lieu de la manière prescrite pour les puits principaux. La mention signée des résultats des essais doit être inscrite au registre des câbles.

Art. 15. — Tout câble porteur d'une machine doit constamment présenter une charge de rupture au moins égale à 7 fois la charge statique maximum; pour les câbles Koepe, la résistance à la rupture à la pose doit être au moins égale à 8 fois la charge statique maximum.

Art. 16. — a) Il est interdit d'utiliser, comme câbles porteurs, des câbles épissés et des câbles retournés.

b) L'emploi de câbles enlevés, comme câbles porteurs, est interdit.

Art. 17. — a) La résistance à la rupture des fils galvanisés ne peut dépasser 170 kg/mm².

b) La résistance à la rupture des fils isolés ne peut s'écarter de plus de 10 % de la résistance moyenne à la rupture de l'ensemble des fils de même espèce.

Art. 18. — Le diamètre des fils des câbles porteurs ne peut être inférieur à 1,50 mm, sauf dans le cas de fabrications spéciales approuvées par l'Inspecteur général des Mines.

Art. 19. — Avant d'être utilisé pour la première fois à la translation du personnel ou lorsqu'il a été fixé à nouveau à la cage, de même qu'à chaque renouvellement de patte de pièces d'attelage ou d'éléments analogues, le câble porteur doit avoir été pendant une heure au moins en service régulier, sous pleine charge d'extraction, et avoir été trouvé exempt de défauts.

Art. 20. — Des câbles de réserve doivent exister en nombre suffisant. Ils doivent être protégés contre les intempéries et contre toute autre influence nuisible.

V. — Câbles d'équilibre.

Art. 21. — a) En cas d'emploi de fil non galvanisé, le câble d'équilibre des machines Koepe ne peut rester plus d'un an en service; en cas d'emploi de matériaux galvanisés ou d'autres bons matériaux inoxydables, le câble d'équilibre ne peut, à moins d'une autorisation de l'Inspecteur général des Mines, rester plus d'un an et demi en service.

b) En cas d'emploi de fil non galvanisé, le câble d'équilibre des machines à tambour ne peut rester plus d'un an en service; en cas d'emploi de matériaux galvanisés ou d'autres bons matériaux inoxydables, le câble d'équilibre ne peut, à moins d'une autorisation de l'Inspecteur général des Mines, rester plus de deux ans en service.

c) Dans les installations où les câbles d'équilibre sont fortement exposés à la corrosion, il est interdit d'utiliser d'autres matériaux que des matériaux galvanisés présentant de bonnes qualités d'inoxidabilité.

d) Le diamètre des fils des câbles d'équilibre ne peut être inférieur à 1,5 mm, sauf dans le cas de

fabrications spéciales approuvées par l'Inspecteur général des Mines.

e) Tout câble d'équilibre doit, avant sa mise en service, faire l'objet d'essais de résistance à la rupture et de flexibilité. Les essais ont lieu de la manière prescrite pour les câbles porteurs.

VI. — Cages et contrepoids.

Art. 22. — a) Les cages doivent être pourvues, à la partie supérieure, d'un toit résistant et, sur les côtés non ouverts, de forte tôle perforée.

b) Les côtés ouverts de chaque étage de cage doivent être munis de tiges, placées à hauteur de poitrine, ou de portes qui ne s'ouvrent pas vers l'extérieur.

c) Ces tiges ou portes doivent, en cas de besoin, pouvoir être ouvertes par les occupants de la cage, sans l'intervention d'un secours extérieur.

d) Les pièces constituant le contrepoids doivent être solidement reliées les unes aux autres et garanties contre le danger de chute.

e) Tous les éléments de la cage doivent avoir une résistance à la rupture au moins égale à 7 fois la charge statique maximum.

f) Lorsque des visites se font dans le puits en utilisant le toit de la cage, ce toit doit être entouré d'un bord d'au moins 6 cm de hauteur ou, s'il présente une pente de plus de 6°, être pourvu d'une plate-forme horizontale entourée d'un tel bord.

VII. — Dispositifs de suspension.

Art. 25. — a) Les pièces d'attelage du câble porteur à la cage et celles de l'attelage du câble porteur au contrepoids doivent, en cas d'emploi d'une maîtresse-tige, avoir une résistance à la rupture d'au moins 10 fois la charge statique maximum; en outre, dans ce cas, des chaînes de secours doivent exister, présentant un coefficient de sécurité d'au moins 10.

b) En cas de suspension multiple, l'ensemble des attelages doit présenter un coefficient de sécurité d'au moins 15.

c) La longueur des chaînes de sûreté doit être telle qu'en cas de rupture de la maîtresse-tige, le choc qui se produit lors de la retenue de la cage soit aussi réduit que possible.

Art. 24. — La hauteur de serrage des pinces des pattes de câbles doit être d'au moins 2 fois le diamètre du câble; les arêtes des pinces doivent être arrondies sous un rayon de 5 mm au moins.

Art. 25. — Tous les calculs relatifs à l'installation d'extraction doivent être basés sur une charge maximum, correspondant à des wagonnets entièrement remplis de pierres placés dans la cage.

VIII. — Dispositifs de signalisation.

Art. 26. — a) Entre les préposés aux signaux et le machiniste doit être établi un dispositif de signalisation acoustique ou optique.

b) Les dispositifs de signalisation électrique doivent être installés de telle manière que le signal puisse également être perçu à l'endroit d'où il est donné.

Art. 27. — a) Outre le dispositif de signalisation acoustique ou optique, il doit y avoir un tuyau acoustique ou un téléphone que le machiniste puisse utiliser sans être obligé de quitter son poste.

b) Lorsque des personnes doivent être transportées à partir d'un étage, auquel n'est pas affecté un préposé aux signaux, et que la personne qui donne les signaux le fait à partir du chargeage, après quoi elle doit encore se rendre dans la cage, cette circonstance doit être indiquée par le signal et le préposé aux signaux ou le machiniste placé au chargeage supérieur doit attendre au moins 50 secondes avant de transmettre le signal ou de l'exécuter.

c) A tout endroit où la cage se trouve dans le le puits intérieur, on doit pouvoir, de celle-ci, transmettre des signaux à l'aide de l'un des dispositifs de signalisation en service.

(A suivre.)

Les accidents survenus dans les carrières et leurs dépendances de 1932 à 1949

par R. STENUIT,
Ingénieur principal des Mines.

Pour renouer avec une ancienne tradition, nous avons repris la publication des statistiques d'accidents de carrières à l'époque où feu V. Firket, Inspecteur général des Mines, l'avait arrêtée dans les articles qu'il publia en 1933 dans les « Annales des Mines de Belgique », c'est-à-dire en 1931.

Il s'agit des carrières à ciel ouvert et des carrières souterraines, ainsi que de leurs dépendances, surveillées par les Ingénieurs du Corps des Mines,

c'est-à-dire de la très grande majorité des carrières du pays.

Pour être moins spectaculaires que les accidents de la mine, les accidents de carrières n'en sont pas moins importants. Le tableau suivant permet de constater que les nombres de tués par 10.000 ouvriers, dans les mines et dans les carrières, sont du même ordre de grandeur.

Tableau I. — **Comparaison des mines et de l'ensemble des carrières.**

Tués par 10.000 ouvriers occupés.

Années	Mines	Carrières	Années	Mines	Carrières
1932	9,2	6,4	1941	16,5	12,5
1933	9,6	7,2	1942	18,4	15,0
1934	14,1	6,5	1943	16,5	8,4
1935	10,4	9,5	1944	11,1	10,9
1936	12,1	15,4	1945	11,1	11,5
1937	10,8	10,1	1946	12,5	10,1
1938	9,9	7,6	1947	9,5	12,1
1939	11,4	6,1	1948	9,6	8,5
1940	14,9	8,8	1949	9,1	5,1

Le tableau II donne les chiffres absolus concernant le personnel, le nombre d'accidents, de morts et de blessés pour l'ensemble des carrières.

Le tableau III met en relief les carrières souterraines, lesquelles passent souvent inaperçues parce que le personnel qu'elles occupent oscille, suivant les années, entre 800 et 1.800 hommes, en chiffres ronds, alors que dans les carrières à ciel ouvert il va de 8.000 à 25.000, soit 10 à 14 fois plus.

Les deux dernières colonnes accusent la similitude de danger relatif entre les carrières souterraines et les carrières à ciel ouvert.

Pour classer les accidents par catégorie, nous avons adopté une répartition qui suit, dans l'ensemble, celle des classements antérieurs :

- Groupe I : *Accidents dus à l'exploitation :*
 - 1) éboulements ou chutes de pierres;
 - 2) minage.
- Groupe II : *Accidents dus au transport :*
 - 1) sur voies de niveau;
 - 2) sur voies inclinées;
 - 3) engins.
- Groupe III : *Accidents dus aux machines.*
- Groupe IV : *Accidents dus à l'électricité.*
- Groupe V : *Accidents dus aux gaz.*
- Groupe VI : *Accidents dus à des causes diverses.*

Dans la catégorie « éboulements ou chutes de pierres » sont inclus tous les accidents dus à un déplacement inopiné de roche, que celle-ci soit à sa place originelle ou non.

Tableau II. — Ensemble des carrières.

Année	Ouvriers	Accidents	Tués	Blessés
1932	25.492	17	15	4
1933	22.218	18	16	2
1934	22.195	12	14	3
1935	23.598	22	22	1
1936	25.386	37	34	3
1937	26.781	28	27	5
1938	26.355	19	20	—
1939	21.172	14	13	3
1940	9.111	8	8	—
1941	17.028	24	21	5
1942	16.168	22	21	1
1943	15.444	17	13	5
1944	11.059	15	12	1
1945	12.353	16	14	1
1946	13.886	13	14	2
1947	15.647	18	19	2
1948	18.088	16	15	3
1949	15.755	10	8	2
Moyenne de 18 années	18.650	18	17	2,2

Par exemple : éboulement d'un gradin de sable, chute de pierres lors d'un peignage, roulement intempestif de pierres en tas.

Dans la catégorie « *minage* » sont inclus tous les accidents dus aux explosifs ou à leurs amorces, tels que chargement de mines, explosions, projections au moment du tir.

La catégorie « *transport sur voies de niveau* » comprend également les transports sur voies faiblement inclinées.

La catégorie « *transport sur voies inclinées* » se rapporte aux voies de plans inclinés et aux puits des carrières souterraines.

La catégorie « *engins de transport* » comprend, non seulement les ponts-roulants, grues, monte-charges et transports aériens, mais aussi les treuils de chantiers et en général toutes machines sujettes à déplacements. Elles ont été dissociées de la catégorie « *machines* » parce qu'elles sont plus exposées, du fait qu'elles ne sont pas fixes et abritées, et qu'elles pourraient échapper plus facilement à la surveillance.

Dans la catégorie « *machines* » seront donc inclus les seuls accidents dus aux machines installées à demeure, tels que moteurs, générateurs, concasseurs, etc...

Enfin, la catégorie « *gaz* » se rapportera soit au grisou, soit à l'anhydride carbonique, soit aux fu-

Tableau III. — Carrières souterraines.

Années	Ouvriers	Accidents	Tués	Blessés	Tués par 1.000 ouv.	
					carr. sout.	carr. à ciel ouv.
1932	1.198	2	1	1	0,8	0,6
1933	1.247	4	2	2	1,6	0,7
1934	1.514	4	2	2	1,5	0,4
1935	1.375	—	—	—	—	1,0
1936	1.573	3	1	1	0,6	1,3
1937	1.558	2	3	—	1,9	1,0
1938	1.359	—	—	—	—	0,8
1939	965	2	2	—	2,1	0,7
1940	696	—	—	—	—	0,9
1941	1.210	1	—	1	—	1,6
1942	1.720	1	1	—	0,6	1,5
1943	1.832	5	2	3	1,1	0,8
1944	1.097	2	1	1	0,9	1,2
1945	815	1	1	—	1,2	1,2
1946	961	1	1	—	1,0	1,0
1947	1.185	2	1	1	0,8	1,2
1948	1.295	2	2	—	1,5	0,7
1949	1.054	2	1	1	0,9	0,5
Moyenne des 18 années	1.248	1,9	1,17	0,75	0,95	0,91

mées toxiques résultant de tirs de mines ou de cuissons aux fours.

Le tableau IV donne le nombre et la proportion d'accidents de chacune des catégories ci-dessus de 1932 à 1949, pour les carrières souterraines et pour les carrières à ciel ouvert.

Pour connaître le nombre de victimes correspondant à chacune des catégories, on peut approximativement tabler sur un mort par accident, tant en carrières souterraines qu'en carrières à ciel ouvert. C'est ce qui résulte des tableaux précédents.

Tableau IV. — Répartition des accidents par catégorie.

	Carrières à ciel ouvert		Carrières souterraines	
	Nombre	%	Nombre	%
Groupe I. — Exploitation :				
1) éboulements ou chutes de pierres. ...	135	45,7	16	47,0
2) minage	19	6,5	2	5,9
Groupe II. — Transport :				
1) sur voies de niveau	54	11,7	2	5,9
2) sur voies inclinées	14	4,8	8	23,5
3) engins	12	4,1	1	3,0
Groupe III. — Machines	11	3,8	—	—
Groupe IV. — Electricité	3	1,0	—	—
Groupe V. — Gaz	1	0,3	4	11,7
Groupe VI. — Causes diverses	64	22,0	1	3,0
	201	100,0	34	100,0

Comme on le voit, l'éboulement est l'ennemi numéro 1 du carrier, comme il l'est du mineur. Vient ensuite, avec un rôle d'une certaine importance: les causes diverses et les transports sur voies de niveau dans les carrières à ciel ouvert, les transports sur voies inclinées (puits inclus) et les gaz dans les carrières souterraines.

Les résumés donnés plus loin renseigneront le lecteur sur les circonstances de ces accidents et sur les conclusions auxquelles ils ont conduit.

Pour terminer, nous donnons ci-dessous, la

décomposition des « éboulements ou chutes de pierres » du groupe I suivant la nature de la roche incriminée: roche dure, roche tendre (craie, marne), roche meuble (sable, terre plastique ou couverture meuble d'un gisement de roche dure).

Eboulements ou chutes de pierres dans les carrières		
en roche dure	en roche tendre	en roche meuble
106	4	39

GRUPE I

ACCIDENTS DUS A L'EXPLOITATION

1) Eboulements ou chutes de pierres.

N° 1. — 1^{er} arrondissement. — Exploitation de calcaire, à Vaulx - 4 novembre 1932, à 10 h 30. - Un rompeur tué. - P.V. Ingénieur E. Radelet.

Un ouvrier, occupé à charger un wagon de moellons au pied d'un gradin de 3 m 80 de hauteur a été atteint par des pierres qui se sont détachées de la partie supérieure de ce gradin.

La paroi du gradin présentait un surplomb de 50 cm, résultant du clivage de la pierre. Il existait une fissure de décollement qui n'avait pas été remarquée.

N° 2. — 4^{me} arrondissement. — Exploitation de sable, à Lobbes - 8 juin 1932, à 15 heures. - Un manoeuvre tué. - P.V. Ingénieur V. Martiat.

Une butte de sable recouverte d'argile, présentant un front de 5 m 20 de hauteur totale, s'est éboulée en recouvrant un ouvrier qui travaillait seul à l'abattage du sable.

L'inclinaison du front dépassait notablement l'angle du talus naturel. La butte était fissurée

dans tous les sens et la pluie était tombée en abondance la veille.

N° 3. — 6^{me} arrondissement. - Exploitation souterraine d'ardoise, à Vielsalm - 6 février 1932, à 15 heures. - Un abatteur tué. - P.V. Ingénieur Martelée.

Dans un gisement incliné de 50°, il s'agissait de détacher en le faisant glisser, un bloc de schiste, allongé, déjà dégagé sur sa face verticale antérieure et sur sa face supérieure inclinée. Dans ce but, une rainure longitudinale fut taillée à la base et une mine tirée dans le joint de clivage constituant la paroi postérieure.

Cette mine n'ayant pas donné l'effet désiré pas plus que les coins enfoncés ensuite dans le joint ouvert, l'ouvrier monta sur le bloc pour agrandir au marteau-pic une cassure provoquée par le tir.

Le bloc bascula, coinçant l'ouvrier.

On put observer, après coup, que le bloc était limité à une cassure naturelle verticale, tapissée d'oxyde de fer. Cette cassure n'apparaissait sur aucune des faces dégagées.

N° 4. — 6^{me} arrondissement. - Exploitation de calcaire, à Aisemont - 20 août 1932, vers 7 h. 45. - Un casseur mortellement blessé. - P.V. Ingénieur G. Lemaire.

Un ouvrier casseur travaillant au pied d'une paroi calcaire, a été atteint à la tête par la chute d'une pierre.

L'endroit d'où s'est détachée cette pierre n'a pu être rigoureusement établi, celle-ci n'ayant pas été retrouvée lors de l'enquête.

Cette pierre s'est vraisemblablement détachée de la paroi, à un endroit fissuré, à 6 m de hauteur, sous les secousses lui imprimées par le fonctionnement, dans le voisinage, d'un marteau perforateur à air comprimé.

Le pied de la paroi avait été ébranlé la veille par un minage. Suite à cette opération le peignage de la paroi avait été effectué le jour même dans l'après-midi. Des divers témoignages recueillis, aucun danger de chute de pierres n'avait été appréhendé avant l'accident par les ouvriers occupés près du lieu de l'accident, ni par le surveillant.

N° 5. — 6^{me} arrondissement. — Exploitation de calcaire, à Rivière - 9 novembre 1932, à 7 h 50. - Un chef d'exploitation tué. - P.V. Ingénieur G. Lemaire.

Dans des bancs de calcaires inclinés de 45° et séparés par des intercalations argileuses, une mine de 150 kg de poudre noire avait, deux mois avant l'accident, provoqué l'abattage d'une masse de pierre importante, dont un bloc de 14 m × 3 m × 3 m 25, pesant environ 350 tonnes.

Dans la suite, les éboulis furent débités et chargés.

Le matin du jour de l'accident, des pierres dévalèrent du tas par suite de la poussée du bloc. Les ouvriers purent se garer mais le chef d'exploitation fut entraîné par les éboulis et écrasé sous une grosse pierre.

Les jours précédents, il avait plu, puis gelé.

L'Inspecteur général Firket fit remarquer qu'il convient, lorsque des blocs importants reposent sur des éboulis, de les briser au moyen de pétards avant de débiter et d'enlever les éboulis.

N° 6. — 9^{me} arrondissement. - Exploitation de calcaire, à Forêt - 15 octobre 1932, à 10 h 30. - Un ouvrier carrier tué. - P.V. Ingénieur Ch. Burgeon.

Un ouvrier était occupé à remplir de pierres un wagonnet amené à proximité du front de la carrière ouverte, sur une hauteur de 25 à 35 mètres, dans des bancs de calcaire assez dérangés et renfermant, en outre, des poches argileuses. Un bloc parti d'un point qui n'a pu être déterminé, vint l'atteindre à la tête, le tuant net.

D'après l'enquête, on n'avait plus miné depuis longtemps à l'endroit de l'accident; l'examen et le peignage du rocher étaient convenablement exécutés.

N° 7. — 2^{me} arrondissement. - Exploitation de sables, à Trivières - 5 octobre 1933, vers 15 heures. - Un ouvrier blessé mortellement. - P.V. Ingénieur principal R. Hoppe et Ingénieur W. Bourgeois.

Un particulier exploitait derrière son habitation un banc de sable de deux mètres d'épaisseur moyenne, intercalé entre un cailloutis et un limon superficiel de 1 mètre.

L'exploitation se développait en éventail à partir d'un chemin d'accès par lequel les voituriers de la région amenaient les véhicules à charger directement contre le front d'abattage.

Ce dernier se présentait suivant une paroi verticale de 3 mètres de hauteur moyenne, car on ne faisait pas de découverte; après enlèvement du sable en sous-cave, les terres superficielles s'éboulaient et étaient rejetées au centre de la carrière.

Un ouvrier qui se trouvait entre un tombereau en chargement et la paroi de la carrière a été mortellement blessé par l'éboulement d'un pan de terres de recouvrement.

L'Ingénieur en Chef-Directeur Liagre demanda, à charge de l'exploitant, des poursuites pour homicide par imprudence et contravention à l'article 8 de l'A.R. du 16 janvier 1899 sur la police des carrières à ciel ouvert.

N° 8. — 5^{me} arrondissement. - Exploitation de sable, à Couillet - 15 novembre 1933, à 10 heures. - Un ouvrier tué. - P.V. Ingénieur principal G. Paques.

La victime était occupée dans une carrière de sable, au pied d'un talus incliné à 70° et de quelque 5 m de hauteur, lorsqu'un éboulement se produisit; elle fut culbutée sur la pointe de la pioche qu'elle avait déposée près d'elle et ensevelie.

La présence de la pioche en cet endroit permet de supposer que, contrairement aux déclarations des témoins, l'abattage se faisait par le pied du talus et non en descendant du sommet de ce dernier.

N° 9. — 6^{me} arrondissement. - Exploitation de calcaire, à Haut-le-Wastia - 27 février 1933, à 14 h 45. - Un casseur mortellement blessé. - P.V. Ingénieur G. Lemaire.

Le gradin supérieur d'une exploitation de calcaire mesure 30 mètres de hauteur du plateau du travail à la crête; les bancs, de 1 m d'épaisseur en moyenne, y sont inclinés d'environ 30°.

Lors de l'accident, le front d'attaque, sensiblement vertical, face au nord, avait une hauteur de 15 mètres; plus haut, le rocher naturel se prolongeait jusqu'à la crête suivant une inclinaison moyenne de 45°. A la crête de ce front, dans le rocher naturel, subsistait, en un endroit, un encorbellement formant saillie de 1 m 60 en moyenne et ayant l'épaisseur de deux bancs.

Immédiatement en amont de cette saillie, un ouvrier mineur avait foré un trou de mine, vertical, de 3 mètres de profondeur, qu'il chargea de 300 grammes de poudre « Yonkite » en grains pour un premier tir de « doutelage ». Retiré à faible distance, il effectua ce tir qui n'ébranla aucune-

ment, dit-il, le terrain avoisinant. Dix minutes après, alors que le travail avait été repris par les casseurs sur le plateau au pied du front et pendant que le mineur avait recommencé le forage, au marteau à air comprimé, pour percer une obstruction du trou, deux blocs de la saillie, d'un volume approximatif de 1 m³ chacun, se détachèrent et tombèrent sur la banquette de travail où l'un d'eux atteignit un des casseurs qui succomba le soir même.

Le sol, gelé depuis plusieurs jours, avait commencé à dégeler l'avant-veille de l'accident et, à partir de cette date, il gelait encore la nuit mais il dégelait dans le courant de la journée.

Le lundi, jour de l'accident, il n'avait été fait, d'après le carnet de pointage, aucun peignage du rocher pas plus que la veille, mais on avait peigné durant 1 heure le samedi et durant 3 h. 1 h. 2 h. 3 h 1/2 et 3 heures, les jours précédents.

Le Comité d'arrondissement a estimé qu'en cas d'alternative de gel et de dégel, la surveillance doit être plus spécialement attentive au danger des chutes de pierres et que le travail ne peut être repris qu'après un peignage soigné.

N° 10. — 6^{me} arrondissement. - *Exploitation de sable, à Bioul - 15 avril 1935, à 11 heures. - Un terrassier tué. - P.V. Ingénieur G. Lemaire.*

Le gradin en exploitation avait une hauteur d'environ 5 mètres réduite à 1 m 70, par suite de l'accumulation de produits abattus, à l'endroit d'un angle saillant. Celui-ci était formé de terres grasses, compactes, d'une poche en contact avec le sable en place.

Lors de l'accident, la victime avait donné plusieurs coups de pioche sur le dessus des faces de l'angle saillant en terminant par un coup d'arrachement, quand un bloc de la crête, pesant 200 kg, se renversa sur la victime qui fut tuée.

D'après un second ouvrier et le contremaitre, qui venait de quitter les lieux, la paroi n'était pas cavée et ne paraissait pas dangereuse.

N° 11. — 6^{me} arrondissement. - *Exploitation de calcaire, à Frasnes - 11 mai 1935, à 7 h 30. - Un casseur mortellement blessé. - P.V. Ingénieur G. Lemaire.*

Au pied d'un rocher calcaire à paroi d'abord verticale à la base, puis inclinée à 45° dans sa partie médiane et se terminant par une partie escarpée à la crête, des ouvriers chargeaient des moellons, quand une pierre d'un poids de 500 kg se détacha de la crête.

Une vigie postée sur le chantier alerta aussitôt les ouvriers qui se sauvèrent et la victime était déjà parvenue à se retirer à 36 mètres du pied du rocher quand elle fut atteinte par un éclat de ladite pierre.

La partie supérieure de la paroi était inactive depuis l'avant-veille, jour où il avait été procédé à un tir de doutelage.

Le gisement est constitué de bancs inclinés à 45° vers le chantier et la pierre était en place, enchâssée dans l'argile.

Il pleuvait depuis la veille après-midi et le dernier peignage du rocher avait été fait avant la pluie.

L'Inspecteur général Firket émit l'avis qu'il importe de surceoir à tout travail au pied d'une paroi dont le peignage n'a pu se faire, spécialement en périodes de dégel ou de pluies persistantes.

N° 12. — 6^{me} arrondissement. - *Exploitation de calcaire, à Lustin - 8 avril 1935, à 10 heures. - Un rocteur tué. - P.V. Ingénieur J. Martens.*

Un banc de pierre de taille, recouvrant du marbre, est incliné sur 65° et a une épaisseur de 1 m 60; il est divisé à 0,60 m de sa face supérieure par un délit, puis par un second à 0,40 m du premier; le joint de stratification avec le marbre est régulier avec intercalation d'un ciment cristallin.

L'exploitation se fait par tranches verticales successives de 2 m 40 de largeur, sciés en long au fil hélicoïdal, puis débités en montant, par découpage transversal à la pointe.

Lors de l'accident, la tranche qu'on débitait, était sciée depuis un mois; sa longueur totale atteignait 20 mètres; le banc y était intact vers le sommet puis n'avait plus, sur une longueur de 8 mètres, que 1 mètre d'épaisseur par suite de l'enlèvement du premier « délit »; enfin, il était totalement pris sur 9 mètres de longueur à partir du pied. La partie en place était divisée en blocs par séries de trous.

Une échelle y avait été posée vers le milieu et accrochée par un échelon médian dans des broches en fer; la victime se tenait accroupie sur un échelon inférieur pour détacher le bloc d'aval.

Une longue corde avait été nouée en son milieu à l'anneau d'une « louve », fixée dans le rocher en amont du sommet de la tranche; l'un des brins pendait librement vers le bas de la tranche, l'autre passait dans l'anneau d'une ceinture de sûreté que portait la victime puis remontait pour être tenue par un aide, couché sur le banc de pierre, s'appuyant des pieds sur l'échelle et se retenant de sa seconde main au brin libre. Subitement toute la tranche restante, d'un poids total de plus de 72 t, glissa en entraînant les deux ouvriers. L'aide qui avait, dès le début du glissement, lâché la corde retenant la victime, suivit le massif descendant et s'en tira avec quelques écorchures tandis que la victime, projetée vers le bas, fut rejointe par le dessus du bloc inférieur, qui venait de se fracturer suivant le second délit et qui, en se renversant, lui écrasa le crâne; ce bloc pesait plus de cinq tonnes. Les échelons de l'échelle, avoisinant les broches de retenue, avaient été arrachés.

Le Comité d'arrondissement fut d'avis que l'ouvrier débitant les blocs devait se tenir sur une planche ou une échelle indépendantes du banc à débiter et suffisamment écartées de celui-ci.

N° 13. — 7^{me} arrondissement. — *Exploitation de calcaire, à Moha - 8 novembre 1935, à 11 heures. - Un ouvrier tué. - P.V. Ingénieur principal R. Masson.*

Des ouvriers étaient occupés à charger des pierres formant talus, détachées du rocher par des tirs

antérieurs. Un bloc en équilibre instable se détacha du sommet du talus et vint frapper l'un des hommes.

Le talus avait 8 m de hauteur et environ 45° d'inclinaison.

N° 14. — 9^{me} arrondissement. - *Exploitation souterraine de grès, à Chaudfontaine - 11 octobre 1953, vers 15 heures. - Un ouvrier tué. - P.V. Ingénieur Ch. Burgeon.*

Un banc de grès dur, de 6 mètres d'épaisseur et incliné vers sud à 65 degrés, était précédemment exploité à ciel ouvert en laissant la paroi sud en surplomb. Depuis environ un an on s'est enfoncé dans le banc en réservant un massif de protection à la partie supérieure. Les pierres, abattues par petites mines de poudre noire, sont débitées en morceaux de grosseurs convenables au pied du talus d'exploitation, dans la partie de la carrière restée à ciel ouvert.

Deux ouvriers étaient occupés à ce travail quand un bloc se détacha de la paroi sud et s'abattit sur la paroi nord où il ricocha en se divisant en plusieurs morceaux. L'un d'eux atteignit à la tête un des ouvriers, le blessant mortellement.

Il résulte de l'enquête que, depuis plusieurs années, on n'avait plus miné dans la paroi sud. Celle-ci, formée de grès très résistant, était peignée de temps à autre; le dernier peignage remontait à quatre ou cinq semaines. Aucune autre chute de pierres ne fut constatée ni avant ni après l'accident.

N° 15. — 9^{me} arrondissement. - *Exploitation de calcaire, à Forêt - 25 août 1953, à 11 heures. - Un ouvrier tué. - P.V. Ingénieur Ch. Burgeon.*

Le front d'attaque d'une exploitation de pierre à chaux, haut d'environ 20 m, avance perpendiculairement à la direction des bancs, lesquels sont réguliers et presque verticaux. A sa partie inférieure, sur environ 7 m de hauteur, le front est en talus incliné à environ 50 degrés; sur le restant il devient vertical.

Une grosse mine y avait été tirée vers 15 m de hauteur, environ un mois plus tôt; depuis lors, on avait, sans incident, enlevé la plus grande partie des pierres abattues.

Un ouvrier était occupé à dégager le pied du rocher des dernières pierres qui le recouvraient, quand un éboulement se produisit venant d'un point à environ 6 m de hauteur. L'ouvrier fut atteint et tué presque du coup.

L'auteur du procès-verbal a trouvé la paroi du rocher saine, sauf à l'endroit de l'éboulement où se voyaient quelques fissures.

N° 16. — 9^{me} arrondissement. - *Exploitation de grès, à Sprimont - 5 février 1955, à 10 heures. - Un ouvrier tué. - P.V. Ingénieur principal A. Massin.*

Dans des bancs de grès faiblement inclinés, on avait creusé, sur une longueur d'environ 12 mètres, une galerie souterraine de recherche qui suivait la direction des bancs. Sa largeur variait de 3 m 20

à 5 mètres vers le bas et de 2 m 50 à 3 mètres au toit; sa hauteur était d'environ 5 mètres. Sous le toit et sur une longueur d'environ 4 m 50, à partir du fond, étaient demeurés deux bancs joints, épais chacun d'environ 0.50 m.

Après un arrêt de 6 mois, le creusement fut repris. A l'aide d'une mine chargée de poudre noire, on fit d'abord tomber les deux bancs sur une longueur moyenne de 2 mètres. Alors que deux ouvriers étaient occupés à débiter les blocs abattus, une nouvelle partie des deux bancs s'écroula soudain. Un des ouvriers fut atteint par les pierres et tué sur le coup.

Il résulte de l'enquête que l'examen et l'auscultation à l'outil des parois et du ciel de la galerie, effectués régulièrement au cours du travail, n'avaient fait reconnaître aucun indice de danger. La partie des bancs demeurée en place ne paraissait ni fissurée ni affaissée, au moins de façon appréciable.

N° 17. — 6^{me} arrondissement. - *Exploitation souterraine d'ardoise, à Grapfontaine - 11 septembre 1954, à 10 heures. - Un ouvrier tué. - P.V. Ingénieur G. Lemaire.*

Dans une chambre dont la planche de pierre était inclinée de 58°, un ouvrier venait de détacher la partie inférieure, biseauté, d'une tranche de 10 m de hauteur délimitée latéralement par deux cassures parallèles. Il fut surpris par la partie supérieure de la tranche, un bloc d'environ 9 m³, qui se détacha inopinément. Ce bloc était délimité à sa partie supérieure par le clivage schisteux, à sa face arrière par le prolongement d'une cassure reconnue et à sa face de tête par une autre cassure, fortement redressée, non décelée.

N° 18. — 6^{me} arrondissement. - *Exploitation de calcaire, à Thon-Samson - 27 septembre 1954, à 14 h 50. - Un casseur tué. - P.V. Ingénieur J. Martens.*

Dans des bancs plongeant de 6 à 7° vers le massif, le front d'attaque, fortement redressé, mesure 60 mètres de hauteur, sous un petit gradin de découverte.

Des moëllons, résultant de différents tirs au rocher, étaient amassés contre la paroi.

Après un tir de pétards, un des ouvriers venait reprendre son travail de chargement, quand il fut atteint à la tête par un fragment d'une pierre qui s'était détachée de la paroi et s'était brisée sur le tas.

Il fut constaté que la paroi était généralement assez régulière sauf, sensiblement à l'aplomb du tas de moëllons, où se marquent successivement en descendant: une coupe assez étendue, avec enduit terreux présentant une cavité parallépipédique peu profonde avec trace de terre; une saillie locale, recouverte de quelques pierres détachées et enfin, une autre coupe jaunâtre avec un creux de faible hauteur mais profond.

Le peignage se pratique après les tirs au rocher, après les gelées et les fortes pluies.

N° 19. — 6^{me} arrondissement. - *Exploitation souterraine de terre plastique, à Sorée - 30 avril 1954, à 15 h 45. - Un ouvrier tué. - P.V. Ingénieur J. Martelée.*

Dans un gisement de terres grasses, la galerie d'exploitation, de 2 mètres sur 2 mètres, suit une galerie abandonnée et écrasée.

Le front avait été divisé d'abord en trois piliers par deux rainures verticales, dont l'une s'étendait en prolongement de la paroi de l'ancienne galerie, et ensuite par des traçages horizontaux.

L'ouvrier achevait de creuser le traçage limitant le dessous du bloc supérieur du pilier central quand il fut atteint à la nuque par ce bloc qui s'était détaché.

Ce bloc allait en diminuant d'épaisseur vers le haut et sa face arrière se limitait à une surface de glissement très lisse dite « limé ».

N° 20. — 6^{me} arrondissement. - *Exploitation de calcaire, à Thon-Samson - 20 août 1954, à 8 heures 15. - Un manoeuvre mortellement blessé. - P.V. Ingénieur G. Lemaire.*

Dans une exploitation de bancs de calcaires, le front d'attaque, fortement redressé, présente de légers redans; sa hauteur est de 52 mètres.

Un ouvrier était occupé au déblaiement d'un tas de moellons, à 18 m 50 du pied du front d'attaque, quand il fut mortellement touché à la tête par une pierre d'environ 2 kg, qui se serait détachée soit des bancs altérés de la partie supérieure du rocher, soit d'une « coupe » y existant.

Aucun travail n'avait été effectué au front même, ce jour-là.

Le dernier peignage avait été fait le samedi, avant-veille de l'accident. Le temps était beau.

N° 21. — 7^{me} arrondissement. - *Exploitation de calcaire, à Ben-Ahin - 26 décembre 1954, vers 11 h 15. - Un foreur mortellement blessé. - P.V. Ingénieur principal R. Masson.*

Un ouvrier forait une mine au pied d'un front de 30 m de hauteur, d'une inclinaison moyenne de 60°. lorsqu'il fut frappé à la tête par une pierre.

La partie inférieure du front, sur 12 m de hauteur, est constituée par des bancs épais et compacts.

Plus haut, un banc de 2 m d'épaisseur est en léger surplomb. Ce banc est fragmenté à sa partie supérieure. Il est surmonté, jusqu'au sommet, de bancs très minces, sans couverture appréciable.

Aucune mine ne venait d'être tirée et le front était convenablement peigné.

N° 22. — 9^{me} arrondissement. - *Exploitation de petit-granit, à Sprimont - 28 février 1954, vers 14 h 50. - Un ouvrier tué. - P.V. Ingénieur principal A. Massin.*

A la base du rocher, contre l'une des parois de la carrière, on avait découpé à l'outil un bloc considérable. L'une des parties présentait deux faces de cassures inclinées vers le bas qui lui donnaient grossièrement la forme d'une pyramide renversée. Une des cassures était visible à l'avant du bloc; de

l'autre, on ne voyait que la trace au sommet du bloc et on pouvait la supposer verticale.

Pour manipuler de grosses pierres gisant sur le sol, ce qui se fait à l'aide d'un treuil dont le câble passe sur une poulie de renvoi, un bardeur amarra cette dernière, à l'aide d'un étrier, à un gros câble passé autour du bloc découpé au rocher.

Quelques jours après, ayant besoin de l'étrier, l'ouvrier alla seul pour le reprendre. Peu après, la chute d'une grosse pierre alerta le personnel. C'était le bloc pyramidal qui avait basculé et écrasé l'ouvrier.

N° 23. — 9^{me} arrondissement. - *Exploitation de grès, à Goé - 21 novembre 1954, à 11 h 30 - Cinq ouvriers tués, un ouvrier blessé. - P.V. Ingénieur principal R. Bréda.*

S'enfonçant dans la colline, la carrière exploite, à ciel ouvert, un complexe de bancs de grès inclinés à environ 50 degrés vers le nord. Le front d'attaque, qui avance vers l'ouest dans la direction des bancs, englobe une ancienne exploitation souterraine pratiquée par simple galerie dans un groupe de bancs gréseux situé vers le sommet du gisement. Sur ceux-ci reposent les derniers bancs de grès, dits « de plafonds », lesquels servent eux-mêmes d'appui à une puissante série de bancs de schiste rouge. Les bancs de plafond et les premiers bancs de schiste étaient abattus en partie et, ce, de telle manière que, vers le nord, la paroi de la carrière, dont la hauteur variait de 15 à 28 mètres, présentait un surplomb qui, en certains endroits, atteignait à 4 à 5 mètres. Un tas ancien de déblais couronnait cette paroi.

L'abattage des bancs se faisait par mines chargées d'explosifs brisants ou de poudre noire.

Au fond de la carrière, cinq ouvriers chargeaient sur wagonnets des pierres abattues précédemment et formant tas au pied du front d'attaque; d'autre part, le mineur préparait une petite mine de peignage au sommet de la paroi en surplomb. Soudain, un éboulement considérable se produisit à cette paroi, remplissant le fond de la carrière et ensevelissant les cinq ouvriers qui ne furent retirés qu'à l'état de cadavres. Le mineur put se maintenir à une chaîne qui pendait près de lui et, quoique sérieusement blessé, parvint à s'échapper.

Dans la nouvelle paroi créée par l'éboulement, on constatait la présence de faces planes de diaclases, parfois de grande étendue, inclinées vers sud, c'est-à-dire dans le sens contraire à la pente des bancs.

On n'avait plus miné au front d'attaque depuis plus d'un mois; à la paroi éboulée, quelques petites mines de peignage de 2 ou 3 cartouches de 100 gr de minolite avaient été tirées au cours de la semaine précédente.

N° 24. — 2^{me} arrondissement. - *Exploitation de porphyre, à Bierghes - 7 novembre 1955, vers 8 heures. - Un manoeuvre mortellement blessé. - P.V. Ingénieur E. Demelenne.*

Au pied d'une paroi de porphyre dans laquelle on avait effectué antérieurement un tir en masse, il restait un tas de pierres d'une quinzaine de mètres

de hauteur dans lequel une grue chenille, de 70 t/h de capacité, prenait des brassées de 1 mètre cube et demi qu'elle déversait dans des camions à vapeur.

Au cours du chargement, un manoeuvre, préposé au nettoyage du chemin suivi par les camions, fut mortellement touché par une pierre dévalée du tas.

Le Comité d'arrondissement estima qu'il était dangereux de faire travailler quelqu'un au pied d'un talus déblayé par une grue.

N° 25. — 6^{me} arrondissement. - *Exploitation de sable et terre plastique, à Onhaye - 22 mai 1955, à 8 heures. - Un ouvrier mortellement blessé. - P.V. Ingénieur R. Stenuit.*

Le gisement est recouvert d'une couche de 4 m d'épaisseur de terre argileuse un peu humide, compacte et dure, contenant des nodules de terre plastique. Cette terre était enlevée suivant deux gradins distants de 40 cm et à parois sensiblement verticales.

La victime creusait à la pioche le gradin inférieur lorsqu'un bloc de terre de 0,75 m³ se détacha de la partie supérieure du gradin, recouvrant l'ouvrier qui, en voulant se sauver, était tombé en heurtant le wagonnet de chargement qui se trouvait derrière lui.

N° 26. — 6^{me} arrondissement. - *Exploitation de calcaire, à Thon-Samson - 20 mars 1955, à 16 h 45. - Un ouvrier tué. - P.V. Ingénieur J. Martens.*

Dans des bancs de calcaire, une première mine de poudre noire laissa subsister des blocs en saillie et une seconde mine de dynamite ne fit pas tout le travail escompté.

Pour peigner le rocher, un mineur et son aide prirent pied sur un des blocs de la saillie, sans s'attacher à l'une des deux cordes qui pendaient dans le voisinage. Ces ouvriers étaient occupés à leur travail quand les blocs s'éboulerent en écrasant, dans leur chute, le mineur.

Des ceintures de sûreté étaient à la disposition du personnel.

N° 27. — 6^{me} arrondissement. - *Exploitation de calcaire, à Ciney - 9 novembre 1955, à 9 h 45. - Un mineur tué. - P.V. Ingénieur J. Martens.*

Un ouvrier mineur se disposait à forer un trou de mine dans un gros bloc de calcaire resté à la crête d'un tas d'éboulis. Alors qu'il se débarrassait d'un bloc plus petit reposant sur le précédent, celui-ci bascula. L'ouvrier, entraîné, tomba, la tête en avant, sur les moellons en se fracturant le crâne.

N° 28. — 7^{me} arrondissement. - *Exploitation de calcaire, à Moha - 15 juin 1955, à 10 heures. - Un ouvrier tué. - P.V. Ingénieur principal R. Masson.*

Les bancs de calcaire sont recouverts d'un agglomérat de cailloux roulés dans de l'argile rouge ayant une épaisseur de 5 m 50. Au cours de l'enlèvement de cette couverture, un éboulement se

produisit ensevelissant l'ouvrier qui travaillait seul à ce moment.

N° 29. — 9^{me} arrondissement. - *Exploitation de calcaire, à Forêt - 15 janvier 1955, à 12 h. - Un ouvrier tué. - P.V. Ingénieur G. Lemaire.*

Occupé à casser des pierres à proximité d'un ressaut que présentait le front de la carrière, un ouvrier a été atteint et tué par un bloc qui a glissé obliquement sur le talus d'éboulis provenant d'un nettoyage de la tête du rocher effectué deux mois auparavant.

