MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES, DES CLASSES MOYENNES ET DE L'AGRICULTURE

ADMINISTRATION DES MINES

ANNALES DES MINES

DE BELGIQUE

[622.05]

ANNÉE 1939

TOME XL - 1" LIVRAISON

P 1273





BRUXELLES
IMPRIMERIE Robert LOUIS

37-39, rue Borrens

Tělěph. 48.27.84

1939

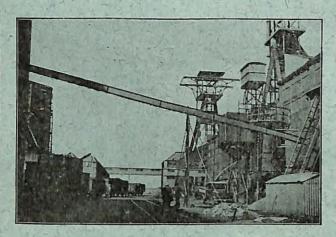
LES TRANSPORTEURS BREVETES

REDLER

HORIZONTAUX - INCLINES - VERTICAUX

pour

toutes distances, toutes capacités (5-500 t./h.), tous les



CHARBONS ET MATIERES ANALOGUES

«REDLER» installé à la Société Anonyme John Cockerill, Division du Charbonnage des Liégeois à Zwartberg, pour le transport de charbons et mixtes of 10 et o/30, melangés de schlamms.

Principaux avantages:

Encombrement très réduit, d'où montage plus simple, suppression de passerelles et de charpentes coûteuses.

Sécurité de marche de 100 % suppression des engorgements, du graissage

Economie considérable de force.

Suppression du dégagement de poussières.

DEMANDEZ REFERENCES, CATALOGUES ET VISITE D'INGENIEUR à

BUHLER FRERES

Tél.: 12.97.37 — BRUXELLES — 2a, rue Ant. Dansaert Usines à UZWIL (Suisse)

MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES, DES CLASSES MOYENNES ET DE L'AGRICULTURE

ADMINISTRATION DES MINES

ANNALES DES MINES

DE BELGIQUE

[622.05]

ANNÉE 1939

TOME XL - 1" LIVRAISON





BRUXELLES
IMPRIMERIE Robert LOUIS

37-39, rue Borrens

Téléph. 48.27.84

1939

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

COMITE DIRECTEUR

- MM. G. RAVEN, Directeur Général des Mines, à Bruxelles, Président.
 - A. Breyre, Ingénieur en chef-Directeur des Mines, Professeur à l'Université de Liége, Directeur de l'Institut National des Mines, à Bruxelles, Vice-Président.
 - G. PAQUES, Ingénieur principal des Mines, à Bruxelles, Membre Secrétaire.
 - J. Banneux, Directeur à l'Administration centrale des Mines, à Bruxelles, Secrétaire-adjoint.
 - E. Legrand, Inspecteur général des Mines, Professeur à l'Université de Liége, à Liége.
 - A. Halleux, Ingénieur en chef-Directeur des Mines, Professeur à l'Ecole des Mines et Métallurgie (Faculté technique du Hainaut) et à l'Université de Bruxelles, à Bruxelles.
 - V. Firket, Inspecteur général honoraire des Mines, à Liége.
 - L. Denoël, Inspecteur général des Mines, Professeur à l'Université de Liége, à Liége.
 - J. VRANCKEN, Ingénieur en chef-Directeur des Mines, à Hasselt.
 - L. Lebens, Ingénieur en chef-Directeur des Mines, à Liége.
 - P. Fourmarier, Ingénieur en chef-Directeur des Mines, Professeur à l'Université de Liége, Membre de l'Académie Royale des Sciences, Lettres et Beaux-Arts de Belgique, Membre du Conseil géologique de Belgique, à Liége.
 - A. Renier, Ingénieur en chef-Directeur des Mines, Chef du service géologique de Belgique, Professeur à l'Université de Liége, Membre de l'Académie Royale des Sciences, Lettres et Beaux-Arts de Belgique, à Bruxelles.
 - G. DES ENFANS, Ingénieur en chef-Directeur des Mines, à Charleroi.
 - A. Delmer, Ingénieur en chef-Directeur des Mines, Professeur à l'Université de Liége, Secrétaire général au Ministère des Travaux publics et de la Résorption du Chômage, à Bruxelles.
 - CH. DEMEURE, Ingénieur principal des Mines, Professeur à l'Université de Louvain, à Sirault.

La collaboration aux Annales des Mines de Belgique est accessible à toutes les personnes compétentes.

Les mémoires ne peuvent être insérés qu'après approbation du Comité Directeur.

En décidant l'insertion d'un mémoire, le Comité n'assume aucune responsabilité des opinions ou des appréciations émises par l'auteur.

Les mémoires doivent être inédits.

Les Annales paraissent en 4 livraisons respectivement dans le courant des premier, deuxième, troisième et quatrième trimestres de chaque année.

Pour tout ce qui regarde les abonnements, les annonces et l'administration en général, s'adresser à l'Editeur, Imprimerie Robert LOUIS, 37-39, rue Borrens, à Ixelles-Bruxelles.

Pour tout ce qui concerne la rédaction, s'adresser au Secrétaire du Comité Directeur, rue de l'Association, 28, à Bruxelles.

UNIVERSITE DU TRAVAIL

CHARLEROL

INGENIEURS TECHNICIENS

Mécanique - Electricité - Travaux publics - Chimie industrielle

TECHNICIENS

Mécanique - Electricité - Travaux publics - Chimistes Conducteurs de mines Agents de maîtrise des industries sidérurgiques

COMPTABLES-CORRESPONDANTS EN LANGUES ETRANGERES

OUVRIERS QUALIFIES

Ajusteurs - Ouvriers des machines-outils - Tourneurs en cylindres de laminoirs - Forgerons - Mécaniciens d'automobiles Electriciens - Menuisiers - Modeleurs - Mouleurs - Fondeurs

« A. E. C. »

Tous les Appareils de Protection pour ouvriers MASQUES — CASQUES — LUNETTES, Etc...



« CASTOLIN »

Soudure autochimique à basse température des aciers inoxydables, fonte grise, malléable, bronze, laiton, cuivre, aluminium, etc...

« PROGRES SPECIAL »

BOURRAGE ANTI-FRICTION
OUTILLAGES DE SECURITE

THE AMERICAN EQUIPMENT COMPANY LTD

23, Boulevard de Waterloo, BRUXELLES - Tél.: 11.98.98

SABULITE BELGE

SOCIETE ANONYME

MOUSTIER-SUR-SAMBRE

Téléphone: Moustier 15

Explosifs de sûreté à haute puissance (Brevetés dans tous les pays) pour Mines, Carrières, Travaux publics, Usages militaires, Explosifs de sécurité contre le grisou et les poussières de charbon, Explosifs spéciaux pour dessouchage. N'exsudent pas, insensibles à l'action de la chaleur et du froid. Détonateurs électriques et ordinaires. Mèches, exploseurs et tous accessoires pour minage.

S. A. Compagnie Générale des Aciers

THY-LE-CHATEAU

Ad. télégr. : Aciéries Thy-le-Château Tél. : Charleroi 88.147 - 88.148

MOULAGE D'ACIER AU CONVERTISSEUR

Pièces de tous poids et de toutes dimensions, selon modèles ou trousseaux; Pièces mécaniques pour industries métallurgiques, charbonnages, cimenteries, carrières, etc.; Aciers spéciaux: Au manganèse (12 à 14 %) résistant à l'usure; au nickel chrôme, de grande résistance facilement usinable; Extra-doux, à grande perméabilité magnétique.

INDUSTRIELS, n'employez que la

FERRILINE

pour la peinture de vos ouvrages métalliques

SEULS FABRICANTS:

Les Fils LEVY-FINGER, Bruxelles

VOIE NORMALE DE YPE DE MINE DE 4-5-6-8 TONNES

TYPE EXTERIEUR, VOIE ETROITE DE

2 A 18 TONNES

D'ENTREPRISE DE FORAGE ET DE FONÇAGE

Capital: 5.000.000 de Francs

Siège social : 13, place des Barricades, Bruxelles

Division française': 1, rue de Metz, Paris Espagne: Bailen 9, à Bilbao

SONDAGES FONCAGE

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 PUITS PAR CONGÉLATION, CIMENTATION =

POUR SONDAGES, FONÇAGES ET SPECIALEMENT POUR LES EXPLOITATIONS - PÉTROLIFÈRES -

ATELIERS DE CONSTRUCTION A ZONHOVEN (BELGIQUE) ATELIERS ET DÉPÔT A COURCELLES - CHAUSSY (MOSELLE)

EXPLOSIFS DE HAUTE SECURITE POUR LES MINES

EXPLOSIFS BRISANTS A GRANDE PUISSANCE

DYNAMITES: Dynamite gomme, dynamites ingélives, dynamites diverses. EXPLOSIFS DIFFICILEMENT INFLAMMABLES.

Sécurité-Grisou-Poussières : FLAMMIVORE. Brisant à grande puissance : RUPTOL. Gaine brevetée de haute sécurité aux sels potassiques.

AMORCES A RETARD sans gaz, du système Eschbach : spécialistes diplômés sur demande. ACCESSOIRES DE TIR.

ANONYME D'ARENDONK SOCIETE

Siège administratif : 34, rue Sainte-Marie, à Liége. Tél. Liége 111.60. Usine à Arendonk : Téléph. Arendonk 26. DEPOTS DANS TOUS LÉS BASSINS.

COMMERCE DE BOIS (ANC. FIRME EUGENE BURM)

SOCIETE COOPERATIVE A ZELE

Importation directe de traverses de chemins de fer et de poteaux pour télégraphes, téléphone et transport de force

CHANTIER D'IMPREGNATION

Concessionnaire exclusif du créosotage des poteaux télégrapiques de l'Administration des Télégraphes au Système Rüpling





CONSTRUCTION

LA MEUSE

MATERIEL DE MINES

MACHINES D'EXTRACTION A VAPEUR OU ELECTRIQUES TURBINES ET TURBO-COMPRESSEURS VENTILATEURS — BROYEURS — LOCOMOTIVES

MOLETTES — POMPES — MOTEURS DIESEL

COMPAGNIE AUXILIAIRE DES MINES

Société anonyme

26 , RUE EGIDE VAN OPHEM, 26 - UCCLE-BRUXELLES Registre du Commerce de Bruxelles nº 580

ECLAIRAGE ELECTRIQUE DES MINES. - Lampes portatives de sûreté pour mineurs : lampes au plomb et alcalines - lampes électropneumatiques de sûreté - matériel d'éclairage de sûreté en milieu déflagrant. - Vente. - Entretien à forfait. - Location. - 100,000 lampes en circulation en Belgique et en France. - Premières installations en marche depuis 42 ans.



Produits Réfractaires

Usines Louis ESCOYEZ

TERTRE (Belgique) et MORTAGNE-DU-NORD (France)

PRODUITS REFRACTAIRES ORDINAIRES ET SPECIAUX

POUR TOUTES LES INDUSTRIES

Briques et pièces de toutes formes et dimensions pour fours de tous systèmes - fours à coke - chaudières - gazogènes - cheminées moteurs à gaz.

Ciments réfractaires ordinaires et spéciaux.

Dalles spéciales extra-dures pour usines. Carreaux et pavés céramiques.

Administr.: Tertre — Tél.: St-Ghislain 35 — Télégr.: Escoyez-Tertre

ENTREPRISES DE FONÇAGE ET GUIDONNAGES DE PUITS DE MINES

JULES VOTQUENNE

Bureau: 11, Rue de la Station, TRAZEGNIES

IIIV

Tél.: Courcelles 91

Spécialité de guidonnages de tous systèmes BRIARD perfectionné: nouveau type 1924

Guidonnages frontaux métalliques et en bois, perfectionnés, pour puits à grande section

ARMEMENTS COMPLETS DE PUITS DE MINES BOIS SPECIAUX D'AUSTRALIE

ENTREPRISES EN TOUS PAYS — GRANDE PRATIQUE

Nombreuses références: (10 puits à grande section équipement de 50 puits à guidonnage BRIARD

Visites, Projets, Etudes et Devis sur demande

POUDRERIES REUNIES DE BELGIQUE S.A.

145, RUE ROYALE

Téléphone: 17.16.57

BRUXELLES

Télégrammes: « Robur »

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

GHH

INSTALLATIONS DE CHARBONNAGES ET DE MINES

Ossatures métalliques rivées et soudées · Installations d'Extraction complètes Équipement pour Câbles d'Extraction Machines d'Extraction à Vapeur et Régulateurs d'Extraction de Sécurité-Compresseurs à Piston-

ETUDE ET CONSTRUCTION D'USINES COMPLÈTES



Représentants pour Belgique:

DE WIT, 81, AVENUE ALBERT GIRAUD, BRUXELLES, TÉLÉPHONE: 15.07.74

LA SOCIETE DES MINES ET FONDERIES DE ZINC DE LA VIEILLE-MONTAGNE

(Société Anonyme)

ANGLEUR (par Chênée)

LIVRE AU COMMERCE:

ZINCUIAL en lingots. Alliage à très haute teneur en zinc électrolytique pour coulage à l'air libre, sous pression et en coquille, ainsi que pour la fabrication des coussinets de machine et pièces de frottement en remplacement du bronze et des métaux antifriction. - ZINC électrolytique en lingots, laminé en 'onques bandes. - ZINC ordinaire en lingots (thermique); en feuilles pour toitures et autres usages; en feuilles minces pour emballages; en plaques (pour éviter l'incrustation des chaudières); en plaques et feuilles pour arts graphiques. - ELEMENTS pour piles électriques. - CHEVILLAGE. -- FIL -- CLOUS en zinc. - BARRES. - BAGUETTES et PROFILES divers en zinc. - TUBES EN ZINC SANS SOUDURE. — OXYDES de Zinc en poudre pour usages pharmaceutiques et industriels, en poudre et en pâte pour la peinture. — POUSSIERES de Zinc pour savonneries et teintureries. - PLOMB en lingots, feuilles, tuvaux, fil. - Siphons et coudes en plomb. - ETAIN; tuyaux en étain pur; soudure à l'étain, en baquettes et en fil. -CADMIUM coulé en lingots, plaques et baguettes; laminé en plaques - fil de cadmium. - ARGENT. - PRODUITS CHIMIQUES : Acide sulfurique ordinaire, concentré et oleum. Sulfate de cuivre, Sulfate de thallium, Arséniate de chaux,



OUGREE-MARIHAYE

vous offre quelques-unes de ses

SPECIALITES

CIMENTS à hautes résistances. - FIL MACHINE de toutes dimensions. PALPLANCHES pour les grands travaux hydrauliques. TOLES GALVANISEES planes et ondulées.

MONOPOLE DE VENTE :

Société Commerciale d'Ougrée, A OUGREE

Téléphone: Liége 308.30

Adresse télégr.: Marigrée-Ougrée

Ateliers de Constructions Mécaniques

ARMAND COLINET

Société Anonyme

HOUDENG-GOEGNIES

Téléphone: La Louvière 1290

Télégr.: Colcroix-Houdeng

MARTEAUX PNEUMATIQUES

PIQUEURS - PERFORATEURS BECHES - BRISE-BETONS



ACCESSOIRES POUR AIR COMPRIME

RACCORDS RAPIDES A ROTULES — SOUPAPES AUTOMATIQUES ROBINETS AVEC CAROTTE EN ACIER CEMENTE ET RECTIFIE NIPPLES — BUSETTES — ECROUS, ETC...

CEMENTATION -- TREMPE -- RECTIFICATION

S. A. VERTONGEN - GOENS

TERMONDE

FONDEE DEPUIS PLUS DE TROIS SIECLES

CABLES METALLIQUES



CORDAGES



SPECIALITES:

CABLES D'EXTRACTION POUR MINES ET CARRIERES

IB

L'INDUSTRIELLE BORAINE

Société Anonyme au Capital de 5,400,000 fr.

Siège social, Bureaux et Usines:

QUIEVRAIN

HAINAUT

Tél.: 126

MATERIEL DE MINES

POUR LE JOUR

TRANSPORTEURS AERIENS CHEVALEMENTS LAVOIRS

CONCASSAGE et CRIBLAGE
EPURATION PNEUMATIQUE
TABLES « Meunier » Brevetées
CRIBLES Système « Meunier »
Grand débit, Rendement élevé
CAGES D'EXTRACTION
SOCKETS - DAVIES
MISE A TERRIL
LAVEUR HYDROPNEUMATIQUE (licence Ougrée-Marih.)

POUR LE FOND

MOTEURS DE COULOIRS
TREUILS TRIPLEX
TREUILS DE TRAINAGE
TREUILS DE BURE
TREUILS à Poulie Champigny
MOTO-TREUILS
POMPES POUR LE FOND
COULOIRS
REDUCTEURS DE VITESSE

APPAREILS DE MANUTENTION MECANIQUE GENERALE C H A U D R O N N E R I E MENUISERIE METALLIQUE ECLAIRAGE INDUSTRIEL

INDUSCHIMIE

Société de Construction pour l'Industrie Chimique SOCIETE ANONYME

> 38a, Boulevard Bischoffsheim BRUXELLES

NOTRE ACTIVITE COMPREND L'INSTALLATION D'USINES POUR:

Acide sulfurique et Oleum

procédé de contact au Vanadium

Fours de grillage pour pyrites, blendes et masse d'épuration des gaz

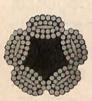
Sulfate et Bisulfate Acide chlorhydrique

condensation à tour unique (système breveté)

Sulfure de Sodium Sulfure de Carbone

procédé électrothermique

Superphosphate (brevets déposés)



CORDERIES D'ANS

ET

Câbleries de Renory

S. A

RENORY-ANGLEUR (BELGIQUE)

Adr. télégr. : Sococables-Kinkempois

Tél.: Liége 104.37 - 114.17

USINES FONDEES DEPUIS PLUS DE DEUX SIECLES

DIVISION ACIER: Câbles plats et ronds d'extraction pour mines. Tous les câbles pour l'Industrie, Marine, Carrières, Aviation.

DIVISION TEXTILES: Câbles plats d'extraction en Aloes à section décroissante et uniforme. - Câbles de transmission. - Ficelle lieuse. Fils à chalut. - Cordages en général.



CABLES SPECIAUX TRU LAY sans tendance giratoire

Brevets belge et étrangers

DEMANDEZ NOTICE



Références de

premier ordre.

Devis et visites

d'ingénieurs

gratuits et

engagement

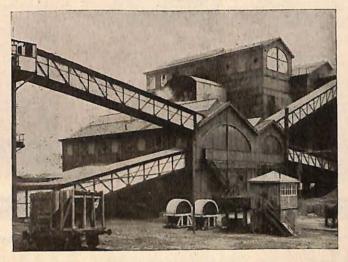
sans

Société Anonyme ATELIERS de

LA LOUVIERE-BOUVY

à LA LOUVIERE (Belgique)

Téléphones: 86 et 186



Charbonnages d'Hensies-Pommerœul, à Hensies. — Intercalation d'une tour à brut de 1,200 tonnes entre le triage et le lavoir, desservie par des transporteurs à courroie de 200 à 400 tonnes-heure.

Matériel pour installations de TRIAGES - LAVOIRS - CONCASSAGES

Châssis à molettes - Cages d'extraction

Wagons à trémies - Wagonnets

Installations de manutention de charbons Matériel pour installation d'usines d'agglomérés

Couloirs ordinaires et émaillés

Soutènements métalliques

SPECIALITE DE TRAINAGES MECANIQUES PAR CABLES ET PAR CHAINES

TOUT POUR LA MINE

ATELIERS DE CONSTRUCTION

Sté Ame MAISON BEER

à JEMEPPE-lez-Liége

PRINCIPALES SPECIALITES: Transports aériens. - Bennes automotrices. - Trainages mécaniques. - Mises à terril. - Grues à vapeur et électriques. - Ponts roulants et élévateurs. - Triages et lavages de charbons. - Fabriques d'agglomérés. - Concasseurs et broyeurs. - Appareils de déchargement. - Convoyeurs et transporteurs. - Ventilateurs de mines.





LISTER

MOTEURS DIESEL

VERTICAUX

QUATRE TEMPS

de-3 à 1,500 HP

HORIZONTAUX

Plus de 3,000 installations rien qu'en Belgique

R.-A. LISTER & C: (SOCIETE ANONYME BELGE)
LANDEN

BRUXELLES, 90-92, Boulevard Emile Jacqmain, 90-92

Sté Ame BAUME-MARPENT

HAINE-SAINT-PIERRE

MOTEURS ROTATIFS
A AIR COMPRIME
BREVETS R. MABILLE
TOUTE PUISSANCE
TOUTES APPLICATIONS

BERLAINES

TOUS ACIERS MOULES

CHARPENTES — RESERVOIRS — CHEVALEMENTS
WAGONS — WAGONNETS

USINES: Haine-St-Pierre, Morlanwelz (Belg.), Marpent (Fr.-N.)

Société des Mines d'Or de Kilo-Moto

Capital: 200,000,000 francs

Siège Administratif:

Siège d'Afrique:

1, Place du Luxembourg, BRUXELLES

Kilo-Moto (Congo Belge)

Exploitations par: sluicing ordinaire, laveries, dragues, draglines, pelles. — Traitement des minerais filoniens par broyage, amalgamation, overgrinding flottage, grillage.

EXERCICE 1937

PRODUCTION: 8,066 kg. 701 d'or brut. — Onze millions de m³ de minerai alluvionnaire extraits et lavés. — Un million trois cent cinquante mille tonnes de minerai filonien broyées et traitées.

EXERCICE 1938

PRODUCTION: 8,466 kg.

Réserves: 66,835 kg. d'or en gisement

Personnel Européen: 443.

Personnel de couleur: 38,000

APPAREILS RESPIRATOIRES

POUR TOUTES LES INDUSTRIES

Dépt Oxygène

SPECIALISTES DE LA PROTECTION AERIENNE

Constructions d'abris.