L'avant-veille de l'accident, deux préposés spéciaux avaient examiné le front et n'y avaient rien constaté d'anormal.

N° 30. — 9^{me} arrondissement. - *Exploitation de grès, à Sougné-Remouchamps - 2 mai 1955, à 8 h 45. - Un ouvrier tué. - P.V. Ingénieur principal A. Massin.*

Un ouvrier était occupé à reprendre des blocs d'un grand tas d'éboulis s'élevant en talus à environ 45 degrés. Soudain, un glissement se produisit dans la masse et l'ouvrier fut tué par deux blocs qui s'abattirent sur lui.

Après l'accident, il fut constaté qu'il s'était formé dans le talus un léger creux, dont le fond était constitué par une face plane d'un bloc de grandes dimensions. On n'avait plus miné depuis longtemps dans le tas d'éboulis.

N° 31. — 10^{me} arrondissement. - *Exploitation de sable, à Genck - 11 décembre 1955, vers 11 h 50. Un ouvrier tué. - P.V. Ingénieur P. Gérard.*

L'ouvrier fut pris sous l'éboulement d'un front de 8 mètres de hauteur et de 65° d'inclinaison, alors qu'il piochait le pied du talus.

N° 32. — 1^{er} arrondissement. - *Exploitation de remblais de calcaire, à Vaulx - 27 août 1956. - Un ouvrier mortellement blessé. P.V. Ingénieur L. Brison.*

Au cours de travaux de terrassement dans du vieux remblai formé de moellons et de terres, un ouvrier terrassier pratiquait une entaille dans les parties les plus tendres de la masse à abattre, au pied de celle-ci. Un éboulement se produisit, ensevelissant l'ouvrier. Le front avait une hauteur de 5 m 70 et était raide.

Le Comité d'arrondissement recommanda de limiter les hauteurs des gradins droits à 2 m 50 ou d'établir si possible un front d'attaque incliné à 45° au maximum, au sommet duquel s'effectuait l'abatage.

L'inspecteur général Verbouwe fut d'avis qu'il appartenait à la direction de l'entreprise de prendre les mesures nécessaires pour empêcher les ouvriers de travailler suivant une méthode contraire aux dispositions de l'article 8 de l'arrêté Royal du 16 janvier 1899 concernant la police et la surveillance des carrières à ciel ouvert.

N° 33. — 1^{er} arrondissement. - Exploitation de calcaire, à Soignies - 10 septembre 1936, vers 6 h 45. - Un ouvrier mortellement blessé. - P.V. Ingénieur A. Vandenheuvcl.

Un ouvrier occupé au déblayage de terres dans une zone faillcuse fut blessé mortellement par la chute d'un bloc de pierre provenant d'un banc en surplomb.

L'Ingénieur en Chef-Directeur Niederau demanda des poursuites à charge du directeur de la carrière pour contravention aux prescriptions de l'article 8 de l'arrêté Royal du 16 janvier 1899 concernant la police des carrières à ciel ouvert.

N° 34. — 2^{me} arrondissement. - Exploitation de porphyre, à Lessines - 26 février 1936, vers 10 h 15. - Un rompcur tué. - P.V. Ingénieur W. Bourgeois.

Dans une carrière de porphyre, des rompcurs étaient occupés au pied d'une paroi au débitage et au chargement des blocs provenant d'un tas, de 9 mètres de hauteur, adossé au rocher.

L'un d'eux était grimpcé au sommet du tas et armé d'une pioche faisait descendre les pierres, lorsque le tas s'affaissa, entraînant l'ouvrier qui roula au milieu de pierres d'un demi-mètre cube de volume. Il eut le crâne fracturé et fut tué sur le coup.

N° 35. — 2^{me} arrondissement. - Exploitation de sables et marnes, à Mévergnies - 9 septembre 1936, vers 16 h 40. - Un ouvrier tué. - P.V. Ingénieur E. Radelet.

Un ouvrier se trouvant au pied d'un talus de 7 mètres de hauteur et 70° d'inclinaison, talus composé de sable, marne et sable argileux, a été enseveli sous l'éboulement d'un pan de sable.

L'Ingénieur en Chef-Directeur Liagre demanda des poursuites à charge du directeur des travaux pour homicide par imprudence et contravention à l'article 8 de l'arrêté Royal du 16 janvier 1899 concernant la police et la surveillance des carrières à ciel ouvert.

N° 36. — 2^{me} arrondissement. - Exploitation de porphyre, à Lessines - 20 octobre 1936, à 15 heures. - Un rompcur blessé mortellement. - P.V. Ingénieur W. Bourgeois.

Dans une carrière de porphyre on descendait à l'explosif une brèche d'abattage le long d'un gradin incliné à 80 degrés.

La brèche était arrivée à une trentaine de mètres du fond, lorsqu'il s'en détacha un bloc de 1 m³ environ, qui vint frapper mortellement un rompcur occupé à l'ébauchage des pavés au pied de la paroi.

N° 37. — 5^{me} arrondissement. - Exploitation de sable, à Braine-le-Comte - 5 février 1936, à 14 heures. - Un ouvrier tué. - P.V. Ingénieur A. Linard.

Un front de sable maigre, de 19 mètres de hauteur et 45° d'inclinaison, abattu à la pioche par brèches montantes, s'est abattu sur 25 mètres de largeur, ensevelissant plusieurs ouvriers, dont un complètement.

Les jours précédents avaient été marqués par de fortes pluies suivies de gel.

N° 38. — 4^{me} arrondissement. - Exploitation de calcaire, à Landelies - 3 avril 1936, vers 15 heures. - Un chef-mineur tué. - P.V. Ingénieur J. Laurent.

Dans une carrière ouverte en roche calcaire, dont le front se développe sur 45 mètres de hauteur en deux banquettes ou buffets, le chef-mineur s'appretait à monter sur la banquette inférieure pour y procéder aux opérations de minage, lorsqu'il eut le crâne défoncé par une pierre tombée des fronts.

Les dimensions et l'origine exacte de celle-ci sont inconnues.

Le chef-mineur était chargé des travaux de peignage de la roche.

N° 39. — 4^{me} arrondissement. - Exploitation de calcaire, à Landelies - 11 juin 1936, vers 15 h 20. - Un ouvrier tué. - P.V. Ingénieur J. Laurent.

Un ouvrier carrier occupé au pied d'un front calcaire présentant une inclinaison moyenne de 70 degrés a été tué par la chute d'une pierre tombant de 25 mètres de hauteur.

Ce front était momentanément inactif. Il avait été visité et peigné par le chef-mineur deux jours avant l'accident.

N° 40. — 4^{me} arrondissement. - Exploitation de calcaire, à Jamioulx - 17 novembre 1936, à 15 h 30. - Un ouvrier tué. - P.V. Ingénieur V. Martiat.

Un massif de calcaire constitué par deux bancs — l'un de 1 m 20, l'autre de 0,35 m d'épaisseur — dressés en paroi légèrement en surplomb et complètement dégagée, mesurait 10 mètres de longueur au sommet, avec une hauteur variant de zéro à une douzaine de mètres. Il s'effondra brusquement, ensevelissant un ouvrier.

Une cassure préalable, glissante par suite de la présence de boue jaunâtre, existait dans le gros banc; elle était masquée par le petit banc qui n'était pas fracturé.

La paroi était dégagée depuis plusieurs années.

N° 41. — 5^{me} arrondissement. - Exploitation de terre plastique, à Gerpinnes - 1^{er} décembre 1936, vers 7 h 30. - Un ouvrier mortellement blessé. - P.V. Ingénieur A. Tréfois.

C'est en reculant pour éviter un petit éboulement local à front d'un gradin de découverte de 2 m 50 de hauteur que la victime, tombant à la renverse sur des rails, a reçu les blessures auxquelles elle a succombé.

Le gradin était incliné de 70° et constitué par de la terre argileuse compacte. L'enquête établit que l'éboulement se produisit à la faveur d'un « limé » très humide.

N° 42. — 6^{me} arrondissement. - Exploitation de sable, à Arlon - 9 juillet 1936, à 11 heures. - Un ouvrier tué. - P.V. Ingénieur J. Martens.

L'accident s'est produit dans une sablière au cours du chargement sur camion d'un tas de sable

au pied d'un front de travail vertical de 12 mètres de hauteur. Un des ouvriers qui chargeaient, le beau-frère de l'entrepreneur chargé du transport, étranger à l'exploitation, a été recouvert par une masse de sable d'environ 5 m³ qui s'est détachée fortuitement de la partie supérieure du front.

L'Ingénieur en Chef-Directeur Viatour demanda des poursuites à charge de l'exploitant pour homicide par imprudence.

N° 43. — 6^{me} arrondissement. - *Exploitation de sable, à Spy - 5 juin 1936, vers 7 h 45. - Un ouvrier tué. - P.V. Ingénieur J. Martelée.*

Une masse de sables très cohérents, de 6 m 50 de hauteur et coupée sensiblement suivant un front droit, s'est éboulée en entraînant et recouvrant un ouvrier qui terminait l'enlèvement de l'argile de recouvrement.

L'Ingénieur en Chef-Directeur Viatour demanda des poursuites à charge de la direction pour contravention à l'article 8 de l'arrêté Royal du 16 janvier 1899 concernant la police et la surveillance des carrières à ciel ouvert.

N° 44. — 6^{me} arrondissement. - *Exploitation de calcaire, à Frasnes - 4 mars 1936, à 10 h. - Un casseur tué. - P.V. Ingénieur R. Stenuit.*

Dans un massif de calcaire, en bancs très compacts inclinés vers nord sur 45° et affecté de « coupes » remplies ou de calcite ou de terre jaune, le front d'attaque, progressant vers sud, a une hauteur de 100 mètres. Il a la pente des bancs, sauf au pied et vers mi-hauteur où ceux-ci sont coupés verticalement.

Le peignage, après tir des mines, est fait très soigneusement.

Un casseur de blocs d'éboulis se trouvait à peu de distance du front quand il fut atteint au crâne par une pierre de 2 kg.

Le Comité d'arrondissement recommanda le port d'un casque en cuir, analogue à celui des mineurs, par tous les ouvriers occupés au pied d'un front de quelque hauteur.

N° 45. — 6^{me} arrondissement. - *Exploitation de quartzite, à Hargimont - 29 octobre 1936, à 14 h. 50. - Un manœuvre mortellement blessé. - P.V. Ingénieur J. Martelée.*

Un ouvrier-chargeur était baissé pour enlever des moellons de quartzite au pied d'un tas de quelque 4 mètres de hauteur, quand il fut blessé mortellement au front par un moellon qui s'était déplacé.

N° 46. — 6^{me} arrondissement. - *Exploitation souterraine de coticule, à Bihain - 17 novembre 1936, vers 15 heures. - Un ouvrier mortellement blessé. - P.V. Ingénieur J. Martelée.*

Dans une galerie en ferme, non boisée, limitée de part et d'autre par une veinette de coticule, on abat, par petites mines de poudre noire, les phyllades intermédiaires qui sont affectés trans-

versalement par des diaclases enduites, par endroits, d'une matière rosée, humide et grasse.

L'attaque ayant été faite par le pied et une petite mine ayant été tirée dans le toit à l'arrière, un des ouvriers s'engagea, à front de la galerie, sous la partie de phyllades restant en place, sans ausculter préalablement le terrain. A ce moment il s'en détacha un bloc d'un poids de 600 kg écrasant l'ouvrier, lequel mourut la nuit suivante.

Le Comité a estimé, d'accord avec l'auteur du procès-verbal, que la consistance des phyllades est généralement telle qu'aucun boisage n'est nécessaire pour soutenir les têtes des excavations, pour autant que les blocs ébranlés soient soigneusement enlevés afin de ménager une voûte saine.

N° 47. — 6^{me} arrondissement. - *Exploitation de grès, à Lustin - 25 décembre 1936, à 11 h 45. - Un casseur tué. - P.V. Ingénieur J. Martens.*

Deux ouvriers casseurs travaillaient près du front d'attaque, à peu de distance de l'angle formé par la limite de l'exploitation, quand l'un d'eux eut le crâne fracturé par une des pierres détachées de la partie supérieure, altérée, du susdit angle.

Les bancs de grès et de schiste sont inclinés sur 60 degrés, en sens opposé au terrain voisin.

Les peignages sont faits régulièrement sauf à la limite de la propriété qui est coupée suivant la stratification.

Le Comité estima que le port du casque est recommandable à tout ouvrier travaillant au voisinage du pied d'un front d'attaque, spécialement en période d'intempéries.

N° 48. — 7^{me} arrondissement. - *Exploitation de calcaire, à Seilles - 10 janvier 1936, vers 15 h 45. - Un casseur tué. - P.V. Ingénieur principal R. Masson.*

Un ouvrier, reprenant au cours de la journée, son travail qu'une forte pluie avait fait interrompre, a été atteint par une pierre qui s'est détachée du rocher, pendant que le surveillant était occupé à placer des vigies pour surveiller le rocher.

Le Comité estima qu'après une forte pluie ou autre circonstance de nature à modifier la stabilité du rocher ou des pierres détachées, le personnel ne devrait être autorisé à reprendre le travail qu'après qu'un examen des fronts aurait pu faire reconnaître l'absence de danger.

N° 49. — 7^{me} arrondissement. - *Exploitation de calcaire, à Seilles - 10 mars 1936, vers 12 h 40. - Un casseur tué. - P.V. Ingénieur principal R. Masson.*

Une pierre de 40 kg environ, détachée du sommet altéré du rocher, a dévalé le long de celui-ci, haut de 50 à 60 mètres et incliné de 58°, pour atteindre mortellement un ouvrier assez âgé qui n'a pu se garer à temps.

Le Comité fut d'avis qu'il conviendrait d'examiner la possibilité d'exploiter la partie supérieure du rocher, altérée et sans cohésion, ainsi que les terres de recouvrement, suivant un gradin spécial en avance sur le front proprement dit.

M. l'Inspecteur général Verbouwe estima que cette mesure devrait être, non recommandée, mais imposée.

N° 50. — 7^{me} arrondissement. - Exploitation de petit-granit, à Poulseur - 9 mai 1936, vers 11 h 45. - Un foreur tué. - P.V. Ingénieur principal M. Guérin.

Une masse importante de blocs éboulés se trouvaient près du front d'attaque d'une carrière de petit-granit.

Une fissure estimée sans gravité avait été reconstruite dans la partie en encorbellement d'un bloc volumineux, situé sur le haut du tas et duquel on avait détaché un fragment par un pétard. Pendant que l'on chargeait l'une des deux autres mines forées dans le dit bloc, une partie de celui-ci limitée par la fissure susmentionnée s'en détacha et atteignit un ouvrier occupé, en contrebas, à forer un fourneau de mine.

Le Comité estima, d'accord avec l'auteur du procès-verbal, qu'il était toujours dangereux de placer des ouvriers l'un au-dessus de l'autre, surtout en des endroits où les fronts ne donnent pas une garantie absolue de sécurité.

N° 51. — 7^{me} arrondissement. - Exploitation de grès, à Tavier - 14 juillet 1936, à 16 heures. - Un ouvrier tué. - P.V. Ingénieur principal M. Guérin.

Un ouvrier rocteur a été atteint par un bloc de grès volumineux qui s'est détaché du rocher alors que l'ouvrier, juché sur le dit bloc, était occupé à abattre un autre bloc par des pesées faites sur un levier.

N° 52. — 8^{me} arrondissement. - Exploitation de craie, à Lixhe - 21 mars 1936, à 15 h 50. - Un abatteur tué. - P.V. Ingénieur J. Pir-molin.

L'ouvrier, occupé à la partie supérieure de la carrière sur un gradin formant corniche étroite et inclinée, a perdu l'équilibre à la suite d'un choc provoqué par une masse de craie sur le levier qu'il manipulait. Il a dévalé le long du front d'une hauteur de 85 mètres et s'est tué dans sa chute. Le personnel disposait de cordes et de ceintures de sûreté : la victime et ses compagnons avaient estimé qu'il n'y avait pas lieu de s'en servir à ce moment.

N° 53. — 8^{me} arrondissement. - Exploitation de sable, à Angleur - 11 juin 1936, vers 15 h. - Un ouvrier tué. - P.V. Ingénieur principal M. Doneux.

L'exploitant, occupé à extraire du sable d'un trou creusé dans le sol à proximité du front de la carrière, a été enseveli et asphyxié sous le sable provenant de deux éboulements successifs du front, qui était vertical en cet endroit.

N° 54. — 9^{me} arrondissement. - Exploitation de grès, à Sprimont - 10 août 1936, à 14 heures. - Un ouvrier tué. - P.V. Ingénieur principal P. Thonnart.

Au pied d'un tas de pierres détachées du rocher par le tir de mines et formant talus incliné à

environ 40 degrés, un ouvrier était occupé à forer un fourneau de pétard dans un bloc situé à la base du tas. Soudain, un autre bloc, de fortes dimensions, dévala du tas et atteignit l'ouvrier, le blessant mortellement.

N° 55. — 9^{me} arrondissement. - Exploitation de calcaire, à Forêt - 10 mars 1936, vers 13 h. - Un ouvrier tué. - P.V. Ingénieur G. Le-maire.

Le front de la carrière, qui se présente en allure redressée, est traversé par de nombreux limés et affecté d'inclusions argileuses. Trois pétards y avaient été tirés pour abattre un bloc plus ou moins décollé par l'explosion d'une mine.

Se tenant sur une banquette, un ouvrier était occupé au peignage de la roche en cet endroit quand un éboulement se produisit qui le fit tomber d'une hauteur de six mètres sur un tas de pierres.

Une corde en bon état était disposée le long du rocher pour le peignage. Au moment de l'accident, la victime la tenait simplement à la main ou sous le bras au lieu d'y être attachée par le corps, ainsi qu'il était de règle.

N° 56. — 1^{er} arrondissement. - Exploitation de calcaire, à Gaurain-Ramecroix - 21 mai 1937, vers 11 h 50. - Un rompeur mortellement blessé. - P.V. Ingénieur L. Brison.

Au pied d'un front en gradins de 1 à 3 mètres de hauteur, délimités par les plans de stratification horizontaux du rocher, un ouvrier chargeait des moellons, lorsqu'il fut atteint par la chute inopinée de blocs de pierre détachés d'un banc situé à 1 m 25 au-dessus de lui.

Ce banc était humide, affecté de diaclases et avait fait l'objet d'un tir de mine deux jours plus tôt. Ce tir avait été suivi d'un peignage.

N° 57. — 1^{er} arrondissement. - Exploitation de porphyre, à Quenast - 6 octobre 1937, vers 16 h 15. - Un forreur mortellement blessé. - P.V. Ingénieur L. Brison.

Un ouvrier, occupé à forer un trou de mine à l'aide d'un marteau à air comprimé, a été mortellement blessé par la chute d'une pierre faisant partie d'un amoncellement de blocs, détachés antérieurement par le tir d'une grosse mine.

N° 58. — 2^{me} arrondissement. - Exploitation de porphyre, à Lessines - 15 juin 1937, vers 12 h 45. - Un ouvrier mortellement blessé. - P.V. Ingénieur W. Bourgeois.

Dans une carrière de porphyre un chef-mineur explorait la paroi d'un fonçage au voisinage du grand rocher; il portait une ceinture de sûreté dont la corde était tenue par un manœuvre assis à la crête du gradin, lorsqu'une pierre détachée du rocher supérieur vint frapper le manœuvre dans le dos. Ce dernier fut précipité en bas du fonçage et mortellement blessé; le chef-mineur roula également dans le fonçage, mais ne reçut que des blessures légères.

D'habitude, la corde du mineur est attachée au sommet du rocher. Celui-ci était régulièrement peigné.

N° 59. — 5^{me} arrondissement. - Exploitation de terre plastique, à Châtelet - 2 octobre 1957, à 14 heures. - Un ouvrier mortellement blessé. - P.V. Ingénieur G. Logelain.

Un ouvrier fut surpris par l'éboulement de la partie supérieure d'un gradin vertical de 2 m 20 de hauteur qu'il attaquait à la pioche, gradin composé de terre plastique compacte comprenant çà et là des poches de sable.

N° 60. — 5^{me} arrondissement. - Exploitation souterraine de terre plastique, à Châtelet - 6 avril 1957, vers 15 heures. - Un abatteur tué. - P.V. Ingénieur G. Logelain.

La victime et un de ses compagnons se reposaient momentanément dans une galerie principale, à l'endroit du passage d'une veine de terre noire dans laquelle on venait d'amorcer une galerie latérale; ils furent surpris par la chute inopinée d'un bloc de terre plastique détaché du toit de la galerie — déboisée en cet endroit — à la faveur d'un joint lisse vertical prolongeant une des parois et qui n'était pas visible avant l'accident.

N° 61. — 6^{me} arrondissement. - Exploitation de calcaire, à Rivière - 29 décembre 1957, à 15 h 30. - Un ouvrier tué. - P.V. Ingénieur R. Stenuit.

Dans une exploitation par gradins, dans des bancs de calcaire inclinés de 35° en moyenne, un ouvrier détachait, à la barre, les blocs ébranlés par une mine quand le bloc sur lequel il se trouvait se fendit et glissa en l'entraînant et en l'écrasant.

Une corde de peignage, amarrée au sommet, descendait à peu de distance de l'ouvrier.

Des ceintures en cuir sont à la disposition des ouvriers peigneurs.

N° 62. — 6^{me} arrondissement. - Exploitation de sable, à Céroux-Mousty - 16 décembre 1957, à 9 heures. - Un ouvrier tué. - P.V. Ingénieur R. Stenuit.

La victime travaillait au pied d'une paroi presque verticale de 5 m 75 de sable surmontée de 2 mètres de terres argileuses, quand elle fut recouverte par un éboulement.

Le Comité exprima un avis conforme à l'invitation faite précédemment à l'exploitant par l'ingénieur verbalisant, à savoir : diviser le front en gradins de hauteur et d'inclinaison appropriées après enlèvement préalable de la terre de couverture.

L'ingénieur en Chef-Directeur Viatour demanda des poursuites à charge de l'exploitant pour contravention à l'article 8 de l'arrêté Royal du 16 janvier 1899 concernant la police et la surveillance des carrières à ciel ouvert.

N° 63. — 6^{me} arrondissement. - Exploitation de sable, à Chaumont-Gistoux - 4 octobre 1957, à 7 h 50. - Un terrassier tué. - P.V. Ingénieur J. Martens.

Un terrassier allait se mettre au travail quand il fut recouvert par un éboulement.

L'exploitation se fait, en descendant, sans sous-caver, suivant une pente inclinée de 50 à 60 degrés mais il existe des cassures inclinées parallèlement au front.

D'accord avec l'auteur du procès-verbal, le Comité estima qu'il convenait de disposer le front perpendiculairement à la direction des cassures.

N° 64. — 7^{me} arrondissement. - Exploitation de grès, à Comblain-au-Pont - 15 janvier 1957, vers 15 heures. - Un rocteur mortellement blessé. - P.V. Ingénieur principal M. Guérin.

Un groupe d'ouvriers découpaient ou foraient dans des blocs de roche d'un tas provenant d'un tir de mine antérieur.

Un morceau de banc planté dans ce tas de blocs, et dont une partie importante émergeait, s'étant fissuré, on ne sait quand ni comment, sa partie supérieure glissa et se renversa. Les ouvriers constatant ce danger s'enfuirent, mais l'un d'eux, ayant trébuché, tomba et fut recouvert par le bloc susdit.

N° 65. — 7^{me} arrondissement. - Exploitation de calcaire, à St-Georges-sur-Meuse - 21 septembre 1957, à 15 heures. - Un casseur mortellement blessé. - P.V. Ingénieur principal M. Guérin.

Un ouvrier ayant été prévenu par une vigie du danger de chute d'un bloc, a trébuché en voulant se garer et a été atteint par la pierre qui s'est détachée du rocher.

N° 66. — 8^{me} arrondissement. - Exploitation de sable, à Rocour - 20 septembre 1957, à 11 h 50. - Un ouvrier tué. - P.V. Ingénieur J. Pirmolin.

Un banc de sable blanc, assez dur et haut de 10 mètres, est abattu de la façon suivante : des panneaux de 10 à 12 m de largeur sont délimités par des escaliers. Au fur et à mesure que l'ouvrier taille les degrés de cet escalier, en montant, il entaille à la bêche le panneau de sable délimité jusqu'à ce qu'il atteigne un équilibre instable. A ce moment, il s'attaque à la tête du panneau pour en provoquer l'éboulement.

Un jeune apprenti commit l'imprudence de passer au pied du panneau, entre les deux escaliers. Un éboulement le recouvrit.

L'inspecteur général Verbouwe condamna cette méthode d'abattage comme contraire aux dispositions de l'article 8 de l'arrêté Royal du 16 janvier 1899 sur la police et la surveillance des carrières à ciel ouvert.

N° 67. — 9^{me} arrondissement. - Exploitation de grès, à Esneux - 14 juin 1957, à 14 h 30. - Un ouvrier tué. - P.V. Ingénieur principal A. Massin.

Un relendeur était occupé à l'entrée d'une chambre de lavage dont la hauteur maximum était d'environ 7 m et dont le front d'attaque était disposé en gradins renversés. Soudain, trois blocs se détachèrent de la région supérieure du front et l'un d'eux atteignit d'ouvrier, le tuant net.

Il résulte de l'enquête que le dernier tir avait été effectué 5 jours avant l'accident et que le rocher avait été ensuite examiné et peigné. Le jour même, le surveillant avait inspecté le chantier et n'y avait rien constaté d'anormal.

N° 68. — 2^{me} arrondissement. - *Exploitation de porphyre, à Lessines - 12 juillet 1958, à 12 h 50. - Un mineur mortellement blessé. - P.V. Ingénieur principal E. Radelet.*

Dans une carrière de porphyre, un mineur explorait la paroi d'un rocher dans laquelle on avait effectué un tir. Au cours de ce travail il reçut une pierre sur le pied.

Après avoir été pansé sur place, il rentra à son domicile. Quinze jours plus tard, il succomba à une infection tétanique.

N° 69. — 4^{me} arrondissement. - *Exploitation de calcaire, à Monceau-sur-Sambre - 6 décembre 1958, vers 15 h 50. - Un ouvrier mortellement blessé. - P.V. Ingénieur V. Martiat.*

Un ouvrier occupé, sur la banquettes d'un gradin d'abatage à front d'une carrière, à faire tomber une grosse pierre ébranlée par le minage, a été entraîné avec les éboulis par suite de l'effondrement du banc sur lequel il se trouvait.

L'ouvrier détachait à la pince le bloc ébranlé par un minage préalable.

Il se trouvait à une hauteur de 5 mètres au-dessus du fond de la carrière. Lorsque le bloc tomba il provoqua la chute d'une partie du banc sur lequel se tenait l'ouvrier. Ce dernier fut relevé, coïncé dans les éboulis et mortellement blessé. La mine précédente avait été chargée de 40 kg de poudre.

Aucune cassure dangereuse n'était visible avant l'accident. La victime était un ouvrier expérimenté.

N° 70. — 4^{me} arrondissement. - *Exploitation de calcaire, à Landelies - 24 février 1958, à 14 h 50. - Un chef-mineur tué. - P.V. Ingénieur J. Laurent.*

Le chef-mineur, juché sur un buffet de 2 m 2 de surface, était occupé au chargement d'une mine. Il fut atteint à la jambe par un éclat d'une pierre qui s'était détachée de la paroi calcaire. Perdant l'équilibre, il tomba de douze mètres de hauteur sur un tas de pierres abattues par une mine précédente.

Une corde était à sa portée. Il ne s'était pas muni de la ceinture de sûreté, en bon état, qui était à sa disposition.

L'aide mineur a déclaré que cette ceinture n'était jamais utilisée au cours des opérations de minage parce que :

- 1) le chef-mineur et lui ne risquaient guère de faire une chute au cours de ce travail;
- 2) en attachant la ceinture à la corde, ils pouvaient imprimer à celle-ci des mouvements de nature à provoquer la chute de pierres. La ceinture n'était utilisée que pour effectuer des peignages un peu délicats.

La paroi rocheuse est inclinée de 65 degrés en moyenne sur l'horizontale. Elle avait été peignée la veille.

Il y avait journellement des alternatives de gel et de dégel.

D'accord avec l'auteur du procès-verbal, le Comité d'arrondissement estima que la ceinture de sûreté pouvait et devait être amarrée à un pieu planté dans la roche.

N° 71. — 6^{me} arrondissement. - *Exploitation de calcaire, à St-Servais - 26 mars 1958, à 10 h 50. - Deux ouvriers tués. - P.V. Ingénieur J. Martens.*

Dans des bancs calcaires, inclinés de 33° environ, la partie supérieure, sensiblement verticale, d'un gradin s'est éboulée sur 20 mètres de hauteur et 50 mètres de largeur, depuis un éboulis précédent jusqu'au voisinage de l'endroit où venait d'être tirée une forte mine atteignant les minants. Ceux-ci, constitués de schistes argileux, séparent les gros bancs s'élevant de la base du gradin.

L'éboulement est limité par deux coupes presque verticales : l'une en long et l'autre en travers du côté de la mine. Il a atteint deux ouvriers; le corps de l'un d'entre eux ne put être dégagé que le lendemain de l'accident.

Plusieurs mois auparavant deux éboulements du même genre, annoncés par des mouvements du terrain, s'étaient produits la nuit, consécutivement au tir des mines.

D'accord avec l'auteur du procès-verbal, le Comité fut d'avis qu'il convenait, dans de tels gisements, de subdiviser les fronts en gradins droits de faible hauteur, de décrocher ces fronts dans le sens horizontal et d'inspecter la surface du sol après le tir des mines.

N° 72. — 6^{me} arrondissement. - *Exploitation de sable, à Arlon - 5 janvier 1958, vers 9 h 50. - Un ouvrier tué. - P.V. Ingénieur J. Martens.*

Un ouvrier, occupé à déblayer un éboulis de 4 mètres de hauteur formé de sable friable et de blocs de sable durcis par la gelée, a été surpris par un éboulement de ce tas alors qu'il lui tournait le dos.

N° 73. — 6^{me} arrondissement. - *Exploitation de grès, à Yvoir - 12 août 1958, à 7 h 50. - Un ouvrier mortellement blessé. - P.V. Ingénieur R. Stenuit.*

Dans une carrière de grès une pierre, détachée du front d'attaque de grande hauteur et à banquettes de faible largeur, est venue frapper dans le dos un ouvrier foreur.

Le peignage du rocher était bien fait mais il avait plu abondamment les jours précédents.

N° 74. — 6^{me} arrondissement. - *Exploitation de calcaire, à Maizeret - 18 août 1958, à 10 heures. - Un casseur tué. - P.V. Ingénieur R. Stenuit.*

Un ouvrier casseur occupé à proximité d'un front de 45 mètres de haut, formé de bancs horizontaux de calcaire assez compact mais affectés de diaclases et recouverts d'une faible épaisseur de terre plantée

d'arbres, fut atteint à la tempe par une pierre isolée.
Le peignage était fait régulièrement.

N° 75. — 6^{me} arrondissement. - *Exploitation de grès, à Namur - 7 octobre 1938, à 14 heures.*
- Un ouvrier mortellement blessé. - P.V. Ingénieur J. Martens.

Au cours d'un peignage du rocher, un ouvrier, qui tendait une pince plus forte à l'ouvrier peigneur, fut atteint par un éboulement de pierres qu'on avait déjà tenté de détacher.

N° 76. — 7^{me} arrondissement. - *Exploitation de sable, à Grand-Hallet - 25 août 1938, à 11 h 30.* - Un ouvrier tué. - P.V. Ingénieur J. Venter.

La victime, camionneur de son état, a été surprise par un éboulement, alors que seule, elle abattait ou chargeait du sable au pied d'un front haut d'environ 7 mètres et incliné de 50 à 60°. Le sable éboulé formait un volume d'environ 15 mètres cubes. L'accident s'est produit après une période pluvieuse.

L'abattage se faisait, soit du pied à l'aide d'une houe à manche de 2 mètres de longueur, soit de la tête, en faisant ébouler le sable; le chargement du sable abattu se faisait ensuite à l'escoupe.

Le Comité d'arrondissement souligna que c'est dans la limitation de la hauteur des gradins que se trouve avant tout la sécurité de l'abattage du sable,

N° 77. — 9^{me} arrondissement. - *Exploitation de grès, à Esneux - 25 juin 1938, vers 13 h 30.*
- Un foreur tué. - P.V. Ingénieur principal G. Lemaire.

Pour dégager un bloc volumineux coincé dans un tas d'éboulis par un autre plus petit, le mineur décida de faire sauter ce dernier à l'aide d'un pétard.

Pendant que le foreur, aidé par le mineur, creusait le fourneau au moyen d'un marteau perforateur, le gros bloc glissa soudain jusqu'au sol atteignant les deux ouvriers. Le foreur fut tué tandis que le mineur n'était que légèrement blessé.

N° 78. — 9^{me} arrondissement. - *Exploitation de calcaire, à Baelen-s/Vesdre - 16 décembre 1938, à 11 h 30.* - Un foreur mortellement blessé. - P.V. Ingénieur principal G. Lemaire.

Un ouvrier foreur, occupé à creuser un trou de mine au pied du front d'abattage de la carrière, a été atteint par la chute de petites pierres qui s'étaient détachées du rocher à 17 mètres de hauteur au-dessus de l'emplacement de travail de l'ouvrier.

La victime était préposée, non seulement au forage, mais au peignage.

N° 79. — 10^{me} arrondissement. - *Exploitation de sable, à Landen - 17 février 1938, à 14 h 30.*
Un ouvrier tué. - P.V. Ingénieur L. Van Malderen.

La victime se trouvait dans une tranchée de 1 m 65 de profondeur qu'elle venait de creuser au pied d'un talus de sable de 2 m 30 de hauteur.

incliné de 70°. Brusquement ce talus s'affaissa, sur 7 mètres de longueur, recouvrant l'ouvrier.

Le sable était recouvert de 2 cm de neige, tombée après gel.

N° 80. — 1^{er} arrondissement. - *exploitation de calcaire, à Gaurain-Ramecroix - 11 août 1939, à 11 h 30.* - Un ouvrier mortellement blessé. - P.V. Ingénieur A. Vandenheuvel.

Dans une carrière à ciel ouvert exploitant le calcaire carbonifère, le front était constitué de gradins droits sur une trentaine de mètres de hauteur; on abattait la roche à l'explosif et les produits du minage dévalaient de gradin en gradin jusqu'à l'aire de chargement.

Un ouvrier, qui chargeait au pied du gradin inférieur, a été frappé à la tête et mortellement blessé par une pierre de quelques kilogs, échappée d'un gradin supérieur.

Le Comité d'arrondissement a estimé que les opérations de tir et d'éboulement devraient se faire en une fois pour l'ensemble des gradins, de façon à débarrasser complètement tous les gradins supérieurs avant d'entamer le chargement au pied du gradin inférieur.

N° 81. — 4^{me} arrondissement. - *Exploitation de calcaire, à Monceau-sur-Sambre - 25 mai 1939, à 14 h 45.* - Un ouvrier mortellement blessé. - P.V. Ingénieur V. Martiat.

Deux ouvriers étaient occupés à abattre une poche de terre glaise, à 20 mètres au-dessus du front d'une carrière de calcaire à paroi escarpée.

Un bloc d'argile se détacha et s'éboula; l'un des ouvriers put se garer, l'autre fut entraîné par les éboulis, précipité dans le vide, et vint s'écraser au fond de la carrière.

N° 82. — 6^{me} arrondissement. - *Exploitation de calcaire, à Sclayn - 30 mars 1939, à 10 h 15.*
- Un casseur tué. - P.V. Ingénieur J. Martens.

L'ouvrier était occupé à jeter bas d'un gradin des blocs dégagés par le tir d'une mine. Une corde, qu'il s'était enroulée autour du corps, était retenue d'autre part par un aide. La chute inopinée d'un bloc de pierre sur la corde fit lâcher prise à ce dernier, et l'ouvrier attaché fut précipité en bas du rocher.

D'accord avec l'auteur du procès-verbal, le Comité d'arrondissement estima que les cordes de sûreté devraient être attachées solidement et non tenues en mains.

N° 83. — 6^{me} arrondissement. - *Exploitation de calcaire, à Namèche - 24 juillet 1939, à 15 h 30.* - Un foreur tué. - P.V. Ingénieur J. Martens.

Un ouvrier, occupé à forer un pétard dans un bloc abattu par une grosse mine, a été tué par un pan de roche qui s'est brusquement détaché du front, près de l'endroit où l'on avait miné trois heures plus tôt.

L'enquête établit que l'accident était dû à l'existence d'une coupe non reconnue lors du forage de la mine.

N° 84. — 6^{me} arrondissement. - Exploitation souterraine de terre plastique, à Naninne - 17 avril 1939, à 7 h 45. - Un chef de fosse mortellement blessé. - P.V. Ingénieur J. Martens.

La victime fut atteinte par la chute d'un bloc de terre détaché du toit, à proximité du front d'une galerie en creusement.

L'enquête établit que le décollement du bloc s'était fait à la faveur d'un « limé », ou surface de glissement, produit par le tassement de la terre semi-grasse après le passage des galeries d'extraction.

Ces « limés » imposent un boisage serré, ce que la victime n'avait pas encore fait exécuter.

N° 85. — 6^{me} arrondissement. - Exploitation souterraine d'ardoise, à Martelange - 29 mars 1939, à 10 h 30. - Un ouvrier tué. - P.V. Ingénieur J. Martens.

Dans une chambre de 2 m 60 de hauteur, un ouvrier fut tué par la chute d'un bloc détaché de la voûte au voisinage d'une faille.

L'enquête établit que la couronne de la chambre était affectée de coupes et de failles en relation avec des roches distinctes du massif du toit. Il est possible que les alternatives de gel, de pluie et de dégel qui avaient précédé le jour de l'accident aient provoqué l'ouverture des coupes et ainsi l'éboulement de la partie dégagée au voisinage de la faille.

N° 86. — 7^{me} arrondissement. - Exploitation de grès, à Comblain-au-Pont - 21 janvier 1939, à 15 h 15. - Un rocteur tué. - P.V. Ingénieur principal M. Guérin.

Lors d'un tir remontant à plusieurs mois, tous les bancs de grès supérieurs à un petit banc de schiste avaient été enlevés, sauf la partie amont du dernier banc de grès, épais de 1 m 02; cette dernière partie avait été l'objet d'une vaine tentative de soulèvement à l'aide de pinces et elle avait été examinée à plusieurs reprises et pour la dernière fois, la veille de l'accident, par un contre-maître qui, chaque fois, n'avait constaté aucun déplacement.

La banquette formée par ce tir avait une largeur variable, au maximum 5 m 80; son inclinaison atteignait 32° suivant la ligne de plus grande pente, 27° parallèlement au front et plus de 20° perpendiculairement au front, mais vers l'intérieur du front.

Le 21 janvier, un ouvrier fut chargé de nettoyer cette banquette, afin de pouvoir y forer une nouvelle mine. C'est au cours de ce nettoyage qu'un bloc de la partie amont précitée du dernier banc, pesant plus de 5 tonnes, se mit à glisser sur la surface de la banquette, rendue glissante par les pluies torrentielles de plusieurs jours et poussa l'ouvrier en bas.

Après une chute d'environ 10 mètres, le bloc se brisa et le plus gros morceau se renversa sur le rocteur étendu. Atteint de perforation de l'intestin, l'ouvrier mourut le jour même.

N° 87. — 9^{me} arrondissement. - Exploitation de grès, à Sougné-Remouchamps - 21 mars 1939, à 10 heures. - Un ouvrier mortellement blessé. - P.V. Ingénieur principal A. Massin.

Un ouvrier qui était occupé au pied du rocher, haut en cet endroit d'environ 110 mètres, a été atteint par une pierre relativement peu volumineuse qui s'est détachée du front à une cinquantaine de mètres de hauteur.

Le rocher était régulier et ferme.

Au moment de l'accident on venait de subir une succession de pluies, gels et dégels.

N° 88. — 9^{me} arrondissement. - Exploitation de grès, à Sougné-Remouchamps - 7 mars 1939, à 13 h 30. - Un foreur tué. - P.V. Ingénieur principal G. Lemaire.

Un ouvrier était occupé à forer un trou de pétard dans un bloc se trouvant dans un tas d'éboulis provenant de l'abattage en masse du front d'attaque, quand un éboulement se produisit à la crête du tas. Dévalant d'une hauteur d'environ 5 mètres, un bloc volumineux atteignit le foreur qui fut tué net.

N° 89. — 5^{me} arrondissement. - Exploitation de calcaire, à Couillet - 19 décembre 1940, à 14 h 30. - Un ouvrier tué. - P.V. Ingénieur G. Logelain.

Il s'agissait de faire tomber sur la banquette existant au pied du gradin supérieur de la carrière un gros bloc de calcaire, qui se trouvait le long de la paroi du susdit gradin.

Ce premier bloc de calcaire reposait entièrement sur un deuxième, lequel s'appuyait en grande partie sur un amas de pierres beaucoup plus petites et aussi sur un troisième bloc, qui était plutôt une grosse aspérité du rocher. Enfin, sur le deuxième bloc et l'aspérité précédente du rocher, prenait appui, par de petites surfaces, une quatrième grosse pierre.

Par des pesées successives faites à l'aide d'un levier, la victime avait amené le premier bloc au bord du deuxième. Elle s'apprêtait à faire une dernière pesée, lorsque le deuxième bloc se déroba sous ses pieds, l'amas de petites pierres ayant cédé. Ce glissement du deuxième bloc vers le bas provoqua le déversement du quatrième bloc, lequel vint coincer la victime contre une seconde grosse aspérité du rocher, occasionnant sa mort par asphyxie par compression.

N° 90. — 5^{me} arrondissement. - Exploitation de calcaire, à Gerpinnes - 23 janvier 1940, vers midi. - Un ouvrier tué. - P.V. Ingénieur A. Linard.

La victime était occupée, au fond de la carrière, à débiter les blocs de calcaire détachés par une mine, quand elle fut écrasée par un paquet de

terre gelée qui se détacha du bord de la couverture du rocher, à 7 mètres de hauteur.

La gelée qui sévissait depuis plus d'un mois avait empêché de découvrir suffisamment le rocher.

N° 91. — 1^{er} arrondissement. - Exploitation de calcaire, à Vaulx - 12 novembre 1941, à 11 heures. - Un ouvrier mortellement blessé. - P.V. Ingénieur E. Demelenne.

Dans une carrière exploitant la roche calcaire, en déblayant une faille remplie de terres argileuses, sur un gradin de 2 m 50 de hauteur, un terrassier a été atteint par l'éboulement d'une partie de ces terres.