(Plus de 3,000 installations)

ADMINISTRATION DES MINES

Les Industries Minières et Métallurgiques en janvier 1939

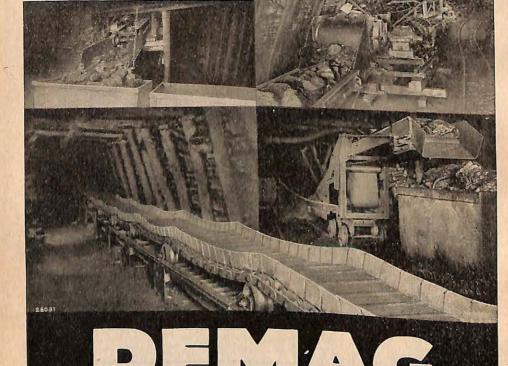
MINES DE HOUILLE

1. Production, stocks et nombre de jours d'extraction.

| Janvier 1939 | Production Tonnes | Stock à la fin du mois ou de la pér. Tonnes | Nombre moyen ae jours d'extraction |
|-------------------------|------------------------|---|--|
| Couchant de Mons | 704,440 33 660 | 472 290 436.360 699.410 52.300 225,500 447.340 | 25,0 25,5 25,3 25,1 25,7 25,6 |
| Le Royaume Janvier 1938 | 2.664.500 2.565.750 | 2.333,200 894.200 | 25,4 25,0 |

2. Nombre d'ouvriers.

| | Nombre moyen d'ouvriers | | | | |
|--|--|---|---|---|--|
| Janvier 1939 | à veine | du fond (ouv. à veine compris.) | de la surface | fond et surface réunis | |
| Couchant de Mons Centre Charleroi Namur Liége Limbourg | 3.864 2.537 5.527 331 3.579 3.226 | 17.122 13 652 25.441 1.285 21.525 15.437 | 6.770 5.118 12.002 574 7.815 7.023 | 23.892 18.770 37.443 1.859 29.340 22.460 | |
| Le Royaume Janvier 1938 | 19.064 | 94.462 | 39.302 | 133.764 | |



Représentants pour la Belgique et le Congo Belge :

DUISBURG

O. F. WENZ, 107, avenue Dailly, Bruxelles (III). Installations d'air comprimé, outillage des mines.

Edmond OCHS, Industriel, Seraing.

Pelles universelles, engrenages, grues et ponts roulants de tous types ,etc...

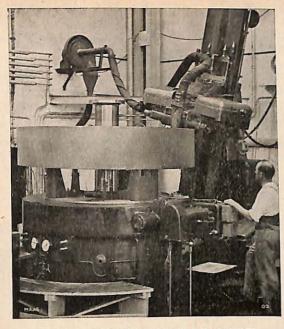
A. ROSENGARDE, 195-197, avenue de la Couronne, Bruxelles.
Palans électriques, treuils à double action et ponts suspendus.

3. Production par journée de présence.

| | Production par journée d'ouvrier | | |
|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Janvier 1939 | à veine | du fond (ouv a veine compris) | du fond et de la surf. réunis |
| and the state of the state of | Kilogs | Kilogs | Kilogs |
| Couchant de Mons | 4.576 | 1.008 | 715 |
| Centre | 5.985 | 1.098 | 796 |
| Charleroi | 5.035 | . 1.069 | 717 |
| Namur | 4 046 | 1.014 | 694 |
| Liége | 5.475 | 889 | 644 |
| Limbourg | 7.197 | 1.484 | 1.015 |
| Le Royaume | 5.506 | 1.088 | 76! |

FOURS A COKE

| | Produc- | Consomi | Nombre | | |
|---------------|------------------------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------|------------|
| Janvier 1939 | tion en tonnes | belge | étranger | total | d'ouvriers |
| Hainaut Liége | 167.000 92.020 146.730 | 223.650 107.230 146.640 | 19.940 31,480 50,540 | 243.590 138.710 197.180 | 888 |
| Le Royaume | 405.750 | 477 . 520 | 101.960 | 579.480 | 3.745 |
| Janvier 1938 | 448.720 | 465.590 | 231.750 | 697.340 | _ |
| dont co | keries des | usines n | nétallurgi | ques : | |
| Le Royaume | 210.560 | 245.610 | 57.460 | 303 070 | 1.799 |
| Janvier 1938 | 243.330 | 213.890 | 136.500 | 350.390 | |



LA PLUS CRANDE MACHINE DU MONDE!...

pour la rectification d'engrenages après trempe jusqu'à 3 m. 60 de diamètre et 1 m. de largeur

LA SUPERIORITE... par LA SPECIALITE

POUR TOUS...

PROBLEMES D'ENGRENAGES

CONSULTEZ-NOUS

Références mondiales

Société Anonyme

des

ENGRENAGES

MAAG

ZURICH - SUISSE

Ad. BAILLY 60, av. Prince de Ligne BRUXELLES

Tél.: 44.19.53



FABRIQUES D'AGGLOMÉRES DE HOUILLE

| Janvier 1939 | Production en tonnes | mation de charbon | Nombre d'ouvriers |
|--------------|-------------------------|----------------------|----------------------|
| Le Royaume | 131.900 | 119.860 | 818 |
| Janvier 1938 | 154.560 | 140,000 | |

MÉTALLURGIE

Froduits bruts (fonte et acier)

| | Hauts | Pro | duction |
|------------------|-----------------------------|-----------------------|--|
| Janvier 1939 | fourneaux en activité | de fonte en tonnes | d'acier brut (non comp les pièces moul.) Tonnes |
| Hainaut | 17 | 110.700 | 99.030 |
| Liége | 13 | 79,930 | 71.650 |
| Autres provinces | 7 | 40.240 | 33,150 |
| Le Royaume | 37 | 230 870 | 203.830 |
| Janvier 1938 | 45 | 859,660 | 222.168 |

Produits finis (fer et acier)

| Janvier 1939 | Production de pieces d'acier moulées | Production d'acier fini Tonnes | Production de fer fini Tonnes | |
|--------------|--|--------------------------------------|-------------------------------------|--|
| Hainaut | 3,150 1,690 1,620 | 81.840 66.460 13,600 | 880 2.290 | |
| Le Royaume | 5.860 | 161.900 | 3 170 | |
| Janvier 1938 | 6.901 | 135,937 | 2.690 | |

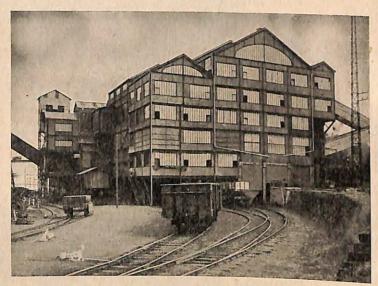
Ateliers de Construction et Chaudronnerie

de l'EST

Société Anonyme à MARCHIENNE-AU-PONT (Belgique)

USINES A:

MARCHIENNE - AU - PONT : Chaudronnerie, Forges, Mécanique MONT - SUR - MARCHIENNE : Charpentes, Réservoirs, Pylones Téléphones : Charleroi 122.44 (2 lignes) Télégr. : Estrhéo



Lavoir RHEOLAVEUR installé en 1937 aux Charbonnages Unis Quest de Mons. — Capacité: 100 tonnes-heure de charbon 0-90 mm.

I'EST

MET A VOTRE DISPOSITION SES:

Laboratoires, Stations d'essais, Bureau d'études, Usines spécialisées, Services de montage, Opérateurs,

Préparation mécanique CHARBONS et MINERAIS

TRIAGES, LAVOIRS RHEOLAVEURS

Manutention générale, ponts roulants, Installations pour mines et carrières

MECANIQUE — CHAUDRONNERIE — CHARPENTES

Matériel spécial pour la Colonie

ADMINISTRATION DES MINES

Les Industries Minières et Métallurgiques en février 1939

MINES DE HOUILLE.

1. Production, stocks et nombre de jours d'extraction.

| Février 1939 | Production Tonnes | Stock à la fin du mois ou de la pér. Tonnes | Nombre moyen de jours d'extraction |
|------------------|----------------------|--|---|
| Couchant de Mons | 384.920 | 493.210 | 21,8 |
| | 320.200 | 449.210 | 21,5 |
| | 632.240 | 757.810 | 23,3 |
| | 31.290 | 55.720 | 23,5 |
| | 451.660 | 279.590 | 23,9 |
| | 537.040 | 470.090 | 23,2 |
| Le Royaume | 2,357.350 | 2.505.630 | 22,8 |
| | 5 021.850 | 2.505.630 | 48,2 |
| | 5.029.040 | 1.149.390 | 48,7 |

2. Nombre d'ouvriers.

| | Nombre moven d'ouvriers | | | |
|---|--|---|---|--|
| Février 1939 | à veine | du foud (ouv, à veine comp.) | de la surface | fond et surface réunis |
| Couchant de Mons. Centre Charleroi Na:nur Liège Limbourg Le Royaume | 3.783 2.523 5 314 303 3.511 3.103 18.537 | 16.916 13.372 24.503 1.232 20.276 14.684 90 983 | 6.758 5.455 11.893 548 7.664 6.909 39 227 | 23.674 18.827 36.396 1.780 27.940 21 593 130.210 |

DENSITE COMMERCIALE : 1.250 A 1.300 inattaquable par le taret, résiste 3 à 4 fois plus longtemps que le chêne, 8 à 10 fois plus que le hêtre ou le peuplier.

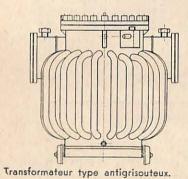
BILTERIJST FRERES

Chaussée de Meulestede, 393-395 - GAND Téléphones : 19.260 — 14.595.

Banquiers : Banque Ouvrière de Bruxelles, 42, rue Plétinckx, Bruxelles.

RESISTANCE AU CHOC ET A L'USURE A TOUTE EPREUVE

Bois remarquable pour Travaux Hydrauliques et Maritimes GLISSIERES DE MINES, Fonds de Camions, Wagons, etc...



NOUS CONSTRUISONS dans nos Usines de Gand

Toutes machines électriques jusqu'à 10.000 CV. Toutes turbines à vapeur jusqu'à 50.000CV. Tous compresseurs centrifuges. Toutes machines d'extraction à courant continu et à courant alternatif (dispositifs brevetés). Tout matériel antigrisouteux. Tous transformateurs jusqu'à 15.000 KVA. et 130.000 V. Tous redresseurs à vapeur de mercure jusqu'à 15.000 A. Tous équipements de traction de toutes puissances. Tout l'appareillage électri-

SEM DEPARTEMENT ELECTRICITE

INDUSTRIELLE

50, Dock. GAND. Tél. 175.07

3. Production par journée de présence.

| | | Productio | on par journée | d'ouvrier: |
|------------------|-----|-----------|---------------------------------------|------------------------------------|
| Février 1939 | 100 | à veine | du fond (ouv à veine y compris) | du fond et de la surf réunis |
| | | Kilogs | ilogs | Kilogs |
| Couchant de Mons | | 4.661 | 1.015 | 717 |
| | | 5 910 | 1.102 | 774 |
| Charleroi | | 5.108 | 1.082 | 721 |
| Namur | | 4.395 | 1,056 | 726 |
| Liége | | 5.401 | 915 | 659 |
| Limbourg | | 7.456 | 1.551 | 1 047 |
| Le Royaume | | 5.569 | 1.110 | 768 |

FOURS A COKE.

Production. - Consommation. - Nombre d'ouvriers.

| A CONTRACTOR OF THE PARTY OF TH | Produc- | Consom | mation de | charbon | Nombre |
|--|-------------------|---------|-----------|-----------|-----------|
| Février 1939 | tion en tonnes | belge | étranger | total | d'ouvrier |
| Hainaut, | 157.270 | 191.830 | 28.790 | 220,620 | 1.386 |
| Liége | 73.040 | 73.070 | 39.000 | 112.070 | 894 |
| Autres provinces | 129 630 | 122.280 | 53.160 | 175.440 | 1.401 |
| Le Royaume . | 359.940 | 387.180 | 120.950 | 508.130 | 3.681 |
| 2 prem. mois 1939 | 765,690 | 864.700 | 222.910 | 1:087.610 | _ |
| 2 prem. mois 1938 | 912.160 | 900.086 | 401.000 | 1.301.080 | - |
| dont col | ceries des | usines | métallur | giques : | |
| Le Royaume. | 188.010 | 186.840 | 75.670 | 262.510 | 1 796 |
| 2 prem. mois 1939 | 398,570 | 432,450 | 133.130 | 565.580 | - |
| 2 prem. mois 1938 | 452.230 | 406.120 | 244.700 | 650.820 | 70 45 6 |

FABRIQUES D'AGGLOMÉRÉS DE HOUILLE

| Février 1939 | Production en tonnes | Consom- mation de charbon | Nombre d'ouvriers |
|----------------------|-------------------------|---------------------------------|----------------------|
| Le Royaume | 104.910 | 95.320 | 814 |
| 2 premiers mois 1939 | 236.810 | 215.180 | DOTE W |

MÉTALLURGIE.

Produits bruts (fonte et acier).

| | Hauts | Production | | | |
|----------------------|-----------------------------|-----------------------|---|--|--|
| Février 1939 | fourneaux en activité | de fonte en tonnes | d'acier brut (non comp les pièces moul.) en tonnes | | |
| Hainaut | 17 | 100.720 | 99,030 | | |
| Liége | 13 | 65,240 | 64,410 | | |
| Autres provinces | 7 | 36.640 | 29.970 | | |
| Le Royaume | 37 | 202.600 | 193.410 | | |
| 2 premiers mois 1939 | 2 | 433.470 | 397.240 | | |
| 2 premiers mois 1938 | | 467.320 | 396.070 | | |

Produits finis (fer et acier)

| Février 1939 | Production | Production | Production |
|----------------------|-------------------------|----------------------------|--------------|
| | de pieces | d'acier fini | de fer fini |
| | d'acier moulées | Tonnes | Tonnes |
| Hainaut | 2.990 1 340 1 610 | 7*.460 62.070 11.430 | 320 2.140 |
| Le Royaume | 5.940 | 151.960 | 2.460 |
| 2 premiers mois 1939 | 11.800 | 313.860 | 5.630 |
| 2 premiers mois 1938 | 13.500 | 249.650 | 5 050 |

Les Industries Minières et Métallurgiques en mars 1939

MINES DE HOUILLE.

1. Production, stocks et nombre de jours d'extraction.

| Mars 1939 | Production Tonnes | Stock à la fin du mois ou de la pér Tonnes | Nombre moyen de jours d'extraction |
|----------------------|----------------------|---|---|
| Couchant de Mons | 451 270 | 526,710 | 25,8 |
| Centre | 379.240 | 463.370 | 25.0 |
| Charleroi | 717.270 | 858.030 | 26.0 |
| Namur | 35.700 | 64.000 | 25,7 |
| Liége | 510.620 | 280.200 | 25,4 |
| Limbourg | 629.680 | 504.040 | 26,1 |
| Le Royaume | 2.723.780 | 2.696.350 | 25,9 |
| 3 premiers mois 1939 | 7.745.630 | 2.696.350 | 74,1 |
| 3 premiers mois 1938 | | 1.572.040 | 75,0 |

2. Nombre d'ouvriers.

| | Nombre moyen d'ouvriers : | | | | | | |
|----------------------|---------------------------|--------------------------------------|------------------|------------------------------|--|--|--|
| Mars 1939 | à veine | du fond (ouv. à veine compris) | de la surface | fond et surface réunis | | | |
| Couchant de Mons . | 3.726 | 16.658 | 6 627 | 23.285 | | | |
| Centre | 2.570 | 13.525 | 5.409 | 18.934 | | | |
| Charleroi | 5.399 | 24.915 | 11.893 | 36.808 | | | |
| Namur | 323 | 1.276 | 555 | 1.831 | | | |
| Liége | 3.576 | 21,155 | 7.875 | 29.030 | | | |
| Limbourg | 3.261 | 15 289 | 7.079 | 22.368 | | | |
| Le Royaume | 18.854 | 92.818 | 39.438 | 132.256 | | | |
| 3 premiers mois 1939 | - | _ 28 | 10 E | 197.43 | | | |
| 3 premiers mois 1938 | _ | - | | | | | |

LA ROUILLE

n'est plus à craindre si vous utilisez exclusivement les produits et couleurs anti-rouille :

FISHMASTIC & FISHCOLOR

pour le décapage, l'immunisation et la protection de

tous vos ouvrages métalliques

(charpentes, chaudières, conduites, etc.)

Demandez sans tarder renseignements et références ou mieux un essai gratuit à

CINDA, s. a.

31, BOULEVARD PIERCOT, 31, A LIEGE

Téléphone : 208.40 (3 lignes) — Télégrammes : Cinda-Liége

USINE ET MAGASIN: 72, Quai Godefroid Kurth - LIEGE

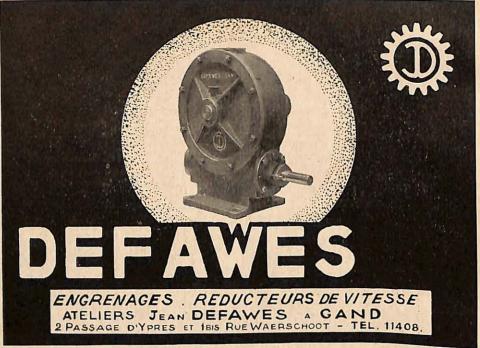
Téléphone: 202.86

3. Production par journée de présence.

| | | | | Production par journée d'ouvrier: | | | | | |
|---------------|------|------|---|-----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|--|--|--|
| Mars | 1939 | | | à veine | du fond (ouv. à veine compris) | du fond et de la surf réunis | | | |
| | Di. | | | Kilog. | Kilog. | Kilog. | | | |
| Couchant de M | ons. | | | 4.685 | 1.025 | 729 | | | |
| Centre | | | - | 5.895 | 1.106 | 784 | | | |
| Charleroi . | | | | 5.115 | 1.082 | 725 | | | |
| Namur | | | | 4.296 | 1.052 | 726 | | | |
| Liége | | | | 5.408 | 893 | 645 | | | |
| Limbourg . | • |)(*) | | 7.407 | 1.561 | 1.058 | | | |
| Le Royaume | | | | 5.574 | 1.109 | 772 | | | |

FOURS A COKE.

| 1000 | Produc- | Consomi | Nombre | | |
|--------------------|-------------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Mars 1939 | tion en tonnes | belge | étranger | total | d'ouvriers |
| Hainaut | 164.760 | 218,160 | 23.970 | 242.130 | 1.395 |
| Liége. | 72 920 | 82.750 | 34.940 | 117.690 | 883 |
| Autres provinces . | 133.030 | 131,390 | 51.930 | 183.320 | 1.395 |
| Le Royaume | 370.740 | 432.300 | 110.840 | 543.140 | 3.673 |
| 3 prem, mois 1939 | 1.136.430 | 1.297.000 | 333.750 | 1.630,750 | _ |
| 3 prem. mois 1938 | 1.341.210 | | | 1.910.800 | |
| dont cok | eries des | usines n | nétallurg | riques : | |
| Le Royaume | 191.630 | 217.930 | 86.770 | 284.700 | 1.794 |
| 3 prem. mois 1939 | 590, 00 | 650.380 | 199.900 | 850.280 | _ |
| 3 prem. mois 1938 | 656.340 | 589.210 | 354.010 | 943,220 | |



7,00.8-38

COMPAGNIE GENERALE D'ENTREPRISES ELECTRIQUES ET INDUSTRIELLES

ELECTROBEL

Société Anonyme au capital de 210,000,000 de francs

Electricité - Gaz Transports en commun

Bureau d'études

SIEGE SOCIAL: BRUXELLES, I, PLACE DU TRONE

Télégr. : Electrobel-Bruxelles

Téléphone: 12.67.00

FABRIQUES D'AGGLOMÉRÉS DE HOUILLE

| Mars 1939 | Production en tonnes | Consom- mation de charbon | Nombre d'ouvriers |
|----------------------|-------------------------|---------------------------------|----------------------|
| Le Royaume | 123.210 | 112.520 | 772 |
| 3 premiers mois 1939 | 360,020 | 327.700 | |
| 3 premiers mois 1938 | 467.290 | 423,780 | _ |

MÉTALLURGIE

Produits bruts (fonte et acier)

| | Hauts | Production | | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|--|--|--|
| Mars 1939 | fourneaux en activité | de fonte en tonnes | d'acier brut (non comp, les piéces moul.) en tonnes | | |
| Hainaut Liége | 17 13 7 | 111.750 71.940 31.920 | 110.500 76 310 30.420 | | |
| Le Royaume | 37 | 221.660 | 217,230 | | |
| 3 premiers mois 1939 3 premiers mois 1938 | | 655.130 659.240 | 614.470 563.870 | | |

Produits finis (fer et acier)

| Mars 1939 | Production | Production | Production |
|----------------------|-----------------|--------------|-------------|
| | de pièces | d'acier fini | de fer fini |
| | d'acier moulées | Tonnes | Tonnes |
| Hainaut | 3.500 | 91.300 | 810 |
| | 1.830 | 74.050 | — |
| | 2.170 | 8.940 | 2 310 |
| Le Royaume | 7.500 | 174,290 | 3.120 |
| 3 premiers mois 1939 | 19.300 | 488.150 | 8.750 |
| 3 premiers mois 1938 | 20.660 | 359.220 | 7.010 |

Ateliers J. HANREZ, s. a.