Celles-ci n'avaient pas été sous-cavées; leur talus avait plus une inclinaison de 50 à 60 degrés, suivant les déclarations. Il était défendu de sous-caver.

N° 92. — 1^{er} arrondissement. - Exploitation de porphyre, à Quenast - 17 mars 1941, à 10 h 50. - Un foreur tué. - P.V. Ingénieur L. Brison.

Un ouvrier foreur a été tué par la chute de grosses pierres alors qu'il forait un trou de mine dans une petite pierre située plus bas que les premières. L'explosion de la charge y introduite devait provoquer la chute des pierres amoncelées le long de la paroi rocheuse. Celle-ci était inclinée à 50 degrés et faisait partie d'un gradin haut de 15 mètres. L'abatage de ce gradin se faisait par de longues mines forées dans la face supérieure du gradin et dont l'explosion provoquait des amoncellements au pied de celui-ci et le long de la paroi. Ces amas étaient inspectés par des spécialistes dits « abatteurs » qui faisaient tomber à l'aide de pinces les blocs dont l'équilibre pouvait être rompu. Pour les autres leur chute était provoquée par l'explosion de mines plus ou moins importantes. C'est au cours du forage de l'une d'elles que l'accident se produisit.

L'un des membres du Comité d'arrondissement estima qu'il conviendrait d'éviter de choisir, pour forer des mines destinées à provoquer la chute des pierres, des blocs de dimensions trop réduites, plus aptes à se décaler sous l'effet des vibrations du forage.

N° 93. — 1^{er} arrondissement. - Exploitation de calcaire, à Gaurain-Ramecroix - 7 août 1941, à 12 h 50. - Un ouvrier tué. - P.V. Ingénieur A. Vandenheuvel.

En longeant, pour se rendre d'un abri vers l'endroit où il avait fait exploser quelques petites mines, une paroi rocheuse verticale, haute de 45 mètres et constituée par des bancs compacts de calcaire presque horizontaux, formant la limite de la carrière, un ouvrier mineur fut atteint à la tête et tué par une pierre d'une cinquantaine de kilogs détachée inopinément de la paroi.

Cette paroi n'était l'objet d'aucun travail, ni d'aucune inspection.

N° 94. — 2^{me} arrondissement. - Exploitation de porphyre, à Lessines - 22 novembre 1941, à 11 h 50. - Un chef-mineur tué. - P.V. Ingénieur principal E. Radelet.

Dans une carrière de porphyre, deux chefs-mineurs descendaient d'un rocher, où ils avaient préparé une mine, lorsqu'un bloc de 1 m 50 cube environ se détacha de la paroi, tuant l'un d'eux.

Ce bloc avait été fissuré par un tir précédent comme le montrait une cassure que les deux hommes avaient remarquée sans la juger inquiétante.

N° 95. — 2^{me} arrondissement. - Exploitation de porphyre, à Lessines - 9 août 1941, à 10 h. - Un ouvrier grièvement blessé. - P.V. Ingénieur M. Durieu.

Un manoeuvre chargeait un wagonnet de pierres au pied de la paroi d'une carrière de porphyre, lorsqu'il reçut sur la tête un bloc d'un décimètre cube, détaché du rocher à 4 mètres environ au-dessus du fond de la carrière.

Le rocher était bien peigné.

N° 96. — 2^{me} arrondissement. - Exploitation de porphyre, à Lessines - 29 juillet 1941, à 16 h 50. - Un ouvrier tué. - P.V. Ingénieur principal E. Radelet.

Dans une carrière de porphyre à ciel ouvert, au pied d'un gradin de 55 mètres de hauteur, un ouvrier a été partiellement enseveli sous un amas de pierres et de terres qui s'est détaché de la paroi.

L'origine de cet éboulement n'a pu être déterminée de façon précise.

La paroi était visitée régulièrement et rien ne pouvait faire prévoir cette chute.

N° 97. — 2^{me} arrondissement. - Exploitation de porphyre, à Lessines - 11 juillet 1941, à 10 h 50. - Un rompeur mortellement blessé. - P.V. Ingénieur principal E. Radelet.

Dans une carrière de porphyre à ciel ouvert, un ouvrier rompeur se tenant sur un palier intermédiaire, à six mètres plus haut que le pied d'un gradin de vingt mètres de hauteur, a été atteint à la tête par une grosse pierre qui s'est détachée de la paroi presque verticale.

Cette paroi était visitée régulièrement.

N° 98. — 2^{me} arrondissement. - Exploitation de porphyre, à Lessines - 4 février 1941, vers 17 h 50. - Un rompeur tué. - P.V. Ingénieur principal E. Radelet.

Dans une carrière de porphyre, un ouvrier rompeur qui travaillait au pied d'un rocher de 80 m de hauteur a été tué par un bloc détaché de la paroi.

L'accident s'est produit en période de gel; trois jours auparavant le rocher avait été minutieusement visité par deux équipes de visiteurs qui avaient fait tomber à l'aide de pinces tout ce qui ne paraissait pas suffisamment solide.

N° 99. — 3^{me} arrondissement. - Exploitation de petit-granit, à Ecaussinnes-d'Enghien - 18 octobre 1941, vers 9 h 15. - Un terrassier tué. - P.V. Ingénieur principal L. Renard.

Le long d'un talus de terre plastique grasse recouvrant le gisement, on avait aménagé une banquette de 8 mètres de largeur où circulaient les wagonnets chargés d'évacuer cette terre.

Tous les 8 mètres, on creusait dans le talus des trémies artificielles, qui servaient aux terrassiers à déverser dans les wagonnets la terre qu'ils abattaient en contre-haut de la banquette. L'inclinaison du talus était de 70°.

A un moment donné, un pan de talus constituant l'un des murs de terre d'une trémie s'éboula, recouvrant un ouvrier.

L'Inspecteur général Verbouwe estima qu'il fallait supprimer ces murs de terre et réduire les trémies artificielles à de simples couloirs d'évacuation.

Il partagea, en outre, l'avis du Comité l'arrondissement qui avait trouvé excessive l'inclinaison du talus.

N° 100. — 6^{me} arrondissement. - Exploitation de calcaire, à Sclayn - 31 juillet 1941, à 8 h. - Un casseur tué. - P.V. Ingénieur J. Martens.

Un casseur a été blessé mortellement par la chute de pierres détachées du front à la suite d'une forte pluie tombée la nuit précédente.

N° 101. — 6^{me} arrondissement. - Exploitation souterraine d'ardoise, à Grapfontaine - 8 janvier 1941, à 10 heures. - Un ouvrier grièvement blessé. - P.V. Ingénieur J. Martens.

Un manœuvre a été blessé à l'œil gauche par un éclat de pierre arraché à la paroi d'une chambre d'extraction sous le choc d'un madrier qu'il soulevait.

N° 102. — 9^{me} arrondissement. - Exploitation de grès, à Esneux - 2 décembre 1941, vers 16 h 15. - Un ouvrier tué. - P.V. Ingénieur principal R. Bréda.

Un ouvrier travaillait à la base d'un rocher formé d'une série de bancs de grès inclinés à 30 degrés environ vers le front de travail et découpés par des fissures verticales. Près de l'endroit où se trouvait l'ouvrier, existait un amoncellement de blocs provenant du tir de mines.

Soudain, un tronçon de banc compris entre deux cassures se détacha, glissa sur le joint de stratification sous-jacent et vint déplacer les blocs déjà abattus. L'ouvrier, qui tentait de se sauver, fut renversé et écrasé par un de ces blocs.

N° 103. — 9^{me} arrondissement. - Exploitation de grès, à Esneux - 16 avril 1941, à 15 heures. - Un ouvrier mortellement blessé. - P.V. Ingénieur principal R. Bréda.

Un ouvrier chargeait dans un wagonnet, au pied d'un talus suivant lequel elles s'étaient déposées, des pierres provenant du tir d'une grosse mine que l'on avait fait exploser plusieurs semaines aupa-

ravant; un bloc volumineux, dévalant le talus, atteignit l'ouvrier et le blessa mortellement.

N° 104. — 1^{er} arrondissement. - Exploitation de porphyre, à Quenast - 9 mai 1942, à 8 h 15. - Un rompeur mortellement blessé. - P.V. Ingénieur L. Brison.

Un ouvrier fut tué par un éboulement massif au pied d'un gradin de 11 mètres de hauteur.

Normalement, on provoque l'abattage du porphyre par de longues mines quasi verticales forées à la partie supérieure et chambrées ensuite. Une telle mine avait été tirée plusieurs semaines avant l'accident mais n'avait fait que disloquer la masse rocheuse. L'examen par les surveillants n'ayant pas révélé de cause de danger, un essai pour provoquer l'éboulement fut pratiqué par tir d'une charge de poudre dans une fissure à mi-hauteur du gradin, la veille de l'accident. Cette tentative ne réussit pas et l'éboulement se produisit le lendemain matin alors qu'on n'avait plus travaillé à aucun bloc dans la paroi.

N° 105. — 1^{er} arrondissement. - Exploitation de déchets de phosphates, à Ciply - 16 janvier 1942, à 12 heures. - Un ouvrier tué. - P.V. Ingénieur L. Brison.

Un établissement traitant les craies phosphatées exploite les déchets d'une ancienne exploitation déposés dans un bassin de décantation.

Le front d'abattage est formé normalement de deux gradins de 6 à 7 mètres de hauteur chacun, à paroi inclinées de 65 degrés, et séparés par une banquette de 1 m 50 de largeur.

A cause des gelées, le gradin inférieur était seul attaqué et, par ce fait, sa paroi avait été redressée suivant la verticale et même légèrement en surplomb.

Vers midi, au moment où le soleil donnait sur le front celui-ci s'effondra sur toute sa hauteur, une largeur de 9 mètres et une épaisseur atteignant 4 m 50.

L'Ingénieur en Chef-Directeur L. Hardy demanda des poursuites à charge de l'exploitant pour contravention à l'article 1 de l'arrêté Royal du 31 mars 1905 prescrivant les mesures spéciales à observer dans l'industrie du bâtiment, les travaux de construction et de terrassement en général.

N° 106. — 2^{me} arrondissement. - Exploitation de porphyre, à Lessines - 24 juin 1942, vers 13 heures. - Un chef mineur mortellement blessé. - P.V. Ingénieur A. Delmer.

Un chef-mineur voulait dégager d'une paroi de porphyre sensiblement verticale un bloc de 150 décimètres cubes environ qui se trouvait à 1 m 50 de hauteur au-dessus du niveau de l'étage.

A cet effet, il maniait une forte barre en fer de 1 m 20 de longueur.

Dans sa chute, le bloc heurta la barre et cette dernière, en faisant levier, perfora le ventre du chef-mineur.

N° 107. — 2^{me} arrondissement. - *Exploitation de porphyre, à Bierghes - 9 novembre 1942, à 16 h 15. - Un casseur grièvement blessé. - P.V. Ingénieur A. Delmer.*

On provoquait la désagrégation de la roche au moyen de charges de dynamite de plusieurs milliers de kilogrammes tirées en masse dans le pied d'un rocher de 40 mètres de hauteur.

Un tir disloquait quelque cent mille tonnes de pierres et alimentait ainsi le chantier pour un an ou davantage.

Le débitage des blocs, à l'aide de pétards, et le chargement des produits s'effectuaient au pied du rocher; mais, à cause de la rugosité du porphyre, la masse disloquée ne s'étalement pas et le front de travail prenait l'aspect d'une paroi chaotique, conservant sa hauteur primitive de 40 mètres et redressée à 55 degrés, en moyenne, sur l'horizontale.

Un ouvrier reçut à la tête un caillou dévalé de la paroi et fut relevé grièvement blessé.

D'accord avec l'auteur du procès-verbal, le Comité d'arrondissement estima que l'inclinaison de la masse de blocs désagrégés ne devait pas dépasser 40 degrés.

N° 108. — 4^{me} arrondissement. - *Exploitation de grès, à Thuin - 17 janvier 1942, à 16 h 30. - Un rocteur mortellement blessé. - P.V. Ingénieur J. Laurent.*

Un ouvrier occupé au pied d'un front de grès de 20 mètres de hauteur, bien peigné, fut frappé à la tête par une petite pierre détachée de la paroi, probablement à la faveur d'un dégel momentané.

L'auteur du procès-verbal souligna l'opportunité du port du casque en cuir par tout ouvrier appelé à travailler au pied d'un front de quelque hauteur.

N° 109. — 6^{me} arrondissement. - *Exploitation de grès, à Annevoie - 25 juillet 1942, à 11 h. - Un chef mineur mortellement blessé. - P.V. Ingénieur R. Stenuit.*

L'accident s'est produit dans une exploitation de grès dont les bancs de 60° d'inclinaison sont attaqués sur une hauteur de 25 mètres.

Il est d'usage dans cette carrière d'abattre les bancs en faisant sauter de grosses mines de poudre noire, creusées dans le pied du rocher.

Au moment de l'accident, le chef-mineur avait tiré une mine de 90 kg de poudre noire, à 5 mètres environ de hauteur. Cette mine n'ayant créé qu'une excavation locale, sans abattre le banc visé qui restait suspendu, il se mit en devoir de creuser une nouvelle mine un peu plus bas. C'est en forant cette mine qu'il fut atteint à la tête par des pierres qui tombèrent de la partie supérieure.

Au cours de l'enquête, il fut constaté que la couverture du rocher, formée de racines et de terres caillouteuses sur une épaisseur de 30 cm à 1 mètre, surplombait quelque peu le massif à abattre. Le peignage du rocher paraissait, d'autre part, avoir été exécuté avec soin.

Le Comité d'arrondissement fut d'avis qu'il était préférable d'abattre les rochers par brèches descendantes.

L'auteur du procès-verbal souligna l'opportunité du port du casque en cuir par tout ouvrier appelé à travailler au pied d'un front de quelque hauteur.

N° 110. — 7^{me} arrondissement. - *Exploitation de calcaire, à Awirs - 15 novembre 1942, à 11 heures. - Un chef-mineur tué. - P.V. Ingénieur principal J. Venter.*

Le chef-mineur se trouvait sur le rocher, lorsqu'il fut atteint dans le dos par un bloc de pierre et précipité au bas de la carrière d'une hauteur d'environ 70 mètres.

Le bloc précité avait un volume d'environ 60 dm³ et s'était détaché du rocher, à quelques mètres au-dessus de l'emplacement de la victime, à un endroit où le calcaire était imprégné de terre argileuse.

Le rocher avait une inclinaison assez régulière, qui était la pente naturelle des bancs, de 60° à 70° vers le sud.

Au moment où il fut atteint, le chef-mineur, qui venait d'inspecter le rocher, avait une corde passée devant le corps, mais la chute du bloc susdit le fit basculer par-dessus la corde.

N° 111. — 2^{me} arrondissement. - *Exploitation de porphyre, à Lessines - 4 mai 1943, vers 9 heures. - Un ouvrier grièvement blessé. - P.V. Ingénieur M. Durieu.*

Un ouvrier chargeait des pierres au pied d'une paroi sensiblement verticale, de 35 mètres de hauteur, lorsqu'il fut grièvement blessé à la tête par une pierre de 3 décimètres cubes détachée du rocher.

N° 112. — 6^{me} arrondissement. - *Exploitation souterraine d'ardoise, à Grafontaine - 24 avril 1943, à 9 h 30. - Un ouvrier mortellement blessé. - P.V. Ingénieur R. Stenuit.*

Un bloc de phyllade, abattu la veille de l'accident au moyen d'une petite mine de poudre noire, s'était brisé en deux en tombant. La partie inférieure de ce bloc, de 2 m 40 de hauteur sur 80 cm d'épaisseur et 60 cm de largeur moyenne, avait pris une position oblique contre le premier gradin droit des remblais, situé près du front d'abattage. La tête de ce bloc arrivait à 60 cm sous le sommet du gradin et son pied se terminait en biseau, par suite de cassures naturelles, ce qui donnait à cette grosse pierre un équilibre instable.

Voulant la faire tomber, la victime était d'abord montée sur le gradin de remblai, haut de 2 m 30, d'où elle essaya vainement de la renverser. N'y parvenant pas, elle redescendit et s'attaqua au pied du bloc, qui, cette fois bascula sur sa pointe. Peu subtile à cause d'une ancienne blessure qui la faisait boiter, la victime ne put se garer suffisamment vite et fut blessée par le bloc.

N° 113. — 6^{me} arrondissement. - *Exploitation de calcaire, à Aisemont. - 16 juin 1943, vers 7 h 15. - Un ouvrier tué. - P.V. Ingénieur R. Stenuit.*

Il s'agit d'une carrière de calcaire, dont le front d'attaque, incliné à 70° suivant l'inclinaison des bancs, a 40 mètres de hauteur. Sur ces bancs repose

une couche de terre jaune de 2 m 50 d'épaisseur, affectée de limets à faces glissantes.

La victime procédait à l'enlèvement de cette couverture avec trois autres terrassiers, lorsqu'elle fut précipitée au fond de l'excavation par un paquet de terre qui, trempé par les pluies abondantes des jours précédents, a glissé brusquement vers elle.

N° 114. — 8^{me} arrondissement. - *Exploitation souterraine de phosphate de chaux, à Alleur - 29 mai 1943, à 13 heures.* - Un ouvrier grièvement blessé. - P.V. Ingénieur principal J. Martens.

Un puits vertical de 1 m 10 de diamètre et de 21 mètres de profondeur, sans revêtement, était en remblayage. Une tranchée avait été faite dans les déblais existant autour de l'orifice du puits, jusqu'à 20 cm d'un muret en gros silex séparant les terres du tas de phosphate extrait, et les terres avaient été jetées dans les puits. Alors qu'un ouvrier venait de commencer la remonte du puits, un éboulement se produisit dans les déblais, entraînant une partie du muret de silex; des terres et des silex glissèrent dans le puits et un silex atteignit à la tête l'ouvrier, qui était coiffé d'un bonnet de drap, le blessant grièvement.

Le Comité d'arrondissement estima que des mesures devraient être prises pour éviter toute chute de déblais dans le puits pendant que des ouvriers s'y trouvent.

N° 115. — 9^{me} arrondissement. - *Exploitation de grès, à Esneux - 20 septembre 1943, à 10 h.* - Un ouvrier mortellement blessé. - P.V. Ingénieur principal L. Pasquasy.

Un ouvrier était occupé à briser un bloc de grès à un mètre de distance du talus de pierres brutes gisant à proximité du front de la carrière.

De ce talus de 1 mètre environ de hauteur une pierre se détacha et atteignit l'ouvrier au pied gauche. Blessé légèrement, l'ouvrier décéda six jours plus tard à la suite d'infection.

N° 116. — 1^{er} arrondissement. - *Exploitation de calcaire, à Vaulx - 8 février 1944, à 12 h.* - Un rompeur tué. - P.V. Ingénieur principal E. Demellenne.

Dans une carrière à ciel ouvert un ouvrier rompeur a fait une chute de 9 mètres alors qu'il s'occu-

pait avec un compagnon de travail à faire tomber du sommet d'un gradin des fragments de pierres cassées par le tir d'une mine verticale de 2 m 50 à 3 mètres de longueur tirée la veille.

Il a été entraîné par la chute d'un bloc sur lequel il se tenait et qui n'était séparé des roches en place que par une très minime fissure.

L'Inspecteur général Guérin fut d'avis, avec le Comité d'arrondissement, que les rompeurs devraient être attachés pour effectuer leur travail.

N° 117. — 6^{me} arrondissement. - *Exploitation souterraine de terre plastique, à Dave - 8 mars 1944, vers 11 h 30.* - Un ouvrier grièvement blessé. - P.V. Ingénieur principal A. Linard.

Deux ouvriers abatteurs travaillaient dans une taille, à front d'une galerie de 2 mètres de hauteur sur 1 m 90 de largeur.

Au moyen d'un outil appelé « gratte », ils avaient découpé quatre piliers verticaux de 40 cm d'épaisseur. Un des piliers du centre était enlevé et la victime avait déjà entièrement détaché un bloc au sommet d'un pilier voisin. Elle n'avait plus qu'à le découper à la base, avec une baguette spéciale armée d'un fil d'acier, lorsque le bloc, d'un poids d'environ 130 kg, se détacha de lui-même et tomba sur sa jambe droite, qui fut fracturée au tiers de sa hauteur.

La chute prématurée du bloc semble due à la présence d'un clivage ou limet invisible, accentué par les mouvements de terrain consécutifs aux exploitations précédentes, notamment d'une galerie voisine remplie par la terre plastique.

N° 118. — 7^{me} arrondissement. - *Exploitation de calcaire, à Eheïn - 27 avril 1944, à 11 h.* - Un ouvrier tué. - P.V. Ingénieur principal E. Radelet.

Un ouvrier était occupé à forer un pétard au pied d'un tas de blocs abattus par une mine. Un de ces blocs, ayant un volume de plus de 2 m³, et qui se trouvait à 2 mètres au-dessus du sol, dévala soudain et vint écraser l'ouvrier.

Avant l'accident, on avait essayé en vain de déplacer le bloc en question au moyen de leviers.

(à suivre.)

STATISTIQUE
DES
Industries extractives et métallurgiques
ET DES
Appareils à vapeur

ANNEE 1949.

AVANT-PROPOS

L'Administration des Mines publie ci-après la statistique annuelle de 1949. Des chiffres provisoires relatifs à l'année 1950 paraîtront dans le numéro du mois de mai prochain.

Le présent rapport comprend deux sections consacrées, l'une aux mines, minières et carrières ainsi qu'aux industries connexes, l'autre à la métallurgie.

Les principaux résultats statistiques sont disposés en treize tableaux (*).

Les tableaux I, II et III, relatifs à l'exploitation des mines de houille, sont dressés en grande partie à l'aide des déclarations que les concessionnaires de ces mines sont tenus de fournir, en vertu de l'article 7 de l'arrêté royal du 20 mars 1914, relatif aux redevances. Ces déclarations ont été vérifiées par les ingénieurs des mines, conformément à l'article 9 du même arrêté.

Le tableau XII, donnant la statistique des accidents, est établi au moyen des procès-verbaux dressés par les ingénieurs des mines. Il concerne cette fois, non seulement les mines de houille, mais aussi les carrières et usines surveillées par les ingénieurs du Corps des mines.

Le tableau XIII condense les données des états descriptifs tenus pour les appareils à vapeur par les ingénieurs du Corps des mines et par les ingénieurs pour la Protection du travail.

Quant aux autres tableaux, ils ont été préparés par la Direction générale des Mines au moyen de déclarations que les exploitants de carrières et d'usines ont fournies, suivant un usage établi de longue date. Ces déclarations ont été contrôlées dans la mesure du possible par les

(*) Exceptionnellement, les tableaux X et XI, qui sont en rapport avec la métallurgie des métaux non-ferreux, ne figurent pas dans le présent exposé et ne seront publiés qu'ultérieurement. La raison principale est que les bases d'investigations intéressantes de ce secteur ont dû être complètement révisées et que les résultats n'ont pu être recueillis en temps utile.

ingénieurs du Corps des mines, mais l'exactitude rigoureuse ne peut en être certifiée.

Les renseignements complémentaires ou récapitulatifs donnés dans le texte du rapport sont empruntés, en général, aux mêmes sources.

D'autres données, telles que celles qui sont relatives à l'outillage mécanique, résultent d'enquêtes effectuées par l'Administration des Mines, qui en vérifie les chiffres autant que possible.

Le lecteur remarquera que les rubriques de plusieurs tableaux ont subi des modifications. Celle-ci sont inspirées des contingences économiques actuelles et ont été fixées après consultation des milieux industriels et administratifs intéressés.

Sauf pour les mines de houille, dont les données étaient explicites depuis longtemps déjà, les tableaux et les textes relatifs aux autres industries ne faisaient mention, jusqu'ici, que de « valeur de la production ». Tout ce que l'on pouvait en dire, c'est qu'elle était voisine de la valeur de vente des produits. Dorénavant, et à partir de l'année 1949, nous publierons des « valeurs de vente », déclarées explicitement comme telles par les industriels. Ces valeurs se rapportent à la somme des quantités vendues tant à l'extérieur qu'à l'intérieur du pays.

Nous étendrons prochainement nos chroniques de statistiques aux industries qui sont en liaison étroite avec les carrières, telles que fabriques de plâtre et d'agglomérés de plâtre, scieries de marbre indépendantes, fabriques de ciment artificiel, etc...

Il est sans doute utile de signaler, enfin, qu'il y aura désormais concordance parfaite entre les chiffres publiés, mensuellement et annuellement, par la Direction générale des Mines et par l'Institut National de Statistique.

La table des matières ci-après facilitera la consultation du présent rapport.

Le Directeur général des Mines.
A. MEYERS.

TABLE DES MATIERES	Pages du rapport	Numéros des tableaux
I ^{re} SECTION. — MINES, MINIERES ET CARRIÈRES ET INDUSTRIES CONNEXES		
Chapitre premier. — <i>Industries extractives</i>		
A. — <i>Mines de houille.</i>		
I. — Importance, conditions et résultats de l'exploitation	103	
II. — Outillage mécanique des travaux souterrains	126	
III. — Soutènement métallique des tailles	127	
IV. — Revêtement des galeries de transport	128	
V. — Transport mécanique souterrain	128	I, II et III
VI. — Remblayage.	129	
VII. — Force motrice et traction chevaline.	130	
VIII. — Eclairage	133	
IX. — Lutte contre les poussières	133	
X. — Emploi des explosifs	134	
B. — <i>Mines métalliques</i>	135	—
C. — <i>Minières</i>	135	—
D. — <i>Carrières</i>	135	IV
E. — <i>Récapitulation des industries extractives</i>	135	—
Chapitre deuxième. — <i>Fabrication du coke et des agglomérés de houille</i>		
A. — <i>Coke</i>	136	V
B. — <i>Agglomérés</i>	136	VI
Chapitre troisième. — <i>Mouvement commercial et consommation de houille</i>	137	
II ^{me} SECTION. — METALLURGIE		
Chapitre premier. — <i>Sidérurgie</i>		
A. — <i>Hauts fourneaux</i>	138	VII
B. — <i>Aciéries</i>	139	VIII
C. — <i>Laminoirs à acier et à fer</i>	140	IX
D. — <i>Ensemble de la sidérurgie</i>	140	—
Accidents survenus dans les mines de houille	158	XII
Relevé des appareils à vapeur au 31 décembre 1948	160	XIII

1^{re} SECTION. - MINES, MINIERES ET CARRIERES ET INDUSTRIES CONNEXES

CHAPITRE PREMIER

INDUSTRIES EXTRACTIVES

A. — MINES DE HOUILLE

I. — IMPORTANCE, CONDITIONS ET RESULTATS DE L'EXPLOITATION (ENSEMBLE DU PAYS)

a) Concessions et sièges d'extraction.

DISTRICTS	Mines concédées		Concessions en activité		Sièges d'extraction en		
	Nombre	Etendue	Nombre	Etendue	exploit.	réserve	construct.
Hainaut	54	92.036 ⁽¹⁾	42	78.756 ⁽¹⁾	107	1	—
Namur	18	7.793 ⁽¹⁾	5	3.674 ⁽¹⁾	6	—	—
Liège	45	35.500	26	29.402	44	3	1
Luxembourg	1	127	0	—	—	—	—
Bassin du Sud	118	135.456	73	111.832	157	4	1
Bassin de la Campine	9	37.970	7	31.535	7	—	—
Royaume	127	173.426	80	143.367	164	4	1

(1) Trois concessions de la rubrique Hainaut s'étendent sur la province de Namur pour une superficie de 2.788 Ha environ.

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 (remblayages de puits, etc.) est considérée comme étant encore en activité.

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.

Nombre de sièges d'extraction

		1850	1870	1890	1910	1930	1940	1946	1947	1948	1949
Nombre de sièges d'extraction	en exploitation	408	315	275	273	233	170	169	167	166	164
	en réserve . . .			77	42	13	24	8	8	10	4
	en construction			8	14	5	—	2	2	3	1
	Total			360	329	251	194	179	177	179	169

b) Production et vente.

Définitions.

Production.

La production *nette* est la somme des quantités vendues, distribuées et consommées pendant l'année; augmentée ou diminuée de la différence entre les stocks au commencement et à la fin de l'année.

La valeur de cette production est déterminée parallèlement.

La production *brute* est la somme des quantités amenées au jour pendant l'année dans les berlines de charbon venant du fond.

Vente.

La quantité de charbon vendu et la valeur de ce charbon résultent des déclarations des exploitants. La valeur est le produit réel de la vente. Quant au charbon livré aux usines annexées aux mines (fabriques de coke et d'agglomérés, usines métallurgiques et autres), il est évalué à son prix de vente commercial.

Distribution.

Aux termes d'une convention, chaque famille d'ouvrier mineur reçoit gratuitement du charbon à raison de 500 kg par mois d'été et de 400 kg par mois d'hiver, soit 4,2 tonnes par an. Les charbonnages ne délivrent plus gratuitement du charbon aux ouvriers pensionnés, ni aux veuves d'ouvriers pensionnés.

Le charbon gratuit est évalué à sa valeur commerciale.

Indépendamment de cette distribution, une certaine quantité de charbon est livrée à prix réduit aux ouvriers de la mine; elle est portée, avec sa valeur commerciale, au chapitre de la vente et la différence entre la valeur commerciale et le prix payé est portée aux dépenses sous la rubrique : *dépenses afférentes à la main-d'œuvre*.

Le charbon livré gratuitement aux ouvriers des usines annexées aux charbonnages est compris dans la vente à ces usines.

Consommation.

Le charbon consommé est la partie de l'extraction utilisée à chaque mine pour les services de l'exploitation, il ne comprend pas le charbon que certaines mines achètent pour leurs propres besoins. La valeur du charbon consommé est fixée au prix des qualités correspondantes vendues au dehors.

Stocks.

La valeur des stocks est déterminée de manière à se rapprocher le plus possible du prix auquel ces stocks auraient pu être réalisés, eu égard à la nature et à la qualité des divers produits qui les constituent.

Fluctuations et répartition de la production.

Les tableaux suivants donnent les **fluctuations et la répartition de la production** depuis 1945, à côté des chiffres correspondants de 1915 et de 1938.

DISTRICTS	Production en tonnes									
	1913 nette	1938 nette	1943 nette	1944 nette	1945 nette	1946 nette	1947 nette	1948 nette	1949 nette brute	
Mons	4.406.550	4.898.860	4.089.480	1.488.440	2.702.390	3.571.110	4.056.440	4.360.330	4.600.790	7.568.480
Centre	3.458.640	4.255.760	3.163.950	1.548.760	2.129.570	2.975.870	3.285.190	3.611.230	3.746.780	5.788.890
Charleroi	8.148.020	7.977.070	5.626.700	3.199.540	3.630.450	5.186.380	5.723.340	6.438.700	6.785.000	10.803.580
Namur	829.900	393.740	252.730	155.450	190.210	270.790	350.800	303.220	310.760	407.340
Liège	5.998.480	5.523.200	3.683.950	2.261.750	2.317.450	3.561.770	3.824.480	4.035.000	4.456.270	6.497.040
Bassin du Sud .	22.841.590	23.048.630	16.816.810	8.653.940	10.970.070	15.565.920	17.240.250	18.748.480	19.899.600	31.065.330
B. de la Camp.	—	6.536.220	6.920.080	4.875.120	4.862.960	7.286.190	7.196.160	7.942.650	7.954.400	12.674.360
Royaume	22 841 590	29 584 850	23 736 890	13 529 060	15 833 030	22 852 110	24 436 410	26 691 130	27 854 000	43 739 690

Le tableau suivant donne, par district, par bassin et pour le Royaume, la **production moyenne par concession** au cours de différentes années.

DISTRICTS	1938		1946		1947		1948			
	Nombre de concessions actives	Production moyenne nette par concession	Nombre de concessions actives	Production moyenne nette par concession	Nombre de concessions actives	Production moyenne nette par concession	Nombre de concessions actives	Production moyenne nette par concession	Nombre de concessions actives	Production moyenne nette par concession
Mons . . .	11	445.350	10	357.110	10	405.640	10	436.030	10	460.080
Centre . .	9	472.860	8	371.980	8	410.650	8	451.400	8	468.350
Charleroi . .	27	295.440	27	192.090	27	211.980	26	247.640	24	282.710
Namur . . .	5	78.750	6	45.130	6	58.470	6	50.540	5	62.150
Liège . . .	25	220.930	28	127.210	28	136.590	27	149.440	26	171.400
Bas. du Sud	77	299.330	79	197.040	79	218.230	77	243.490	73	272.600
Bas. de la C.	7	933.750	7	1.040.880	7	1.028.020	7	1.134.660	7	1.136.340
Royaume .	84	352.200	86	265.720	86	284.140	84	317.750	80	348.180

Décomposition de la production nette.

La proportion de **charbon lavé**, par voie humide ou par voie sèche, a été, au cours de l'année 1949, de 14.468.150 tonnes dans le bassin du Sud et de 6.159.550 tonnes dans le bassin de Campine, soit respectivement de 72,7 et de 77,4 % de la production totale de chacun de ces bassins.

Les charbons extraits étaient classés comme suit, d'après leurs *teneurs en matières volatiles*, jusqu'en 1948:

- 1) Charbons Flénu : plus de 25 %;
- 2) Charbons gras : de 25 à 16 %;
- 3) Charbons demi-gras : de 16 à 11 %;
- 4) Charbons maigres : moins de 11 %.

A partir de l'année 1949, ils sont classés en 6 catégories définies par les teneurs suivantes :

- 1) Charbons Flénu : 26 % et plus;
- 2) Charbons gras : 21 à 25,9 %;
- 3) Charbons 3/4 gras : 16 à 20,9 %;
- 4) Charbons 1/2 gras : 12,5 à 15,9 %;
- 5) Charbons 1/4 gras : 10 à 12,4 %;
- 6) Charbons maigres : moins de 10 %.

La répartition de la production au point de vue teneur en matières volatiles est donnée dans le tableau suivant pour différentes années.

NATURE DES CHARBONS	1938		1946		1947		1948		1949	
	Quantités globales en tonnes	%								
Flénu	2.808.270	12,2	2.270.610	14,6	1.038.020	11,2	2.026.980	10,8	2.200.900	11,1
Gras	3.973.580	17,2	2.382.620	15,3	2.944.180	17,1	3.236.560	17,3	2.354.900	11,8
3/4 gras	—	—	—	—	—	—	—	—	1.182.820	5,9
1/2 gras	9.392.260	40,8	6.183.980	39,7	7.110.810	41,3	7.638.000	40,7	7.482.050	37,6
1/4 gras	—	—	—	—	—	—	—	—	837.840	4,2
Maigres	6.874.520	29,8	4.728.710	30,4	5.247.240	30,4	5.846.940	31,2	5.841.090	29,4
B. du Sud. . .	23 048 630	100,0	15 565 920	100,0	17 240 250	100,0	18 748 480	100,0	19.899 600	100,0
Flénu	3.749.330	57,3	4.632.490	63,6	4.899.750	68,1	4.890.410	61,6	5.901.110	74,2
Gras	2.786.890	42,7	2.509.090	34,4	2.135.510	29,7	2.957.250	37,2	1.878.330	23,6
3/4 gras	—	—	—	—	—	—	—	—	49.280	0,6
1/2 gras	—	—	112.180	1,6	158.450	2,2	93.460	1,2	124.660	1,6
1/4 gras	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Maigres	—	—	32.430	0,4	2.450	0,0	1.530	0,0	1.020	0,0
B. d. l. Camp. .	76 536 220	100,0	7 286 190	100,9	7.196 160	100,0	7 942 650	100,0	7 954 400	100,0
Flénu	6.557.600	22,2	6.903.100	30,2	6.837.770	28,0	6.917.390	25,9	8.102.010	29,1
Gras	6.760.470	22,9	4.891.710	21,4	5.079.690	20,8	6.193.810	23,2	4.233.230	15,2
3/4 gras	—	—	—	—	—	—	—	—	1.232.100	4,4
1/2 gras	9.392.260	31,7	6.296.160	27,6	7.269.260	29,7	7.731.460	29,0	7.606.710	27,3
1/4 gras	—	—	—	—	—	—	—	—	837.840	3,0
Maigres	6.874.520	23,2	4.761.140	20,8	5.249.690	21,5	5.848.470	21,9	5.842.110	21,0
ROYAUME . . .	29 584 850	100,0	22 825 110	100,0	24 436 410	100,0	26.691.130	100,0	27 854 000	100,0

La répartition par *qualités* varie considérablement d'un district à l'autre. Le tableau ci-après résume à cet égard pour l'année 1949 les indications plus détaillées contenues dans le tableau I.

CHARBONS	Mons %	Centre %	Charleroi %	Namur %	Liège %	Bassin du Sud %	Bassin de la Campine %	Royaume %
Flénu, gras et 3/4 gras	68,3	47,2	8,5	—	5,7	28,8	98,4	48,7
1/2 gras, 1/4 gras et maigres ...	31,7	52,8	91,5	100,0	94,3	71,2	1,6	51,3
Total :	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Les tableaux suivants donnent une décomposition de la production suivant la *destination* : vente, distribution gratuite ou consommation propre des mines, en 1938, en 1947, 1948 et 1949.

	1938						1947					
	Bassin du Sud		Bassin de Campine		ROYAUME		Bassin du Sud		Bassin de Campine		ROYAUME	
	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%
Production	23.048.630	100,0	6.536.220	100,0	29.584.850	100,0	17.240.250	100,0	7.196.160	100,0	24.436.410	100,0
Variation du stock	-1.274.420	5,5	-262.260	4,0	-1.536.680	5,2	-87.370	0,5	-44.860	0,6	-132.230	0,5
	(1)		(1)		(1)		(1)		(1)		(1)	
Débit	21.774.210	94,5	6.273.960	96,0	28.048.170	94,8	17.152.880	99,5	7.151.300	99,4	24.304.180	99,5
Vente	19.809.260	86,0	5.776.100	88,4	25.585.360	86,4	15.237.800	88,4	6.522.540	90,7	21.760.340	89,1
Distrib. gratuite ..	304.350	1,3	70.010	1,1	374.360	1,3	255.780	1,5	85.630	1,2	341.410	1,4
Consom. aux mines	1.660.600	7,2	427.850	6,5	2.088.450	7,1	1.659.300	9,6	543.130	7,5	2.202.430	9,0
Débit	21.774.210	94,5	6.273.960	96,0	28.048.170	94,8	17.152.880	99,5	7.151.300	99,4	24.304.180	99,5

	1948						1949					
	Bassin du Sud		Bassin de Campine		ROYAUME		Bassin du Sud		Bassin de Campine		ROYAUME	
	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%
Production	18.748.480	100,0	7.942.650	100,0	26.691.130	100,0	19.899.600	100,0	7.954.400	100,0	27.854.000	100,0
Variation du stock	-335.210	1,8	-66.400	0,9	-401.610	1,5	-721.000	3,6	-243.430	3,1	-964.430	3,5
	(1)		(1)		(1)		(1)		(1)		(1)	
Débit	18.413.270	98,2	7.876.250	99,1	26.289.520	98,5	19.178.600	96,4	7.710.970	96,9	26.889.570	96,5
Vente	16.354.840	87,2	7.182.200	90,4	23.537.040	88,2	17.082.320	85,8	7.017.700	88,2	24.100.020	86,5
Distrib. gratuite ..	277.260	1,5	104.360	1,3	381.620	1,4	293.100	1,5	112.090	1,4	405.190	1,4
Consom. aux mines	1.781.270	9,5	589.690	7,4	2.370.860	8,9	1.803.180	9,1	581.180	7,5	2.384.360	8,6
Débit	18.413.270	98,2	7.876.250	99,1	26.289.520	98,5	19.178.600	96,4	7.710.970	96,9	26.889.570	96,5

(1) Versé au stock.

Valeur du charbon.

Le *prix moyen de vente* des charbons, qui est donné ci-dessous par district, par bassin et pour le Royaume, en 1915, 1938, 1946 et années suivantes, se rapporte aussi bien aux charbons vendus qu'aux charbons livrés aux usines des concessionnaires.

Prix moyen de vente des charbons en francs par tonne (1)

DISTRICTS	1913	1938	1946	1947	1948	1949
Mons	19,35	141,54	379,69	600,24	656,97	668,01
Centre	18,86	141,91	378,56	627,40	667,96	676,85
Charleroi	19,34	153,33	391,41	612,89	672,89	684,20
Namur	17,73	147,12	475,82	672,16	687,69	660,31
Liège	19,93	164,93	454,00	685,03	734,40	747,98
Bassin du Sud .	19,36	151,75	402,09	629,83	682,03	693,60
Bassin de Camp.	—	140,55	418,78	643,78	710,46	706,31
Royaume	19,36	149,22	407,56	634,01	690,71	697,30

Par rapport à 1938, le coefficient de hausse du prix moyen de vente est, en 1949, de 4,67 pour le Royaume.

c) Superficie exploitée et puissance moyenne.

La **superficie exploitée** est calculée ou mesurée suivant le développement des couches.

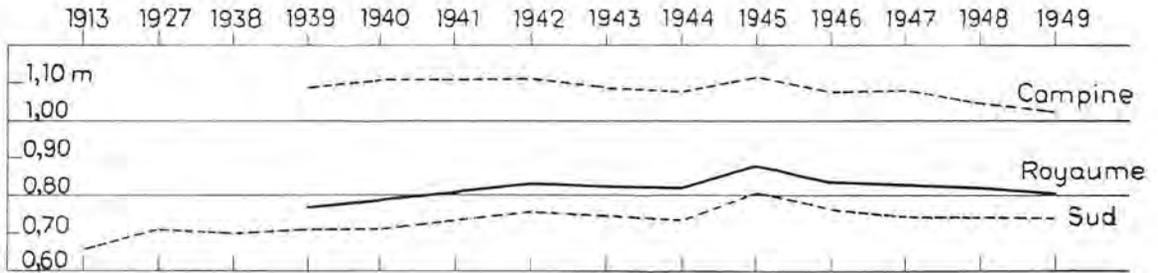
La **puissance moyenne** est déterminée en adoptant pour densité moyenne du charbon en roche le chiffre de 1,35 et en partant de la production nette par mètre carré exploité.

Elle pourrait être calculée soit d'après la production brute (y compris les pierres mélangées au charbon extrait), soit d'après une production nette dont on aurait éliminé les pierres. Elle est calculée, en réalité, d'après la production des charbonnages évaluée comme il est dit ci-dessus et dont une partie seulement a passé par les lavoirs. Cette production, comme la puissance moyenne, varie donc suivant les soins apportés au triage des pierres à l'intérieur des mines et à la surface et suivant l'importance et l'utilisation des lavoirs des charbonnages.

Les puissances moyennes, calculées d'après la production nette, sont reproduites sur les diagrammes suivants, qui intéressent plusieurs années. On peut voir qu'en 1949 ces puissances moyennes sont de 0,74 m pour le bassin du Sud, de 1,02 m pour le bassin de Campine et de 0,80 m pour le Royaume.

(1) Francs de l'époque. Rappelons que 1 franc-or de 1913 = 6,9385 francs de 1926 = 9,6368 francs de 1935 = 14,518 francs de 1944 et 16,3547 francs de 1949.

La « valeur effective » est calculée depuis le 22-9-1949, sur les bases suivantes : 1 livre sterling = 140 francs belges = 2,80 dollars américains, 55 dollars américains = 1 once d'or fin.



Puissance moyenne des couches.

d) Personnel ouvrier.

Pour la compréhension des renseignements statistiques relatifs au personnel ouvrier et au nombre de jours d'extraction, il convient de distinguer deux éléments : d'une part les données établies par les mines et figurant dans les dossiers de redevance, suivant instructions de l'Administration des Mines et d'autre part les renseignements statistiques calculés par district et par bassin au moyen des dites données (voir tableau II).

Définitions, prestations, effectifs, répartitions, rendements, salaires du personnel.

RENSEIGNEMENTS INDIVIDUELS FOURNIS PAR LES CHARBONNAGES.

Le nombre de journées de présence par catégorie d'ouvriers (veine, fond, fond et surfaces réunis) est relevé sur les feuilles de salaires et transmis à l'Administration des Mines.

On entend par ouvriers à veine : les haveurs, les hayeurs et les rappresteurs qui concourent à l'abatage du charbon.

On ne fait pas intervenir le nombre de journées de présence effectuées par les ouvriers occupés dans les usines annexées à la mine.

Nombre de jours d'extraction.

Pour chaque mine, le nombre de jours d'extraction de l'année est le total des jours où au moins l'un des puits d'extraction a été en activité.

Par conséquent, dans une mine où il n'y a qu'un siège, le nombre de jours d'extraction correspondra au nombre de jours d'activité de ce siège.

Dans une mine comprenant plusieurs sièges, chaque jour où au moins l'un des sièges d'extraction de cette mine aura été en activité, comptera pour un jour d'extraction à la statistique.

Nombre moyen d'ouvriers à veine, d'ouvriers du fond, d'ouvriers du fond et de la surface réunis.

Dans chaque mine, on calcule un nombre moyen d'ouvriers à veine, en divisant le nombre de journées de présence « des ouvriers à veine » par le nombre de jours d'extraction de la mine (déterminé comme il est indiqué ci-dessus).

De même, on calcule un nombre moyen d'ouvriers du fond et d'ouvriers du fond et de la surface réunis en divisant respectivement le nombre de journées de présence, pendant les jours d'extraction, « des ouvriers du fond » et des « ouvriers du fond et de la surface réunis », par le nombre de jours d'extraction de la mine.

Répartition du personnel d'après l'âge et le sexe.

Cette répartition est établie par chaque mine, pour le personnel du fond et pour le personnel de la surface. Le coefficient de proportionnalité par catégorie (âge ou sexe) est obtenu en faisant la moyenne arithmétique des chiffres de ces catégories au cours de 4 quinzaines normales de travail, une par trimestre. C'est ce coefficient qui, multiplié par le nombre moyen d'ouvriers du fond et par le nombre moyen d'ouvriers de la surface, donne la répartition cherchée.

RENSEIGNEMENTS STATISTIQUES CALCULÉS PAR DISTRICT ET PAR BASSIN.

Les nombres de journées de présence pendant les jours d'extraction ainsi que pendant tous les jours de l'année, par catégorie d'ouvriers (veine, fond, fond et surface réunis) se rapportant à chaque district et à chaque bassin sont formés par la somme des nombres de journées de présence déclarés par les mines qui font partie de tel district ou tel bassin.

Ces nombres figurent au tableau II par catégorie d'ouvriers.

Nombres moyens d'ouvriers à veine, d'ouvriers du fond et d'ouvriers du fond et de la surface réunis.

Ces nombres moyens sont formés en totalisant, par district et par bassin, les nombres moyens calculés comme indiqué plus haut par les mines ressortissant à ces districts et à ces bassins.

Nombre moyen de jours d'extraction.

Ce nombre est le quotient obtenu en divisant, par district et par bassin, le nombre de journées effectuées par « les ouvriers à veine » par le nombre moyen « d'ouvriers à veine », déterminé comme il est indiqué plus haut.

Répartition du personnel d'après l'âge et le sexe.

Comme pour le nombre de journées de présence, cette répartition par district et par bassin est établie en totalisant les données des mines ressortissant à ces districts et à ces bassins.

Le tableau ci-contre donne, par district, par bassin et pour le Royaume, le **nombre moyen de jours d'extraction** au cours des années 1947, 1948 et 1949.

Le tableau ci-contre donne, par bassin et pour le Royaume, le **nombre moyen d'ouvriers** occupés au cours de différentes années et décades.

DISTRICTS	Jours d'extraction		
	1947	1948	1949
Mons	290,94	292,70	281,49
Centre	290,29	290,62	277,65
Charleroi	290,67	290,24	285,55
Namur	285,25	264,21	291,12
Liège	291,33	287,57	290,53
Bassin du Sud .	290,71	289,90	284,39
B. de la Campine	287,30	301,85	290,33
Royaume	289,76	293,03	285,89

Nombre moyen d'ouvriers

		1913	1921- 1930	1931- 1940	1943	1944	1946	1947	1948	1949	
Bassin du Sud	Veine	O. L.	—	—	—	—	8.053	11.631	14.401	14.876	
		P. G.	—	—	—	—	4.763	1.718	—	—	
		Ens.	24.844	21.115	15.637	10.442	7.162	12.816	13.349	14.401	14.876
	Fond (1)	O. L.	—	—	—	—	—	45.106	60.497	77.154	78.155
		P. G.	—	—	—	—	—	23.466	11.383	—	—
		Ens.	105.801	103.383	76.533	59.585	42.914	68.572	71.880	77.154	78.155
	Surface	O. L.	—	—	—	—	—	29.922	31.445	32.579	32.646
		P. G.	—	—	—	—	—	352	383	—	—
		Ens.	39.536	45.685	33.459	31.116	28.123	30.274	31.828	32.579	32.646
	Fond et Surface	O. L.	—	—	—	—	—	75.028	91.942	109.733	110.801
		P. G.	—	—	—	—	—	23.818	11.766	—	—
		Ens.	145.337	149.068	109.992	90.701	71.037	98.846	103.708	109.733	110.801
Bassin de la Campine	Veine	O. L.	—	—	—	—	1.679	3.222	4.870	4.948	
		P. G.	—	—	—	—	3.066	1.352	—	—	
		P. C.	—	—	—	—	—	859	616	248	66
		Ens.	—	1.028	2.622	5.305	3.916	5.604	5.190	5.118	5.014
	Fond (1)	O. L.	—	—	—	—	—	12.336	16.558	23.777	24.771
		P. G.	—	—	—	—	—	10.533	5.884	—	—
		P. C.	—	—	—	—	—	2.240	2.032	1.150	364
		Ens.	120	8.424	13.554	22.437	18.106	25.129	24.474	24.927	25.135
	Surface	O. L.	—	—	—	—	—	9.054	9.904	10.677	10.686
		P. G.	—	—	—	—	—	2	—	—	—
		P. C.	—	—	—	—	—	15	30	29	—
		Ens.	627	4.000	6.221	9.163	8.386	9.071	9.934	10.706	10.686
Fond et Surface	O. L.	—	—	—	—	—	21.390	26.462	34.454	35.457	
	P. G.	—	—	—	—	—	10.555	5.884	—	—	
	P. C.	—	—	—	—	—	2.255	2.062	1.179	364	
	Ens.	747	12.424	19.775	31.600	26.492	34.200	34.408	35.633	35.821	
Royaume	Veine	O. L.	—	—	—	—	9.732	14.853	19.271	19.824	
		P. G.	—	—	—	—	7.829	3.070	—	—	
		P. C.	—	—	—	—	—	859	616	248	66
		Ens.	24.844	22.143	18.259	15.747	11.078	18.420	18.539	19.519	19.890
	Fond (1)	O. L.	—	—	—	—	—	57.442	77.055	100.931	102.926
		P. G.	—	—	—	—	—	34.019	17.267	—	—
		P. C.	—	—	—	—	—	2.240	2.032	1.150	364
		Ens.	105.921	111.807	90.087	82.022	61.020	93.701	96.354	102.081	103.290
	Surface	O. L.	—	—	—	—	—	38.976	41.349	43.256	43.332
		P. G.	—	—	—	—	—	354	383	—	—
		P. C.	—	—	—	—	—	15	30	29	—
		Ens.	40.163	49.685	39.680	40.279	36.509	39.345	41.762	43.285	43.332
Fond et Surface	O. L.	—	—	—	—	—	96.418	118.404	144.187	146.258	
	P. G.	—	—	—	—	—	34.373	17.650	—	—	
	P. C.	—	—	—	—	—	2.255	2.062	1.179	364	
	Ens.	146.084	161.492	129.767	122.301	97.529	133.046	138.116	145.366	146.622	

(1) Y compris les ouvriers à veine.

La répartition du personnel entre la veine, les autres services du fond et la surface est variable d'un district à l'autre et d'une année à l'autre, comme l'indique le tableau suivant :

		1913	1938	1946 (2)	1947 (2)	1948 (3)	1949 (3)
		%	%	%	%	%	%
Mons	Ouvriers à veine	19,5	16,5	14,7	14,7	14,7	14,4
	Autres ouvr. fond (1)	56,1	55,1	54,9	55,2	56,8	57,3
	Ouvriers surface	24,4	28,4	30,4	30,1	28,5	28,3
Centre	Ouvriers à veine	18,2	13,2	12,5	12,2	12,5	12,6
	Autres ouvr. fond (1)	54,4	57,5	58,2	57,6	59,5	59,1
	Ouvriers surface	27,4	29,3	29,3	30,2	28,0	28,3
Charleroi ...	Ouvriers à veine	16,0	14,7	13,4	13,5	13,7	14,3
	Autres ouvr. fond (1)	53,6	53,1	53,2	53,6	54,4	54,3
	Ouvriers surface	30,4	32,2	33,4	32,9	31,8	31,4
Namur	Ouvriers à veine	18,8	17,6	16,3	16,6	17,4	17,9
	Autres ouvr. fond (1)	56,8	51,5	53,5	54,3	53,7	52,8
	Ouvriers surface	24,4	30,9	30,2	29,1	28,9	29,3
Liège	Ouvriers à veine	15,6	12,2	10,8	10,7	11,0	11,6
	Autres ouvr. fond (1)	58,6	60,2	60,7	60,4	59,7	59,5
	Ouvriers surface	25,8	27,6	28,5	28,9	29,4	28,9
Bassin du Sud	Ouvriers à veine	17,1	14,2	13,0	12,9	13,1	13,4
	Autres ouvr. fond (1)	55,7	56,1	56,4	56,4	57,2	57,1
	Ouvriers surface	27,2	29,7	30,6	30,7	29,7	29,5
Bassin de la Campine	Ouvriers à veine	—	14,6	16,4	15,1	14,4	14,0
	Autres ouvr. fond (1)	16,1	54,0	57,1	56,0	55,6	56,2
	Ouvriers surface	83,9	31,4	26,5	28,9	30,0	29,8
Royaume	Ouvriers à veine	17,1	14,3	13,8	13,4	13,4	13,6
	Autres ouvr. fond (1)	55,5	55,8	56,6	56,3	56,8	56,9
	Ouvriers surface	27,4	29,9	29,6	30,3	29,8	29,5

(1) Y compris les ouvriers à veine.

(2) Y compris les P.G. et P.C.

(3) Y compris les P.C.

Enfin, la répartition du personnel suivant l'âge et le sexe est donnée par le tableau suivant, relatif à l'année 1949 et dont les chiffres ne concernent que les ouvriers libres.

CATEGORIES			Bassin du Sud	Bassin de la Camp.	ROYAUME
Total Fond	Hommes et garçons	de 21 ans ou plus.	66,5	61,7	65,4
		de 18 à 20 ans .	3,0	5,9	3,7
		de 14 à 17 ans .	1,0	2,3	1,3
			70,5	69,9	70,4
Surface	Hommes et garçons	de 21 ans ou plus.	25,3	26,6	25,6
		de 18 à 20 ans .	1,1	2,0	1,3
	de 14 à 17 ans .	1,0	1,3	1,1	
			27,4	29,9	28,0
	Femmes et filles	de 21 ans ou plus.	1,9	0,2	1,5
de 14 à 20 ans .		0,2	—	0,1	
			2,1	0,2	1,6
		Total .	100,0	100,0	100,0

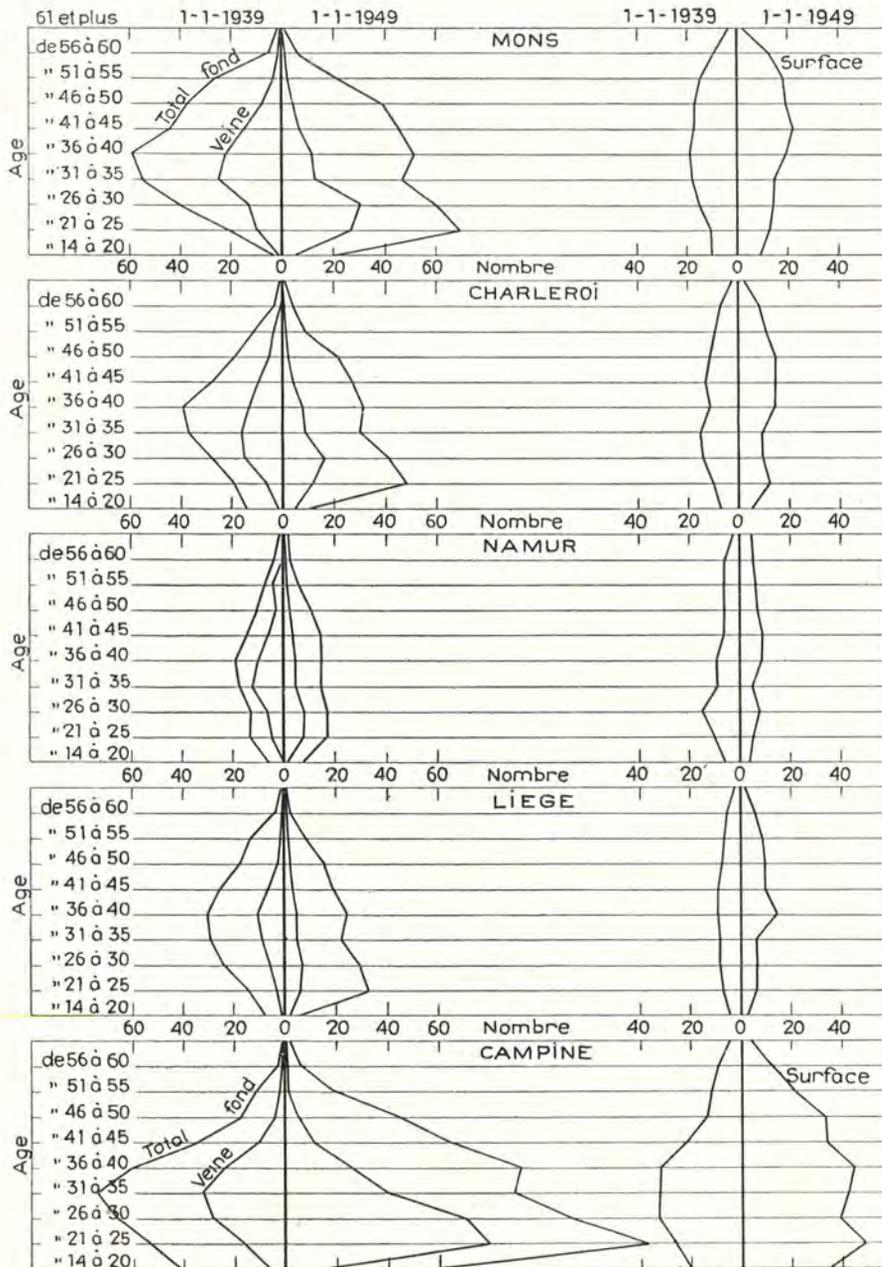
Les tableaux et diagrammes suivants permettent de comparer, à 10 ans d'intervalle, la répartition du personnel des mines suivant l'âge, pour chacun des districts miniers.

Les données correspondent au nombre moyen, par charbonnage, d'ouvriers de la classe d'âge envisagée.

		Age au 1-1-1939										Age au 1-1-1949									
		de 14 à 20	de 21 à 25	de 26 à 30	de 31 à 35	de 36 à 40	de 41 à 45	de 46 à 50	de 51 à 55	de 56 à 60	61 et plus	de 14 à 20	de 21 à 25	de 26 à 30	de 31 à 35	de 36 à 40	de 41 à 45	de 46 à 50	de 51 à 55	de 56 à 60	61 et plus
Mons	veine	1,3	9,7	13,4	25,1	22,8	15,7	7,3	3,1	1,0	—	5,8	26,6	30,1	13,9	12,1	7,6	4,4	2,0	1,0	—
	fond	18,3	21,7	41,7	54,7	59,2	44,0	37,6	26,6	4,9	1,5	20,1	70,3	60,5	46,8	51,1	45,4	39,1	21,0	6,8	1,7
	surface	10,2	10,4	15,6	18,0	18,5	17,3	16,9	14,7	10,6	3,0	9,8	12,8	14,2	14,6	19,3	22,4	19,6	18,6	13,8	3,8
Charleroi	veine	1,9	6,6	15,1	16,2	13,7	9,8	5,5	2,8	—	—	5,4	12,0	16,3	9,2	8,4	4,3	2,8	1,3	1,3	—
	fond	14,2	19,1	28,1	36,9	39,4	27,8	18,2	11,1	3,4	1,2	12,4	48,3	41,3	30,4	31,1	27,2	21,3	9,2	4,1	1,4
	surface	7,7	10,1	14,2	14,8	11,3	13,0	11,7	9,9	7,4	2,6	5,9	12,2	9,9	9,6	14,1	14,4	14,7	11,8	8,6	2,7
Namur	veine	—	4,5	6,8	12,2	10,6	6,2	2,7	4,0	—	1,0	2,0	8,2	8,3	5,2	4,8	4,4	2,8	1,2	1,0	1,0
	fond	6,4	13,7	13,5	17,8	19,3	14,1	10,4	7,3	3,4	1,5	8,6	17,8	17,5	14,5	14,5	14,0	11,0	6,0	3,2	1,4
	surface	6,0	10,5	15,0	8,8	9,4	6,3	6,2	6,5	6,2	2,2	4,6	5,8	8,0	5,8	9,0	9,3	7,2	6,6	5,1	2,8
Liège	veine	1,0	3,0	5,9	8,9	10,0	6,6	2,8	1,6	1,1	1,0	2,3	6,8	7,9	5,8	5,2	3,5	2,5	1,7	1,0	—
	fond	8,1	14,0	24,1	29,2	30,2	25,7	17,5	13,0	3,1	1,4	7,1	33,1	29,5	22,3	24,9	19,7	16,1	8,6	2,7	1,5
	surface	4,0	6,8	8,2	8,2	9,0	9,2	7,5	7,0	5,6	2,1	3,5	6,5	6,5	6,5	14,5	10,6	10,1	9,2	6,0	2,1
Campine	veine	6,6	16,4	28,2	32,8	24,2	10,6	4,4	2,0	1,2	—	16,1	79,0	70,0	40,6	25,5	11,8	5,8	1,8	1,6	1,0
	fond	41,8	53,1	66,5	74,6	61,1	34,8	17,5	11,0	3,5	1,7	61,6	143,0	112,6	90,8	92,8	63,6	44,0	19,5	6,8	2,8
	surface	20,3	26,3	33,5	31,8	31,0	21,8	13,8	12,0	9,1	4,6	35,8	49,5	39,5	42,1	44,6	34,0	33,6	21,0	12,3	4,8

Il y a lieu de noter que les charbonnages n'ont pas tous été en mesure de fournir les données intéressant l'avant-guerre. Il a donc fallu en éliminer pour le calcul des moyennes ci-dessus, tant en 1949 qu'en 1939. Se sont trouvés dans ce cas : 2 charbonnages de Mons, 1 de Charleroi, 2 de Namur, 3 de Liège et 1 de Campine.

Les charbonnages du Centre ont été répartis entre Mons et Charleroi.



Répartition du personnel suivant l'âge
(nombres moyens, par charbonnage).

La **production moyenne par ouvrier**, appelée improprement mais communément rendement, est donnée, dans les tableaux suivants, par journée de présence et par an, pour chacun des districts, pour chacun des bassins et pour le Royaume. Le premier de ces tableaux se rapporte à la production nette, le second à la production brute (page 115).

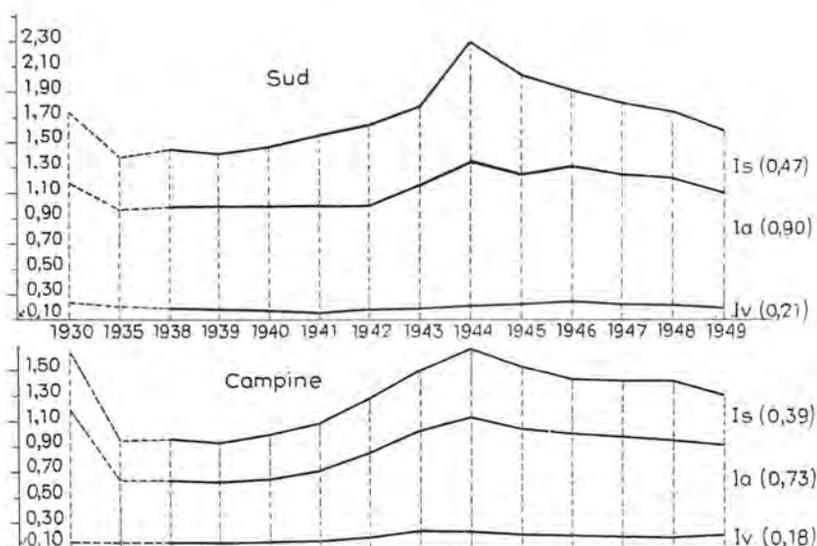
Le rendement *journalier* s'obtient en divisant la production de l'année par la somme de *toutes les journées de présence* de l'année, pour chaque catégorie.

Le rendement *annuel* s'obtient en divisant pour chaque catégorie la production de l'année par le nombre moyen d'ouvriers, calculé comme il est dit plus haut, c'est-à-dire correspondant aux *jours d'extraction seulement*.

Il est à remarquer, si l'on se réfère aux définitions données, que les chiffres de rendements sont basés, en somme, sur des nombres de journées de présence et non sur des durées réelles de prestations. C'est pourquoi il faut, dans la comparaison des dernières années avec les années précédentes, tenir compte de la durée de présence des ouvriers dans les travaux souterrains : la limite légale, qui avait été ramenée de 8 heures à 7 h 1/2 en 1937, a été rétablie à 8 heures par arrêté royal du 5 février 1940. En 1915, cette durée était de 9 heures.

L'**indice** est l'inverse du rendement, c'est-à-dire le nombre de journées de présence nécessaires, pour chacune des catégories du personnel, à la production d'une tonne nette de charbon.

Le diagramme ci-après donne les variations et la décomposition de l'indice général pour chacun des deux bassins, au cours de différentes années et en fonction de la *production nette*.



Iv = Indice des ouv. à veine; Ia = Indice des autres ouv. du fond; Is = Indice des ouv. de surf.

Rendements nets

ANNEES	Rendement journalier (en tonnes)								Rendement annuel (en tonnes)								
	Mons	Centre	Charleroi	Namur	Liège	Bassin du Sud	Bassin de la Camp.	ROYAUME	Mons	Centre	Charleroi	Namur	Liège	Bassin du Sud	Bassin de la Camp.	ROYAUME	
<i>Ouvriers à veine</i>																	
1913	2,422	3,457	3,937	3,146	3,406	3,160	—	3,160	699	868	1.063	925	1.000	919	—	919	
1938	4,445	5,995	5,022	4,230	5,305	5,083	7,260	5 443	1.267	1.700	1.470	1.219	1.576	1.475	2.099	1.579	
1945 (1)	3,870	5,016	5,050	3,770	4,812	4,622	4,494	4 582	1.080	1.370	1.428	1.087	1.348	1.292	1.330	1.303	
1946 {	O. L.	4,031	5,505	4,879	3,652	5,280	4,811	6,719	5,152	1.181	1.590	1.430	1.059	1.531	1.403	2.041	1.513
	P. G.	2,686	3,356	3,179	8,011	3,128	3,067	3,377	3,192	787	976	933	2.437	909	896	1.025	947
	P. C.	—	—	—	—	—	—	3,362	3,362	—	—	—	—	—	—	833	833
	Total	3,499	4,702	4,263	3,880	4,453	4,162	4,406	4 237	1.025	1.362	1.250	1.128	1.292	1.215	1.300	1.241
1947 {	O. L.	3,863	5,204	4,533	4,219	4,689	4,493	5,379	4,691	1.125	1.511	1.318	1.204	1.366	1.307	1.620	1.375
	P. G.	3,758	4,775	4,245	11,254	3,854	4,097	3,754	3,957	1.086	1.385	1.232	3.167	1.124	1.188	946	1.082
	P. C.	—	—	—	—	—	—	3,876	3,876	—	—	—	—	—	—	1.130	1.130
	Total	3,847	5,158	4,498	4,392	4,568	4,443	4,826	4 549	1.119	1.497	1.308	1.253	1.331	1.292	1.387	1.318
1948	3,921	4,939	4,577	4,128	4,739	4,491	5,141	4 667	1.148	1.435	1.328	1.091	1.363	1.302	1.552	1.367	
1949	4,330	5,251	4,591	4,106	4,945	4,704	5,464	4 898	1.221	1.458	1.311	1.195	1.437	1.338	1.586	1.400	
<i>Ouvriers du fond (y compris les ouvriers à veine)</i>																	
1913	0,613	0,744	0,894	0,764	0,704	0,731	—	0,731	181	218	244	230	210	216	—	216	
1938	0,999	1,104	1,062	1,057	0,874	1,004	1,523	1 085	291	318	318	311	266	298	446	322	
1945 (1)	0,713	0,831	0,923	0,815	0,705	0,795	0,957	0 838	205	232	271	240	204	229	285	244	
1946 {	O. L.	0,729	0,918	0,913	0,939	0,772	0,833	0,909	0,850	220	272	278	278	231	250	278	256
	P. G.	0,722	0,634	0,690	0,624	0,476	0,623	0,981	0,737	212	184	202	184	139	182	298	218
	P. C.	—	—	—	—	—	—	1,260	1,260	—	—	—	—	—	—	320	320
	Total	0,727	0,820	0,840	0,891	0,661	0,763	0,966	0 817	217	241	252	263	196	227	290	244
1947 {	O. L.	0,790	0,943	0,917	1,023	0,720	0,841	1,040	0,885	236	279	275	295	215	251	315	265
	P. G.	0,800	0,581	0,678	0,932	0,447	0,618	0,864	0,694	231	168	197	274	130	179	217	192
	P. C.	—	—	—	—	—	—	1,164	1,164	—	—	—	—	—	—	342	342
	Total	0,791	0,888	0,882	1,017	0,670	0,807	1,014	0 858	235	262	263	294	200	240	294	254
1948	0,792	0,847	0,904	0,974	0,717	0,821	1,048	0 878	236	250	268	266	212	243	319	261	
1949	0,852	0,909	0,937	1,020	0,788	0,875	1,083	0 926	246	257	274	302	234	255	316	270	
<i>Ouvriers du fond et de la surface réunis</i>																	
1913	0,460	0,535	0,575	0,573	0,517	0,538	—	0,538	136	158	170	174	156	157	—	157	
1938	0,708	0,772	0,712	0,719	0,627	0,699	1,035	0 753	209	225	216	215	192	210	306	225	
1945 (1)	0,463	0,532	0,533	0,544	0,441	0,493	0,656	0 534	136	152	160	163	130	145	197	158	
1946 {	O. L.	0,441	0,550	0,515	0,616	0,470	0,494	0,520	0,499	135	166	159	184	142	151	160	153
	P. G.	0,721	0,631	0,681	0,614	0,461	0,614	0,981	0,730	211	183	199	182	134	179	298	216
	P. C.	—	—	—	—	—	—	1,250	1,250	—	—	—	—	—	—	317	317
	Total	0,500	0,570	0,551	0,615	0,467	0,522	0,703	0 568	151	170	168	184	140	157	213	172
1947 {	O. L.	0,519	0,620	0,574	0,711	0,478	0,547	0,647	0,569	157	185	175	206	145	165	197	172
	P. G.	0,793	0,568	0,661	0,847	0,421	0,597	0,864	0,678	229	165	193	249	123	174	217	188
	P. C.	—	—	—	—	—	—	1,147	1,147	—	—	—	—	—	—	337	337
	Total	0,547	0,614	0,583	0,718	0,470	0,552	0,709	0 591	164	183	177	208	142	166	209	177
1948	0,561	0,604	0,607	0,688	0,500	0,570	0,729	0 610	169	180	182	189	149	171	223	184	
1949	0,605	0,643	0,633	0,716	0,554	0,610	0,755	0 645	176	184	188	213	167	180	222	190	

(1) Y compris les prisonniers de guerre allemands.

Rendements bruts

ANNEES	Rendement journalier (en tonnes)								Rendement annuel (en tonnes)							
	Mons	Centre	Charleroi	Namur	Liège	Bassin du Sud	Bassin de la Camp.	ROYAUME	Mons	Centre	Charleroi	Namur	Liège	Bassin du Sud	Bassin de la Camp.	ROYAUME
<i>Ouvriers à veine</i>																
1949	7,124	8,113	7,311	5,382	7,209	7,343	8,707	7 692	2.008	2.252	2.088	1.567	2.094	2.088	2.528	2.199
<i>Ouvriers du fond (y compris les ouvriers à veine)</i>																
1949	1,401	1,405	1,491	1,337	1,148	1,367	1,726	1 454	404	397	436	396	342	397	504	423
<i>Ouvriers du fond et de la surface réunis</i>																
1949	0,995	0,994	1,008	0,939	0,807	0,952	1,203	1 013	290	284	299	280	243	280	354	298

Le **salaire** représente la rémunération de toute personne — ouvrier, surveillant, chef-ouvrier, contremaître ou autre — liée par un *contrat de travail*, en vertu de la loi du 10 mars 1900 sur le contrat de travail.

Les salaires globaux comprennent tous ceux qui ont été gagnés par les ouvriers *des mines*, soumis au régime légal de retraite des ouvriers mineurs, à l'exclusion des salaires payés pour travaux effectués à forfait par des entrepreneurs, tels que construction de bâtiments, montage de machines, etc.

Dans les *salaires bruts* ne sont pas compris le coût des explosifs consommés dans les travaux à marché, ni celui des fournitures d'huile pour l'éclairage, ni les indemnités pour détérioration du matériel, etc.; mais les sommes retenues pour l'alimentation des *caisses de secours et de prévoyance* y sont incluses.

La détermination des *salaires journaliers moyens bruts* et des *salaires journaliers moyens nets* est obtenue en divisant le montant total des salaires des ouvriers, bruts d'une part, nets de l'autre, par le nombre de journées de présence.

Le *salaire annuel moyen* est obtenu en divisant le montant total des salaires, par le nombre moyen d'ouvriers établi comme il est dit plus haut.

Le tableau ci-dessous permet de comparer les salaires journaliers moyens nets en 1913, 1938, 1946, 1947, 1948 et 1949.

Salaires journaliers moyens nets (1)								
ANNEES	Mons	Centre	Charleroi	Namur	Liège	Bassin du Sud	Campine	Royaume
Ouvriers à veine								
1913	5,89	6,63	6,89	6,88	6,68	6,54	—	6,54
1938	54,29	57,23	58,17	58,68	60,01	57,51	59,48	57,84
1946 (2)	179,63	188,66	184,27	179,97	195,99	186,13	185,29	185,98
1947 (2)	220,58	229,82	223,79	230,93	233,11	226,09	217,78	224,23
1948 (2)	244,69	255,50	247,03	258,28	260,06	250,75	238,93	247,65
1949 (2)	259,02	259,97	249,62	264,94	267,88	257,89	240,23	253,41
Ouvriers du fond (y compris les ouvriers à veine)								
1913	5,21	5,85	6,06	6,02	5,79	5,76	6,10	—
1938	49,52	49,44	51,82	52,50	51,59	50,88	52,70	51,16
1946 (2)	156,91	151,91	163,40	163,45	162,25	159,47	156,17	158,75
1947 (2)	190,24	180,36	193,90	195,22	190,03	189,68	187,03	189,10
1948 (2)	211,84	203,36	214,06	211,72	213,95	211,46	206,23	210,20
1949 (2)	221,88	209,56	222,80	218,38	221,62	219,83	211,12	217,72
Ouvriers de la surface								
1913	3,30	3,99	3,70	3,69	3,62	3,65	4,02	—
1938	37,92	40,13	37,47	39,27	37,90	38,14	38,31	38,17
1946 (2)	105,03	106,99	103,16	104,05	107,41	105,26	101,00	104,27
1947 (2)	122,36	125,59	123,15	133,01	126,05	124,22	118,06	122,75
1948 (2)	143,60	147,73	141,59	141,61	145,89	144,14	138,90	142,84
1949 (2)	149,85	150,06	148,62	142,09	150,15	149,42	143,78	148,05
Ouvriers du fond et de la surface réunis								
1913	4,73	5,33	5,33	5,44	5,22	5,17	4,24	5,16
1938	46,14	46,64	47,10	48,27	47,72	47,01	48,09	47,18
1946 (2)	136,42	133,89	137,13	142,98	140,76	137,37	132,59	136,30
1947 (2)	166,97	161,60	167,44	176,23	168,56	166,75	160,97	165,45
1948 (2)	191,92	187,37	190,30	191,09	193,35	190,91	185,13	189,50
1949 (2)	201,00	192,15	198,77	195,64	200,40	198,47	190,52	196,54

(1) Francs de l'époque considérée.

(2) En 1946, 1947, 1948 et 1949: uniquement ouvriers libres.

Le coefficient de hausse par rapport à 1938, pour le Royaume et pour l'ensemble des ouvriers, est de 4,17.

Le tableau ci-dessous donne, par district, par bassin et pour le Royaume, le *salaire brut et le salaire net* par tonne extraite, en 1947, 1948 et 1949.

Il convient d'ajouter que tous ces tableaux ne concernent que des salaires proprement dits. D'autres charges viennent s'y ajouter pour constituer le coût de la main-d'œuvre. Il en sera question au chapitre des dépenses.

DISTRICTS	Salaires bruts en F/tonne nette extraite (1)			Salaires nets en F/tonne nette extraite (1)		
	1947 (2)	1948 (3)	1949 (3)	1947 (4)	1948 (4)	1949 (4)
Mons	325,85	370,79	361,04	275,03	342,37	332,39
Centre	280,89	336,28	324,92	235,11	310,36	298,74
Charleroi	304,70	337,60	340,71	259,04	313,28	313,93
Namur	260,77	301,36	296,74	232,22	277,94	273,16
Liège	374,68	418,67	392,92	309,42	386,88	361,84
Bas. du Sud	319,77	361,93	353,44	268,87	334,75	325,43
Campine	239,56	275,05	274,49	180,45	246,68	250,10
Royaume	296,15	336,07	330,89	242,83	308,54	303,92

(1) Francs de l'époque.

(2) Salaires bruts des ouvriers libres, prisonniers de guerre et inciviques.

(3) Salaires bruts des ouvriers libres et inciviques.

(4) Salaires nets des ouvriers libres seuls, prisonniers de guerre et inciviques exclus.

e) Dépenses d'exploitation.

Les dépenses totales effectuées sont réparties en quelques postes principaux, fixés à l'origine par l'arrêté royal du 20 mars 1914, relatif aux redevances fixe et proportionnelle sur les mines.

On distingue deux catégories principales : les dépenses ordinaires et les dépenses extraordinaires ou de premier établissement.

Les dépenses de premier établissement, que l'industriel amortit généralement en un certain nombre d'années, comprennent les postes ci-dessous :

- 1) Creusement de puits et galeries d'écoulement et de transport,
- 2) Construction de chargeages, de salles de machines, d'écuries et travaux de création de nouveaux étages d'exploitation.
- 3) Achat de terrains.
- 4) Construction de bâtiments pour bureaux, machines, ateliers de charpenteries, forges, lampisteries, maisons de directeurs et d'employés, etc.
- 5) Installations et modifications essentielles de triages et lavoirs, de centrales et de sous-stations électriques.
- 6) Achat de machines, chaudières, moteurs divers, non compris les outils, le matériel roulant, les chevaux, etc.
- 7) Les voies de communication, le matériel de transport et de traction.
- 8) Les installations de remblayage hydraulique et pneumatique.
- 9) Les sondages de recherche dans la concession

En bref, les *dépenses* envisagées ici comprennent tous les débours nécessités par l'exploitation proprement dite de la mine, y compris les *dépenses de premier établissement*. Elles excluent les *charges financières de toute nature*.

Les deux tableaux suivants donnent les **dépenses rapportées à la tonne vendable**, c'est-à-dire après déduction du tonnage prélevé sur l'extraction pour la consommation des mines mêmes.

Le premier de ces tableaux donne la décomposition des dépenses dans chaque district, en 1949. Le second donne cette décomposition, par bassin, en 1938, 1948 et 1949.

DEPENSES D'EXPLOITATION RAPPORTEES A LA TONNE VENDABLE

		1949								
		Mons	Centre	Charleroi	Namur	Liège	BASSIN DU SUD	CAMPINE	ROYAUME	
Main-d'œuvre	...	528,45	500,32	490,22	410,35	574,05	518,47	400,50	484,32	
1. Salaires bruts des O. L.	...	394,91	370,19	371,01	306,38	430,22	388,66	293,23	361,03	
2. Sommes dues à l'Etat en applicat. des condit. génér. d'emploi des P. C.	...	—	—	—	—	—	—	2,89	0,84	
3. Charges sociales et dépenses en faveur des	Cotisation patronale glob. de sécurité sociale (A.L. 10-1-45) Cotisation pour congés complémentaires (A. L. 14-4-45) et doubles pécules de vacance (2,5 %) ... Dépenses pour jours fériés payés ... Indemnités pour réparation des accidents du travail ... des } Rabais sur charbon à prix réduit... Allocations en } Charbon distribué gratuitement ... nature } Logements (depuis 1939) ... de la mine } Autres dépenses ...	80,35	76,99	73,77	63,03	87,38	78,77	61,05	73,64	
		18,25	18,90	19,29	15,41	20,50	19,18	15,92	18,24	
		12,53	9,42	7,28	9,64	14,19	10,48	8,85	10,01	
		2,11	1,29	0,81	0,34	0,22	1,06	0,07	0,77	
		15,10	14,89	14,83	12,57	18,98	15,80	11,69	14,61	
		0,54	1,43	1,02	0,43	1,18	1,01	0,57	0,88	
		4,66	7,21	2,21	2,55	1,38	3,51	5,42	4,06	
4. Autres dépenses que celles comprises au n° 2 occasionnées par les « prisonniers »	Sommes versées à l'Etat à titre de charges soc. P.C. Autres dépenses en faveur des P. C. ...	—	—	—	—	—	—	0,74	0,22	
		—	—	—	—	—	—	0,07	0,02	
Consommations	...	149,76	122,76	134,73	95,04	162,93	141,73	110,20	132,61	
1. Bois de toutes espèces	...	46,67	47,81	42,38	30,40	42,60	44,21	30,54	40,26	
2. Tous fers de soutènements (galeries et tailles)	...	21,77	23,25	22,67	11,52	19,42	21,65	17,98	20,59	
3. Combustibles autres que celui de la mine	...	0,72	2,94	4,04	0,18	5,16	3,26	0,41	2,44	
4. Energie électrique achetée au dehors	...	33,38	2,19	24,76	27,99	32,15	24,38	9,41	20,04	
5. Matériaux divers, explosifs, etc.	...	47,22	46,57	40,88	24,95	63,60	48,23	51,86	49,28	
Achat de mobilier, matériel, outils, lampes, chevaux, etc.	...	22,75	27,86	23,18	7,86	26,27	24,37	52,42	32,49	
Achat de machines, terrains; construction de bâtiments, etc.	...	17,80	19,25	19,78	34,21	19,44	19,38	73,68	35,10	
Contributions, redevances, taxes, etc.	...	4,85	4,01	4,84	6,42	5,59	4,89	5,34	5,02	
Réparations et indemnités pour dommages à la surface	...	13,20	3,61	7,53	30,60	16,44	10,52	0,72	7,68	
Frais divers. - Appointements (y compris les tantièmes)	...	33,29	35,20	44,41	88,37	56,01	43,49	44,42	43,76	
TOTAL GENERAL	...	770,10	713,01	724,69	672,85	860,73	762,85	687,28	740,98	
Travaux de 1 ^{er} établissement compris dans les dépenses détaillées ci-dessus	...	20,01	25,58	24,02	35,39	26,18	24,05	81,40	40,65	

DEPENSES D'EXPLOITATION RAPPORTEES A LA TONNE VENDABLE

	BASSIN DU SUD			CAMPINE			ROYAUME		
	1938	1948	1949	1938	1948	1949	1938	1948	1949
Main-d'œuvre	91,48	531,29	518,47	62,68	398,91	400,50	85,08	491,27	484,32
1. Salaires bruts (en 1947 et 1948 : des O. L.)	76,11	399,92	388,66	52,25	288,64	293,23	70,81	366,28	361,03
2. Sommes dues à l'Etat en applicat. des cohdt. génér. d'emploi des P. C.	—	—	—	—	8,47	2,89	—	2,56	0,84
3. Charges sociales et dépenses en faveur des « <i>ouvriers libres</i> » de la mine	—	78,72	78,77	—	58,24	61,05	—	72,53	73,64
Cotisation patronale glob. de sécurité sociale (A.L. 10-1-45)	—	19,80	19,18	—	15,46	15,92	—	18,49	18,24
Cotisation pour congés complémentaires (A. L. 14-4-45) et doubles pécules de vacance (2,5 %)	1,59	—	—	1,09	—	—	1,48	—	—
Dépenses pour jours fériés payés	1,80	—	—	1,29	—	—	1,69	—	—
Rémunération des congés légaux (avant 1945)	0,61	—	—	0,20	—	—	0,52	—	—
Allocations familiales (avant 1945)	5,10	—	—	3,45	—	—	4,73	—	—
Allocations de maladie (avant 1945)	2,44	11,21	10,48	1,23	8,31	8,85	2,17	10,33	10,01
Versements à la caisse de prévoyance (avant 1945)	0,22	1,11	1,06	—	0,04	0,07	0,17	0,79	0,77
Indemnités pour réparation des accidents du travail	2,71	15,15	15,80	2,01	10,79	11,69	2,55	13,83	14,61
Allocations en nature	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Autres dépenses	0,90	5,45	3,51	1,16	4,93	5,42	0,96	5,30	4,06
4. Autres dépenses que celles comprises au n° 2 occasionnées par les « <i>prisonniers</i> »	—	—	—	—	0,00	—	—	0,00	—
Sommes versées à l'Etat à titre de charges soc. P. G.	—	—	—	—	1,79	0,74	—	0,54	0,22
Sommes versées à l'Etat à titre de charges soc. P. C.	—	0,02	—	—	0,40	—	—	0,13	—
Autres dépenses en faveur des P. C.	—	—	—	—	0,44	0,07	—	0,13	0,02
Consommations	31,29	149,99	141,73	29,90	105,83	110,20	30,98	136,64	132,61
1. Bois de toutes espèces	13,15	46,91	44,21	13,59	32,28	30,54	13,24	42,49	40,26
2. Tous fers de soutènements (galeries et tailles) (depuis 1945)	—	22,04	21,65	—	16,88	17,98	—	20,48	20,59
3. Combustibles autres que celui de la mine	0,51	3,41	3,26	0,66	0,26	0,41	0,55	2,45	2,44
4. Energie électrique achetée au dehors	4,68	26,60	24,38	0,68	7,79	9,41	3,79	20,97	20,04
5. Matériaux divers, explosifs, etc.	12,95	51,03	48,23	14,97	48,44	51,86	13,40	50,25	49,28
Achat de mobilier, matériel, outils, lampes, chevaux, etc.	3,75	23,21	24,37	5,85	41,38	52,42	4,22	28,70	32,49
Achat de machines, terrains; construction de bâtiments, etc.	4,64	23,03	19,38	15,91	47,89	73,68	7,15	30,55	35,10
Contributions, redevances, taxes, etc.	1,99	5,96	4,89	2,59	4,40	5,34	2,12	5,49	5,02
Réparations et indemnités pour dommages à la surface	1,74	11,48	10,52	0,14	0,76	0,72	1,38	8,24	7,68
Frais divers. - Appointements (y compris les tantièmes)	8,49	40,70	43,49	10,09	41,05	44,42	8,85	40,80	43,76
TOTAL GENERAL	143,38	785,66	762,85	127,16	640,22	687,28	139,78	741,69	740,98
Travaux de 1 ^{er} établissement compris dans les dépenses détaillées ci-dessus	7,29	29,26	24,95	21,72	54,52	81,40	10,49	36,90	40,65

A titre indicatif, voici les coefficients de hausse, pour le Royaume et par rapport à 1938, de différents postes du prix de revient de la tonne vendable :

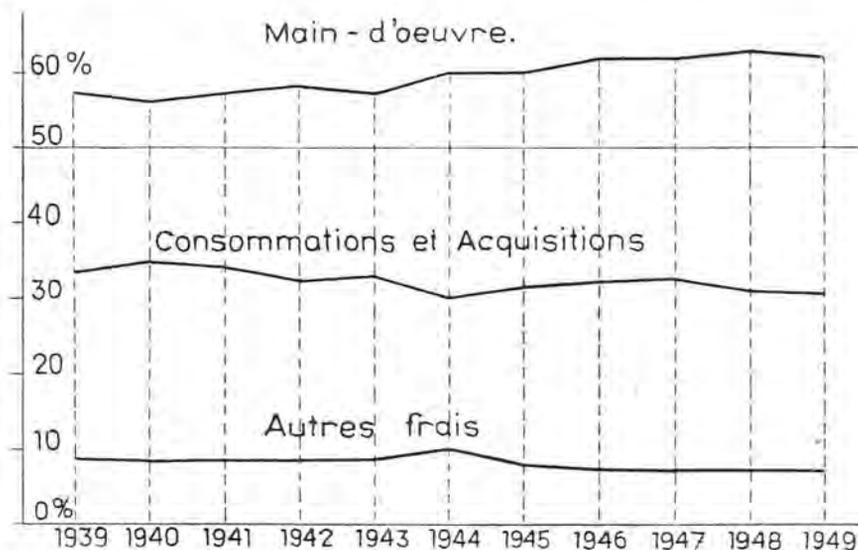
Salaires bruts des O. L.	5,10
Charges sociales et autres dépenses en faveur des O. L.	8,56
Main-d'œuvre globale (O. L. - P. G. - P. C.)	5,69
Consommations	4,28
Dépenses totales	5,50

Si l'on désire connaître les **dépenses rapportées à la tonne nette produite**, il faut consulter le tableau III (p. 118), qui donne leur décomposition.