MONCEAU-sur-SAMBRE (Belgique)

INSTALLATIONS COMPLETES DE CHAUFFERIES MODERNES

CHAUFFAGE AU CHARBON PULVERISE

Appareils pulvérisateurs, système breveté ATRITOR Dépoussiérage, désulfuration et épuration des fumées et gaz en général Grilles mécaniques à poussée arrière, système breveté Martin

MATERIEL POUR CHARBONNAGES

Décantation - Floculation - Sécheurs centrifuges - Tamis vibrants Installations complètes de fabriques d'agglomérés (briquettes et boulets) Dépoussiéreurs électriques

MATERIEL POUR GLACERIES ET VERRERIES

Installations complètes de manufactures de glaces, de verreries mécaniques Machines à bouteilles, entièrement automatiques, brevets Roirant Transporteurs à bouteilles

MATERIEL POUR BRIQUETERIES ET TUILERIES

Installations complètes pour briqueteries, tuileries mécaniques et l'industrie céramique

Matériel de fonderie — Machines à mouler — Mécanique générale Pièces de Forge, de Fonte et de Chaudronnerie Poêles à circulation d'air

USINES Jos. DE COSTER & C°

S. P. R. L.

WESPELAER (Louvain) Tél.: Haecht nos 4 et 95

Dynamos - Moteurs électriques à courant continu, monophasé, triphasé, universel -Alternateurs - Commutatrices - Groupes convertisseurs - Applications diverses



CONSULTEZ NOTRE CATALOGUE

METALLGESELLSCHAFT A .- G.

FRANCFORT-s.-MEIN

Métaux non-ferreux — Minerais non-ferreux — Pyrites — Phosphates

LURGI, Lurgihaus, Francfort-s.-Mein

Construction et installation d'usines industrielles et livraison d'appareils spéciaux pour la métallurgie, l'industrie chimique, l'industrie de la cellulose, l'industrie de l'alimentation, l'industrie de la graisse et du savon, la distillation à basse température de la houille et du lignite, l'épuration électrique des gaz, l'incinération d'ordures ménagères.

Représ. général pour la Belgique : F.C. von Zedlitz, av. Grandchamp, 158, Stockel-Brux.

Statistique de la production mensuelle de l'énergie électrique en Belgique en kWh.

Centrales de 100 kW et plus.

| * | | | | 1 | | | |
|--|--|-----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| | | AVRIL | RIL | MAI | T. | JUIN | NI |
| | | 1937 | 1938 | 1937 | 1938 | 1937 | 1938 |
| A. — Soc ées à l électriq | — Sociétés de distribution affi- ées à l'« Union des Exploitations électriques en Belgique » | 198 301 000 (28 centr.) | 185 112 100 (28 centr.) | 182 165 400 (28 centr.) | 180 463 000 (28 centr) | 178 454 400 (28 centr.) | 173 401 900 (28 centr) |
| B. — Socaffiliées tions él | B. — Sociétés de distribution non affiliées à l' Union des Exploitations électriques de Belgique ». | 86 296 (5 centr.) | 87 272 (5 centr.) | 76 27 2 (5 centr.) | 75 920 (5 centr.) | 72 066 (5 centr.) | 74 019 (5 centr.) |
| C. — Soc à l'«Asse triques | C. — Sociétés industrielles affiliées à l'«Association des Centrales élec- triques industrielles de Belgique » | 213 951 956 (157 centr.) | 183 336 095 (159 centr) (**) | 208 399 451 (157 centr.) | 199 019 012 (159 centr) (**) | 217 528 415 (157 centr.) | 182 728 650 (159 centr) (**) |
| D. — Soc liées à l électriq que » | D. — Sociétés industrielles non afh- liées à l'«Association des Centrales électriques industrielles de Belgi- que » | 28 277 722 (142 centr.) | 25 705 223 (136 centr.) (*) | 27 171 442 (141 centr.) | 25 289 760 (135 centr.) (*) | 28 052 811 (141 centr.) | 25 667 279 (135 centr.) (*) |
| E Ré | Régies communales | 20 611 497 (11 centr.) | 18 400 772 (11 centr.) | 17 666 167 (11 centr.) | 17 796 536. (11 centr) | 18 022 774 (11 centr.) | 16 266 056 (11 centr.) |
| | Toraux, | 461 228 471 | 412 671 462 | 435 418 732 | 422 644 228 | 442 130 466 | 398 137 904 |
| Nombre d | Nombre de centrales recencées | 343 | 339 | 342 | 338 | 342 | 338 |

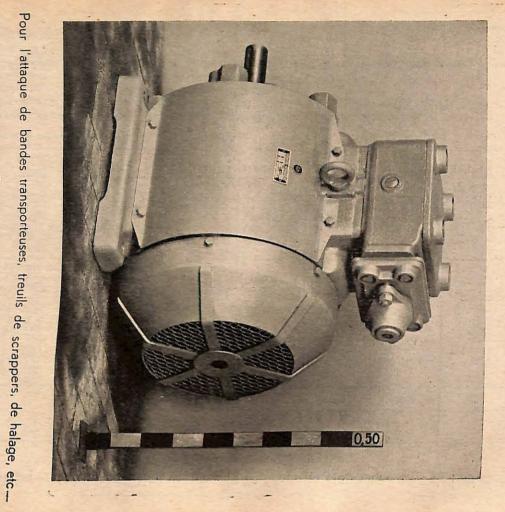
VXXXIV

XXXV

SIEMENS

MOTEURS ANTI-DEFLAGRANTS

agréés par l'Institut National des Mines de Paturages



SOCIETE ANONYME SIEMENS

Département Siemens-Schuckert

Nombreuses références. - Devis et visites d'ingénieurs sans frais ni engagement.

Statistique de la production mensuelle de l'énergie électrique en Belgique en kWh.

Centrales de 100 kW et plus.

| | JUIL | JUILLET AOU | | JT | SEPTE | MBRE |
|---|-----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| | 1937 | 1938 | 1937 | 1938 | 1937 | 1938 |
| A. — Sociétés de distribution affi- liées à l' « Union des Exploitations électriques en Belgique» | 177 192 170 (28 centr) | 170 957 500 (28 centr.) | 181 756 000 (28 centr.) | 184 379 200 (28 centr.) | 198 324 100 (28 centr.) | 194 731 100 (28 centr.) |
| B. — Sociétés de distribution non affiliées a l'« Union des exploitations électriques en Belgique». | 78 214 (5 centr.) | 76 986 (5 centr.) | 86 193 (5 centr.) | 82 694 (5 centr.) | 93 361 (5 centr) | 89 066 (5 centr.) (1) |
| C. — Sociétés industrielles affiliées à l'« Association des Centrales élec- triques industrielles de Belgique » | 213 584 038 (157 centr.) | 186 979 886 (159 centr.) (**) | 214 362 442 (157 centr.) | 186 629 961 (159 centr.) (**) | 218 362 956 (157 centr.) | 196 336 995 (159 centr.) (**) |
| D. — Sociétés industrielles non affi- liées à l'«Association des Centrales électriques industrielles de Belgi- que». | 27 592 156 (141 centr.) | 25 121 037 (135 centr.) (*) | 26 676 040 (141 centr.) | 24 556 523 (135 centr.) (*) | 28 315 528 (141 centr.) | 25 629 603 (135 centr) (*) |
| E. — Régies communales | 16 642 523 (11 centr.) | 14 900 438 (11 centr.) | 18 690 711 (11 centr.) | 17 508 849 (11 centr.) | 20 560 433 (11 centr.) | 18 251 090 (11 centr.) |
| Totaux | 435 089 631 | 398 035 845 | 411 571 386 | 413 157 227 | 465 656 380 | 435 047 854 |
| Nombre de centrales recensées | 342 | 338 | 342 | 338 | 342 | 338 |

(*) Une centrale de cette rubrique a été cédée aux services des régies de la ville de Gand qui en assurent l'exploitation. Une deuxième centrale a été supprimée et l'énergie électrique fournie par les centrales du groupe A. Une troisième centrale a été supprimée par suite de la mise en liquidation de la société propriétaire. Une quatrième et une cinquième centrales sont passées au groupe C. Une sixième centrale a été mise définitivement à l'arrêt en mars 1938.

(**) Voir ci-dessus. (*) 4e alinéa.

(1) Chiffres rectifiés.

58-62, RUE DES DEUX GARES, 58-62

S

OUD

70

m

LECTRIQUE

AUTOGENE

BRUXELLES

dont le bossage a été rechargé par soudure.

Société Anonyme

AU MOYEN DES ELECTRODES

Z

Z

П







П

N

JES

Ponts et Charpentes, Appareils Matériel minier, Galvanisation, Aciérie, Chaudronnerie, Ressorts, de levage et de manutention, ocomotives, Wagons et voitures

Statistique de la production mensuelle de l'énergie électrique en Belgique en kWh Centrales de 100 kW et plus

| | осто | BRE | NOVE | MBRE | DÉCE | MBRE | то | ΓAL |
|---|-----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---------------|--------------|
| | 1937 | 1938 | 1937 | 1938 | 1937 | 1938 | 1937 | 1938 |
| A. — Sociétés de distribution affi- liées à l'« Union des Exploitations électriques de Belgique». | 213 320 900 (28 centr.) | 204 252 700 (28 centr) | 211 076 000 (28 centr.) | 207 337 400 (28 centr.) | 225 854 700 (28 centr.) | 218 199 600 (28 centr.) | 2 387 178 700 | 2 331 451 50 |
| B. — Sociétés de distribution non affiliées à l' « Union des Exploitations électriques de Belgique » . | 109 369 (5 centr.) | 108 203 (5 centr.) | 126 925 (5 centr.) | 119 474 (5 centr.) | 150 321 (5 centr.) | 132 539 (5 centr.) | 1 228 819 | 1 183 5 |
| C. — Sociétés industrielles affiliées à l'«Association des Centrales élec- triques industrielles de Belgique» | 226 123 137 (157 centr.) | 213 638 315 (159 centr.) (**) | 220 074 040 (157 centr.) | 214 279 694 (159 centr) (**) | 217 255 899 (157 centr.) | 216 357 193 (159 centr.) (**) | 2 565 635 672 | 2 383 483 9 |
| D. — Sociétés industrielles non affiliées à l' «Association des Centrales électriques industrielles de Belgique» | 29 680 153 (141 centr.) | 27 632 477 (135 centr.) (*) | 28 752 911 (141 centr.) | 28 363 524 (135 centr.) (*) (1) | 28 386 524 (141 centr.) | 27 974 314 (135 centr.) (*) | 337 588 185 | 314 662 6 |
| E. — Régies communales | 23 713 973 (ll centr.) | 22 781 557 (11 centr.) | 24 718 412 (11 centr.) | 24 364 252 (11 centr.) | 27 387 529 (11 centr.) | 27 447 122 (11 centr.) | 257 096 973 | 247 389 4 |
| Totaux | 492 947 532 | 468 413 252 | 484 748 288 | 474 464 344 (1) | 499 034 973 | 490 110 768 | 5 548 722 349 | 5 278 171 0 |
| Nombres de centrales recensées | 342 | 338 | 342 | 338 | 342 | 338 | - | |

(*) Une centrale a été supprimée et l'énergie électrique fournie par les centrales du groupe A.