On peut grouper les éléments de ces dépenses en trois postes : main-d'œuvre, consommation et acquisitions, autres frais.

Le diagramme ci-contre donne l'évolution de ces trois postes, en valeur relative, depuis 1939. On peut voir que, en 1949, la main-d'œuvre intervient dans le total des dépenses pour 62,0 %, les consommations et acquisitions pour 30,8 % et les autres frais pour 7,2 %.

On peut aussi grouper les éléments de ces dépenses en quatre postes : salaires, autre frais de main-d'œuvre, consommations et acquisitions, autres frais. C'est ce qui est fait dans les tableaux suivants pour les années 1913, 1938, 1948 et 1949.



Ces quatre postes sont comparés au total des dépenses considérées et à la valeur de la tonne de houille. Celle-ci est égale au total des dépenses augmenté algébriquement du résultat de l'exploitation avant allocations (tableau III, p. 118).

ELEMENTS	1913 (2)			1938 (2)								
	BASSIN DU SUD			BASSIN DU SUD			BASSIN DE LA CAMPINE			ROYAUME		
	Francs par tonne	par rep. au tot. des dép. %	par rep. à la valeur de la t. %	Francs par tonne	par rep. au tot. des dép. %	par rep. à la valeur de la t. %	Francs par tonne	par rep. au tot. des dép. %	par rep. à la valeur de la t. %	Francs par tonne	par rep. au tot. des dép. %	par rep. à la valeur de la t. %
Salaires bruts	10,03	57,3	54,7	70,63	51,0	48,9	48,83	39,3	36,2	65,81	48,6	46,3
Autres dépenses afférentes à la main-d'œuvre .	(1) 7,48	42,7	40,8	14,27	10,3	9,9	9,74	7,8	7,2	13,27	9,8	9,5
Consommation—acquisitions ..				42,13	30,4	29,2	53,90	43,3	39,9	44,73	33,1	31,5
Autres frais ...				11,33	8,2	7,9	11,97	9,6	8,9	11,47	8,5	8,1
Total des dépenses	17,51	100,0	95,5	138,36	100,0	95,9	124,44	100,0	92,2	135,28	100,0	95,2
Boni (+) mali (—)	+ 0,83		+ 4,5	+ 5,87		+ 4,1	+ 10,49		+ 7,8	+ 6,89		+ 4,8
Valeur d'une tonne de houille	18,34		100,0	144,23		100,0	134,93		100,0	142,17		100,0

(1) Ce chiffre représente toutes les dépenses autres que les salaires bruts.

(2) Francs de l'époque considérée.

ELEMENTS	1948 (2)								
	BASSIN DU SUD			BASSIN DE LA CAMPINE			ROYAUME		
	Francs par tonne	par rapport au total des dépenses	par rapport à la valeur de la tonne	Francs par tonne	par rapport au total des dépenses	par rapport à la valeur de la tonne	Francs par tonne	par rapport au total des dépenses	par rapport à la valeur de la tonne
		%	%		%	%		%	%
Salaires bruts	361,93	48,2	55,5	275,05	43,8	39,8	336,07	47,1	50,6
Autres dépenses afférentes à la main-d'œuvre	118,89	15,9	18,2	94,24	15,0	13,7	111,55	15,6	16,8
Consommations et acquisitions	216,89	28,9	33,2	216,13	34,4	31,3	216,67	30,3	32,7
Autres frais	52,61	7,0	8,1	42,78	6,8	6,2	49,69	7,0	7,5
Total des dépenses	750,32	100,0	115,0	628,20	100,0	91,0	713,98	100,0	107,6
Boni (+) mali (—) ⁽³⁾	— 98,18		— 15,0	+ 62,35		+ 9,0	— 50,41		— 7,6
Valeur d'une tonne de houille	652,14		100,0	690,55		100,0	663,57		100,0

ELEMENTS	1949 (2)								
	BASSIN DU SUD			BASSIN DE LA CAMPINE			ROYAUME		
	Francs par tonne	par rapport au total des dépenses	par rapport à la valeur de la tonne	Francs par tonne	par rapport au total des dépenses	par rapport à la valeur de la tonne	Francs par tonne	par rapport au total des dépenses	par rapport à la valeur de la tonne
		%	%		%	%		%	%
Salaires bruts	353,44	48,4	53,3	274,49	40,8	39,8	330,89	46,3	49,3
Autres dépenses afférentes à la main-d'œuvre	118,04	16,1	17,8	96,75	14,4	14,0	111,96	15,7	16,7
Consommations et acquisitions	205,85	28,2	31,0	254,32	37,8	36,9	219,70	30,8	32,8
Autres frais	53,57	7,3	8,1	46,79	7,0	6,8	51,63	7,2	7,7
Total des dépenses	730,90	100,0	110,2	672,35	100,0	97,5	714,18	100,0	106,5
Boni (+) mali (—) ⁽³⁾	— 67,93		— 10,2	+ 17,50		+ 2,5	— 43,54		— 6,5
Valeur d'une tonne de houille	662,97		100,0	689,85		100,0	670,64		100,0

(2) Francs de l'époque.

(3) Non compris les allocations diverses.

f) Consommations.

Charbon. — Les quantités de charbon utilisées par les mines pour leur consommation propre sont indiqués ci-après par district, par bassin et pour le Royaume, au cours de plusieurs années.

DISTRICTS	Tonnage (1)	1940	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949
Mons	absolu	281	393	413	359	341	331	338	381	395
	relatif	6,8	8,8	10,1	24,1	12,6	9,3	8,3	8,7	8,6
Centre	absolu	354	402	412	320	348	391	412	442	458
	relatif	9,7	11,4	13,0	20,7	16,3	13,1	12,5	12,2	12,2
Charleroi	absolu	555	632	633	504	467	513	529	572	554
	relatif	8,5	10,6	11,2	15,8	12,9	9,9	9,2	8,9	8,2
Namur	absolu	21	11	11	10	8	9	10	9	10
	relatif	6,8	4,2	4,3	6,5	4,2	3,3	2,8	3,0	3,1
Liège	absolu	341	415	411	382	346	367	370	377	386
	relatif	7,5	10,3	11,2	16,9	14,9	10,3	9,7	9,3	8,7
Bassin du Sud	absolu	1.552	1.853	1.880	1.575	1.510	1.611	1.659	1.781	1.803
	relatif	8,1	10,2	11,2	18,2	13,8	10,3	9,7	9,3	9,1
Bas. de Campine	absolu	429	534	578	513	480	534	543	590	581
	relatif	6,7	7,8	8,4	10,5	9,9	7,3	7,5	7,4	7,3
Royaume	absolu	1.981	2.387	2.458	2.088	1.990	2.145	2.202	2.371	2.384
	relatif	7,8	9,5	10,4	15,4	12,6	9,4	9,0	8,9	8,6

(1) Les tonnages absolus sont donnés en 1.000 tonnes et les tonnages relatifs en % par rapport à la production propre nette.

Les dépenses afférentes au charbon de consommation de la mine ne figurent pas dans les tableaux des « Dépenses d'exploitation rapportées à la tonne vendable », mais sont incluses dans les dépenses de « combustibles » du tableau III (p. 148).

Bois. — Les quantités de bois de toutes espèces utilisées dans les mines sont indiquées ci-après, depuis 1946.

DISTRICTS	1946		1947		1948		1949	
	m ³	dm ³ par t. nette proc.	m ³	dm ³ par t. nette proc.	m ³	dm ³ par t. nette prod.	m ³	dm ³ par t. nette prod.
Mons	196.340	55	206.870	51	219.750	50	231.900	50
Centre	128.410	43	146.080	44	165.010	46	169.480	45
Charleroi	255.720	49	282.640	49	294.900	46	314.530	46
Namur	13.020	48	14.740	42	13.160	43	11.200	36
Liège	166.240	47	178.180	47	178.730	44	196.680	44
Bassin du Sud ...	759.730	49	828.510	48	871.550	46	923.790	46
Bassin de Campine	185.740	25	208.630	29	247.480	31	248.760	31
Le Royaume ...	945.470	41	1.037.140	42	1.119.030	42	1.172.550	42

g) Résultats de l'exploitation.

Le résultat de l'exploitation est l'excédent de la valeur de la production sur les dépenses totales de l'exercice afférentes à l'exploitation des mines, y compris les dépenses de premier établissement (tableau III p. 118). 116

Pris tel quel, ou bien calculé à l'exclusion des dépenses de premier établissement, ce résultat ne correspond pas au solde du bilan des sociétés charbonnières; en effet, dans la comptabilité industrielle, les dépenses de premier établissement sont amorties en un nombre plus ou moins grand d'années.

Il est à noter également que les bénéfices ou les pertes réalisés par les sociétés charbonnières sur la fabrication du coke et des agglomérés de houille n'interviennent pas dans l'évaluation administrative du produit net, qui ne concerne que l'exploitation des mines. Cette évaluation est faite suivant des règles fixées par les lois et arrêtés royaux en vue de la détermination de la redevance proportionnelle due par les concessionnaires de mines aux propriétaires du sol.

Les tableaux suivants font apparaître les résultats d'exploitation de l'année 1949 avant toutes espèces d'allocations (tableau I), après intervention du solde du Fonds de Rééquipement (tableau II) et après toutes subventions (tableau III).

Les allocations comprennent : le solde du Fonds de Rééquipement et les subventions.

Le Fonds de Rééquipement fut créé en mars 1947 par prélèvement d'une somme fixe de 35 francs dans le Bassin du Sud, de 45 francs dans le Bassin de la Campine, sur le prix de vente de la tonne de houille. Le montant de ces prélèvements fut bloqué dans un compte particulier ouvert dans une banque choisie par chaque société charbonnière.

Chaque société a pu débloquent tout ou partie de son compte, à des fins de rééquipement en ordre principal, moyennant justification et approbation préalable du Comité de Contrôle des Houillères.

Le solde de ce compte peut donc varier de zéro au montant total des prélèvements, suivant que la société a tout débloquent ou n'a rien débloquent. Ce solde est déduit de l'excédent primitif d'exploitation puisque la partie positive de ce solde, c'est-à-dire l'apport au Fonds, figure dans la valeur du charbon vendu alors que le charbonnage ne l'a pas touchée. Pour l'année sous revue, le solde dont il est question au tableau II ci-après est la différence entre les soldes à fin 1949 et à fin 1948.

Quant aux subventions, elles comprennent :

a) les subsides de l'Etat;

b) la part du Fonds de Solidarité des charbonnages, créé dans le courant de l'année 1946.

L'une et l'autre de ces subventions furent retirées aux sociétés exploitantes à la date du 1^{er} octobre 1949. L'Etat a remplacé, quant à lui, le système de subventions appliqué jusqu'à cette époque par un système de subventions dégressives s'échelonnent sur une période de 20 mois et accordées exclusivement aux mines dont la perte de référence conventionnelle est inférieure à 10 francs par tonne nette extraite, avec maximum de 165 francs. En outre, certains charbonnages ont bénéficié de mesures particulières parce que leur situation était fortement touchée par les barèmes des prix de vente. Mais c'est surtout en 1950, que ces mesures seront d'application.

Pour le calcul des résultats donnés ici, n'entrent en ligne de compte que les subventions effectivement perçues dans le courant de l'année, directement ou indirectement. C'est ainsi que le remboursement, par l'Etat, de la cotisation de 2,5 % des salaires pour doublement du pécule de vacances, effectué au Fonds National de Retraite des ouvriers mineurs, se rapporte à des exercices précédents. Il s'ensuit que, pour l'exercice sous revue, les résultats finals sont favorablement influencés, étant donné que les cotisations correspondant aux sommes remboursées ont affecté les dépenses d'exercices antérieurs.

I. — Résultats d'exploitation avant allocations

DISTRICTS	Mines en boni		Mines en meli		Excédent	
	Nombre	Global F	Nombre	Global F	Global F	par T. extraite F
Mons	1	+ 6.436.100	9	— 492.193.500	— 485.757.400	— 105,59
Centre	1	+ 20.236.700	7	— 168.761.300	— 148.524.600	— 39,65
Charleroi . . .	9	+ 102.951.400	15	— 371.107.700	— 268.156.300	— 39,52
Namur	2	+ 6.388.400	3	— 4.162.900	+ 2.225.500	+ 7,16
Liège	4	+ 12.215.800	22	— 463.882.800	— 451.667.000	— 101,35
Bassin du Sud.	17	+ 148.228.400	56	— 1.500.108.200	— 1.351.879.800	— 67,93
Bas. de Campine	5	+ 272.759.100	2	— 133.616.900	+ 139.142.200	+ 17,50
Royaume . . .	22	+ 420.987.500	58	— 1.633.725.100	— 1.212.737.600	— 43,54

II. — Résultats d'exploitation après intervention du solde du Fonds de Rééquipement mais avant subventions (premier résultat)

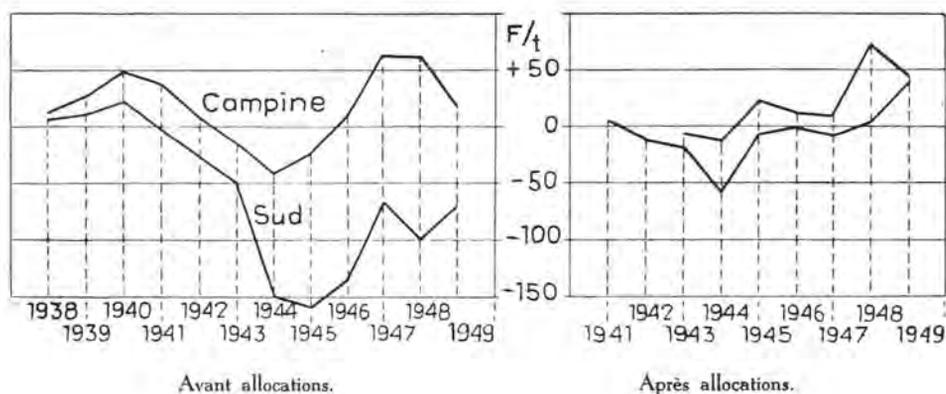
DISTRICTS	Mines en boni		Mines en méli		Excédent	
	Nombre	Global F	Nombre	Global F	Global F	par T. extraite F
Mons	1	+ 4.636.500	9	— 481.725.700	— 477.089.200	— 103,70
Centre	1	+ 20.236.700	7	— 177.513.500	— 157.276.800	— 41,98
Charleroi . . .	10	+ 87.869.300	14	— 359.073.400	— 271.204.100	— 39,97
Namur	2	+ 9.947.500	3	— 4.162.900	+ 5.784.600	+ 18,61
Liège	4	+ 9.851.200	22	— 474.858.000	— 465.006.800	— 104,35
Bassin du Sud	18	+ 132.541.200	55	— 1.497.333.500	— 1.364.792.300	— 68,58
Bas. de Campine	5	+ 272.838.200	2	— 134.068.800	+ 138.769.400	+ 17,45
Royaume . . .	23	+ 405.379.400	57	— 1.631.402.300	— 1.226.022.900	— 44,02

III. — Résultats d'exploitation après allocations (résultat final)

DISTRICTS	Mines en boni		Mines en méli		Excédent		Dépenses de 1 ^{er} établissement	
	Nombre	Global F	Nombre	Global F	Global F	par T. extraite F	Global F	par T. extraite F
Mons	7	+ 156.076.000	3	— 24.816.200	+ 131.259.800	+ 28,55	84.148.700	18,29
Centre	7	+ 171.336.900	4	— 3.753.100	+ 167.583.800	+ 44,73	84.107.300	22,45
Charleroi	23	+ 363.099.100	1	— 934.100	+ 362.165.000	+ 53,38	149.695.300	22,06
Namur	2	+ 14.274.200	3	— 3.934.700	+ 10.339.500	+ 33,27	10.651.200	34,27
Liège	21	+ 217.494.200	5	— 19.203.700	+ 198.290.500	+ 44,50	106.570.900	23,91
B. du Sud	60	+ 922.280.400	13	— 52.641.800	+ 869.638.600	+ 43,70	435.172.900	21,87
Bas. Camp.	6	+ 400.322.900	1	— 34.000.000	+ 366.322.900	+ 46,05	600.150.700	75,45
Royaume	66	+ 1.322.603.300	14	— 86.641.800	+ 1.235.961.500	+ 44,37	1.035.323.600	37,17

En 1940, il y avait 69 mines en boni sur un total de 84.

Les diagrammes ci-contre illustrent l'intervention du total algébrique des allocations (Etat + Solidarité — Solde Fonds Rééquipement) dans le résultat final d'exploitation de chacun des deux bassins. Les résultats bruts sont donnés depuis 1938, les résultats finals depuis 1941, année où fut créée la Caisse de Compensation de l'Industrie Charbonnière.



Les résultats finals des neuf dernières années sont consignés dans le tableau suivant, par bassin et pour le Royaume.

ANNEES	BASSIN DU SUD		CAMPINE		ROYAUME	
	Bénéfice (+) ou perte (-)	par tonne	Bénéfice (+) ou perte (-)	par tonne	Bénéfice (+) ou perte (-)	par tonne
1940	+ 365.005.400	+ 19,08	+ 312.424.100	+ 48,73	+ 677.429.500	+ 26,53
1941	+ 65.822.600	+ 3,36	+ 295.102.600	+ 41,33	+ 360.925.200	+ 13,51
1942	— 200.218.300	— 10,98	+ 45.603.000	+ 6,69	— 154.615.300	— 6,17
1943	— 194.483.200	— 11,56	— 50.059.700	— 7,23	— 244.542.900	— 10,30
1944	— 529.539.700	— 61,19	— 57.782.100	— 11,85	— 587.321.800	— 43,41
1945	— 10.796.300	— 0,98	+ 108.621.500	+ 22,33	+ 97.825.200	+ 6,18
1946	— 14.629.400	— 0,94	+ 93.668.000	+ 12,86	+ 79.038.600	+ 3,46
1947	— 143.883.700	— 8,35	+ 76.785.500	+ 10,67	— 67.098.200	— 2,75
1948	+ 101.058.500	+ 5,39	+ 583.825.300	+ 73,50	+ 684.883.800	+ 25,66
1949	+ 869.638.600	+ 43,70	+ 366.322.900	+ 46,05	+ 1.235.961.500	+ 44,37

I^{re} SECTION. - CHAPITRE PREMIER (suite)

II. — OUTILLAGE MECANIQUE DES TRAVAUX SOUTERRAINS (ENSEMBLE DU PAYS)

Le lecteur que les données statistiques détaillées intéressent peut consulter les éditions précédentes et en particulier les numéros du 1^{er} janvier et du 1^{er} juillet derniers où figurent des chiffres et des diagrammes relatifs aux années 1948 et antérieures.

1^o Abattage du charbon.

Le tableau suivant se rapporte à l'année 1949.

DISTRICTS	Production en tonnes	NOMBRE de		PRODUCTION REALISEE							
		haveuses	marteaux-pics	par l'emploi de haveuses seules		par l'emploi de marteaux-pics seuls		par l'emploi combiné de haveuses et de marteaux-pics		au total par l'emploi d'appareils mécaniques	
				T.	%	T.	%	T.	%	T.	%
Mons	4.600.790	3	5.264	—	—	4.563.920	99,2	36.870	0,8	4.600.790	100,0
Centre	3.746.780	5	2.971	—	—	3.668.730	97,9	62.480	1,7	3.731.210	99,6
Charleroi	6.785.000	3	7.717	7.700	0,1	6.749.230	99,5	16.140	0,2	6.773.070	99,8
Namur	310.760	—	282	—	—	310.760	100,0	—	—	310.760	100,0
Liège	4.456.270	16	4.590	—	—	4.365.790	98,0	90.420	2	4.456.210	100,0
Campine	7.954.400	21	8.925	11.300	0,1	7.160.510	90,0	776.180	9,8	7.947.990	99,9
Le Royaume	27 854 000	48	29 749	19.060	0,1	26 818 940	96,3	982 090	3,5	27 820.030	99,9

L'abattage mécanique est généralisé presque à 100 % dans tous les districts depuis de nombreuses années.

Nombre d'appareils mécaniques d'abattage

A. — Haveuses

DISTRICTS	ANNEE									
	1927	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949
Mons	27	1	1	—	—	—	—	2	2	3
Centre	53	3	2	4	2	3	1	5	3	5
Charleroi ...	88	2	2	2	—	—	—	—	1	3
Namur	12	2	1	1	1	1	—	—	—	—
Liège	7	3	3	2	1	1	2	3	9	16
Campine ...	7	8	5	10	3	3	4	9	13	21
Royaume ...	194	19	14	19	7	8	7	19	28	48

B. — Marteaux-pics

DISTRICTS	ANNEE									
	1927	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949
Mons	3.817	4.315	4.407	3.971	3.634	4.263	4.711	5.175	5.312	5.264
Centre	3.008	2.998	2.880	2.473	1.999	2.661	2.614	2.661	2.943	2.971
Charleroi ...	5.584	6.322	5.952	5.640	4.926	5.783	6.487	6.812	7.948	7.717
Namur	312	338	232	214	163	207	265	307	316	282
Liège	6.057	4.394	4.444	4.012	3.297	3.809	4.462	4.495	4.813	4.590
Campine ...	2.156	5.828	6.917	7.303	5.947	8.421	8.341	8.803	9.107	8.925
Royaume ...	20.934	24.195	24.832	23.613	19.966	25.144	26.880	28.253	30.439	29.749

Avant la guerre 1914-1918, aucune statistique relative à l'emploi de ces appareils n'était dressée. Cependant, de certaines études parues on peut déduire qu'en 1915, les appareils mécaniques ont été utilisés pour abattre environ 10 % de la production totale.

2° Creusement des galeries.

Le tableau ci-après donne, par district, le coefficient d'emploi des *marteaux perforateurs* dans le creusement des galeries en 1949.

Il est à noter que les marteaux perforateurs sont parfois utilisés pour le sondage aux eaux.

Intervention des marteaux perforateurs dans le creusement des galeries

DISTRICTS	Nombre	Longueur totale en mètres des galeries creusées		Intervention des marteaux-perforateurs dans le creusement des galeries			
		En roche	En veine	En roche		En veine	
				En mètres	%	En mètres	%
Mons	1.036	25.960	100.410	21.890	84,3	96.920	96,5
Centre	693	12.940	91.440	12.940	100,0	88.930	97,3
Charleroi	1.929	49.270	158.360	49.270	100,0	154.710	97,7
Namur	90	2.780	11.670	2.780	100,0	11.670	100,0
Liège	1.550	31.800	215.290	31.640	99,5	208.270	96,7
Campine	855	29.740	77.770	29.220	98,3	58.330	75,0
Le Royaume ...	6.153	152.490	654.940	147.740	96,9	618.830	94,5

III. — SOUTÈNEMENT MÉTALLIQUE DES TAILLES

Le relevé ci-dessous est établi à la date du 31 décembre 1949.

DISTRICTS	Etauçons en service						Bêles en service					
	coulissants			autres			articulées			autres		
	Nombre	Long. de taille équipée	Extraction corres-pondante	Nombre	Long. de taille équipée	Extraction corres-pondante	Nombre	Long. de taille équipée	Extraction corres-pondante	Nombre	Long. de taille équipée	Extraction corres-pondante
Mons	19.979	4.570	897.440	2.678	670	295.210	1.200	180	20	5.697	2.380	527.630
Centre	14.050	3.680	962.660	1.672	590	84.570	508	120	42.100	1.339	760	134.360
Charleroi	46.781	7.720	1.412.810	3.813	870	141.690	—	—	—	5.528	1.790	277.250
Namur	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Liège	5.285	970	395.580	1.670	230	43.800	400	100	15.000	2.668	950	353.580
Campine	64.956	11.030	4.032.090	50.304	8.470	2.834.650	1.561	280	216.840	12.479	4.210	1.604.080
Le Royaume ...	151.051	27.970	7.700.580	60.137	10.830	3.399.920	3.669	680	273.960	27.711	10.090	2.896.900

IV. — REVETEMENT DES GALERIES DE TRANSPORT

Le relevé ci-dessous concerne les galeries de transport à caractère permanent, horizontales ou inclinées. Il est établi à la date du 31 décembre 1949.

DISTRICTS	Longueur totale m	Bois		Bois et fer		Cadres métalliques		Claveaux		Divers		sans revêtement	
		Long. m	%	Long. m	%	Long. m	%	Long. m	%	Long. m	%	Long. m	%
Mons	311.420	43.250	13,9	290	0,1	260.710	83,7	2.200	0,7	2.750	0,9	2.220	0,7
Centre	194.670	5.300	2,7	5.160	2,6	180.370	92,7	910	0,5	2.910	1,5	20	—
Charleroi	522.660	96.680	18,5	14.740	2,8	387.380	74,1	870	0,2	7.380	1,4	15.610	3,0
Namur	32.050	6.140	19,2	460	1,4	22.100	68,9	—	—	280	0,9	3.070	9,6
Liège	498.410	132.760	26,6	6.810	1,4	295.180	59,2	9.120	1,8	20.340	4,1	34.200	6,9
Campine	448.150	2.610	0,6	4.820	1,1	194.640	43,4	233.140	52,0	12.940	2,9	—	—
Royaume ...	2 007 360	286 740	14,3	32 280	1,6	1 340.380	66,8	246 240	12,3	46 600	2,3	55 120	2,7

V. — TRANSPORT MECANIQUE SOUTERRAIN

Le lecteur que les données statistiques détaillées intéressent peut consulter les éditions précédentes et en particulier les numéros du 1^{er} janvier et du 1^{er} juillet derniers où figurent des chiffres et des diagrammes relatifs aux années 1948 et antérieures.

Les tableaux suivants donnent la situation dans les divers districts. Les relevés sont établis à la date du 31 décembre 1949.

Transport mécanique dans les tailles

DISTRICTS	Production totale en tonnes	Longueur du transport par convoyeurs (en mètres)					Production réalisée dans les tailles desservies par des engins mécaniques	
		oscillants	à bande	à raclettes	divers	Longueur totale	en tonnes	en %
Mons	4.600.790	11.290	430	730	1.270	13.720	2.905.540	63,2
Centre	3.746.780	9.640	—	950	—	10.590	1.820.230	48,6
Charleroi ...	6.785.000	11.760	1.090	670	1.480	15.000	2.583.080	38,1
Namur	310.760	230	—	—	—	230	68.600	22,1
Liège	4.456.270	9.500	450	1.330	3.340	14.620	2.070.210	46,5
Campine	7.954.400	15.870	2.550	860	110	19.390	7.954.400	100,0
Royaume ...	27.854.000	58.290	4.520	4.540	6.200	73.550	17.402.060	62,5

Transport mécanique dans les galeries souterraines

DISTRICTS	Transport total en t km	LOCOMOTIVES					Trainage par câbles ou chaînes				
		Nombre				Total	Transport		Longueur des galeries desservies m	Transport	
		à essence	à huile	à air comprimé	électriques		en t km	en %		en t km	en %
Mons	10.211.490	2	133	—	—	135	5.967.020	58,4	39.600	1.938.440	19,0
Centre	7.453.190	—	33	—	3	36	1.765.490	23,7	82.080	4.705.550	63,1
Charleroi ...	12.622.860	3	59	—	—	62	3.961.810	31,4	127.750	4.430.620	35,1
Namur	418.220	—	—	—	—	—	—	—	1.990	134.480	32,2
Liège	9.172.090	—	30	—	—	30	1.285.660	14,0	73.100	3.899.250	42,5
Campine	31.374.480	—	89	12	46	147	22.962.370	73,2	129.910	4.271.400	13,6
Royaume ...	71.252.330	5	344	12	49	410	35.942.350	50,4	454.430	19.379.740	27,2

Districts	CONVOYEURS							Transport mécanique total	
	LONGUEURS (en mètres)					Transport		en t km	en %
	oscillants	à bande	à raclette	divers	Total	en t km	en %		
Mons	1.410	8.210	140	40	9.800	343.810	3,4	8.249.270	80,8
Centre	1.790	1.530	740	12.730	16.790	407.530	5,5	6.878.570	92,3
Charleroi	2.680	13.210	90	5.650	21.630	689.600	5,4	9.082.030	71,9
Namur	190	—	—	—	190	3.380	0,8	137.860	33,0
Liège	2.900	10.390	210	770	14.270	608.580	6,7	5.793.490	63,2
Campine	1.200	51.450	1.900	—	54.550	4.072.610	13,0	31.306.380	99,8
Royaume ...	10.170	84.790	3.080	19.190	117.230	6.125.510	8,6	61.447.600	86,2

VI. — REMBLAYAGE

Le lecteur que les données statistiques détaillées intéressent peut consulter les éditions précédentes et en particulier les numéros du 1^{er} janvier et du 1^{er} juillet derniers où figurent des chiffres et des diagrammes relatifs aux années 1948 et antérieures.

Le remblayage hydraulique n'a pas été utilisé en 1949. Il faut remonter à 1940 pour voir un seul district extraire avec ce mode de remblayage 60.870 tonnes, soit 0,03 % de la production totale du Royaume.

Le remblayage pneumatique a connu un peu plus de succès, comme l'indique le tableau ci-dessous. Par contre, le foudroyage occupe une place importante.

Remblayage pneumatique et foudroyage

DISTRICTS	Production totale (tonnes)	Production des tailles à remblayage pneumatique		Production des tailles à foudroyage	
		en t	en %	en t	en %
Centre	3.746.780	—	—	2.376.870	63,4
Charleroi	6.785.000	3.220	—	3.166.420	46,7
Namur	310.760	2.030	0,7	—	—
Liège	4.456.270	164.680	3,7	1.191.240	26,7
Campine	7.954.400	126.380	1,6	6.677.710	83,9
Le Royaume	27.854.000	526.580	1,9	15.132.330	54,3

VII. — FORCE MOTRICE ET TRACTION CHEVALINE

Les relevés ci-dessous sont établis à la date du 31 décembre 1949.

Moteurs à air comprimé et moteurs électriques

a) TRAVAUX SOUTERRAINS

DISTRICTS	Transport sur galeries principales				Treuis de vallées ou de balances				Ventilateurs			
	Moteurs à air comprimé		Moteurs électriques		Moteurs à air comprimé		Moteurs électriques		Moteurs à air comprimé		Moteurs électriques	
	Nombre	Puissance en kW	Nombre	Puissance en kW	Nombre	Puissance en kW	Nombre	Puissance en kW	Nombre	Puissance en kW	Nombre	Puissance en kW
Mons	455	3.591	42	702	118	1.191	35	1.180	415	665	55	2.153
Centre	838	5.875	30	716	78	773	14	639	273	479	18	1.164
Charleroi ...	867	7.975	68	807	158	1.825	21	889	529	1.163	54	875
Namur	20	220	—	—	19	285	9	137	17	17	3	26
Liège	482	3.876	93	1.293	260	2.380	28	850	391	685	49	1.097
Campine ...	1.253	12.282	114	2.254	296	6.596	18	412	625	1.212	179	3.070
Royaume ...	3.915	33.819	347	5.772	929	13.050	125	4.107	2.250	4.221	358	8.385

DISTRICTS	Pompes				Couloirs oscillants ou transporteurs				Usages divers				TOTAL (Travaux souterrains)			
	Moteurs à air comprimé		Moteurs électriques		Moteurs à air comprimé		Moteurs électriques		Moteurs à air comprimé		Moteurs électriques		Moteurs à air comprimé		Moteurs électriques	
	Nombre	Puissance en kW	Nombre	Puissance en kW	Nombre	Puissance en kW	Nombre	Puissance en kW	Nombre	Puissance en kW	Nombre	Puissance en kW	Nombre	Puissance en kW	Nombre	Puissance en kW
Mons	302	1.133	121	14.612	337	2.953	7	171	94	872	14	485	1.721	10.405	274	19.3
Centre	182	575	57	9.309	232	2.175	1	18	168	1.488	26	867	1.771	11.365	146	12.7
Charleroi	295	1.822	214	25.109	322	2.467	56	1.173	142	1.266	12	80	2.313	16.518	425	28.9
Namur	10	32	21	1.114	12	120	—	—	—	—	—	—	78	674	33	1.2
Liège	273	1.511	261	29.969	385	2.524	71	1.331	102	562	28	1.115	1.893	11.538	530	35.6
Campine	856	4.150	179	14.373	749	9.383	221	6.132	102	1.131	43	1.435	3.881	34.754	754	27.6
Le Royaume	1.918	9.223	853	94 486	2 037	19 622	356	8 825	608	5 319	123	3 982	11.657	85.254	2 162	125.1

b) SURFACE

DISTRICTS	EXTRACTION				AERAGE				EPUISEMENT				USAGES DIVERS				TOTAL (Surface)			
	Moteurs à air comprimé		Moteurs électriques		Moteurs à air comprimé		Moteurs électriques		Moteurs à air comprimé		Moteurs électriques		Moteurs à air comprimé		Moteurs électriques		Moteurs à air comprimé		Moteurs électriques	
	Nombre	Puissance en kW	Nombre	Puissance en kW	Nombre	Puissance en kW	Nombre	Puissance en kW	Nombre	Puissance en kW	Nombre	Puissance en kW	Nombre	Puissance en kW	Nombre	Puissance en kW	Nombre	Puissance en kW	Nombre	Puissance en kW
Mons ...	5	233	74	41.560	—	—	27	3.935	4	34	23	802	21	247	1.727	50.420	26	500	1.851	96.7
Centre .	—	—	44	27.536	—	—	16	5.225	—	—	14	492	15	150	1.369	51.032	19	184	1.443	84.2
Charleroi	5	169	99	43.169	2	132	81	7.216	1	10	35	1.059	27	200	3.172	67.847	35	511	3.387	119.2
Namur .	—	—	11	257	—	—	2	139	—	—	—	—	—	—	126	2.557	—	—	139	2.4
Liège . .	4	95	86	21.535	—	—	58	4.372	1	2	13	695	33	230	2.469	51.717	38	327	2.626	78.2
Campine	—	—	23	42.436	—	—	14	10.425	—	—	—	—	10	101	3.890	110.966	10	101	3.927	163.1
Royaume	14	517	337	176.493	2	132	198	31.312	6	46	85	3 048	106	928	12.753	334.539	128	1.623	13 373	545.1

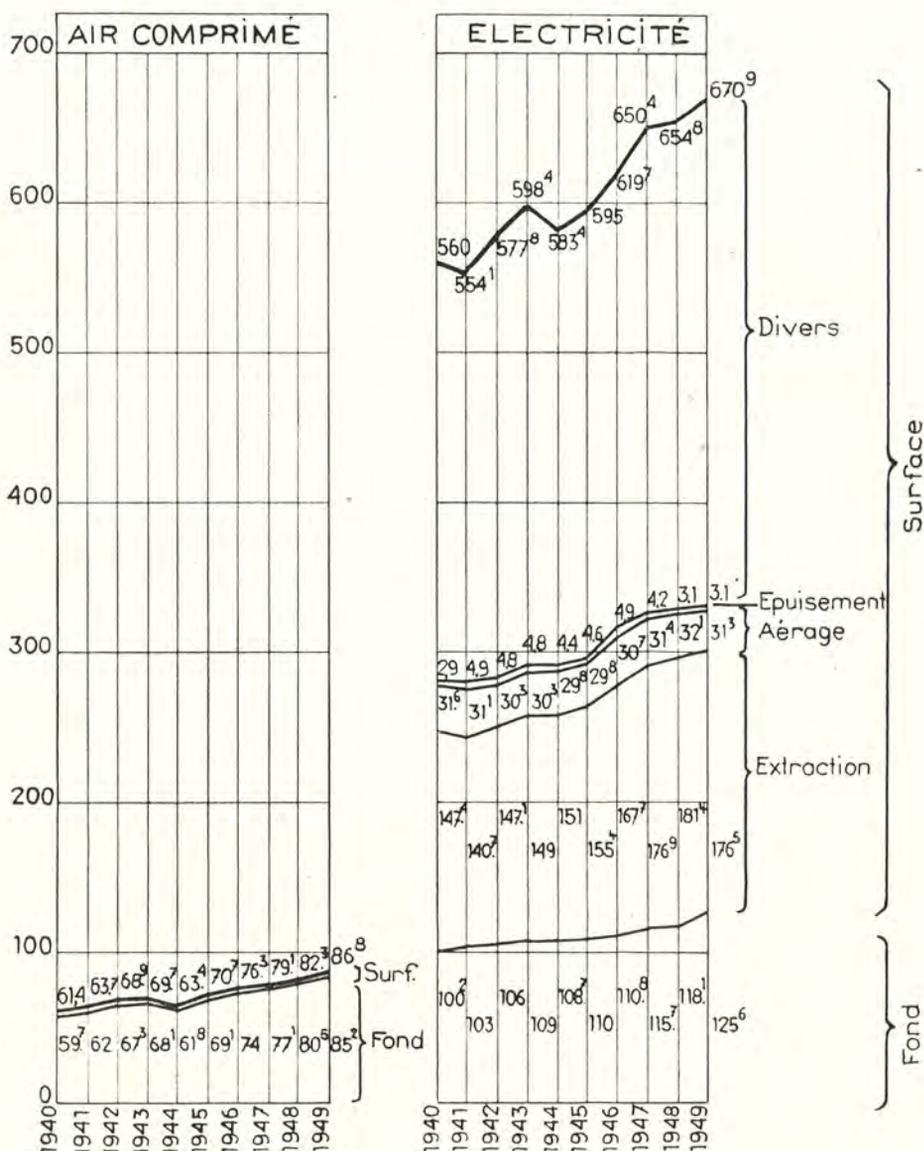
c) TRAVAUX SOUTERRAINS ET SURFACE

Nombre de chevaux en service.

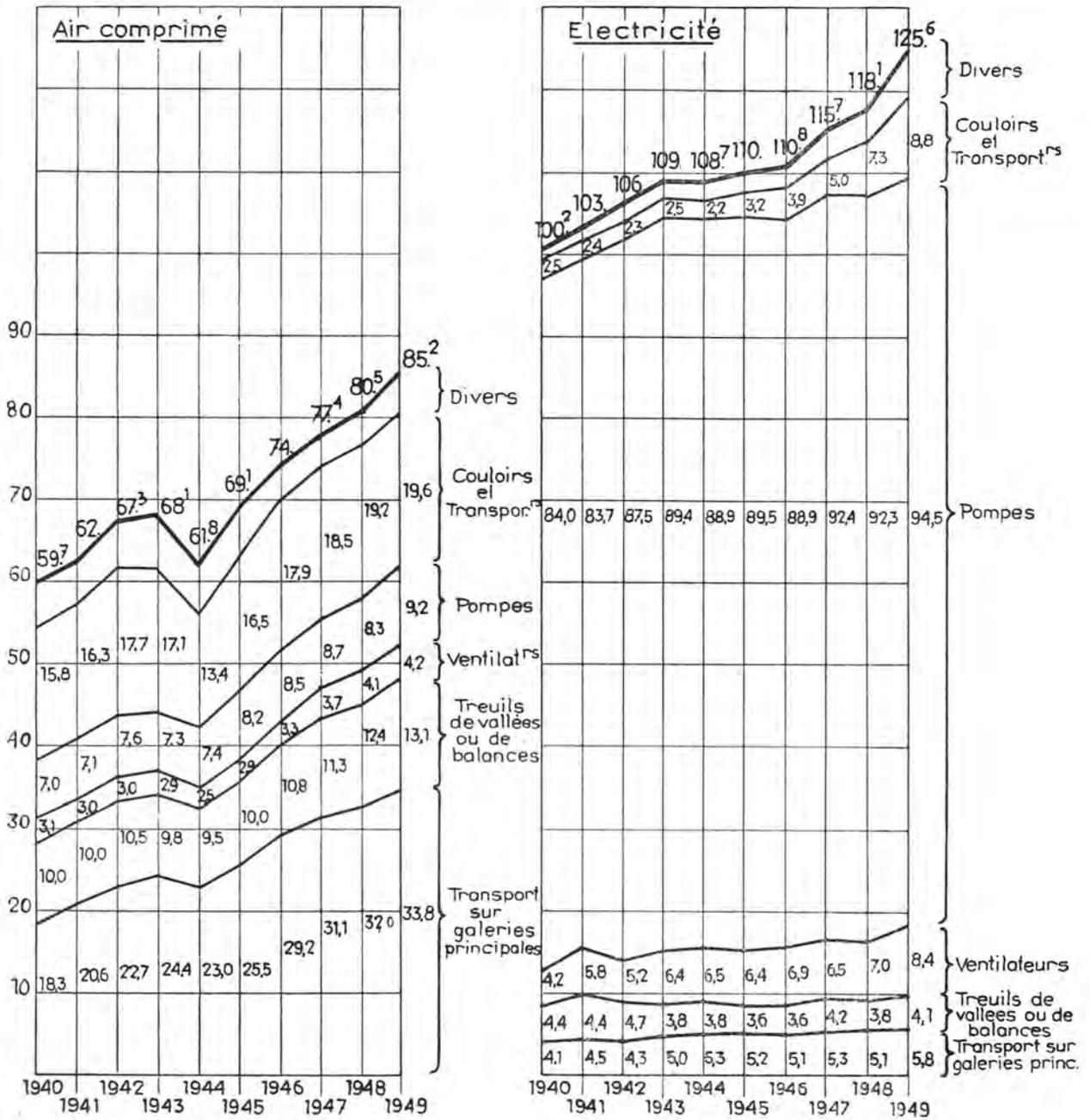
DISTRICTS	TOTAUX			
	Moteurs à air compr		Moteurs électriques	
	Nombre	Puissance en kW	Nombre	Puissance en kW
Mons	1.747	10.905	2.125	116.020
Centre	1.790	11.549	1.589	96.998
Charleroi	2.348	17.029	3.812	148.224
Namur	78	674	172	4.230
Liège	1.931	11.865	3.156	113.974
Campine	3.891	34.855	4.681	191.503
Royaume	11.785	86.877	15.535	670.949

Mons	505
Centre	127
Charleroi	665
Namur	22
Liège	545
Campine	—
<hr/>	
Le Royaume	1.864

Les diagrammes suivants illustrent les données relatives aux puissances installées (en air comprimé et en électricité) dans le fond et à la surface, au cours des dix dernières années.



Puissance installée totale (fond + surface) en milliers de kilowatts.



Puissance installée totale (fond + surface) en milliers de kilowatts.

VIII. — ECLAIRAGE

Le tableau suivant se rapporte aux lampes en service dans les travaux souterrains à la date du 31 décembre 1949.

DISTRICTS	NOMBRE DE LAMPES					
	Portatives				Semi-fixes et fixes	
	à huile	à essence	électriques	Total	électriques	électro-pneumatiques
Mons	3.169	170	24.483	27.822	2.611	92
Centre	1.785	1.249	17.243	20.277	1.287	22
Charleroi	3.563	2.678	30.215	36.456	2.387	151
Namur	—	167	1.276	1.443	137	—
Liège	102	6.313	23.948	30.363	2.912	232
Campine	—	2.605	32.085	34.690	5.019	561
Le Royaume .	8.619	13.182	129.250	151.051	14.353	1.058

IX. — LUTTE CONTRE LES POUSSIÈRES

Le tableau ci-dessous donne le relevé, au 31 décembre 1949, des appareils utilisés dans la lutte contre les poussières, en application de l'arrêté du Régent du 6 décembre 1945.

DISTRICTS	Nombre de							
	pulvérisateurs	masques	marteaux-pics contre poussières		injecteurs d'eau en veine	marteaux- perforateurs à injection d'eau	capteurs de poussières	autres appareils
			pulvéris. d'eau	autres				
Mons	44	5.042	6	450	11	29	17	10
Centre	70	2.474	—	685	39	20	27	2
Charleroi ...	232	10.586	331	2.032	7	37	54	96
Namur	—	194	—	—	—	—	—	—
Liège	91	7.774	13	283	10	54	70	4
Campine ...	326	4.755	437	1.555	80	337	36	278
Royaume ...	763	30.825	787	5.005	147	477	204	390

X. — EMPLOI DES EXPLOSIFS

Le tableau suivant donne la consommation et l'affectation des explosifs dans les charbonnages au cours de l'année 1949.

DISTRICTS	Dynamite kg	Explosifs difficilement inflammables (kg)				Poudre noire kg	Détonateurs (nombre)		
		non S.G.P.	S.G.P. non gainé	S.G.P. gainé	Total		ordinaires	à retards	Total
<i>a) Coupages et recarrages des voies (fausses voies comprises).</i>									
Mons	7.390	—	24.353	149.743	174.096	—	326.083	132.603	458.685
Centre	—	10	52.410	75.690	128.110	—	285.210	46.140	331.350
Charleroi	66.377	30.656	10.609	209.680	250.945	—	544.839	217.447	762.286
Namur	—	11.490	4.900	2.150	18.540	—	66.260	—	66.260
Liège	24.963	32.448	93.134	205.878	331.460	—	496.501	182.186	678.687
Campine	—	—	—	95.463	95.463	—	187.804	—	187.804
Royaume	98.730	74.604	185.406	738.604	998.614	—	1.906.697	578.376	2.485.073
<i>b) Travaux préparatoires et de premier établissement.</i>									
Mons	128.465	260	13.519	59.004	72.783	—	69.390	306.900	376.290
Centre	68.250	18.150	6.500	45.110	69.760	—	68.600	236.200	304.800
Charleroi	209.477	13.268	4.262	74.697	92.227	—	123.548	480.565	604.113
Namur	—	6.090	7.620	730	14.440	—	240	41.090	41.330
Liège	140.252	60.649	27.775	66.961	155.385	—	150.335	406.082	556.417
Campine	201.799	14.782	645	73.841	89.268	—	123.148	382.709	505.857
Royaume	748.243	113.199	60.321	320.343	493.863	—	535.261	1.853.546	2.388.807
<i>c) Abattage du charbon, y compris l'enlèvement des lits stériles.</i>									
Mons	160	—	—	19.828	19.828	—	35.247	4.399	39.646
Centre	—	—	—	11.390	11.390	—	25.186	—	25.186
Charleroi	156	12.772	3.372	6.985	23.129	—	146.554	17.409	163.963
Namur	—	—	—	3.075	3.075	—	—	20.340	20.340
Liège	—	—	—	1.022	1.022	—	828	1.495	2.323
Campine	—	—	—	288	288	—	—	711	711
Royaume	316	12.772	3.372	42.588	58.732	—	207.815	44.354	252.169
<i>d) Divers (recarrages de boueaux, creusements de salles, percements d'étreintes, foudroyage, etc.)</i>									
Mons	4.746	—	123	11.491	11.614	—	15.860	25.927	41.787
Centre	1.150	290	3.270	10.320	13.880	—	23.880	13.820	37.700
Charleroi	23.078	1.700	3.880	19.733	25.313	—	64.827	50.150	114.977
Namur	—	—	140	60	200	—	720	—	720
Liège	8.929	1.561	4.987	12.851	19.399	—	59.137	16.681	75.818
Campine	251	—	1	13.621	13.622	—	64.556	3.266	67.782
Royaume	38.154	3.351	12.401	68.076	84.028	—	228.980	109.804	338.784
<i>e) Récapitulation.</i>									
Mons	140.761	260	37.995	240.066	278.321	—	446.580	469.829	916.409
Centre	69.400	18.450	62.180	142.510	223.140	—	402.876	296.160	699.036
Charleroi	299.088	58.396	22.123	311.095	391.614	—	879.768	765.571	1.645.339
Namur	—	17.580	12.660	6.015	36.255	—	67.220	61.430	128.650
Liège	174.144	94.658	125.896	286.712	507.266	—	706.801	606.444	1.313.245
Campine	202.050	14.782	646	183.213	198.641	—	375.508	386.646	762.154
Royaume	885.443	204.126	261.500	1.169.611	1.635.237	—	2.878.753	2.586.080	5.464.833

Le lecteur trouvera, dans le numéro du 1^{er} juillet dernier, des diagrammes illustrant les données des rubriques c) et e) pour les années 1948 et antérieures.

B. — MINES METALLIQUES

L'année 1949 n'a plus vu produire de minerais de zinc, de plomb ni de pyrite. Seule l'exploitation de minerai de fer a connu une certaine activité, qui s'est néanmoins traduite par une perte financière.

La production de minerai de fer fut de 41.750 tonnes, pour une valeur globale de 3.339.700 francs.

Les chiffres correspondants de l'année 1948 étaient respectivement : 89.220 tonnes et 7.164.400 francs.

C. — MINIERES

Trois sièges en exploitation dans le Limbourg ont produit en 1949 deux mille deux cent dix tonnes de limonite des prairies pour une valeur de 331.500 francs, en occupant 5 ouvriers.

D. — CARRIERES SOUTERRAINES ET A CIEL OUVERT

(Tableau IV)

La statistique concerne les carrières dont la surveillance incombe aux ingénieurs du Corps des Mines, à savoir celles des provinces de Hainaut, de Liège, de Luxembourg, de Namur, de Limbourg et de la partie Sud du Brabant; c'est d'ailleurs la presque totalité des carrières du pays.

Le tableau ci-après montre l'activité de ces carrières en 1938, 1944 et années suivantes.

		1938	1944	1945	1946	1947	1948	1949	
Sièges en activité	souterrains	142	73	59	75	81	101	56	
	à ciel ouvert	776	439	461	499	498	608	551	
Ouvriers (1)	carrières souterr.	intérieur	704	567	392	506	618	696	578
		surface	655	530	423	455	567	599	476
		total	1.359	1.097	815	961	1.185	1.295	1.054
	car. à ciel ouvert	24.976	9.942	11.538	12.925	14.462	16.793	14.701	
Total général		26.335	11.039	12.353	13.886	15.647	18.088	15.755	

(1) A partir de 1949, le nombre d'ouvriers est obtenu pour chaque carrière en divisant le nombre total d'heures-ouvriers (surveillants et chefs-mineurs inclus) par le nombre total d'heures d'activité de la carrière.

Pour les années antérieures, on prenait la moyenne de deux quinzaines : l'une en juillet, l'autre en décembre.

Les produits extraits des carrières, après qu'ils ont été soumis sur place à la taille, à la calcination, au lavage, etc., suivant le cas, ont une valeur de vente qui s'est élevée pour l'année sous revue à 3.254 millions 680.000 fr.

En 1938, la valeur globale des produits des carrières était en chiffres ronds de 608 millions de francs, soit 900 millions en francs de 1944 et plus d'un milliard en francs de 1949.

E. — RECAPITULATION DES INDUSTRIES EXTRACTIVES

L'ensemble des industries extractives du Royaume, mises à part quelques carrières (voir paragraphe précédent), a occupé 162.436 ouvriers en 1949. En chiffres ronds, le nombre correspondant était de 158.000 en 1938.

Les mines de houille, les mines métalliques et les minières ont réalisé une production évaluée à 18 milliards 683.747.300 francs.

Les carrières ont effectuée des ventes pour une valeur globale de 3.254.680.000 francs.

SECTION I.

MINES MINIERES ET CARRIERES ET INDUSTRIES CONNEXES

CHAPITRE DEUXIEME

FABRICATION DU COKE ET DES AGGLOMERES DE HOUILLE

A. — COKE

(Tableau V)

Classement.

Les données ci-après se rapportent :

- a) aux *cokeries minières*, dépendant d'un charbonnage ou d'un groupe de charbonnages;
- b) aux *cokeries métallurgiques*, dépendant d'usines métallurgiques;
- c) aux *cokeries indépendantes*, comprenant les cokeries de la synthèse, les cokeries gazières et les cokeries verrières.

Les ingénieurs du Corps des Mines surveillent directement toutes les cokeries de la région minière du pays; les autres cokeries communiquent néanmoins à l'Administration des Mines les renseignements statistiques qui les concernent.

Il est à noter que les renseignements qui vont suivre ne concernent pas les *usines à gaz proprement dites*, dont le coke ne convient pas, en général, aux usages métallurgiques. Cette catégorie d'usines tend d'ailleurs à disparaître.

Production, consommation et personnel.

La production de coke s'est élevée, en 1949, à 5.054.787 tonnes, contre 5.629.280 tonnes l'année précédente.

Les ventes (1) se sont chiffrées par 4.465.091.000 francs, ce qui correspond à un prix unitaire de 921.75 francs par tonne de coke.

La consommation de houille enfournée s'est élevée à 6.650.325 tonnes et celle d'huile de carburation à 54.788 hectolitres.

Par tonne de houille enfournée, les usines à coke ont produit, en 1949 :

coke : 860 kg
gaz vendable : 580 m³
ammoniaque (exprimée en sulfate) : 10,7 kg
brai : 5,5 kg
benzol brut : 6,6 kg
goudron brut : 51 kg
huiles légères : 2,7 kg.

Le personnel des cokeries s'est élevé, en 1949, à 4.635 ouvriers.

B. — AGGLOMERES DE HOUILLE

(Tableau VI)

Production, consommation et personnel.

La production d'agglomérés de houille s'est élevée, en 1949, à 783.317 tonnes, contre 970.180 tonnes l'année précédente.

Les ventes (1) se sont chiffrées par 654.708.000 francs, ce qui correspond à un prix unitaire de 856,55 francs par tonne d'agglomérés.

La consommation de houille s'est élevée à 723.000 tonnes, dont 6.000 tonnes provenant de l'étranger, et la consommation de brai à 67.000 tonnes, dont 14.000 tonnes provenant de l'étranger.

Le personnel des fabriques d'agglomérés s'est élevé, en 1949, à 462 ouvriers.

(1) Voir l'avant-propos.

CHAPITRE TROISIEME

MOUVEMENT COMMERCIAL ET CONSOMMATION DE HOUILLE

La Convention conclue le 25 juillet 1921 entre la Belgique et le Grand-Duché de Luxembourg a supprimé, à partir du 1^{er} mai 1922, la frontière douanière entre ces deux Etats.

La statistique s'applique donc à l'Union Economique Belgo-Luxembourgeoise.

Pays	Houille — 1.000 t	Coke — 1.000 t	Agglomérés — 1.000 t	TOTAL Le coke et les agglomérés étant comptés dans le total pour leur équivalent en houille crue. — 1.000 t
IMPORTATIONS (Année 1949)				
Allemagne, trizone	775	2.130	—	3.544
Sarre	172	—	—	172
Royaume-Uni	131	11	—	145
Pologne	46	—	—	46
France	45	—	—	45
Etats-Unis d'Amérique	4	—	—	4
Suède	3	—	—	3
Pays-Bas	1	135	—	176
Totaux	1.177	2.276	—	4.135
EXPORTATIONS (Année 1949)				
France	650	231	—	950
Italie	341	—	—	341
Pays-Bas	147	—	—	147
Suisse	111	37	10	168
Brésil	18	14	—	36
Finlande	8	15	—	28
Norvège	3	6	—	11
Congo belge	3	—	—	3
Espagne	—	10	—	18
Portugal	—	3	—	4
Tchécoslovaquie	—	2	—	3
Yougoslavie	—	57	—	74
Birmanie	—	5	—	7
Pakistan	—	10	—	13
Argentine	—	3	—	4
Royaume-Uni	—	—	1	1
Autres pays	2	5	2	10
Provisions de bord (1)	82	—	—	82
Totaux	1.365	398	13	1.895

(1) Navires étrangers.

Le tableau ci-après donne, entre autres éléments, la consommation de l'Union Economique Belgo-Luxembourgeoise au cours de plusieurs années. La consommation en 1949 est en baisse, non seulement par rapport à l'année précédente, mais aussi par rapport à 1939.

CONSOMMATIONS (Année 1948)

	1939 — 1.000 t	1940 — 1.000 t	1945 — 1.000 t	1946 — 1.000 t	1947 — 1.000 t	1948 — 1.000 t	1949 — 1.000 t
Production	29.844	25.539	15.833	22.852	24.436	26.691	27.854
Importations (2)	6.205	1.381	1.898	4.585	7.588	6.724	4.135
Stocks (3)	-896	+508	-198	+20	+132	+402	+ 964
Exportations (1)	7.666	3.768	270	946	2.127	1.738	1.895
Consommations :							
de l'Union (2)	29.279	22.644	17.659	26.471	29.765	31.275	29.130
des charbonnages	2.101	1.981	1.990	2.145	2.202	2.371	2.384
des cokeries	7.382	5.212	2.714	5.143	6.331	7.341	7.020
des fabriques d'agglom.	1.424	1.600	727	991	1.238	896	751
autres (2)	18.372	13.851	12.228	18.192	19.924	20.667	18.975

(1) Du 1^{er} janvier au 30 avril 1945, y compris les exportations à destination du Grand-Duché de Luxembourg.

(2) Pour 1945, du 1^{er} janvier au 30 avril : Belgique seule.

A partir du 1^{er} mai : Union Economique Belgo-Luxembourgeoise.

(5) Diminution : —; augmentation : +.

II^{ME} SECTION. — METALLURGIE.

CHAPITRE PREMIER

SIDERURGIE

A. — HAUTS FOURNEAUX

(Tableau VII)

Situation et capacité des usines.

Douze usines ont produit de la fonte au cours de l'année 1949. Sept de ces usines font partie du groupe de Hainaut-Brabant, sept usines constituent le groupe de Liège-Luxembourg.

Le tableau suivant donne, pour chaque groupe et pour le Royaume, le nombre et la capacité des hauts-fourneaux en 1949.

Groupes	Nombre de hauts-fourneaux		Capacité de production en 24 heures t
	Installés	Mis à feu (1)	
Hainaut-Brabant	28	25	7.950
Liège-Luxembourg	23	23	6.010
Royaume	51	48	13.960

(1) Pendant tout ou partie de l'année.

Production, consommation et personnel.

La production de fonte s'est élevée, en 1949, à 5.749.200 tonnes, contre 5.928.990 tonnes l'année précédente.

Les ventes (1) se sont chiffrées par 8.059.174.000 francs, ce qui correspond à un prix unitaire de 2.142.45 francs par tonne.

La consommation de coke s'est élevée à 5.080.749 tonnes et celle de minerai de fer à 6.626.522 tonnes.

Le coke consommé est presque exclusivement belge.

Par contre, si les mitrailles et autres résidus ferrugineux sont en grande partie achetés dans le pays, c'est l'étranger qui nous livre presque tout le minerai de fer traité dans les hauts-fourneaux.

Ci-après la liste des fournisseurs étrangers et leur part d'intervention :

France	3.645.564 tonnes
Luxembourg	1.256.607 »
Suède	1.529.245 »
Espagne	9.190 »
Afrique	100.905 »
Brésil	59.282 »
U. S. A.	1.154 »

Le tableau ci-contre indique les fluctuations, au cours de l'année 1949, de la production de fonte et du nombre de hauts-fourneaux en activité.

Le personnel des hauts-fourneaux s'est élevé, en 1949, à 5.852 ouvriers. Ce nombre moyen inclut, à partir de cette année 1949, les ouvriers des services généraux (entretien, service électrique, traction, etc...) au prorata de leurs durées de prestations. Les chiffres des années antérieures ne comprenaient, outre le personnel propre de la division, que les ouvriers préposés à l'entretien de cette division.

1948	Hauts-fourneaux en activité	Production de fonte 1.000 t
Janvier	48	376,4
Février	48	355,4
Mars	45	397,4
Avril	44	341,9
Mai	43	332,3
Juin	41	308,4
Juillet	35	277,3
Août	35	257,7
Septembre	35	266,3
Octobre	35	277,2
Novembre	34	268,9
Décembre	34	287,9

(1) Voir l'avant-propos.

B. — ACIERIES

(Tableau VIII)

Classement.

Les aciéries sont classées en deux catégories :

- a) celles qui sont jointes à des hauts-fourneaux;
- b) celles qui sont indépendantes.

Production, consommation et personnel.

La production de *lingots d'aciers* s'est élevée à 5.782.430 tonnes, en 1949, contre 5.852.710 tonnes l'année précédente.

Les ventes (1) se sont chiffrées par 10.595.552.000 francs, ce qui correspond à un prix unitaire moyen de 2.751,89 francs par tonne.

La production de *pièces moulées* s'est élevée à 66.685 tonnes en 1949, contre 67.250 tonnes l'année précédente.

Les ventes (1) se sont chiffrées par 1.055.890.000 francs, ce qui correspond à un prix unitaire moyen de 14.985,65 francs par tonne.

Les chiffres relatifs à la consommation de fonte, de minerais, de riblons et mitrilles, de houille, de coke, d'agglomérés, de combustibles liquides, de gaz et d'énergie électrique sont donnés au tableau VIII hors-texte pour chacune des catégories d'aciéries.

Le personnel des aciéries s'est élevé, en 1949, à 10.679 ouvriers. Ce nombre moyen inclut, à partir de cette année 1949, les ouvriers des services généraux (entretien, service électrique, traction, etc...) au prorata de leurs durées de prestations. Les chiffres des années antérieures ne comprenaient, outre le personnel propre de la division, que les ouvriers préposés à l'entretien de cette division.

C. — LAMINOIRS A ACIER ET A FER

(Tableau IX)

Classement.

Les laminoirs sont classés en deux catégories :

- a) ceux qui sont annexés à des aciéries;
- b) ceux qui sont indépendants.

Les laminoirs annexés à des aciéries forment la catégorie la plus importante. Ils sont répartis dans les provinces de Hainaut, du Brabant, de Liège et de Luxembourg.

Le personnel qu'ils occupent représente 58,4 % de la main-d'œuvre totale des laminoirs du pays.

Les laminoirs indépendants sont répartis dans les provinces de Hainaut, de Namur, de Liège et d'Anvers.

Production, consommation et personnel.

La production d'*aciers demi-finis* s'est élevée à 696.629 tonnes en 1949, contre 745.410 tonnes l'année précédente.

Les ventes (1) se sont chiffrées par 2.506.476.000 francs, ce qui correspond à un prix unitaire moyen de 3.279,66 francs par tonne d'acier demi-fini.

La production d'*aciers finis* s'est élevée à 2.968.164 tonnes en 1949, contre 5.068.700 tonnes l'année précédente.

Les ventes (1) se sont chiffrées par 15.018.028.000 francs, ce qui correspond à un prix unitaire moyen de 5.071,49 francs par tonne d'acier fini.

La production de *fers finis* s'est élevée à 55.577 tonnes en 1949, contre 50.880 tonnes l'année précédente.

Les ventes (1) se sont chiffrées par 107.442.000 francs, ce qui correspond à un prix unitaire moyen de 3.906,27 francs par tonne de fer fini.

Les chiffres relatifs à la consommation de matières premières et de combustibles, au nombre de fours et au nombre de trains, sont donnés au tableau IX hors-texte pour chacune des catégories de laminoirs.

Le personnel des laminoirs s'est élevé, en 1949, à 25.995 ouvriers. Ce nombre moyen inclut, à partir de cette année 1949, les ouvriers des services généraux (entretien, service électrique, traction, etc...) au prorata de leurs durées de prestations. Les chiffres des années antérieures ne comprenaient, outre le personnel propre de la division, que les ouvriers préposés à l'entretien de cette division.

(1) Voir l'avant-propos.

D. — ENSEMBLE DE LA SIDERURGIE

Personnel, production et vente.

Le personnel total de la sidérurgie, tel qu'il fut défini à propos de chaque secteur, comptait, en 1949, quarante et un mille ouvriers en chiffres ronds.

La production globale des laminoirs dépasse celle de 1948, tandis que les productions des hauts-fourneaux et des aciéries sont inférieures à celles de l'année précédente.

La consommation de combustibles est aussi inférieure à celle de 1948 : 5.165 tonnes de coke contre 5.555 l'année précédente, 557 tonnes de houille contre 405.

Enfin, si l'on compare les « valeurs de vente » données pour l'année 1949 aux « valeurs de la production » données pour les années antérieures, en tenant compte des remarques faites dans l'avant-propos de la présente publication, on peut conclure que l'année sous revue fut moins favorable à la sidérurgie que l'année 1948.

CHAPITRE DEUXIEME

METALLURGIE DES METAUX NON-FERREUX

Par suite de modifications des bases d'établissement des données statistiques relatives aux producteurs et aux transformateurs de métaux non-ferreux, il n'a pas été possible de recueillir en temps utile les données intéressant l'année 1949.

Ces renseignements, ainsi que le tableau X correspondant, seront publiés ultérieurement.

MINES DE HOUILLE

CONCESSIONS ET SIEGES — PRODUCTION ET VENTE

DISTRICTS	VENTE			Distribution gratuite aux ouvriers mineurs	Consommation	STOCKS			
	au dehors	aux usines annexes des concessionnaires	TOTAL			au 1-1-1950	au 1-1-1949	Augmentation (+) Diminution (-)	
Mons . . .	Tonnage . . .	2.961.750	891.920	3.853.670	74.210	394.660	499.720	221.470	+278.25
	Val. glob. . .	1.980.656.390	593.625.400	2.574.281.700	53.953.300	165.979.400	209.248.100	84.105.000	—
	Val./Tonne . .	668,75	665,56	668,01	727,04	420,56	418,73	379,76	—
Centre . . .	Tonnage . . .	2.724.000	284.930	3.008.930	52.840	458.270	355.880	129.140	+226.74
	Val. glob. . .	1.857.869.800	178.717.900	2.036.587.700	38.558.400	181.645.500	169.659.300	48.575.800	—
	Val./Tonne . .	682,04	627,23	676,85	729,72	396,37	476,73	376,15	—
Charleroi . . .	Tonnage . . .	5.303.320	660.610	5.963.930	77.510	554.170	404.580	215.190	+189.39
	Val. glob. . .	3.702.814.300	377.731.800	4.080.546.100	66.493.700	229.963.800	183.085.000	82.890.500	—
	Val./Tonne . .	698,21	571,79	684,20	857,87	414,97	452,53	385,20	—
HAINAUT . . .	Tonnage . . .	10.989.070	1.837.460	12.826.530	204.560	1.407.100	1.260.180	565.800	+694.38
	Val. glob. . .	7.541.340.400	1.150.075.100	8.691.415.500	159.005.400	577.588.700	561.992.400	215.571.300	—
	Val./Tonne . .	686,26	625,90	677,61	777,30	410,48	445,96	381,00	—
NAMUR . . .	Tonnage . . .	299.310	1.740	301.050	4.900	9.770	15.860	20.820	— 4.96
	Val. glob. . .	197.995.500	791.500	198.787.000	3.743.500	6.539.100	6.513.100	4.297.300	—
	Val./Tonne . .	661,51	454,89	660,31	763,98	669,30	410,65	206,40	—
LIÈGE . . .	Tonnage . . .	3.476.010	478.730	3.954.740	83.640	386.310	94.240	62.660	+31.58
	Val. glob. . .	2.674.128.600	283.922.000	2.958.050.600	72.895.100	155.561.000	12.118.300	21.583.700	—
	Val./Tonne . .	769,31	593,07	747,98	871,53	402,68	446,93	344,46	—
BASSIN DU SUD . . .	Tonnage . . .	14.764.390	2.317.930	17.082.320	293.100	1.843.180	1.370.280	649.280	+721.00
	Val. glob. . .	10.413.461.500	1.434.788.600	11.848.250.100	235.644.000	739.688.800	610.623.800	241.452.300	—
	Val./Tonne . .	705,31	619,00	693,60	803,97	410,21	445,62	371,88	—
CAMPINE . . .	Tonnage . . .	6.617.210	400.490	7.017.700	112.090	581.180	434.490	191.060	+243.43
	Val. glob. . .	4.677.584.800	279.075.500	4.956.660.300	85.224.200	280.711.900	239.253.000	74.530.700	—
	Val./Tonne . .	706,88	696,84	706,31	760,32	483,00	550,65	390,09	—
ROYAUME . . .	Tonnage . . .	21.381.600	2.718.420	24.100.020	405.190	2.384.360	1.804.770	840.340	+964.43
	Val. glob. . .	15.091.019.300	1.713.864.100	16.804.913.400	320.868.200	1.020.400.700	849.876.800	315.983.000	—
	Val./Tonne . .	705,80	630,46	697,30	791,90	427,96	470,91	376,02	—

DISTRICTS	Concessions et Sièges				Superficie exploitée (m ²)	Production par m ² (Tonne)	Puissance moyenne des couches (mètre)
	Mines actives	Sièges					
		en exploitation	en réserve	en construction			
Mons	10	29	—	—	4.009.610	1,147	0,85
Centre	8	20	—	—	3.517.920	1,065	0,79
Charleroi	24	58	1	—	6.881.630	0,986	0,73
HAINAUT	42	107	1	—	14.409.130	1,050	0,78
NAMUR	5	6	—	—	338.500	0,918	0,68
LIÈGE	26	44	3	1	5.139.750	0,867	0,64
BASSIN DU SUD	73	157	4	1	19.887.410	1,001	0,74
CAMPINE	7	7	—	—	5.777.430	1,377	1,02
ROYAUME	80	164	4	1	25.664.840	1.085	0,80

PRODUCTION	Production d'après la qualité					
	FLÉNU	GRAS	3/4 GRAS	1/2 GRAS	1/4 GRAS	MAIGRE
4.600.790	1.587.250	1.299.290	257.900	1.456.350	—	—
2.919.357.500	1.013.739.000	794.064.400	167.658.300	943.895.800	—	—
634,53	638,68	611,15	650,09	648,12	—	—
3.746.780	545.820	623.230	597.610	1.980.120	—	—
2.377.875.100	355.928.700	382.602.900	383.404.000	1.255.939.500	—	—
634,64	652,10	613,90	641,56	634,27	—	—
6.785.000	67.830	432.380	74.160	2.298.810	691.260	3.220.560
4.477.198.100	46.406.300	278.102.800	56.429.200	1.493.659.700	455.508.900	2.147.091.200
659,87	684,16	643,19	760,91	649,75	658,95	666,68
15.132.570	2.200.900	2.354.900	929.670	5.735.280	691.260	3.220.560
9.774.430.700	1.416.074.000	1.454.770.100	607.491.500	3.693.495.000	455.508.900	2.147.091.200
645,92	643,41	617,76	653,45	643,99	658,95	666,68
310.760	—	—	—	13.730	130.030	167.000
211.285.400	—	—	—	6.678.300	96.625.900	107.981.200
679,90	—	—	—	486,40	743,10	646,59
4.456.270	—	—	253.150	1.733.040	16.550	2.453.530
3.207.041.300	—	—	174.930.100	1.190.954.600	11.891.500	1.829.215.100
719,67	—	—	691,21	687,21	718,52	745,54
19.899.600	2.200.900	2.354.900	1.182.820	7.482.050	837.840	5.841.090
13.192.757.400	1.416.074.000	1.454.770.100	782.471.600	4.891.127.900	564.026.300	4.084.287.500
662,97	643,41	617,76	661,53	653,71	673,19	699,23
7.954.400(1)	5.901.110	1.878.330	49.280	124.660	—	1.020
5.487.318.700	4.085.351.400	1.284.236.700	33.366.500	82.829.600	—	1.534.500
689,85	692,30	683,71	677,08	664,44	—	1.504,41
27.854.000(1)	8.102.010	4.233.230	1.232.100	7.606.710	837.840	5.842.110
18.680.076.100	5.501.425.400	2.739.006.800	815.838.100	4.973.957.500	564.026.300	4.085.822.000
670,64	679,02	647,03	662,15	653,89	673,19	699,37

(1) Dont 96.270 t par les prisonniers civils.

DISTRICTS	Journées de présence							
	Pour tous les jours de l'année				Pour les jours d'extraction			
	Veine	Total fond	Surface	Fond et Surface	Veine	Total fond	Surface	Fond et Surface
Mons	1.062.460	5.403.060	2.205.110	7.608.170	1.062.460	5.283.250	2.080.910	7.364.160
Centre	713.560	4.120.690	1.704.540	5.825.230	713.560	4.060.280	1.607.760	5.668.040
Charleroi	1.477.740	7.244.520	3.471.360	10.715.880	1.477.740	7.073.730	3.241.690	10.315.420
HAINAUT	3.253.760	16.768.270	7.381.010	24.149.280	3.253.760	16.417.260	6.930.360	23.347.620
NAMUR	75.690	304.560	129.340	433.900	75.690	299.580	123.840	423.420
LIÈGE	901.210	5.657.290	2.388.740	8.046.030	901.210	5.524.950	2.245.880	7.770.830
BASSIN DU SUD	4.230.660	22.730.120	9.899.090	32.629.210	4.230.660	22.241.790	9.300.080	31.541.870
O. I.	1.438.590	7.247.970	3.193.640	10.441.610	1.438.590	7.203.050	3.105.620	10.308.670
CAMPINE } P. C.	17.120	94.850	—	94.850	17.120	94.850	—	94.850
Ensemble	1.455.710	7.342.820	3.193.640	10.536.460	1.455.710	7.297.900	3.105.620	10.403.520
ROYAUME } O. I.	5.669.250	29.978.090	13.092.730	43.070.820	5.669.250	29.444.840	12.405.700	41.850.540
P. C.	17.120	94.850	—	94.850	17.120	94.850	—	94.850
Ensemble	5.686.370	30.072.940	13.092.730	43.165.670	5.686.370	29.539.690	12.405.700	41.945.390

RENDEMENTS (Tonnes)

DISTRICTS	Par jour de présence			Pour l'année		
	Veine	Total Fond	Fond et Surface	Veine	Total Fond	Fond et Surface
Mons	4,330	0,852	0,605	1.221	246	176
Centre	5,251	0,909	0,643	1.458	257	184
Charleroi	4,591	0,937	0,633	1.311	274	188
HAINAUT	4,551	0,902	0,627	1.314	260	183
NAMUR	4,106	1,020	0,716	1.195	302	213
LIÈGE	4,945	0,788	0,554	1.437	234	167

Jours d'extraction (nombre moyen)	Ouvriers (nombre moyen)				Répartition du personnel d'après l'âge et le sexe							
	Veine	Total Fond	Surface	Fond et Surface	Total Fond			Surface				
					Hommes et garçons			Hommes et garçons			Femmes et filles	
					21 ans et plus	18 à 20 ans	14 à 17 ans	21 ans et plus	18 à 20 ans	14 à 17 ans	21 ans et plus	14 à 20 ans
281,49	3.769	18.740	7.384	26.124	17.458	943	339	6.462	368	277	251	26
277,65	2.570	14.597	5.771	20.368	13.734	639	224	5.051	178	157	347	38
285,55	5.175	24.766	11.331	36.097	23.345	1.102	319	9.558	467	443	798	65
282,59	11.514	58.103	24.486	82.589	54.537	2.684	882	21.071	1.013	877	1.396	129
291,12	260	1.029	427	1.456	994	23	12	368	24	23	12	—
290,53	3.102	19.023	7.733	26.756	18.159	658	206	6.583	205	180	726	39
284,39	14.876	78.155	32.646	110.801	73.690	3.265	1.100	28.022	1.242	1.080	2.134	168
290,74	4.948	24.771	10.686	35.457	21.874	2.092	805	9.410	714	473	79	10
259,39	66	364	—	364	—	—	—	—	—	—	—	—
290,33	5.014	25.135	10.686	35.821	—	—	—	—	—	—	—	—
285,98	19.824	102.926	43.332	146.258	95.564	5.457	1.905	37.432	1.956	1.553	2.213	178
259,39	66	364	—	364	—	—	—	—	—	—	—	—
285,89	19.890	103.290	43.332	146.622	—	—	—	—	—	—	—	—

RENDEMENTS (suite)
(Tonnes)

DISTRICTS	Par jour de présence			Pour l'année		
	Veine	Total Fond	Fond et Surface	Veine	Total Fond	Fond et Surface
BASSIN DU SUD	4,704	0,875	0,610	1.338	255	180
CAMPINE	O. L. . . .	5,462	1,084	0,753	1.588	222
	P. C. . . .	5,623	1,015	1,015	1.459	264
	Ensemble	5,464	1,083	0,755	1.586	316
ROYAUME	O. L. . . .	4,896	0,926	0,644	1.400	190
	P. C. . . .	5,623	1,015	1,015	1.459	264
	Ensemble	4,898	0,926	0,645	1.400	270

DISTRICTS	Salaires globaux					
	Veine (O. L.)	Total Fond (O. L.)	Surface (O. L.)	Fond et Surface		
				(O. L.)	(P. C.)	
Mons	Sal. bruts	298.624.100	1.201.900.800	359.147.100	1.661.047.900	—
	Sal. nets	275.201.900	1.198.842.900	330.133.100	1.529.276.000	—
Centre	Sal. bruts	201.652.800	938.963.600	278.481.700	1.217.385.300	—
	Sal. nets	185.502.000	863.523.500	255.785.100	1.119.308.600	—
Charleroi	Sal. bruts	399.874.300	1.751.425.100	560.286.500	2.311.711.600	—
	Sal. nets	368.879.200	1.614.097.300	515.896.700	2.129.994.000	—
HAINAUT	Sal. bruts	900.151.200	3.992.229.500	1.197.915.300	5.190.144.800	—
	Sal. nets	829.583.100	3.676.463.700	1.102.114.900	4.778.578.600	—
NAMUR	Sal. bruts	21.783.600	72.252.400	19.961.500	92.215.900	—
	Sal. nets	20.053.600	66.509.000	18.377.700	84.886.700	—
LIÈGE	Sal. bruts	261.580.800	1.360.887.300	390.075.100	1.750.962.400	—
	Sal. nets	241.417.300	1.253.787.500	358.664.200	1.612.451.700	—
BASSIN DU SUD	Sal. bruts	1.183.515.600	5.425.369.200	1.607.953.900	7.033.323.100	—
	Sal. nets	1.091.054.000	4.996.760.200	1.479.156.800	6.475.917.000	—
CAMPINE	Sal. bruts	375.863.400	1.662.405.300	499.666.000	2.162.071.300	21.321.600
	Sal. nets	345.592.700	1.530.182.000	459.185.500	1.989.367.500	—
ROYAUME	Sal. bruts	1.559.379.000	7.087.774.500	2.107.619.900	9.195.394.400	21.321.600
	Sal. nets	1.436.646.700	6.526.942.200	1.938.342.300	8.465.284.500	—

DEPENSES D'EXPLOITATION

DISTRICTS	Salaires bruts (O. L.)	Total des sommes dues à l'Etat pour les P. C.	Autres dépenses en faveur des P. C.	Dépenses main-d'œuvre des O. L. (non compris salaires)	Consommation				Achat de mobilier, matériel, outils, lampes, chevaux, etc.	
					Bois	Fers de soutènement	Combustibles, énergie électrique	Matériaux divers, explosifs		
Mons	Total	1.661.047.900	—	—	581.686.600	196.291.900	91.572.100	309.421.100	198.618.700	95.672.800
	p. t. prod.	361,04	—	—	122,09	42,66	19,90	67,25	43,17	20,80
Centre	Total	1.217.385.300	—	—	427.909.000	157.226.200	76.469.700	198.525.400	153.136.900	91.634.300
	p. t. prod.	324,91	—	—	114,21	41,96	20,41	52,99	40,87	24,46
Charleroi	Total	2.311.711.600	—	—	742.753.500	264.092.700	141.257.000	409.409.100	254.700.800	144.415.300
	p. t. prod.	340,71	—	—	109,47	38,92	20,82	60,34	37,54	21,28
HAINAUT	Total	5.190.144.800	—	—	1.732.349.100	617.610.800	309.298.800	917.355.600	606.456.400	331.722.400
	p. t. prod.	342,98	—	—	114,48	40,81	20,44	60,62	40,08	21,92
NAMUR	Total	92.215.900	—	—	31.296.300	9.150.000	3.466.000	15.017.500	7.510.800	2.367.100
	p. t. prod.	296,74	—	—	100,71	29,45	11,15	48,33	24,17	7,62
LIÈGE	Total	1.750.962.400	—	—	585.375.800	173.373.000	79.046.700	307.421.600	258.849.700	106.902.900
	p. t. prod.	392,92	—	—	131,36	38,90	17,74	68,99	58,09	23,99
BASSIN DU SUD	Total	7.033.323.100	—	—	2.349.021.200	800.133.800	391.811.500	1.239.794.700	872.816.900	440.992.400
	p. t. prod.	353,44	—	—	118,04	40,21	19,69	62,30	43,86	22,16
CAMPINE	Total	2.162.071.300	21.321.600	5.974.300	763.630.800	225.166.400	132.532.200	353.177.300	382.399.300	386.463.700
	p. t. prod.	271,81	2,68	0,75	96,00	28,31	16,36	44,40	48,07	48,58
ROYAUME	Total	9.195.394.400	21.321.600	5.974.300	3.112.658.000	1.025.300.200	524.343.700	1.592.972.000	1.255.216.200	827.456.100
	p. t. prod.	330,13	0,76	0,21	111,75	36,81	18,83	57,19	45,06	29,71

(*) + reçu du Fonds; — versé au Fonds.