Une deuxième centrale a été supprimée par suite de la mise en liquidation de la société propriétaire.

Une troisième et quatrième centrales sont passées au groupe C.

Une cinquième centrale a été mise définitivement à l'arrêt en mars 1938.

Une sixième centrale a été définitivement supprimée depuis le 1-5-1938 et l'énergie électrique fournie par les centrales du groupe A.

(**) Voir ci-dessus. (*) 3e alinéa.

(1) Chiffres rectifiés.

Scieries LEON DUBOIS

Téléphone: Charleroi 804.38 (2 lignes)

TRAZEGNIES

BOIS POUR CHARBONNAGES EN GRUMES ET SCIES du pays et exotiques

Spécialité de débits chêne pour les Charbonnages, les Ponts et Chaussées, les Ateliers et Usines, les Chemins de fer, la Construction, la Menuiserie, etc.

Vastes chantiers des mieux outillés - Superficie: 5,500 mètres carrés Débit annuel: 20,000 mètres cubes. - Cinquante années d'expérience

GRANDS STOCKS DE BOIS SECS

EXPLOITATIONS FORESTIERES







ATELIERS DE CONSTRUCTION DE LA BASSE SAMBRE MOUSTIER-sur-Sambre

Installations de préparation et de lavage de minerais - Installations de charbonnages - Carrières - Fours à coke - Produits chimiques Manutentions en général - Mécanique générale - Fonderie Chaudronnerie - Charpentes









Installations de charbonnages
Appareils de concassage, broyage, tamisage
Dépoussiéreurs de fumées brevetés, licence « Serva »
Grilles mécaniques brevetées « Vesuvio »
Appareils de levage et manutention

ATELIERS — FORGES — FONDERIES — CHAUDRONNERIE

SOCIETE ANONYME DES ATELIERS

HEUZE, MALEVEZ & SIMON REUNIS

Siège social: AUVELAIS

Téléphones: Tamines 7, 199, 231

SOCIETE D'ETUDES ET DE CONSTRUCTION

(Société Anonyme)

Capital: 2 millions de francs

FILIALE DE LA
COMPAGNIE BELGE DE CHEMINS DE FER ET D'ENTREPRISES

33, RUE DE L'INDUSTRIE, 33 — BRUXELLES
Téléphone: 12.51.50

ETUDE ET CONSTRUCTION D'IMMEUBLES, BANQUES, USINES, CENTRALES ELECTRIQUES, Etc. - TOUS TRAVAUX DE GENIE CIVIL

Nombreuses références: Société Générale de Belgique, Société de Traction et d'Electricité, Charbonnages de Houthaelen, etc..., etc...

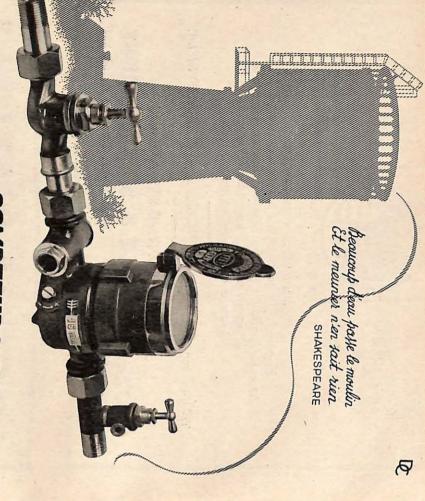
140, RUE DE STALLE « UCCLE-BRUXELLES » TÉL: 44.48.53 » TÉLÉGR: TORDOIRFILS



DE VITESSE ET DE VOLUME

POSTES DE DISTRIBUTION D'ESSENCE COMPTEURS D'HYDROCARBURES ET ET POUR EAU CHAUDE POUR EAU FROIDE "DIXI"

COMPTEURS DYNAMIQUES DIVERS MANOMÈTRES, THERMOMÈTRES ANALYSEURS DE FUMÉES PYROMÈTRES, ETC.



Statistique de la production mensuelle de l'énergie électrique en Belgique en kWh.

Centrales de 100 kW et plus

| | JANVIER | | FEVRIER | | MARS | |
|---|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|------|------|
| | 1938 | 1939 | 1938 | 1939 | 1938 | 1939 |
| A. — Sociétés de distribution affi- liées à l' « Union des Exploitations électriques en Belgique » | 216 794 900 (28 centr.) | 217 255 000 (28 centr.) | 194 895 800 (28 centr.) | 195 481 500 (28 centr) | 3_ | - |
| B. — Sociétés de distribution non affiliées à l' « Union des Exploita- tions électriques de Belgique ». | 137 488 (5 centr.) | 118 825 (5 centr) | 105 783 (5 centr.) | 95 093 (5 centr.) | 1-1 | - |
| C. — Sociétés industrielles affiliées à l' «Association des Centrales élec- triques industrielles de Belgique » | 211 490 998 (159 centr.) | 214 820 393 (159 centr. | 189 490 723 (159 centr.) | 192 895 784 (159 centr.) | | - |
| D. — Societés industrielles non affiliées à l'«Association des Centrales électriques industrielles de Belgique» | 27 194 604 (137 centr.) | 27 658 831 (135 centr.) | 24 992 (137 centr.) | 25 749 599 (135 centr.) (*) | | |
| E. — Régies communales | 25 507 032 (11 centr.) | 26 601 314 (11 centr) | 22 029 367 (11 centr.) | 22 605 999 (11 centr) | | |
| Totaux | 481 125 022 | 486 454 363 | 431 514 653 | 436 827 975 | | - |
| Nombre de centrales recensées | 340 | 338 | 340 | 338 | | |

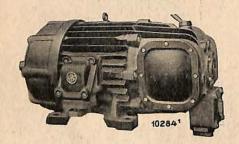
(*) Une centrale a été mise définitivement à l'arrêt en mars 1938.

Une deuxième centrale a été définitivement supprimée depuis le 1-5-1938 et l'énergie électrique fournie par les centrales du groupe A.

A. C. E. C.

TOUT le Matériel antidéflagrant

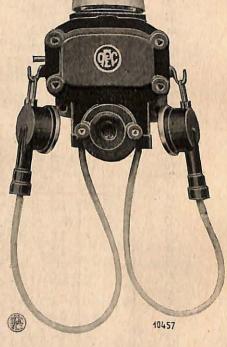
agréé par l'Institut National des Mines



FORCE MOTRICE

Eclairage





TELEPHONES

Signalisation

MATERIEL BREVETE

MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES, DES CLASSES MOYENNES ET DE L'AGRICULTURE

ADMINISTRATION DES MINES

ANNALES DES MINES

DE BELGIQUE

[622.05]

ANNÉE 1939

TOME XL - 1" LIVRAISON



BRUXELLES

IMPRIMERIE Robert LOUIS

37-39, rue Borrens

Téléph. 48.27.84

1939

RAPPORT

SUR LES

TRAVAUX DE 1938

DE

l'Institut National des Mines

Frameries-Paturages

PAR

ADOLPHE BREYRE,

Ingénieur en chef des Mines, Administrateur-Directeur de l'Institut, Professeur à l'Université de Liége.

SOMMAIRE:

| — Travaux sur les explosits. | |
|---|----|
| Galerie expérimentale. | |
| Tirs de contrôle | 6 |
| Influence du diamètre d'encartouchage. Essais sur | |
| 2 types d'explosifs | 6 |
| Influence du binitroglycol sur la charge-limite des | |
| explosifs S. G. P | 7 |
| Examen d'une nouvelle gaine semi-rigide au sulfate | |
| de potasse | 7 |
| Etude de la gaine allemande à constituant explosif | |
| (bicarbite) | 8 |
| Historique de la gaine en Belgique et ailleurs | 8 |
| Résultats d'essais sur la gaine à la bicarbite | 27 |
| Resultats u cosais sui la gaine a la bicalbite. | 4. |

II. -

III.

IV. -

| ANNALES DES MINES DE BELGIQUE | | INSTITUT NATIONAL DES MINES, A FRAMERIES | 6 |
|---|--|---|------|
| Quelques études demandées par l'Administration des | | Tableau des appareils électriques et autres agréés en 1938. | 5 |
| Mines. | | Danger des charges électrostatiques | 80 |
| Vérification d'un procédé d'imperméabilisation des | | Etude de deux accidents : | |
| charges en trous de mines humides | 27 | Inflammation de grisou par une guniteuse | 86 |
| Inflammation de grisou due à l'emploi de dynamite | | Inflammation de grisou dans le pays de Liége pro- | |
| pour le bris d'un rail | 29 | bablement due à un éjecteur à air comprimé | 100 |
| Déflagration fusante de gélatine ammoniaque dans | | Tubes flexibles avec prise de terre | 111 |
| un charbonnage de Charleroi | 32 | V. — Etudes diverses. | |
| Explosion retardée survenue dans un charbonnage de | | | 117 |
| Campine | 58 | Lutte contre les poussières (au point de vue hygiène) . | 115 |
| dans un charbonnage du bassin de Charleroi . | | Essai sur un appareil capteur pour travaux préparatoires | 3 30 |
| dans dir charponnage da passir de Charletoi . | 41 | (appareil Recsi) | 118 |
| - Etudes sur les poussières (au point de vue de | | Etude des masques antipoussières | 154 |
| l'inflammabilité). | | Distribution d'air pur en légère surpression aux ouvriers | |
| Essais divers : | | d'une taille | 134 |
| Poussières de sucre | 42 | VI. — Recherches scientifiques. | |
| Poussières de soufre | 42 | | |
| Inflammation de poussières de brai par un chalu- | | | 140 |
| meau | 45 | Laboratoire de spectrographie. Travaux de 1938 et | |
| Question des poussières charbonneuses en vue du | | prévisions pour 1939 | 140 |
| tir à retard | 46 | Examen de charbons de dégagements instantanés | 143 |
| Lampes, Grisoumètres, Ventilateurs. | | Recherches diverses prévues | 144 |
| | | VII. — Propagande de la sécurité. | |
| namovibilité de la cuirasse. Etude de divers dispositifs. | 49 | Visites éducatives en 1938 | 144 |
| Recherches sur l'aérage par canars des travaux prépara- | | Campagne en faveur de la création de Services de | |
| toires | 50 | Sécurité par les mines elles-mêmes | 146 |
| Contrôle grisoumétrique des retours d'air | 52 | Collaboration avec les Stations étrangères | 147 |
| Ventilateurs secondaires | 53 | ANNEXE I | |
| - Matériel électrique. | | | |
| Appareils antigrisouteux agréés en 1938 | | Recherches spectrographiques sur les inflammations de poussières, par M. L. Coppens | 1.10 |
| Explosents | 54 | de pousseres, par W. E. Coppess | 149 |
| Exploseurs Lampes électriques portatives; quelques modifications | 54 | ANNEXE II | |
| Lampe pour visite des puits de la Cie Auxiliaire des | 54 | Etude de quelques masques antipoussières, par M. J. | |
| Mines | Mary Mary | Fripiat | 17 |
| | THE STATE OF THE S | | |

INSTITUT NATIONAL DES MINES A FRAMERIES-PATURAGES

Rapport sur les Travaux de 1938

PAR

ADOLPHE BREYRE,

Ingénieur en chéf des Mines, Administrateur-Directeur de l'Institut, Professeur à l'Université de Liége.