Salaires moyens par jour de présence					Salaires moyens annuels				
Veine (O. L.)	Tot. Fond (O. L.)	Surface (O. L.)	Fond et Surface		Veine (O. L.)	Total Fond (O. L.)	Surface (O. L.)	Fond et Surface	
			(O. L.)	(P. C.)				(O. L.)	(P. C.)
281,07	240,96	162,87	218,32	—	79,272	69,472	48,639	63,583	—
259,02	221,88	149,85	201,00	—	73,017	63,972	44,750	58,539	—
282,60	227,85	163,38	208,98	—	78,464	64,322	48,255	59,770	—
259,97	209,56	150,06	192,15	—	72,180	59,158	44,322	54,954	—
270,60	241,76	161,40	215,73	—	77,270	70,719	49,447	64,042	—
249,62	222,80	148,62	198,77	—	71,281	65,174	45,530	59,008	—
276,65	238,08	162,30	214,92	—	78,179	68,710	48,922	62,843	—
254,96	219,25	149,32	197,88	—	72,059	63,275	45,010	57,860	—
287,80	237,24	154,35	212,53	—	83,783	70,216	46,753	63,335	—
264,94	218,38	142,09	195,64	—	77,129	64,635	43,039	58,301	—
290,26	240,55	163,30	217,62	—	84,326	71,539	50,443	65,442	—
267,88	221,62	150,15	200,40	—	77,826	65,909	46,381	60,265	—
279,75	238,69	162,43	215,55	—	79,559	69,418	49,254	63,477	—
257,89	219,83	149,42	198,47	—	73,343	63,934	45,309	58,446	—
261,27	229,36	156,46	207,06	224,79	75,963	67,111	46,759	60,977	58,576
241,23	211,12	143,78	190,52	—	69,845	61,773	42,971	56,106	—
275,06	236,43	160,98	213,49	224,79	78,661	68,863	48,639	62,871	58,576
253,41	217,72	148,05	196,54	—	72,470	63,414	44,732	57,879	—

— RESULTATS

Achat de machines, terrains, construct., bâtiments, voies ferrées, etc.	Divers	Montant total des dépenses	Excédent de la valeur produite sur les dépenses	Solde du compte spécial Fonds Rééquipement	Premier résultat — Excédent MOINS Solde	Subsides		Résultat final	Dépenses 1 ^{er} établissement (comprises dans dép.)
						Etat	Solidarité *		
71.861 100	215.942.700	3.405.114.900	-485.757.400	- 8.668.200	- 477.089.200	365.084.700	+243.264.300	+131.259.800	84.148.700
16,27	46,94	746 12	-105,59	- 1,89	- 103,70	79,35	+ 52,88	+28,53	18,29
63.288.400	140.824.500	2.526.399 700	-148.524.600	+ 8.752.200	- 157.276.800	224.977.700	+ 99.882.900	+167.583 800	84.107.300
16,89	37,59	674,29	-39,65	+ 2,33	- 41,98	60,05	+ 26,66	+44,73	22,45
123.214.700	353.799.700	4.745.354.400	-268.156.300	+ 3.047.800	- 271.204.100	393.952 700	+239.416.400	+362.165.000	149.695.300
18,16	52,15	699,39	-39,52	+ 0,45	- 39,97	58,06	+ 35,29	+53,38	22,06
261.364.200	710.566.900	10.676.869.000	-902.438.300	+ 3.131.800	- 905.570.100	984.015.100	+582.563.600	+661.008.600	317.951.300
17,27	46,96	705,56	-59,64	+ 0,20	- 59,84	65,02	+ 38,50	+43,68	21,01
10.296.500	37.739.800	209.659.900	+ 2.225.500	-3.559.100	+ 5.784.600	14.386.500	- 9.831.600	+10.339.500	10.651.200
33,13	121,41	672,74	+ 7,16	-11,45	+ 18,61	46,30	- 31,64	+ 33,27	34,27
79.121.200	317.655 000	3.658.708.300	-451.667.060	+13.339.800	- 465.006.800	383.864.900	+279.432 400	+198.290 500	106.570.400
17,75	71,28	821,02	- 101,35	+ 3,00	- 104,35	86,14	+ 62,71	+ 44,50	23,91
350.781.900	1.065.961.700	14.544.637.200	-1.351.879 800	+ 12.912.500	-1.364.772 300	1.382.366.500	+852.164.400	+ 869.638.600	435.172.900
17,63	53,57	730,90	-67,93	+ 0,65	- 68,58	69,46	+ 42,82	+43,70	21,87
543.274.100	372.159.500	5.348.176.500	+139.142.200	+ 372.800	+ 138.765.400	378.468.300	-150.914.800	+366.322.900	600.150.700
68,30	45,79	672,35	+17,50	+ 0,05	+ 17,45	47,58	- 18,97	+ 46,05	75,45
894.056.000	1.438.121.200	19.892.813.700	-1.212.737.600	+13.285.300	-1.226.022.900	1.760.734 800	+701.249.600	+1.235.961.500	1.035.323.600
32,10	51,63	714,18	-43,54	+ 0,48	- 44,02	63,21	+ 25,18	+44,37	37,17

	BRABANT			HAINAUT			LIEGE		
Sièges d'exploitation en activité } souterrains à ciel ouvert	— 22			1 189			10 149		
Nombre moyen d'ouvriers : (1) Carrières } intérieur souterraines. } surface	—			5			46 41		
Carrières à ciel ouvert	994			7.251			87 2.982		
Total général	994			7.256			3.069		
Consommations									
<i>A. Combustibles et énergie</i>									
Charbon coke agglomérés t	2.194			255.290			124.261		
Huiles combustibles hl	771			33.511			2.337		
Essence, pétrole hl	190			1.734			234		
Gaz m ³	—			—			693		
Electricité kWh	2.947.538			60.661.722			10.679.018		
<i>B. Autres matières</i>									
1. Explosifs :									
poudre noire kg	18.550			229.061			202.607		
autres kg	36.554			180.761			62.122		
2. Détonateurs nombre	87.055			1.114.817			770.397		
3. Inflammateurs nombre	32.530			124.153			10.472		
Production et ventes									
	Pro- duction	Ventes		Pro- duction	Ventes		Pro- duction	Ventes	
	Quan- tités	Quantités	Valeur 1.000 F	Quan- tités	Quantités	Valeur 1.000 F	Quan- tités	Quantités	Valeur 1.000 F
Porphyre									
moellons t	44.749	18.518	830	4.568	47.382	3.490	—	—	—
concassés t	416.619	2097.150	155.748	1078.790	9112.527	819.883	—	—	—
pavés et mosaïques t	56.873	58.158	960	37.221	500.252	481.996	—	—	—
Petit-granit									
Extrait (2) m ³	—	—	—	100.064	8.090	11.283	7.078	169	507
Scié m ³	—	—	—	54.432	19.524	89.185	3.579	2.967	16.859
Façonné (3) m ³	—	—	—	9.967	11.225	99.905	2.653	2.809	25.327
Sous-produits (4) m ³	—	—	—	64.318	73.897	20.522	18.864	22.144	9.682
Marbre									
blocs équarris (5) m ³	—	—	—	756	500	2.943	100	100	350
tranches ramenées à 20mm(δ) m ²	—	—	—	2.360	2.360	1.520	—	—	—
moellons et concassés t	—	—	—	16.579	14.242	1.395	—	—	—
bimbeloterie kg	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Grès									
moellons bruts t	—	—	—	2.621	2.193	250	55.104	53.778	5.199
concassés t	—	—	—	13.127	13.127	1.081	585.786	618.300	47.276
pavés et mosaïques t	—	—	—	1.894	1.892	1.803	20.237	16.797	17.310
divers taillés (7) t	—	—	—	137	132	62	20.317	19.880	9.400
Sable									
pour métallurgie t	34.420	34.420	1.501	189.997	175.747	13.662	53.576	53.576	2.568
pour verrerie t	57.328	57.328	1.943	35.323	35.323	1.942	—	—	—
pour construction t	305.126	304.826	8.110	344.766	344.588	11.970	160.870	160.860	6.637
divers t	48.787	48.787	1.575	2.956	2.956	156	11.965	11.965	925
Silex									
broyé t	—	—	—	34.343	33.033	4.428	416	384	295
pavés t	—	—	—	3.004	3.514	7.183	—	—	—
Feldspath.									
Quartz et quartzites t	4.496	4.524	936	14.946	14.562	3.960	4.669	4.132	1.074
Galets (8)									
Argile	—	—	—	—	—	—	—	—	—
kaolin t	—	—	—	2.132	2.132	889	—	—	—
autres (9) t	—	—	—	168.688	94.370	8.656	23.560	19.963	14.454
Ardoise									
pour toitures t	—	—	—	—	—	—	—	—	—
schiste ardoisier (10) t	—	—	—	—	—	—	—	—	—
coticule (pierre à aiguiser) (11) kg	—	—	—	—	—	—	5	5	150
Produits de dragage									
gravier t	—	—	—	—	—	—	—	—	—
sable t	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Calcaire (12)									
cru et castine (13) t	—	—	—	137.644	52.155	6.237	412.374	178.845	13.143
moellons et concassés t	—	—	—	439.489	158.231	11.206	273.619	214.751	13.906
divers taillés t	—	—	—	26.915	33.132	3.190	692	702	1.295
Chaux									
en roches t	—	—	—	251.201	252.801	89.282	486.093	485.875	173.259
hydratée t	—	—	—	18.020	15.841	5.357	56.054	56.054	27.569
cendrée t	—	—	—	17.260	17.136	922	48.243	48.300	1.947
Phosphates									
Carbonates naturels (craie, marne, tuffeau) t	—	—	—	2232.917	1556.516	30.480	444.250	—	—
Carbonates de chaux précipités t	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chaux hydraulique artificielle t	—	—	—	15.653	15.589	4.271	9.717	9.717	2.662
Dolomie									
cru t	—	—	—	—	—	—	13.512	13.512	425
frittée t	—	—	—	—	—	—	32.650	32.650	22.668
Ciment naturel									
Autres produits t	—	—	—	5.827	5.343	2.217	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	311.292	—	—
Valeur totale . 1000 F	171.603			2059.432			419.807		

(1) Nombre d'heures-mouvriers (surveillants et chefs-mineurs inclus) divisé par le nombre total d'heures d'activité des carrières. (2) Pierres brutes, blocs. — (3) Pierres épinées et roctées, pierres façonnées, moellons appareillés, bordures débruités, tout-venant, bordures au marteau, libages, pierrailles, pavés et concassés. — (4) Moellons débruités, bordures pour brut extrait de la carrière, propre à la vente, en mesures marchandes. — (5) Marbre taillé, parcs, bordures pour trottoirs, parements, murs pour jardins. — (6) Tranches brutes issues de blocs belges ou importés, en mesures marchandes. — (7) Epincés, bordures pour trottoirs, parements, murs pour jardins. — (8) Pour moulins tubulaires et tambours broyeurs. — (9) Toutes autres argiles, même réfractaires. — (10) Y compris les agglomérés et les parements. — (11) Il s'agit uniquement de la pierre façonnée. — (12) Cette rubrique ne fait pas double emploi avec celle du petit-granit. — (13) Pour la métallurgie et la verrerie.

LIMBOURG			LUXEMBOURG			NAMUR			LE ROYAUME		
4			6			35			56		
39			35			117			551		
19			187			321			578		
5			284			146			476		
24			471			467			1.054		
135			365			2.974			14.701		
159			836			3.441			15.755		
13			9.242			176.620			567.620		
130			975			14.189			39.213		
21			158			11.637			13.374		
—			—			—			693		
340.394			1.783.676			6.532.459			82.944.807		
—			13.813			279.804			743.837		
3.497			17.814			84.601			385.349		
7.796			86.213			809.867			2.876.145		
—			7.000			47.401			221.556		
Pro- duction	Ventes		Pro- duction	Ventes		Pro- duction	Ventes		Pro- duction	Ventes	
— Quan- tités	Quantités	Valeur 1.000 F	— Quan- tités	Quantités	Valeur 1.000 F	— Quan- tités	Quantités	Valeur 1.000 F	— Quan- tités	Quantités	Valeur 1.000 F
—	—	—	—	—	—	—	—	—	49.317	65.900	4.320
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.495.409	11.209.677	975.631
—	—	—	—	—	—	—	—	—	94.094	558.410	482.956
—	—	—	—	—	—	2.242	720	720	109.384	6.979	12.510
—	—	—	—	—	—	934	390	1.942	58.945	22.881	107.966
—	—	—	—	—	—	1.287	1.324	11.896	13.907	15.358	137.128
—	—	—	—	—	—	1.927	1.927	194	89.109	97.968	30.398
—	—	—	200	2 0	800	5.832	5 751	22.961	6.888	6.551	26.994
—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.360	2.360	1.520
—	—	—	—	—	—	15.519	13.569	911	32.098	27.811	2.306
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	31.663	31.762	1.871	16.860	16.631	1.363	106.248	104.364	8.683
—	—	—	29.081	29.863	2.288	241.658	250.017	19.394	869.652	911.807	70.039
—	—	—	155	176	149	11.984	12.034	3.981	34.270	30.899	23.243
12.000	12.000	900	479	484	374	5.884	6.460	3.215	38.817	38.956	12.951
6.800	6.800	340	29.348	29.348	1.320	138.507	138.405	16.162	452.648	438.296	35.493
—	—	—	—	—	—	7.097	7.097	680	99.748	99.748	4.565
21.270	21.270	646	29.038	28.688	873	45.841	45.841	1.489	906.911	906.073	29.725
91.258	91.258	6.197	—	—	—	24.718	24.718	1.651	179.684	179.684	9.904
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
875	723	2.042	—	—	—	162	162	18	34.921	33.579	4.741
—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.879	4.237	9.225
—	—	—	22.570	23.590	2.390	1.165	1.030	341	1.165	1.630	341
—	—	—	—	—	—	18.500	18.500	1.551	65.181	65.308	9.911
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	1.360	1.073	568	5.614	5.614	2.157	9.106	8.819	3.614
—	—	—	—	—	—	123.990	122.487	34.860	316.238	236.820	57.970
—	—	—	12.654	12.413	36.230	—	—	—	12.654	12.413	36.230
—	—	—	606	606	2.535	—	—	—	606	606	2.535
—	—	—	12.070	10.000	234	—	—	—	12.075	10.005	384
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
145.430	145.430	2.683	—	—	—	—	—	—	145.430	145.430	2.683
—	—	—	5.300	5.300	600	197.459	197.576	11.944	752.777	433.876	31.924
—	—	—	76.570	76.160	6.356	279.450	254.623	18.690	1.069.128	723.765	55.158
—	—	—	70	65	195	24.794	25.217	5.214	52.471	59.116	9.894
—	—	—	39.336	39.316	15.950	508.775	508.743	187.317	1.285.405	1.286.735	465.808
—	—	—	327	332	166	33.011	32.762	10.091	105.412	104.989	43.183
—	—	—	—	—	—	40.894	39.456	1.682	106.397	104.886	4.551
—	—	—	—	—	—	—	—	—	27.011	26.176	6.814
14.404	14.420	1.791	—	—	—	—	—	—	2.691.571	1.570.936	32.271
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	3.524	3.622	952	968	968	380	29.862	29.896	8.265
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	131.599	127.735	10.881	145.111	141.247	11.306
—	—	—	—	—	—	183.113	182.620	143.898	215.763	215.270	166.566
—	—	—	—	—	—	—	—	—	5.827	5.343	2.217
—	—	—	—	—	—	—	—	—	»	»	311.757
—	—	—	—	—	—	—	—	—	»	»	3254.680
		14.599			73.851			515.388			

	COKERIES			ENSEMBLE
	Charbonnières	Métallurgiques	Indépendantes	
Usines en activité	23			
Ouvriers occupés (nombre moyen) (1)	449	2.358	1.828	4.635
Batteries en activité (2)	5	22	17	44
Fours mis à feu (2)	175	873	484	1.532
Gazogènes en activité (2) } gaz pauvre	3	1	15	19
} gaz à l'eau	—	—	7	7
Consommations				
<i>A. Matières premières</i>				
Houille				
} belge t	963.935	3.313.752	1.575.401	5.853.088
} étrangère t	2.506	311.318	483.413	797.237
} total t	966.441	3.625.070	2.058.814	6.650.325
<i>B. Combustible et énergie</i>				
Charbon t	4.215	16.843	16.402	37.460
Coke t	17.053	43.316	192.610	252.979
Agglomérés t	—	2.115	1.649	3.764
Huiles combustibles hl	9.150	21.543	101.611	132.304
dont pour carburation hl	—	98	34.690	34.788
Essence et pétrole hl	22	34	12	68
Gaz m ³	165.611.489	853.531.239	668.587.234	1.687.729.962
Electricité kWh	16.963.706	68.432.321	325.125.918	410.521.945
Production et ventes				
<i>Coke</i>				
80 mm et plus				
} Production t	576.748	2.257.779	954.358	3.788.885
} Valeur des ventes F	467.261.000	2.325.250.000	830.749.000	3.623.260.000
} Valeur à la tonne F	947,10	1.030,19	839,83	968,87
de 10 à 80 mm				
} Production t	108.850	388.565	498.330	995.745
} Valeur des ventes F	77.210.000	361.496.000	320.947.000	759.653.000
} Valeur à la tonne F	831,04	927,91	770,48	844,96
moins de 10 mm				
} Production t	35.241	132.196	82.720	250.157
} Valeur des ventes F	10.979.000	44.828.000	26.371.000	82.178.000
} Valeur à la tonne F	363,84	414,38	392,46	399,80
Total	720.839	2.778.540	1.535.408	5.034.787
} Valeur des ventes F	555.450.000	2.731.574.000	1.178.067.000	4.465.091.000
} Valeur à la tonne F	901,05	991,54	799,81	921,73
<i>Gaz (0,760 mm, 4250 calories)</i>				
de fours				
} Production m ³	331.666.343	1.060.475.611	719.610.212	2.111.752.166
} Valeur des ventes F	115.346.000	461.835.000	478.682.000	1.055.863.000
} Valeur au m ³ F	0,70	0,72	0,95	0,81
pauvre				
} Production m ³	19.226.352	3.099.178	14.301.848	36.627.378
} Valeur des ventes F	13.276.000	1.662.000	10.367.000	25.305.000
} Valeur au m ³ F	0,69	0,93	0,99	0,80
à l'eau				
} Production m ³	—	—	79.525.184	79.525.184
} Valeur des ventes F	—	—	59.849.000	59.849.000
} Valeur au m ³ F	—	—	0,97	0,97
<i>Sous-produits</i>				
Ammoniaque exprimée en sulfate				
} Production t	10.528	33.982	17.990	62.500
} Valeur des ventes F	9.811.000	91.478.000	51.240.000	152.529.000
} Valeur à la tonne F	924,35	2.672,84	2.883,18	2.358,39
Braï				
} Production t	8.252	11.121	—	19.373
} Valeur des ventes F	4.595.000	15.609.000	—	20.204.000
} Valeur à la tonne F	1.225,66	1.157,59	—	1.172,40
Goudron brut				
} Production t	30.492	92.870	58.187	181.549
} Valeur des ventes F	24.016.000	75.519.000	40.902.000	140.437.000
} Valeur à la tonne F	746,63	826,80	696,22	770,56
Benzol brut				
} Production t	6.790	15.559	16.350	38.699
} Valeur des ventes F	19.656.000	47.543.000	37.593.000	104.792.000
} Valeur à la tonne F	2.983,15	3.347,63	2.909,22	3.108,36
Huiles légères				
} Production t	530	4.436	10.903	15.869
} Valeur des ventes F	3.019.000	17.846.000	31.227.000	52.092.000
} Valeur à la tonne F	5.499,09	4.003,14	4.112,60	4.134,29

(1) Nombre de journées de travail de l'ensemble du personnel ouvrier, y compris celui des services accessoires, divisé par le nombre de jours d'activité de la cokerie.

(2) Pendant tout ou partie de l'année.

Fabriques d'agglomérés de houille.

1949. — TABLEAU VI.

	Mons	Centre	Charleroi	Namur	Liège	Région non minière	Le Royaume
Nombre de fabriques en activité	33	6	33	7	11	2	62
Presses							
à boulets	3	2	22	—	9	—	36
à briquettes	34	64	233	30	98	3	462
Ouvriers occupés (nombre moyen) (1)							
Consommations :							
<i>A. — Matières premières</i>							
Houille	56.435	107.253	350.987	5.560	194.296	2.380	716.911
Belge	—	—	—	—	5.968	—	5.968
Etrangère	56.435	107.253	350.987	5.560	200.264	2.380	722.879
Brai	2.913	7.716	27.433	350	14.035	200	52.657
Belge	2.311	1.389	6.403	230	3.703	—	14.036
Etranger	5.224	9.105	33.836	590	17.738	200	66.693
<i>B. — Combustibles et énergie</i>							
Charbon, coke, agglomérés	2.520	3.936	16.071	162	6.352	—	29.068
Huiles combustibles	—	371	48	2	78	—	499
Essence	—	1	—	—	—	—	1
Gaz	—	—	—	—	—	—	—
Electricité	892.675	1.348.315	2.349.779	71.290	1.971.444	48.485	6.684.988
Production							
Boulets	21.420	28.740	109.278	6.150	78.982	2.320	246.890
Briquettes	40.239	86.459	273.325	—	136.404	—	536.427
Total	61.659	115.199	382.603	6.150	215.386	2.320	783.317
Ventes							
Boulets	21.420	28.662	109.371	6.110	78.475	2.300	246.338
Quantité	17.111,000	23.615,000	90.382,000	4.888,000	67.594,010	2.050,000	205.640,000
Valeur	798,83	823,91	826,38	800,00	831,34	891,30	834,79
Valeur à la tonne	40,189	86,683	263,883	—	127,765	—	518,020
Briquettes	35.264,000	74.415,000	229.099,000	—	110.250,000	—	449.068,000
Quantité	877,45	858,47	869,83	—	863,23	—	866,89
Valeur	61.609	115.345	372.754	6.110	206.240	2.300	764.358
Valeur à la tonne	52.375,000	98.030,000	319.481,000	4.888,000	177.884,000	2.050,000	654.708,000
Valeur à la tonne	850,12	849,89	857,08	800,00	862,51	891,30	856,55

(1) Nombre de journées de travail effectuées par l'ensemble du personnel, divisé par le nombre de jours d'activité (productrice ou non).

Aciéries jointes à des hauts fourneaux			
	HAINAUT et BRABANT	LIÉGE et LUXEMBOURG	ENSEMBLE
Établissements actifs : 32			
Ouvriers occupés (nombre moyen) (1)	2.855	2.601	5.456
Cubilots	11	10	21
Grands convertisseurs	—	—	—
	31	20	51
Petits convertisseurs	5	—	5
Fours Martin	5	11	16
Fours électriques	4	6	10
	—	3	3
Consommations			
<i>A. Matières premières</i>			
Fontes.	2.154.985	1.441.174	3.596.159
	13.749	17.540	31.309
	2.168.734	1.458.734	3.627.468
Minerais	900	1.370	2.270
Ribbons et mitrailles	103.640	309.157	412.797
<i>B. Combustibles et énergie</i>			
Houille	15.007	5.200	20.207
Coke	16.254	8.803	25.157
Agglomérés	3.829	1.669	5.498
Huiles combustibles	1.927	39.141	41.068
Essence	—	—	—
Gaz	242.310.660	340.804.981	583.115.641
Électricité (2)	70.244.899	51.278.629	121.523.528

Production et ventes		Pro- duction	Ventes		Pro- duction	Ventes		Pro- duction	Ventes	
			Valeur globale	Valeur à la tonne		Valeur globale	Valeur à la tonne		Valeur globale	Valeur à la tonne
		t	1.000 F	F	t	1 000 F	F	t	1.000 F	F
Lingots d'acier	au con- vertisseur	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	sur sole	1.948.179	5.337.339	2.716,27	1.316.254	3.347.699	2.539,35	3.264.433	8.685.098	2.645,23
	au four électrique	25.298	64.434	2.622,15	217.771	779.098	3.445,06	243.069	843.532	3.364,41
	Total	2.026.206	5.555.517	2.720,02	1.551.329	4.194.356	2.685,31	3.577.535	9.749.873	2.704,98
Pièces moulées	au convertisseur	3.563	53.440	15.004,21	305	2.970	9.737,70	3.868	56.430	14.588,93
	sur sole	7.783	99.198	12.310,50	723	2.350	3.250,35	8.506	101.548	11.564,51
	au four électrique	—	—	—	4.178	31.764	7.626,41	4.178	31.764	7.626,41
Total		11.346	152.658	13.136,39	5.206	37.084	7.141,15	16.552	189.742	11.284,76

(1) Nombre de journées de l'ensemble du personnel ouvrier, y compris celui des services accessoires, divisé par le nombre de
(2) Reçue d'une station génératrice ne faisant pas partie de l'aciérie.

Aciéries indépendantes			LE ROYAUME
HAINAUT et BRABANT	AUTRES PROVINCES	ENSEMBLE	
3.903	1.320	5.223	10.679
23	7	30	51
4	5	9	9
—	—	—	51
16	11	27	32
8	4	12	28
13	1	14	24
8	2	10	13
22.108	9.631	31.739	3.627.898
15.705	6.866	22.571	53.880
37.813	16.497	54.310	3.681.778
521	343	864	3.134
157.349	80.390	237.739	650.536
16.402	3.945	20.347	40.554
17.296	8.574	25.870	51.027
1.262	—	1.262	6.760
182.285	148.102	330.387	371.455
240	30	270	270
20.400.809	8.217	20.409.026	603.524.667
55.919.084	10.886.153	66.805.237	188.328.765

Pro- duction	Ventes		Pro- duction	Ventes		Pro- duction	Ventes		Pro- duction	Ventes	
	Valeur globale	Valeur à la tonne		Valeur globale	Valeur à la tonne		Valeur globale	Valeur à la tonne			
t	1 000 F	F	t	1.000 F	F	t	1.000 F	F	t	1.000 F	F
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.264.433	8.685.098	2.645,23
125.874	367.398	3.021,69	68.917	232.963	3.354,74	194.791	600.361	3.142,76	437.860	1.443.863	3.268,56
10.104	45.318	4.622,40	—	—	—	10.104	45.318	4.622,40	80.137	266.561	3.323,74
135.978	412.716	3.141,13	68.917	232.963	3.354,74	204.895	645.679	3.214,99	3.782.430	10.395.552	2.731,89
26.517	441.285	16.388,81	9.546	138.126	14.153,70	36.063	579.411	15.794,22	39.931	635.841	15.679,26
8.018	143.314	15.762,48	131	495	3.091,60	8.149	143.749	15.582,55	16.655	245.297	13.623,07
4.167	90.568	20.054,92	1.752	30.420	17.363,01	5.919	120.988	19.302,49	10.097	152.752	14.641,23
38.702	675.197	17.656,72	11.429	168.951	14.512,20	50.131	844.148	16.178,24	66.683	1.033.890	14.985,65

jours d'activité (productrice ou non).

LAMINOIRS JOINTS A UNE ACIERIE

		HAINAUT et BRABANT	LIÉGE et LUXEMBOURG	ENSEMBLE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Usines actives : 40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Ouvriers occupés (nombre moyen) (1)		8.238	5.770	14 008																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Pits		40	15	55																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Fours à réchauffer		42	76	118																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Fours à recuire		12	23	35																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Marteaux		12	25	37																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Trains de laminoirs pour	blooms et brames	7	3	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
	billettes et largets	4	4	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
	bandages	1	3	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
	profilés	7	2	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
	divers	9	3	12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
	gros trains	13	4	17																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
	trains moyens	2	4	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
	petits trains	2	4	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
	tôles fortes	2	7	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
	tôles moyennes	1	2	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
et	3	1	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
larges plats	—	—	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
feuillets	—	—	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
verges de tréfileries	—	—	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
tubes	—	—	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Total des trains		51	37	88																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Consommations																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
<i>A. Matières premières</i>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Lingots		2.166.466	1.557.680	3.724.146																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Blooms et billettes		80.779	40.897	121.676																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Brames largets et méplats		4.615	24.982	29.597																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Ebauchés de fer		—	15.470	15.470																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Mitrailles et riblons		7.680	—	7.680																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
<i>B. Combustible et énergie</i>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Houille		63.542	56.975	120.517																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Coke		10.156	4.083	14.239																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Agglomérés		5.093	1.153	6.246																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Huiles combustibles		63.191	99.858	163.049																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Essence		254	—	258																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Gaz		680.447 102	798.139.895	1.478.586.997																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Electricité (2)		213.025 577	157.313.224	370.368.805																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Pro- duction</th> <th colspan="2">Ventes</th> <th rowspan="2">Pro- duction</th> <th colspan="2">Ventes</th> <th rowspan="2">Pro- duction</th> <th colspan="2">Ventes</th> </tr> <tr> <th>Valeur globale</th> <th>Valeur à la tonne</th> <th>Valeur globale</th> <th>Valeur à la tonne</th> <th>Valeur globale</th> <th>Valeur à la tonne</th> </tr> <tr> <th>t</th> <th>1.000 F</th> <th>F</th> <th>t</th> <th>1.000 F</th> <th>F</th> <th>t</th> <th>1.000 F</th> <th>F</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">Aciers demi- finis</td> <td>blooms et billettes</td> <td>274.359</td> <td>918.044</td> <td>3.184,52</td> <td>83.965</td> <td>232.677</td> <td>2.786,41</td> <td>358.324</td> <td>1.150.701</td> <td>3.095,11</td> </tr> <tr> <td>brames et largets</td> <td>139.027</td> <td>468.685</td> <td>3.555,84</td> <td>179.694</td> <td>588.225</td> <td>3.268,43</td> <td>318.721</td> <td>1.056.910</td> <td>3.389,93</td> </tr> <tr> <td>ébauchés pour tôles</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>142</td> <td>4.733,33</td> <td>—</td> <td>142</td> <td>4.733,33</td> </tr> <tr> <td>lingots et ronds pour tubes sans soudure</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>19.584</td> <td>98.723</td> <td>5.017,18</td> <td>19.584</td> <td>98.723</td> <td>5.017,18</td> </tr> <tr> <td colspan="2">total</td> <td>413.386</td> <td>1.386.729</td> <td>3.301,03</td> <td>283.243</td> <td>919.747</td> <td>3.247,97</td> <td>696.629</td> <td>2.306.476</td> <td>3.279,66</td> </tr> <tr> <td rowspan="17">Aciers finis</td> <td>marchands</td> <td>731.394</td> <td>3.079.634</td> <td>4.139,11</td> <td>131.869</td> <td>553.159</td> <td>4.158,25</td> <td>863.263</td> <td>3.632.793</td> <td>4.142,01</td> </tr> <tr> <td>profilés (80 mm et plus, zorés)</td> <td>148.510</td> <td>593.419</td> <td>3.853,14</td> <td>56.162</td> <td>176.576</td> <td>3.120,76</td> <td>204.672</td> <td>769.995</td> <td>3.656,37</td> </tr> <tr> <td>rails et accessoires</td> <td>49.953</td> <td>233.906</td> <td>4.788,84</td> <td>46.148</td> <td>260.979</td> <td>5.139,20</td> <td>96.101</td> <td>494.885</td> <td>4.967,43</td> </tr> <tr> <td>traverses</td> <td>639</td> <td>2.556</td> <td>4.000,00</td> <td>22.450</td> <td>98.448</td> <td>4.774,68</td> <td>23.089</td> <td>100.604</td> <td>4.751,30</td> </tr> <tr> <td>bandages et essieux</td> <td>7.781</td> <td>74.613</td> <td>8.562,43</td> <td>18.275</td> <td>161.225</td> <td>9.604,16</td> <td>26.056</td> <td>235.838</td> <td>9.248,19</td> </tr> <tr> <td>feuillets et bandes à tubes</td> <td>17.691</td> <td>96.968</td> <td>4.809,44</td> <td>194.615</td> <td>849.404</td> <td>4.355,58</td> <td>212.306</td> <td>946.372</td> <td>4.398,11</td> </tr> <tr> <td>fil machine</td> <td>152.153</td> <td>548.378</td> <td>3.951,16</td> <td>199.167</td> <td>795.240</td> <td>4.008,37</td> <td>351.320</td> <td>1.343.618</td> <td>3.984,82</td> </tr> <tr> <td>tôles fortes (4,76 mm et plus)</td> <td>224.597</td> <td>1.134.758</td> <td>4.960,37</td> <td>142.476</td> <td>670.440</td> <td>4.750,38</td> <td>367.073</td> <td>1.805.198</td> <td>4.880,25</td> </tr> <tr> <td>tôles moyennes (3 à 4,75mm)</td> <td>29.673</td> <td>157.123</td> <td>5.107,03</td> <td>23.479</td> <td>113.480</td> <td>4.762,06</td> <td>53.152</td> <td>270.603</td> <td>4.956,46</td> </tr> <tr> <td>larges plats (150 mm et plus)</td> <td>15.729</td> <td>68.457</td> <td>4.481,05</td> <td>19.005</td> <td>80.999</td> <td>4.375,25</td> <td>34.734</td> <td>149.456</td> <td>4.423,08</td> </tr> <tr> <td>tôles minces (entre 1 et 3 mm)</td> <td>—</td> <td>155</td> <td>4.843,75</td> <td>29.822</td> <td>162.870</td> <td>5.563,64</td> <td>29.822</td> <td>163.025</td> <td>5.562,85</td> </tr> <tr> <td>tôles fines (1 mm et moins)</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>13.527</td> <td>65.923</td> <td>5.775,63</td> <td>13.527</td> <td>65.923</td> <td>5.775,63</td> </tr> <tr> <td>tôles galvanisées</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>23.318</td> <td>226.497</td> <td>10031,76</td> <td>23.318</td> <td>226.497</td> <td>10031,76</td> </tr> <tr> <td>tôles plombées</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>tôles étamées</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>tôles magnétiques</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>2.346</td> <td>28.951</td> <td>10995,44</td> <td>2.346</td> <td>28.951</td> <td>10995,44</td> </tr> <tr> <td>tubes sans soudure</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>divers</td> <td>71</td> <td>13.245</td> <td>83.301,89</td> <td>13.546</td> <td>215.045</td> <td>17368,95</td> <td>13.617</td> <td>228.290</td> <td>18204,94</td> </tr> <tr> <td colspan="2">total</td> <td>1.378.191</td> <td>6.003.212</td> <td>4.318,27</td> <td>936.205</td> <td>4.458.836</td> <td>4.779,65</td> <td>2.314.396</td> <td>10.462.048</td> <td>4.503,55</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Fers finis</td> <td>marchands et profilés</td> <td>5.817</td> <td>23.443</td> <td>4.118,59</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>5.817</td> <td>23.943</td> <td>4.118,59</td> </tr> <tr> <td>tôles</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td colspan="2">total</td> <td>5.817</td> <td>23.443</td> <td>4.118,59</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>5.817</td> <td>23.943</td> <td>4.118,59</td> </tr> </tbody> </table>									Pro- duction	Ventes		Pro- duction	Ventes		Pro- duction	Ventes		Valeur globale	Valeur à la tonne	Valeur globale	Valeur à la tonne	Valeur globale	Valeur à la tonne	t	1.000 F	F	t	1.000 F	F	t	1.000 F	F	Aciers demi- finis	blooms et billettes	274.359	918.044	3.184,52	83.965	232.677	2.786,41	358.324	1.150.701	3.095,11	brames et largets	139.027	468.685	3.555,84	179.694	588.225	3.268,43	318.721	1.056.910	3.389,93	ébauchés pour tôles	—	—	—	—	142	4.733,33	—	142	4.733,33	lingots et ronds pour tubes sans soudure	—	—	—	19.584	98.723	5.017,18	19.584	98.723	5.017,18	total		413.386	1.386.729	3.301,03	283.243	919.747	3.247,97	696.629	2.306.476	3.279,66	Aciers finis	marchands	731.394	3.079.634	4.139,11	131.869	553.159	4.158,25	863.263	3.632.793	4.142,01	profilés (80 mm et plus, zorés)	148.510	593.419	3.853,14	56.162	176.576	3.120,76	204.672	769.995	3.656,37	rails et accessoires	49.953	233.906	4.788,84	46.148	260.979	5.139,20	96.101	494.885	4.967,43	traverses	639	2.556	4.000,00	22.450	98.448	4.774,68	23.089	100.604	4.751,30	bandages et essieux	7.781	74.613	8.562,43	18.275	161.225	9.604,16	26.056	235.838	9.248,19	feuillets et bandes à tubes	17.691	96.968	4.809,44	194.615	849.404	4.355,58	212.306	946.372	4.398,11	fil machine	152.153	548.378	3.951,16	199.167	795.240	4.008,37	351.320	1.343.618	3.984,82	tôles fortes (4,76 mm et plus)	224.597	1.134.758	4.960,37	142.476	670.440	4.750,38	367.073	1.805.198	4.880,25	tôles moyennes (3 à 4,75mm)	29.673	157.123	5.107,03	23.479	113.480	4.762,06	53.152	270.603	4.956,46	larges plats (150 mm et plus)	15.729	68.457	4.481,05	19.005	80.999	4.375,25	34.734	149.456	4.423,08	tôles minces (entre 1 et 3 mm)	—	155	4.843,75	29.822	162.870	5.563,64	29.822	163.025	5.562,85	tôles fines (1 mm et moins)	—	—	—	13.527	65.923	5.775,63	13.527	65.923	5.775,63	tôles galvanisées	—	—	—	23.318	226.497	10031,76	23.318	226.497	10031,76	tôles plombées	—	—	—	—	—	—	—	—	—	tôles étamées	—	—	—	—	—	—	—	—	—	tôles magnétiques	—	—	—	2.346	28.951	10995,44	2.346	28.951	10995,44	tubes sans soudure	—	—	—	—	—	—	—	—	—	divers	71	13.245	83.301,89	13.546	215.045	17368,95	13.617	228.290	18204,94	total		1.378.191	6.003.212	4.318,27	936.205	4.458.836	4.779,65	2.314.396	10.462.048	4.503,55	Fers finis	marchands et profilés	5.817	23.443	4.118,59	—	—	—	5.817	23.943	4.118,59	tôles	—	—	—	—	—	—	—	—	—	total		5.817	23.443	4.118,59	—	—	—	5.817	23.943	4.118,59
Pro- duction	Ventes		Pro- duction	Ventes		Pro- duction	Ventes																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	Valeur globale	Valeur à la tonne		Valeur globale	Valeur à la tonne		Valeur globale	Valeur à la tonne																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
t	1.000 F	F	t	1.000 F	F	t	1.000 F	F																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Aciers demi- finis	blooms et billettes	274.359	918.044	3.184,52	83.965	232.677	2.786,41	358.324	1.150.701	3.095,11																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	brames et largets	139.027	468.685	3.555,84	179.694	588.225	3.268,43	318.721	1.056.910	3.389,93																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	ébauchés pour tôles	—	—	—	—	142	4.733,33	—	142	4.733,33																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	lingots et ronds pour tubes sans soudure	—	—	—	19.584	98.723	5.017,18	19.584	98.723	5.017,18																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
total		413.386	1.386.729	3.301,03	283.243	919.747	3.247,97	696.629	2.306.476	3.279,66																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Aciers finis	marchands	731.394	3.079.634	4.139,11	131.869	553.159	4.158,25	863.263	3.632.793	4.142,01																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	profilés (80 mm et plus, zorés)	148.510	593.419	3.853,14	56.162	176.576	3.120,76	204.672	769.995	3.656,37																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	rails et accessoires	49.953	233.906	4.788,84	46.148	260.979	5.139,20	96.101	494.885	4.967,43																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	traverses	639	2.556	4.000,00	22.450	98.448	4.774,68	23.089	100.604	4.751,30																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	bandages et essieux	7.781	74.613	8.562,43	18.275	161.225	9.604,16	26.056	235.838	9.248,19																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	feuillets et bandes à tubes	17.691	96.968	4.809,44	194.615	849.404	4.355,58	212.306	946.372	4.398,11																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	fil machine	152.153	548.378	3.951,16	199.167	795.240	4.008,37	351.320	1.343.618	3.984,82																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	tôles fortes (4,76 mm et plus)	224.597	1.134.758	4.960,37	142.476	670.440	4.750,38	367.073	1.805.198	4.880,25																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	tôles moyennes (3 à 4,75mm)	29.673	157.123	5.107,03	23.479	113.480	4.762,06	53.152	270.603	4.956,46																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	larges plats (150 mm et plus)	15.729	68.457	4.481,05	19.005	80.999	4.375,25	34.734	149.456	4.423,08																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	tôles minces (entre 1 et 3 mm)	—	155	4.843,75	29.822	162.870	5.563,64	29.822	163.025	5.562,85																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	tôles fines (1 mm et moins)	—	—	—	13.527	65.923	5.775,63	13.527	65.923	5.775,63																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	tôles galvanisées	—	—	—	23.318	226.497	10031,76	23.318	226.497	10031,76																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	tôles plombées	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	tôles étamées	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	tôles magnétiques	—	—	—	2.346	28.951	10995,44	2.346	28.951	10995,44																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	tubes sans soudure	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
divers	71	13.245	83.301,89	13.546	215.045	17368,95	13.617	228.290	18204,94																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
total		1.378.191	6.003.212	4.318,27	936.205	4.458.836	4.779,65	2.314.396	10.462.048	4.503,55																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Fers finis	marchands et profilés	5.817	23.443	4.118,59	—	—	—	5.817	23.943	4.118,59																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	tôles	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
total		5.817	23.443	4.118,59	—	—	—	5.817	23.943	4.118,59																																																																																																																																																																																																																																																																																																										

(1) Nombre de journées de l'ensemble du personnel ouvrier, y compris celui des services accessoires, divisé par le nombre de (2) Reçue d'une station génératrice ne faisant pas partie des laminoirs.