On se rappelle que l'Institut National a eu la charge d'organiser en 1937 la 4^e Conférence internationale des Directeurs des Stations d'essai.

Nous avons donné un compte rendu dans le rapport sur l'exercice 1937 publié dans la 1^{re} livraison 1938 des Annales des Mines de Belgique.

Nous avons assumé la publication des mémoires anglais de MM. Philips et Foster (Grande-Bretagne) parus dans la 3º livraison de 1938 des Annales des Mines et se rapportant aux questions de soutènement.

Dans la première livraison de 1939, paraissent les mémoires du Bergassessor Wilke (Allemagne) : "Comparaison des poussières de schistes et de calcaires pour la neutralisation des poussières charbonneuses" et du Bergassessor Schultze-Rhonhof (étude des arrêts-barrages dans la mine expérimentale allemande de Gelsenkirchen). La note du Dr Cybulski (même sujet d'après les essais effectués dans la mine expérimentale polonaise à Mikolow) sera publiée dans une prochaine

livraison ainsi que l'étude du Dr W. Payman, chef du Service des explosifs à Buxton (Grande-Bretagne) intitulé « Les explosifs de mines et leur mécanisme de détonation ».

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

I. — TRAVAUX SUR LES EXPLOSIFS Galerie expérimentale

l. — Tirs de contrôle

25 tirs ayant porté sur cinq explosifs différents : aucun tir n'a donné lieu à inflammation à la charge maximum d'emploi de 800 grs.

Deux tirs ont donné lieu à inflammation à la chargelimite de 900 grs.

Tirs de démonstration à l'occasion de visites éducatives : 91.

Tirs pour études et essais divers : 66.

Influence du diamètre d'encartouchage.

Deux explosifs agréés comme S. G. P., l'un au nitrate ammonique, l'autre contenant de la nitroglycérine ont été présentés pour essai en cartouches de 26 mm. de diamètre. L'aptitude à la détonation ne donnait lieu à aucune observation.

La charge-limite n'a pas été affectée par le nouveau mode d'encartouchage pour l'explosif au nitrate ammonique.

Au contraire, pour l'explosif renfermant de la nitroglycérine, la charge-limite était moindre en faible diamètre et l'autorisation d'encartoucher cet explosif en ce diamètre n'a pas été proposée.

Influence sur la charge-limite du binitroglycol, dans les explosifs renfermant de la nitroglycérine.

Nous avons repris une recherche antérieure sur l'influence du binitroglycol sur la charge-limite dans les tirs au mortier. Un explosif a été présenté en 3 échantillons dans lesquels la nitroglycérine (entrant pour 10 % dans la composition de l'explosif) renfermait respectivement 5, 10 et 25 % de binitroglycol.

Aucun de ces échantillons n'a donné inflammation de grisou à la charge de 900 grammes.

Examen d'une nouvelle gaine semi-rigide au sulfate de potasse.

Une firme d'explosif nous a soumis une gaine au feldspath (environ 80 %) et au plâtre (environ 12 %) dans laquelle une certaine quantité de sulfate potassique est introduite par trempage : le liquide où se fait, par immersion de la cartouche gainée, la prise du plâtre, est une solution saturée de sulfate potassique.

N'ayant pas nos apaisements sur la constance du taux d'imprégnation du sulfate potassique, nous n'avons pas proposé l'agréation de cette gaine.

Il ne convient pas d'ailleurs de laisser compliquer la question si simple de la gaine, et de se plier à de simples convenances commerciales pour en imaginer de nouvelles compositions.

Il ne faut pas d'autre part barrer la route au progrès, mais une nouveauté en matière de gaine ne doit être agréée que si elle consacre un progrès réel incontestable.

C'est à ce titre que nous avons attribué un intérêt particulier à la gaine allemande 1938.

Etude de la gaine allemande à constituant explosif (bicarbite).

La gaine, qui semblait avoir été presque totalement ignorée en Allemagne, a été assez brusquement imposée en 1938, mais sous une forme assez différente puisque la matière gainante est elle-même un explosif.

A ce sujet, il n'est pas sans intérêt de donner un court historique de la gaine de sûreté : on désigne sous ce nom l'enveloppe annulaire de matières extinctrices formant un fourreau autour de chaque cartouche d'explosif.

La gaine en Belgique.

L'invention de la gaine par M. Lemaire a fait l'objet d'une première publication dans la troisième livraison 1914 des Annales des Mines de Belgique.

M. Lemaire avait essayé plusieurs matières extinctrices : le fluorure de calcium avait montré, parmi les matières à un prix raisonnable, des qualités spéciales qui lui firent donner la préférence.

Le sel ordinaire est un excellent extincteur, mais son hygroscopicité oblige à en limiter le taux.

Le bicarbonate de soude et d'autres sels avaient été essayés également, mais n'avaient pas été retenus.

La guerre interrompit naturellement l'usage de la gaine. De suite après l'armistice, la gaine se développa principalement dans les mines grisouteuses du Hainaut, au point que l'A. R. du 24 avril 1920, rajeunissant les prescriptions relatives à l'emploi des explosifs dans les mines, reconnut officiellement la gaine de sûreté et la mit sur le même pied que le bourrage extérieur.

Dès cette date, on peut substituer au bourrage extérieur (1) la gaine dans les mines à grisou de la 2° et de la 3° catégorie et dans les voies à poussières de plus de 22 % de M. V.

Un arrêté ministériel doit définir les gaines agréées. Le premier Arrêté ministériel date du 22 juillet 1920, voici ses prescriptions :

Diamètre maximum de l'explosif : 30 m/m.

Epaisseur de la gaine : 3 m/m.

Papier extérieur non paraffiné.

Matière : mélange de NaCl et CaFl2.

Fonds de la gaine collés pour empêcher toute insertion de matières extinctrices. (Eviter les épaisseurs sur les fonds).

S'assurer que la colle ne nuit pas à la transmission. Pour le minage en veine, on a exigé des explosifs S G. P. C., charge maximum 250 grammes, cartouche unique de 40 m/m de diamètre extérieur, fonds de matières extinctives de 10 m/m d'épaisseur.

Les explosifs S. G. P. C. ont été supprimés notamment pour aptitude insuffisante à la détonation.

L'amorçage direct est prescrit : détonateurs vers l'orifice du fourneau.

Au début de l'emploi, on signale que des boutefeux enlèvent la matière gainante avant l'introduction des cartouches dans le fourneau : c'est souvent dû au diamètre trop faible des fourneaux.

C'est alors que naissent les essais de gaines plâtrées (Lemaire, Ann. Mines 1921, 3e livrais.).

⁽¹⁾ Le bourrage extérieur, qui, dans la période d'essai des gaines, était considéré comme la mesure principale de sécurité, ne s'est pas développé ni maintenu. Une modification du règlement est en cours qui en consacrera la disparition.

Un mélange de plâtre et de fluorure de calcium par parties égales est gâché avec 40 à 50 % d'eau de manière à obtenir une pâte lfuide coulée dans un moule au centre d'uquel se trouve la cartouche paraffinée d'explosif.

La paraffine protège suffisamment l'explosif contre l'humidité pendant le temps nécessaire à la prise et au sèchage.

But : faire en sorte que gaine et cartouche ne fassent qu'un.

Les cartouches faites ainsi à l'Institut se montrèrent plus efficaces que celles à gaine pulvérulente.

C'est ce qui amena l'A. M. du 1^{er} mars 1922 sur les gaines de sûreté rigides, dont voici les principales prescriptions :

Diamètre explosif : 30 m/m au maximum.

Gaine: 3 m/m. Mélange de plâtre et CaFl₂ aggloméré à l'eau et contenant au moins 50 % de CaFl₂ à l'état sec.

On peut remplacer le plâtre en tout ou en partie par le kaolin ou terre plastique, mais sans cuisson.

Papier extérieur non paraffiné.

Puis, à la suite d'essais insuffisants, apparaît l'A. M. du 23 mai 1924 rapportant les deux précédents.

Il autorise exclusivement la gaine rigide consistant en un tube formé de matières extinctrices agglomérées au moyen de 25 % de terre plastique.

Matières: NaFl ou mélange de NaCl ou KCl avec au moins 35 % de NaFl. Sèchage à température maximum de 100°.

Diamètre intérieur maximum 30 m/m.

Epaisseur: 3,5 m/m.

Poids: 100 grammes par 100 grammes d'explosif.

L'explosif sera placé dans les gaines directement sans interposition de papier.

Les gaines seront entourées de papier silicatisé. Fonds formés de douilles de papier silicatisé emboîtant exactement la cartouche et collé au silicate sur la cartouche ou sur son enveloppe de papier silicatisé.

Cet arrêté, qui devait entrer en vigueur le 1er novembre 1924, ne fut jamais appliqué. Il y avait des difficultés insurmontables de fabrication : migration des sels entre la gaine et l'explosif, faute de cuisson; décomposition rapide, etc. (voir expériences dans Rapport I. N. M. de 1930).

L'A. M. du 14 août 1930 régularisa la situation et indiqua les conditions des gaines de sûreté encore en vigueur, conditions qui résultèrent de nombreux essais effectués dès mon arrivée à l'Institut :

Diamètre de l'explosif : maximum 30 m/m.

Gaine: épaisseur 3 m/m.

Poids: au moins 65 grammes pour 100 grs d'explosif.

Matière : 25 % d'agglomérant : plâtre, argile, kaolin.

75 % de matière extinctrice : NaFl, CaFl₂ ou mélange de NaCl ou KCL avec 35 % au moins de fluorure. — Sèchage au maximum à 100° C.

Pratiquement le poids réel de la gaine varie entre 65 et 100 grs pour 100 grs d'explosif.

L'explosif est contenu dans le papier paraffiné; l'enveloppe extérieure de la gaine ne peut être en papier paraffiné. Il est recommandé de réduire les épaisseurs de papier.

INSTITUT NATIONAL DES MINES, A FRAMERIES

La Société d'Arendonck a fait agréer une composition (A. M. du 21 octobre 1935) spéciale :

Feldspath orthose: 55
Sulfate de potasse: 35
Plâtre: 10

En passant, signalons la gaine au bicarbonate (Rapport I. N. M. 1933).

Je mentionnerai encore la gaine tubulaire proposée par le regretté M. Dupret (Rapport I. N. M. 1932) et qui ne s'est pas répandue.

On a remarqué que la définition de 1930 est satisfaite aussi bien par des formules de gaine pulvérulente que de gaine semi-rigide.

A l'exception d'une seule, toutes nos gaines sont du type pulvérulent. La fig. 1 représente une de nos cartouches gainées.