LAMINOIRS INDÉPENDANTS			LE ROYAUME		
HAINAUT, BRABANT et NAMUR	ANVERS et LIÈGE	ENSEMBLE			
2.271	7.266	9.987	23.995		
1	2	3	58		
23	106	129	247		
4	45	49	84		
1	10	11	48		
1	1	2	12		
—	3	3	11		
—	4	4	8		
3	—	3	12		
3	5	8	20		
13	1	14	31		
—	14	14	20		
1	9	10	16		
3	42	45	54		
—	—	—	3		
—	3	3	4		
—	—	—	3		
24	82	106	194		
1.216	50.055	51.271	3.775.417		
248.186	44.145	292.331	414.007		
54.226	371.687	425.913	455.510		
714	—	714	16.184		
29.766	4.753	34.519	42.199		
61.578	86.957	148.535	269.052		
2.852	15.918	18.770	33.009		
452	575	1.027	7.273		
1.118	66.818	67.966	231.015		
—	—	—	258		
12.041.000	26.864.846	38.905.846	1.517.492.843		
27.132.629	86.086.071	113.218.700	483.587.505		

Pro- duction t	Ventes		Pro- duction t	Ventes		Pro- duction t	Ventes		Pro- duction t	Ventes	
	Valeur globale 1.000 F	Valeur à la tonne F		Valeur globale 1.000 F	Valeur à la tonne F		Valeur globale 1.000 F	Valeur à la tonne F		Valeur globale 1.000 F	Valeur à la tonne F
—	—	—	—	—	—	358.324	1.150.701	3.095,11	—	—	—
—	—	—	—	—	—	318.721	1.056.910	3.389,93	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	142	4.733,33	—	—	—
—	—	—	—	—	—	19.584	98.723	5.017,18	—	—	—
—	—	—	—	—	—	696.629	2.306.476	3.279,66	—	—	—
214.533	933.409	4.285,17	19.723	90.572	4.579,89	234.256	1.023.981	4.309,70	1.097.519	4.656.774	4.177,76
2.759	11.913	4.569,62	—	—	—	2.759	11.913	4.569,62	207.431	781.908	3.667,54
4.784	32.334	7.987,65	—	—	—	4.784	32.334	7.987,65	100.885	527.219	5.085,35
460	3.860	5.929,34	—	—	—	460	3.860	5.929,34	23.549	104.464	4.786,44
—	—	—	—	—	—	—	—	—	26.056	235.838	9.248,19
7.948	35.007	4.398,42	—	—	—	7.948	35.007	4.398,42	220.254	981.379	4.398,12
—	—	—	—	—	—	—	—	—	351.320	1.343.618	3.984,82
—	—	—	1.501	9.296	6.285,33	1.501	9.296	6.285,33	368.574	1.814.494	4.885,84
14.672	67.471	4.619,72	2.151	18.521	7.538,05	16.823	85.992	5.039,97	69.975	356.595	4.976,35
3.470	17.728	5.017,83	—	—	—	3.470	17.728	5.017,83	38.204	167.184	4.479,38
18.012	114.187	5.647,51	79.889	412.637	5.683,78	98.801	576.824	5.675,88	128.623	689.849	5.648,76
9.573	80.495	8.562,39	118.356	739.061	7.495,93	125.929	819.556	7.588,76	139.456	885.479	7.415,45
—	—	—	75.232	955.678	11736,33	75.232	955.678	11736,33	98.550	1.182.175	11366,30
—	—	—	329	5.344	10883,91	329	5.344	10883,91	329	5.344	10883,91
—	—	—	10.969	118.346	10049,76	10.969	118.346	10049,76	10.969	118.346	10049,76
—	—	—	10.967	160.454	13945,25	10.967	160.454	13945,25	13.313	189.405	13395,93
—	—	—	56.904	729.288	13361,82	56.904	729.288	13361,82	56.904	729.288	13361,82
—	—	—	2.636	20.379	7.649,77	2.636	20.379	7.649,77	16.253	248.669	16355,50
277.111	1.296.404	4.616,07	376.657	3.259.576	9.121,47	653.768	4.555.980	7.138,82	2.968.164	15.018.028	5.071,49
23.939	82.627	3.827,45	3.436	—	—	27.375	82.627	3.827,45	33.192	106.070	3.888,20
—	—	—	2.385	1.372	6.097,78	2.385	1.372	6.097,78	2.385	1.372	6.097,78
23.939	82.627	3.827,45	5.821	1.372	6.097,78	29.760	83.999	3.850,87	35.577	107.442	3.906,27

jours d'activité (productrice ou non).

CATÉGORIE D'ACCIDENT		No	CHARBONNAGES																		
			HAINAUT			NAMUR			LIÈGE												
			Nombre des			Nombre des			Nombre des												
			Accidents	Tués	Blessés	Accidents	Tués	Blessés	Accidents	Tués	Blessés										
FOND	Puits, touretts, descenderies, puits intérieurs (1)	à l'occasion de la translation du personnel par câble	1	3	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
		à l'occasion de la translation du personnel par échelle	2	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	Cheminées	à l'occasion du transport des produits	3	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
		éboulements, chutes de corps durs	4	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
		autres circonstances (2)	5	3	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	Eboulements (pierre, houille ou terre)	survenus dans les	éboulements, chutes de corps durs	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
			circulation du personnel	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		voies en couches horizontales ou inclinées	tailles (3) au cours de l'abattage	8	21	16	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
			en dehors de l'abattage	9	18	22	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		travaux préparatoires en veine	voies en roche	10	7	6	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
			à l'occasion du creusement	11	3	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		voies en roche	à l'arrière des fronts	12	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
			à l'arrière des fronts	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		Grisou	dégagement normal	inflammations ou explosions dues	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				aux coups de mines	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			irruption subite	aux appareils d'éclairage	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				à des causes diverses ou inconnues	17	1	1	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			inflammations ou explosions	18	3	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	asphyxies		19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	asphyxies, projections	20	1	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	Poussières (coups de)	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	Asphyxies par autres gaz que le grisou	22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	Coups d'eau	23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	Explosifs	minage	24	2	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
		autres circonstances, grisou excepté	25	2	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	A l'occasion du transport des produits	sur voies de niveau ou peu inclinées par	homme	26	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
			cheval	27	2	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
			locomotive	28	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		sur voies inclinées par	câble	29	4	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
			convoyeurs	30	3	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		poulité	gravité	31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
			poulité ou treuil	32	8	7	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	trainage mécanique	33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	Transport du personnel par moyens mécaniques	34	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	Circulation du personnel	35	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	Maniement ou emploi de	hache ou scie	hache ou scie	36	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
			marteau-pic ou perforateur	37	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		étaçons ou cadres	étaçons ou cadres	38	2	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
			hacheuses ou machines d'abattage	39	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		convoyeurs de taille	40	2	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		remblayeuses	41	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
		chargeuses	42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
		scrapers	43	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	air comprimé	44	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
	Electricité	appareils fixes	45	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
		appareils mobiles ou portatifs	46	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	Causes diverses (3)	47	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
<i>Totaux pour l'intérieur :</i>			98	81	35	2	1	1	32	27	9										
Surface	Chutes dans les puits	Chutes dans les puits	48	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
		Manœuvre des véhicules	49	3	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	Emploi de machines ou appareils mécaniques	Emploi de machines ou appareils mécaniques	50	3	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
		Electricité	51	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	Causes diverses (4)	52	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
<i>Totaux pour la surface :</i>			16	4	12	—	—	—	8	5	3										
<i>Totaux généraux :</i>			114	85	47	2	1	1	40	32	12										
Nombre d'ouvriers occupés	fond (y compris P.C.)	fond (y compris P.C.)	58.103				1.029				19.023										
		surface (id.)	24.486				427				7.733										
<i>Ensemble :</i>			82.589				1.456				26.756										
Nombre de journées de présence	fond (y compris celles des P.C.)	fond (y compris celles des P.C.)	16.768.270				304.560				5.657.290										
		fond et surface (id.)	24.149.280				433.900				8.046.030										
Proportion de tués par 10.000 ouvriers	du fond	du fond	13,94				9,72				14,19										
		du fond et de la surface	10,29				6,87				11,96										
Proportion de tués par 1.000.000 de journées de travail	fond et surface	fond et surface	4,83				3,28				4,77										
		fond	2,08				1,35				2,34										

(1) Les accidents survenus aux ouvriers du jour occupés à la recette sont rangés parmi les accidents de surface.
 (2) On a exclu de ces subdivisions les accidents dus aux explosions de grisou, aux asphyxies, aux coups d'eau, etc., compris respectivement sous leurs rubriques spéciales.

CHARBONNAGES									Carrières souterraines		
BASSIN DU SUD			BASSIN DE LA CAMPINE			ROYAUME			ROYAUME		
Nombre des			Nombre des			Nombre des			Nombre des		
Accidents	Tués	Blessés	Accidents	Tués	Blessés	Accidents	Tués	Blessés	Accidents	Tués	Blessés
4	5	—	—	—	—	4	5	—	—	—	—
2	2	—	—	—	—	2	2	—	—	—	—
2	2	1	1	1	—	3	2	1	—	—	—
1	1	—	1	1	—	2	2	—	—	—	—
7	6	1	2	2	—	9	8	1	1	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
29	24	7	4	2	3	33	26	10	1	1	—
19	23	3	2	2	1	21	25	4	—	—	—
9	8	2	1	1	—	10	9	2	—	—	—
5	4	1	—	—	—	5	4	1	—	—	—
2	2	—	1	1	—	3	3	—	—	—	—
1	—	1	—	—	—	1	—	1	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	1	4	—	—	—	1	1	4	—	—	—
3	2	1	1	1	—	4	3	1	—	—	—
2	7	—	—	—	—	2	7	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	2	2	—	—	—	4	2	2	—	—	—
2	3	1	—	—	—	2	3	1	—	—	—
1	1	—	1	—	1	2	1	1	—	—	—
3	2	1	—	—	—	3	2	1	—	—	—
1	1	—	1	1	—	2	2	—	—	—	—
4	—	4	2	—	2	9	—	9	—	—	—
3	—	3	—	—	—	3	—	3	—	—	—
11	6	2	—	—	—	11	6	2	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	2	—	1	—	1	1	—	1	—	—	—
1	—	1	—	—	—	1	—	1	—	—	—
3	—	3	—	—	—	3	—	3	—	—	—
1	—	1	—	—	—	1	—	1	—	—	—
3	2	1	3	1	2	6	3	3	—	—	—
—	—	—	1	1	—	1	1	—	—	—	—
2	1	1	—	—	—	2	1	1	—	—	—
2	—	2	1	—	1	3	—	3	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	—	2	4	—	4	6	—	6	—	—	—
132	109	45	27	14	15	159	123	60	2	1	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	1	4	—	—	—	5	1	4	—	—	—
6	3	3	1	1	—	7	4	3	—	—	—
1	—	1	—	—	—	1	—	1	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	5	7	—	—	—	12	5	7	—	—	—
24	9	15	1	1	—	25	10	15	—	—	—
156	118	60	28	15	15	184	133	75	2	1	1
78.155	—	—	25.135	—	—	103.290	—	—	578	—	—
32.646	—	—	10.686	—	—	43.332	—	—	476	—	—
110.801	—	—	35.821	—	—	146.622	—	—	1.054	—	—
22.730.120	—	—	7.342.820	—	—	30.072.940	—	—	—	—	—
32.629.210	—	—	10.536.460	—	—	43.165.670	—	—	—	—	—
13,95	—	—	5,57	—	—	11,91	—	—	17,3	—	—
10,65	—	—	4,19	—	—	9,07	—	—	9,5	—	—
4,80	—	—	1,91	—	—	4,09	—	—	—	—	—
2,13	—	—	0,84	—	—	1,82	—	—	—	—	—

USINES

ROYAUME	Nombre des			No	CATEGORIE D'ACCIDENT
	Accidents	Tués	Blessés Graves		
—	—	—	—	1	Accidents survenus au cours et à l'occasion de la circulation des ouvriers
10	10	—	—	2	Accidents survenus au cours et à l'occasion de l'emmagasinage, du chargement et du transport des produits ; manœuvres de véhicules ...
1	1	—	—	3	Accidents occasionnés directement par les opérations de la fabrication
8	8	—	—	4	Accidents occasionnés par l'emploi de machines et appareils mécaniques
4	4	2	—	5	Asphyxies - Intoxications ...
1	3	—	—	6	Accidents dus à des explosions ...
—	—	—	—	7	Electrocution ...
12	17	3	—	8	Accidents dus à des causes diverses ...
36	43	5	—	Totaux : ...	
45.603	—	—	—	Nombre d'ouvriers ...	
0,9	—	—	—	Proportion de tués par 1.000 ouvriers ...	

CARRIÈRES A CIEL OUVERT

ROYAUME	Nombre des			No	CATEGORIE D'ACCIDENT
	Accidents	Tués	Blessés		
9	5	1	—	1	Accidents survenus à l'occasion de l'exploitation
1	1	—	—	2	Par éboulements ou chutes de pierres
—	—	—	—	3	Au cours du minage
—	—	—	—	4	Sur voies de niveau ou peu inclinées
1	1	—	—	5	Sur voies inclinées
—	—	—	—	6	Sur emploi d'engins sujets à déplacements : grues, treuils, etc.
—	—	—	—	7	Accidents dus à l'emploi de machines (installées à demeure)
—	—	—	—	8	Electrocution
—	—	—	—	9	Asphyxies et intoxications
8	7	1	—	Accidents dus à des causes diverses	
14.701	—	—	—	Totaux : ...	
0,5	—	—	—	Nombre d'ouvriers ...	
—	—	—	—	Proportion de tués par 1.000 ouvriers ...	

(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques ainsi qu'aux suicides. Ces décès se sont élevés à 17 pendant l'année.

DESTINATION			ANVERS (2)		BRABANT		FLANDRE OCCIDENTALE		
			Nombre	m ²	Nombre	m ²	Nombre	m ²	
Industries extractives et élabo- ratio des produits	Mines de houille.	Extraction	»	»	»	»	»	»	
		Epuisement	»	»	»	»	»	»	
		Aérage	»	»	»	»	»	»	
		Usages divers	»	»	»	»	»	»	
	Fabrication du coke et des agglomérés de houille	8	1.616	»	»	»	»		
Industries métal- lurgiques	Mines métalliques, minières et préparation des minerais		»	»	»	»	»	»	
	Carrières et industries qui en dépendent		»	»	7	204	»	»	
Industries diverses	Etablissements soumis à l'A. R. du 10 octobre 1923		29	7.663	5	500	»	»	
	Autres établissements		4	1.530	39	6.004	24	1.719	
	Verreries, cristalleries et fabriques de glaces		10	1.060	»	»	»	»	
	Industrie céramique, briqueteries, tuileries, etc.		51	3.875	4	604	37	2.132	
	Fabriques de produits chimiques, etc.		19	4.054	42	4.703	24	2.326	
	Travail du bois		29	2.841	29	1.980	27	1.611	
	Industries textiles		32	3.236	44	4.318	423	27.459	
	Exploitations et industries agricoles		51	2.182	85	3.528	122	3.573	
	Mouture des céréales		9	790	33	3.480	11	528	
	Malteries, brasseries et distilleries		41	2.863	84	5.979	55	3.996	
	Fabriques de sucre		8	1.317	38	7.507	5	1.610	
	Fabriques d'huile		7	1.404	18	1.165	19	1.724	
	Fabrication du papier		15	5.982	36	8.877	»	»	
	Imprimeries typographiques		17	1.400	1	48	»	»	
	Usines spéciales d'électricité		42	28.738	114	38.494	31	13.043	
Usines diverses		48	3.619	119	8.515	107	3.219		
Navigation	Service de l'Etat	Machines fixes et locomobiles	»	»	»	»	»	»	
		Bâteaux à vapeur d'intérieur	Propulsion	4	165	»	»	»	»
			Usages divers	»	»	»	»	»	»
		Bâteaux à vapeur de mer	Propulsion	»	»	»	»	8	2.910
	Usages divers		»	»	»	»	»	»	
	Service des particuliers	Machines fixes et locomobiles	»	»	»	»	»	»	
		Bâteaux à vapeur d'intérieur	Propulsion	217	13.487	18	700	5	278
			Usages divers	113	8.309	23	737	»	»
		Bâteaux à vapeur de mer	Propulsion	116	29.769	»	»	21	2.557
	Usages divers		»	»	»	»	4	522	
Chemins de fer et Tramways	Service de l'Etat (1)	Machines fixes et locomobiles	»	»	»	»	»	»	
		Locomotives	»	»	»	»	»	»	
Service des particuliers	Machines fixes et locomobiles	»	»	197	2.512	»	»		
	Locomotives	197	7.094	354	9.654	3	102		
Etablissements militaires.		10	373	»	»	»	»		
Locomotives routières, rouleaux-compresseurs, voitures automobiles, grues, excavateurs, etc., etc.		127	1.309	21	222	6	65		
Totaux généraux			1.204	134.676	1.311	109.731	931	69.374	

(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 la méthode propre à cette dernière, méthode appliquée pour la première fois en 1926.

(2) Voir en dernière page les errata aux données correspondantes de l'année 1948.

FLANDRE ORIENTALE		HAINAUT		LIÉGE		L'IMBOURG		LUXEMBOURG		NAMUR		LE ROYAUME (2)	
Nombre	m ²	Nombre	m ²	Nombre	m ²	Nombre	m ²	Nombre	m ²	Nombre	m ²	Nombre	m ²
»	»	449	77.447	113	13.922	»	»	»	»	20	3.406	582	94.775
»	»	»	»	4	472	»	»	»	»	»	»	4	472
»	»	»	»	3	254	»	»	»	»	»	»	3	254
»	»	219	55.791	101	21.653	90	28.846	»	»	»	»	410	106.290
5	1.028	19	1.884	15	2.955	»	»	»	»	»	»	47	7.483
»	»	»	»	7	1.120	»	»	»	»	»	»	7	1.120
»	»	134	13.407	11	373	»	»	6	184	20	420	178	14.588
»	»	335	64.087	158	26.445	16	2.344	27	5.520	11	1.390	581	107.949
14	1.402	127	9.430	53	3.678	»	»	»	»	14	1.384	275	25.147
»	»	26	3.446	19	2.170	»	»	»	»	35	7.310	90	13.986
2	85	30	3.657	3	330	4	236	»	»	10	769	141	11.688
16	1.122	78	15.211	14	1.403	8	1.231	7	955	15	4.869	223	35.814
23	1.498	13	714	16	633	7	510	37	1.380	28	1.527	209	12.694
134	12.573	35	3.080	176	15.730	»	»	»	»	6	1.250	850	67.646
20	719	35	760	62	1.567	23	993	»	»	18	176	416	13.498
2	90	15	1.476	11	715	»	»	1	65	4	306	86	7.450
53	2.701	102	6.708	20	688	9	334	4	159	12	486	380	23.914
34	5.250	68	17.318	71	18.002	14	2.861	»	»	15	2.080	253	55.945
»	»	1	100	»	»	»	»	»	»	»	»	45	4.393
15	1.860	8	1.542	20	2.611	»	»	»	»	12	1.975	106	22.847
»	»	1	100	1	30	»	»	»	»	»	»	20	1.578
50	22.654	111	58.088	45	31.736	2	226	»	»	22	6.896	417	199.875
57	4.628	69	3.616	255	11.314	29	839	7	120	43	2.023	734	37.893
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	4	165
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	8	2.910
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	1	10	»	»	»	»	1	10
77	1.511	»	»	63	3.428	5	278	»	»	»	»	385	19.682
10	410	»	»	39	721	2	36	»	»	»	»	187	10.213
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	136	32.326
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	4	522
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	299	21.121
»	»	1	7	2	61	»	»	»	»	»	»	2.801	408.628
81	3.210	731	32.169	364	14.096	152	8.019	48	2.050	93	2.931	2.023	79.325
»	»	»	»	»	»	1	100	»	»	1	20	12	493
10	80	40	397	207	1.957	13	99	7	60	34	455	465	4.644
603	60.821	2.647	370.435	1.853	178.064	376	46.962	144	10.493	413	39.613	12.582	1.449.918

DESTINATION			ANVERS		BRABANT		FLANDRE OCCIDENTALE		FLANDRE ORIENTALE	
			Nombre	Kw	Nombre	Kw	Nombre	Kw	Nombre	Kw
Industries extractives et élaboration des produits	Mines de houille	Extraction	»	»	»	»	»	»	»	»
		Epu sement	»	»	»	»	»	»	»	»
		Aérage	»	»	»	»	»	»	»	»
		Usages divers	»	»	»	»	»	»	»	»
	Fabrication du coke et des agglomérés de houille	8	897	»	»	»	»	3	368	
Industries métallurgiques	Mines métalliques, minières et préparation des minerais	»	»	»	»	»	»	»	»	
	Carrières et industries qui en dépendent	»	»	14	386	»	»	»	»	
Industries diverses	Etablissements soumis à l'A. R. du 10 octobre 1923	Autres établissements	6	152	1	1.260	»	»	»	»
		»	1	77	25	2.490	10	728	10	1.850
	Verreries, cristalleries et fabriques de glaces	4	892	»	»	»	»	»	»	
	Industrie céramique, triqueteries, tuileries, etc.	43	4.843	4	699	30	2.362	2	95	
	Fabriques de produits chimiques, etc.	11	2.480	27	10.793	13	737	11	762	
	Travail du bois	25	2.879	34	2.541	27	1.557	21	1.307	
	Industries textiles	23	1.196	48	8.628	349	22.832	98	8.273	
	Exploitations et industries agricoles	42	1.600	101	2.854	108	2.638	20	508	
	Mouture des céréales	9	909	26	2.281	11	686	2	280	
	Malteries, brasseries et distilleries	37	1.949	77	6.607	51	2.879	48	1.713	
	Fabriques de sucre	14	416	71	10.866	3	733	12	4.491	
	Fabriques d'huile	3	155	22	1.914	15	2.935	»	»	
	Fabrication du papier	19	1.769	28	7.414	»	»	5	682	
	Imprimeries typographiques	10	1.050	1	19	»	»	»	»	
	Usines spéciales d'électricité	»	»	50	25.445	5	8.803	5	274	
	Usines diverses	62	2.399	120	8.287	94	3.844	46	4.331	
	Navigation	Service de l'Etat	Machines fixes et locomobiles	»	»	»	»	»	»	»
Bateaux à vapeur d'intérieur			Propulsion	4	216	»	»	»	»	
			Usages divers	»	»	»	»	»	»	
Bateaux à vapeur de mer			Propulsion	»	»	»	»	1	882	
		Usages divers	»	»	»	»	»	»		
Service des particuliers		Machines fixes et locomobiles	»	»	»	»	»	»		
		Bateaux à vapeur d'intérieur	Propulsion	234	17.429	18	713	4	112	
			Usages divers	206	14.303	31	1.273	»	»	
	Bateaux à vapeur de mer	Propulsion	57	74.810	»	»	18	6.296		
Usages divers		»	»	»	»	4	846			
Chemins de fer et Tramways	Service de l'Etat (1)	Machines fixes et locomobiles	»	»	»	»	»	»		
		Locomotives	»	»	»	»	»	»		
Service des particuliers	Machines fixes et locomobiles	»	»	197	4.173	»	»			
	Locomotives	197	16.202	354	14.263	3	527			
Etablissements militaires	10	431	»	»	»	»	»	»		
Locomotives routières, rouleaux-compresseurs, voitures automobiles, grues, excavateurs, etc., etc.	134	2.887	21	454	6	132	10	175		
Totaux généraux			1.159	149.941	1.270	112.700	752	59.529	462	31.150

(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.

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
130	50.214	33	10.136	3	1.153	»	»	5	1.491	171	62.994	1	259
9	516	4	453	»	»	»	»	»	»	13	969	»	»
43	3.753	7	738	»	»	»	»	3	150	53	4.641	»	»
326	22.048	81	5.997	40	1.038	»	»	14	1.056	461	30.139	27	7.091
40	456	19	881	»	»	»	»	1	41	71	2.643	3	828
»	»	3	17	»	»	»	»	»	»	3	17	»	»
119	4.487	12	592	»	»	8	242	24	686	177	6.393	10	1.665
151	26.037	127	11.298	6	78	12	6.498	11	2.663	314	47.926	30	10.661
235	10.349	59	3.129	»	»	»	»	17	1.421	357	20.044	28	9.887
37	3.859	3	426	»	»	»	»	10	6.950	54	12.127	14	5.177
25	3.571	2	283	6	356	»	»	13	901	125	13.110	12	7.934
57	2.993	4	342	5	614	8	601	9	538	145	19.860	26	12.195
18	1.202	14	759	7	402	38	1.808	28	1.279	212	13.734	16	1.894
22	2.170	89	9.750	»	»	»	»	3	681	632	52.935	18	7.966
32	361	25	294	19	622	»	»	18	230	365	9.107	16	1.659
13	1.661	5	685	»	»	1	44	3	478	70	7.624	8	1.957
98	2.344	17	304	7	87	4	45	22	501	361	16.429	35	7.396
88	9.675	156	7.415	26	1.239	»	»	16	1.950	386	36.785	55	16.274
1	225	»	»	»	»	»	»	»	»	41	5.229	2	1.113
4	793	4	810	»	»	»	»	9	1.071	69	12.539	7	1.995
1	57	1	21	»	»	»	»	»	»	13	1.147	»	»
6	1.249	7	192	2	238	»	»	7	5.804	82	42.005	73	35.787
66	2.344	130	6.302	52	1.134	7	78	47	1.756	624	30.475	53	10.293
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	4	216	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1	882	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	1	41	»	»	»	»	1	41	»	»
»	»	63	3.051	5	200	»	»	»	»	401	23.003	»	»
»	»	42	824	2	27	»	»	»	»	22	16.848	2	2
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	75	81.106	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	4	846	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	101	2.278	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	2.801	2.883.304	»	»
1	14	1	50	»	»	»	»	»	»	199	4.237	»	»
721	61.579	357	28.190	151	17.429	50	5.470	93	6.266	2.007	154.043	»	»
»	»	»	»	1	60	»	»	1	13	12	504	»	»
39	920	216	3.901	13	144	7	98	32	526	478	9.237	»	»
2.282	212.877	1.481	96.840	346	24.862	135	14.884	386	36.452	11.175	3.624.817	436	141.333

DESTINATION			ANVERS		BRABANT		FLANDRE OCCIDENTALE		FLANDRE ORIENTALE	
			Nombre	Kw	Nombre	Kw	Nombre	Kw	Nombre	Kw
Industries extractives et élaboration des produits	Mines de houille	Extraction	»	»	»	»	»	»	»	»
		Epuisement	»	»	»	»	»	»	»	»
		Aérage	»	»	»	»	»	»	»	»
		Usages divers	»	»	»	»	»	»	»	»
	Fabrication du coke et des agglomérés de houille	»	»	»	»	»	»	1	650	
Industries métallurgiques	Mines métalliques, minières et préparation des minerais		»	»	»	»	»	»	»	»
	Carrières et industries qui en dépendent		»	»	»	»	»	»	»	»
Industries diverses	Etablissements soumis à l'A. R. du 10 octobre 1923		16	39.048	1	2.500	»	»	»	»
	Autres établissements		4	2.000	3	8.120	5	3.656	»	»
	Verreries, cristalleries et fabriques de glaces		2	59	»	»	»	»	»	»
	Industrie céramique, briqueteries, tuileries, etc.		1	660	»	»	»	»	»	»
	Fabriques de produits chimiques, etc.		4	16.840	1	1.000	2	27.500	1	130
	Travail du bois		»	»	»	»	»	»	»	»
	Industries textiles		2	1.200	1	1.126	4	3.015	11	21.503
	Exploitations et industries agricoles		»	»	»	»	»	»	»	»
	Mouture des céréales		»	»	3	4.700	»	»	»	»
	Malteries, brasseries et distilleries		»	»	»	»	»	»	»	»
	Fabriques de sucre		»	»	»	»	»	»	»	»
	Fabriques d'huile		2	1.500	»	»	»	»	»	»
	Fabrication du papier		4	4.000	11	17.522	»	»	»	»
	Imprimeries typographiques		»	»	»	»	»	»	»	»
	Usines spéciales d'électricité		13	189.548	27	247.220	16	118.262	21	176.297
Usines diverses		4	500	2	3.200	»	»	1	1.400	
Navigation	Service de l'Etat	Machines fixes et locomobiles	»	»	»	»	»	»	»	»
		Bateaux à vapeur d'intérieur	Propulsion	»	»	»	»	»	»	»
			Usages divers	»	»	»	»	»	»	»
		Bateaux à vapeur de mer	Propulsion	»	»	»	»	1	11.030	»
	Usages divers		»	»	»	»	»	»	»	»
	Service des particuliers	Machines fixes et locomobiles	»	»	»	»	»	»	»	»
Bateaux à vapeur d'intérieur		Propulsion	»	»	»	»	»	»	»	
		Usages divers	»	»	»	»	»	»	»	
Bateaux à vapeur de mer		Propulsion	10	70.000	»	»	»	»	»	
	Usages divers	»	»	»	»	»	»	»	»	
Chemins de fer et Trainsways	Service de l'Etat (1)	Machines fixes et locomobiles	»	»	»	»	»	»	»	
		Locomotives	»	»	»	»	»	»	»	
Service des particuliers	Machines fixes et locomobiles	»	»	»	»	»	»	»	»	
		Locomotives	»	»	»	»	»	»	»	
Etablissements militaires		»	»	»	»	»	»	»	»	
Locomotives routières, rouleaux - compresseurs, voitures automobiles, grues, excavateurs, etc., etc.		»	»	»	»	»	»	»	»	
Totaux généraux			62	325.355	49	285.388	28	163.463	35	199.980

(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.

HAINAUT		LIÈGE		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
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
83	215.954	33	67.353	63	230.125	»	»	2	1.722	181	515.154	122	454.352
4	527	5	318	»	»	»	»	»	»	10	1.495	»	»
»	»	3	4.350	»	»	»	»	»	»	3	4.350	3	4.350
20	36.607	»	»	»	»	»	»	»	»	20	36.607	12	35.880
36	93.396	25	61.115	8	8.644	12	13.437	»	»	98	218.140	65	197.249
1	257	»	»	»	»	»	»	»	»	13	14.033	2	5.801
2	5.600	»	»	»	»	»	»	4	11.600	8	16.659	6	16.600
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1	660	1	660
21	20.134	2	128	3	456	»	»	7	11.450	41	77.638	22	43.207
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	18	26.844	3	2.326
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
1	425	»	»	»	»	»	»	»	»	4	5.125	4	5.125
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	4	8.312	»	»	»	»	»	»	4	8.312	4	8.312
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	2	1.500	2	1.500
1	1.009	6	3.409	»	»	»	»	4	5.100	26	31.040	23	30.841
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
42	358.646	41	269.250	»	»	»	»	8	50.310	168	1.409.533	152	1.107.464
»	»	5	47	»	»	»	»	»	»	12	5.147	5	3.530
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1	11.030	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	10	70.000	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
211	732.555	124	414.282	74	239.225	12	13.437	25	79.582	620	2.453.267	426	2.217.197

Errata : Les chiffres ci-dessous remplacent ceux qui figurent aux colonnes « Anvers » et « Le Royaume » des pages 520 et 521 du numéro du 1^{er} juillet 1951.

APPAREILS A VAPEUR EXISTANT AU 31 DECEMBRE 1948.

A. — GENERATEURS. —

DESTINATION		ANVERS		LE ROYAUME			
		Nombre	m ²	Nombre	m ²		
Industries extractives et élaboration des produits	Mines de houille	Extraction	—	—	596	97.339	
		Epuisement	—	—	4	472	
		Aérage	—	—	3	254	
		Usages divers	—	—	412	106.221	
	Fabrication du coke et des agglomérés de houille	8	1.616	62	9.720		
Industries métallurgiques	Mines métalliques, minières et préparation des minerais	—	—	11	1.208		
	Carrières et industries qui en dépendent	—	—	181	13.678		
Industries diverses	Etablissements soumis à l'A. R. du 10 octobre 1923	—	30	7.792	544	103.365	
		Autres établissements	4	1.530	305	29.414	
	Verreries, cristalleries et fabriques de glaces	10	1.060	97	14.239		
	Industrie céramique, briqueteries, tuileries, etc.	49	3.863	149	12.350		
	Fabriques de produits chimiques, etc.	30	5.423	238	35.268		
	Travail du bois	30	3.246	213	13.278		
	Industries textiles	31	3.236	1.262	96.398		
	Exploitations et industries agricoles	51	2.212	479	14.095		
	Mouture des céréales	10	986	101	8.219		
	Malteries, brasseries et distilleries	39	2.709	384	23.071		
	Fabriques de sucre	9	1.497	20	56.954		
	Fabriques d'huile	7	1.404	55	4.819		
	Fabrication du papier	15	5.982	112	23.517		
	Imprimeries typographiques	17	1.400	20	1.578		
	Usines spéciales d'électricité	38	25.144	426	197.566		
Usines diverses	48	3.417	774	39.475			
Navigation	Service de l'Etat	Machines fixes et locomobiles	—	—	—	—	
		Bateaux à vapeur d'intérieur	Propulsion	4	165	4	165
			Usages divers	—	—	—	—
	Bateaux à vapeur de mer	Propulsion	—	—	31	12.766	
		Usages divers	—	—	—	—	
	Service des particuliers	Machines fixes et locomobiles	—	—	1	10	
		Bateaux à vapeur d'intérieur	Propulsion	209	12.940	376	18.976
Usages divers			108	8.028	185	10.035	
Bateaux à vapeur de mer		Propulsion	66	30.600	95	35.053	
	Usages divers	—	—	4	522		
Chemins de fer et Tramways	Service de l'Etat (1)	Machines fixes et locomobiles	—	—	274	17.302	
		Locomotives	—	—	3.091	417.478	
	Service des particuliers	Machines fixes et locomobiles	—	—	196	2.471	
		Locomotives	212	7.468	2.045	79.369	
Etablissements militaires	9	308	13	478			
Locomotives routières, rouleaux-compresseurs, voitures automobiles, grues, excavateurs, etc., etc.	126	1.281	395	4.270			
Totaux généraux		1.160	133.307	13.338	1.501.323		

(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.

Communications

CONFERENCE INTERNATIONALE SUR LES PRESSIONS DE TERRAINS ET LE SOUTÈNEMENT DANS LES CHANTIERS D'EXPLOITATION, A LIEGE (Belgique), du 24 au 28 avril 1951.

L'Institut National de l'Industrie Charbonnière (Inichar) organise en avril 1951, à Liège (Belgique), une Conférence Internationale sur les pressions de terrains et le soutènement.

L'objet de la conférence est limité au chantier d'exploitation, c'est-à-dire à la taille et aux voies d'accès, qui ont été, jusqu'à présent, moins étudiées que les puits et grandes galeries.

Le texte des communications doit être envoyé à Inichar, Liège (Belgique), boulevard Frère Orban, 7.

Elles seront reproduites dans les trois langues, allemand, anglais et français, par les soins d'Inichar et adressées aux participants avant la conférence.

La conférence aura lieu à Liège, du mardi 24 au samedi 28 avril 1951. Une journée de visites sera organisée le samedi dans le Bassin de Campine, comme suite aux travaux théoriques.

Une importante exposition de matériel minier en provenance de divers pays se tiendra dans l'enceinte de la Foire Internationale de Liège, pendant la durée de la conférence; deux demi-journées de visites y sont prévues.

Le prix de l'inscription au Congrès, comportant le coût des publications, l'entrée à l'exposition et la participation aux diverses manifestations, est de 350 fr. belges.

Inichar prie les futurs congressistes d'envoyer au plus tôt leur adhésion à Liège, boulevard Frère Orban, 7.

INSTITUT BELGE DE NORMALISATION

L'Institut Belge de Normalisation vient de soumettre à l'enquête publique le projet de norme belge suivant :

NBN 95 — Transmissions — Code de bonne pratique pour l'établissement et le calcul des transmissions par courroies (2^{me} édition).

Le texte français est identique à celui de la 1^{re} édition de la norme, il est toutefois accompagné de sa version néerlandaise.

Ce projet peut être obtenu au prix de 40 francs, franco de port, contre paiement préalable au crédit du compte postal n° 633.10 de l'Institut Belge de Normalisation. Il suffit d'indiquer sur le talon du bulletin

de virement ou de versement la mention : « Projet NBN 95 ».

Les observations et suggestions seront reçues avec empressement jusqu'à la date de clôture fixée au 31 décembre 1950. On est prié de les adresser en double exemplaire, si possible, à l'Institut Belge de Normalisation, Service des Enquêtes, avenue de la Brabançonne, 29, Bruxelles 4.

BELGISCH INSTITUUT VOOR NORMALISATIE

Het Belgisch Instituut voor Normalisatie publiceerde zopas het volgend ontwerp van Belgische norm ter critiek :

NBN 95 — Overbrengingen — Code van goede practijk voor de inrichting en de berekening van riemoverbrengingen (2^{de} uitgave).

De Franse tekst is identisch aan die van de 1^e uitgave der norm; hij gaat nochtans vergezeld van een Nederlandse versie.

Dit ontwerp kan bekomen worden aan de prijs van 40 fr., portvrij, tegen voorafgaande betaling op het credit van de postrekening n° 633.10 van het Belgisch Instituut voor Normalisatie. Op het strookje van het stortings- of overschrijvingsbulletin moet enkel vermeld worden : « Ontwerp NBN 95 ».

De opmerkingen en suggesties zullen volgaarne ontvangen worden tot op de datum van de sluiting van het onderzoek, vastgesteld op 31 December 1950. Men wordt verzocht ze, zo mogelijk in dubbel exemplaar, te adresseren aan het Belgisch Instituut voor Normalisatie, Dienst der Onderzoeken, Brabançonnellaan, 29, Brussel 4.

FOIRE INTERNATIONALE DE LIEGE

La Foire internationale de Liège a pour objet de grouper périodiquement le matériel et l'outillage que requièrent les grandes activités industrielles, afin de permettre de faire le point des progrès réalisés et de donner l'opportunité aux utilisateurs de faire un choix judicieux.

Cette foire spécialisée a un double caractère, commercial et technique. Elle est le rendez-vous des chefs d'entreprise désireux d'acquérir un nouvel équipement. Le matériel en mouvement qui leur est présenté leur permet de décider sur le champ et de négocier un achat avec les firmes exposantes. Elle attire également les techniciens, les ingénieurs en quête, pour leur études en cours, de nouveaux

moyens susceptibles d'accroître la production et d'améliorer le rendement de leur exploitant houillère. Elle est même un centre d'attraction pour le personnel de maîtrise de fond et de surface, curieux de se rendre compte des plus récents perfectionnements.

Les années précédentes, on a été à même de constater que de Belgique, de France, d'Allemagne et de Hollande étaient venus, à l'initiative des directeurs de charbonnages, d'importants contingents d'ingénieurs, de chefs d'équipes de mécaniciens, généralement en autocar, qui ont étudié avec un soin attentif le matériel qui était exposé.

La III^{me} Foire internationale de Liège est appelée à un succès plus grand encore du fait qu'outre son programme habituel, une importante conférence internationale sur les pressions de terrains et le soutènement dans les chantiers d'exploitation est organisée par l'Institut National de l'Industrie charbonnière qui réunira toutes les autorités scientifiques qui se sont penchées sur ces problèmes d'un intérêt majeur.

La double activité de la Foire internationale de Liège de réaliser des opérations de vente et des confrontations scientifiques et techniques s'indique

spécialement pour un secteur industriel tel que l'exploitation houillère qui, pour l'instant est en voie d'évolution.

La III^{me} Foire internationale de Liège sera l'une des étapes qui doivent marquer, année après année, les améliorations apportées par les constructeurs de matériel d'exploitation le plus divers.

Elle montrera qu'elle est, pour eux, le meilleur organe de prospection qui leur donnera le moyen de tenir le contact avec leur clientèle de charbonnages et de se faire valoir sur tout le marché européen.

A ceux qui ont la responsabilité d'établir les vastes programmes sur le plan national ou international, elle apportera une fois de plus un enseignement toujours renouvelé et sans cesse à jour.

Dans cette période d'après guerre, l'industrie paraît conserver l'élan remarquable que les découvertes scientifiques, mises au point au cours des dernières hostilités, lui ont insufflé.

C'est pourquoi, dans une telle ambiance économique, une exposition technique dans un cadre nettement spécialisé est assurée de conserver un plein succès car elle répond à une véritable nécessité.

EXAMEN RADIOGRAPHIQUE DE GRANDES COLLECTIVITES



L'appareil Mass Chest Survey donne des clichés pulmonaires au format de 70 mm. Une bobine de films permet de prendre 350 clichés. La vitesse d'examen peut aller jusqu'à 200 patients à l'heure. Cet appareil est entièrement automatisé et une cellule photo-électrique apprécie la luminosité de l'écran et détermine le temps de pose nécessaire en fonction de l'épaisseur des patients. Le générateur comprend une unité à haute tension à 100 kV, avec redressement à 4 soupapes. Le tube est un Rotalix à anode tournante, grande puissance. L'appareil est entièrement démontable et peut être transporté facilement d'un endroit à l'autre. Il peut être mis en service en moins d'une heure.

37-39, rue d'Anderlecht, BRUXELLES
Tél. 12.31.40 (20 lignes)



PHILIPS

"Metalix"

Ateliers Louis Carton

Installations de :

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

Matériel pour charbonnages :

Élévateurs - Transporteurs - Distributeurs - Filtres
dépoussiéreurs.

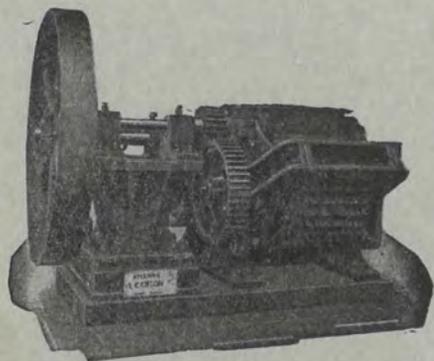
Sécheurs
à charbons.

Broyeurs à mixtes,
schistes, barrés.

Trommels
classeurs et laveurs.

Tamis vibrants.

Installations
de fabrication
de claveaux.



Broyeurs à cylindres dentés.

S.A. TOURNAI
(BELGIQUE)



Installations de manutention
et distribution de charbon.

1905

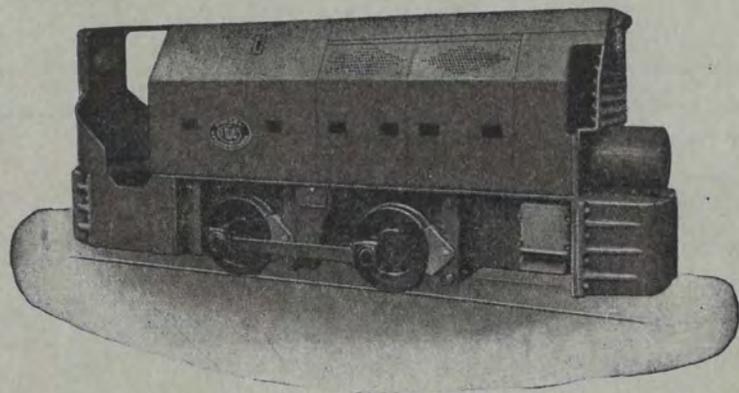
1950

Moteurs MOËS

LOCOMOTIVES DIESEL

Types de mines et de surface

pour toutes voies étroites et normales



SOCIETE ANONYME
WAREMME

5 TYPES

DE LOCOMOTIVES DE MINES :

Modèle DLM 1 14/15 CV.

Modèle DLM 2 28/30 CV.

Modèle DLM 3 42/45 CV.

Modèle DLM 4 56/60 CV.

Modèle DLM 6 85/90 CV.

Plus de 100 locomotives de fond en
service dans les charbonnages belges

DOCUMENTATION COMPLETE
ET REFERENCES SUR DEMANDE

Machines agréées
par l'Institut National des Mines.