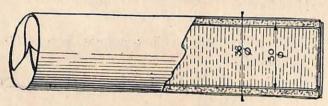


Fig. 1. - Explosif gainé belge.

Quelques explosifs seulement ont été autorisés pour la confection de gaines de plus petit diamètre (26-32 m/m).

On nous a proposé dernièrement une gaine semi-rigide où le trempage aurait pour but non seulement de déterminer la prise du plâtre, mais la fixation d'un sel minéral.

Mais nous n'avons pas encore nos apaisements sur la constance de composition qui peut en résulter.

Après de très nombreux essais, nous avons la conviction que nos gaines actuelles sont à la fois économiques et sûres, que l'on n'y retrouve plus les défauts du début (mauvais centrage, d'où épaisseur variable et mal répartie, insertion de matière extinctrice aux fonds de cartouches, trop forte épaisseur de papier ou de carton à ces fonds, formation de vides à côté de parties tassées).

Le fait que près de dix millions de cartouches gainées (1) sont consommées chaque année dans nos mines suffit à montrer que les difficultés de fabrication et d'emploi, qui avaient été exagérées d'ailleurs, ont été vaincues .

La gaine en Angleterre.

Dès 1930, le Safety in Mines Research Board nous avait demandé des renseignements sur les explosifs gainés utilisés en Belgique.

Le S. M. R. B., qui dispose de crédits importants, a fait des essais multiples, reprenant ceux déjà faits ailleurs et notamment chez nous avant de recommander l'usage de la gaine finalement retenue.

Pour vous en donner une idée, je vais citer quelques dates.

En 1931, le Directeur du S. M. R. B., le Prof. R. V. Wheeler et son adjoint le Dr. Payman font un voyage d'études en Belgique; les membres du S. M. R. B. multiplient les essais dans leur galerie réduite et dans la galerie normale et arrivent à la conclusion de la supériorité de la gaine.

⁽¹⁾ Exactement 9.364.180 cartouches gainées ont été utilisées en 1937 en Belgique (statistique 1937, An. Mines Belg. 3e livr. 1938 p. 705).

INSTITUT NATIONAL DES MINES, A FRAMERIES

15

En 1932, le S. M. R. B. nous demande de gainer des explosifs anglais et d'autre part, de lui envoyer de nos explosifs gainés.

Il entreprend une étude systématique des matériaux, adopte, pour les essais, les méthodes utilisées chez nous, savoir : d'une part le tir en cartouches suspendues en milieu inflammable, d'autre part, le tir en charges plus faibles au mortier.

Les matériaux essayés sont classés comme suit :

- 1°) substances de densités très différentes:
- 2°) agents réducteurs;
- 3°) agents oxydants;
- 4°) substances à conductibilité thermique élevée;
- 5°) substances décomposées par la chaleur.

Citons les matériaux : Kieselguhr, Pb SO⁴, limaille, oxalate ferreux, NaHCO³, thiosulfate sodique, bisulfite sodique.

Conclusion : l'efficacité de la gaine semble être fonction dans une large mesure de la capacité calorifique (par ex. la limaille de fer donne de bons résultats) mais les propriétés chimiques semblent intervenir.

Fin 1932, le S. M. R. B. classe comme suit les trois meilleures gaines :

Hyposulfite de soude (trop cher).

Limaille de fer (il faudrait l'incorporer au papier). Bicarbonate de soude : combattre sa tendance à l'agglomération.

Il trouve que le bicarbonate est plus efficace que les fluorures.

En 1933, le bicarbonate est étudié plus spécialement; on réussit à vaincre sa tendance à l'agglomération, on préconise cette gaine. C'est à ce moment que nous l'avons essayée à l'Institut; notre conclusion est développée dans notre Rapport de 1933 : le bicarbonate de soude est plus efficace que les fluorures-chlorures, ce qui ne soit pas étonner, étant donné sa décomposition à plus basse température avec émissions d'un gaz extincteur CO₂, mais nos gaines étant suffisantes et meilleur marché, nous avons estimé qu'il ne fallait pas demander à notre industrie un sacrifice non exigé par la sécurité.

C'est à la gaine de 3 ^{m/m} d'épaisseur au bicarbonate sodoque que le S. M. R. B. s'est arrêté pour les explosifs commerciaux, c'est celle qui est utilisée en Grande-Bretagne et se répand de plus en plus.

Mais le S. M. R. B. poursuit des recherches, car dès 1934, il voudrait arriver à une gaine qui serait simplement l'enveloppe habituelle de la cartouche d'explosif.

C'est ainsi qu'il s'arrête à un papier buvard épais, très chargé de bicarbonate sodique. Mais le papier est cassant et raide; il revient cher.

On essaya encore du papier buvard traité par une solution saline appropriée et puis séchée (KCL NaCL).

Les résultats obtenus furent discordants.

En 1935, le papier chargé de bicarbonate sodique fabriqué industriellement par l'I. C. I. fut comparé avec le bicarbonate en poudre. Celui-ci se montra nettement supérieur.

Dès lors, on ne trouve plus mention de nouvel essai de papier-gaine.

Le borax comparé au bicarbonate est jugé inférieur. En 1936, le S. M. R.B., ayant eu connaissance de la gaine d'Arendonck reconnue par nous en 1935, l'essaie et conclut qu'elle vaut à peu près celle au bicarbonate.

INSTITUT NATIONAL DES MINES, A FRAMERIES

La même année, il essaie des gaines actives au nitrate ammonique seul ou additionné de bicarbonate sodique.

Après de nombreux essais, il conclut que l'emploi du nitrate ammonique n'est pas recommandable.

Fin 1936, le S. M. R. B. constate que la gaine au bicarbonate sodique en poudre n'est pas efficace pour les gélatines.

En 1937, le S. M. R. B. peut conclure que de tous ses essais, la gaine au bicarbonate pulvérulent est celle qui offre, au point de vue industriel, le plus d'avantages.

La gaine en Allemagne.

D'après les renseignements que nous donnaient, en 1931 et en 1933, MM. Beyling et Schultze-Rhonhof, Directeur et Directeur-adjoint de la galerie de Derne-Dortmund, des essais avaient été faitts sur des explosifs gainés dans des cas particuliers et s'étaient révélés très satisfaisants.

Mais on n'avait pas cru devoir imposer l'usage de la gaine parce que sa fabrication apporterait trop d'entrave dans la pratique industrielle.

En 1935, lors de la 3° Conférence internationale des Stations d'essais à Derne et Gelsenkirchen, où la question de la gaine fut encore à l'ordre du jour, M. Beyling dit un mot de la bicarbite, explosif nouveau contenant du bicarbonate de soude et de la nitroglycérine, jouissant de propriétés exceptionnelles : température de détonation extrêmement basse, aptitude à la détonation telle qu'un détonateur n° 3 suffit à la déclencher, transmission facile.

Malheureusement, la puissance est faible au point qu'il n'est pas utilisable dans les travaux miniers.

En 1936, paraît le beau traité « Sprengstoffe und Zündmittel » de MM. Beyling et Drekopf : on trouve pages 144-145 des précisions intéressantes sur l'explosif bicarbite, breveté par la Westfälisch-Anhaltische Sprengstoff A. G.

Un mélange de 5 % de N. G. et de 95 % de bicarbonate sodique détone encore.

Voici un exemple de bicarbite cité :

| NaI | HCO ³ | Tr. | 50 |
|-----|------------------|-----|-----|
| | | | 100 |

Un Kg. de cet explosif libère 258 litres de gaz ramené à 20° et 760 mm de pression.

La composition des fumées est :

| CO ₂ | | | 46,1 | 9 |
|-----------------|-----|----|------|---|
| H_2O | 114 | | 100 | ľ |
| N ₂ | | | 9,2 | |
| O_2 | | 1. | 1,5 | |
| | | | | |
| | | | 100 | |

Vitesse d'explosion : 2.500 mètres/seconde.

Chaleur dégagée : 162 petites calories par kilog.

Température calculée des gaz d'explosion : 400° C (donc sécurité absolue puisque la température d'inflammation du grisou est de 650°).

Transmission de détonation : 2 cartouches, sur sol en terre, à 40 cms l'une de l'autre détonent, la première seule étant amorcée.

Puissance au bloc de plomb : 30 cm³. — Rapprochons de ce chiffre l'élargissement moyen de 240 cm³ donné par les Wettersprengstoffe et par nos S. G. P.

Un détonateur n°2 suffit pour déterminer l'explosion. Beyling et Drekopf notent que l'on a essayé d'améliorer la puissance en augmentant la nitroglycérine et en réduisant le bicarbonate mais sans obtenir encore un explosif utilisable pratiquement dans le fond.

En 1938, les explosifs gainés sont imposés assez brusquement : une circulaire de l'Oberbergamt de Dortmund du 14 avril 1938 impose l'usage d'explosif gainé pour tous les travaux où le charbon est adjacent.

Dans l'Oberbergamt de Bonn — dont la Saar et Aix-Chapelle font partie — la circulaire du 21-4-1938 impose l'explosif gainé dans certains cas, tels : le tir dans les fausses voies, dans les galeries dites de détente, dans les exploitations par foudroyage, le tir dans le charbon et le terrain encaissant dans les ateliers en dehors du courant d'air, y compris les voies poussées en avant, le tir dans les voies de retour d'air des chantiers, même lorsqu'elles ne sont pas poussées en avant.

Donnons ci-dessous, un extrait d'un article paru dans le Gluckauf du 28 mai 1938, sous la signature de M. l'Ingénieur Berg:

Depuis quelques semaines, par ordonnance du Ministère de l'Economie prussienne et de l'Empire, des explosifs antigrisouteux gainés ont apparu pour la première fois sur la liste des explosifs de mine et des dispositifs d'amorcage.

Les cartouches de ces explosifs se composent d'un noyau d'explosif antigrisouteux ordinaire et d'une gaine qui sera décrite ci-après. Comme ces explosifs présente une plus

grande sécurité vis-à-vis du grisou que les explosifs antigrisouteux non gainés actuels, leur emploi a pris une grande extension depuis la date récente de leur agréation.

Il semble indiqué, pour cela, de faire connaître, pour la pratique, l'essentiel au sujet de ces nouveaux explosifs antigrisouteux ainsi que les essais et expériences faits à l'heure actuelle.

Constitution et avantages des explosifs gainés

L'idée d'entourer l'explosif d'une gaine de matières extinctrices pour en augmenter la sécurité n'est pas nouvelle. Elle a déjà été émise avant la guerre par le précédent directeur de la Station belge, Lemaire.

Depuis 1920, les mines belges emploient des explosifs gainés dans une mesure toujours croissante et notamment jusqu'à concurrence d'environ 40 % de la consommation totale d'explosif, d'après une statistique de l'année 1936.

Les mines britanniques également emploient depuis quatre à cinq ans, de plus en plus d'explosifs gainés; d'après des informations de source anglaise, on aurait tiré pendant ces années plus de 30 millions de coups avec des explosifs gainés, sans une inflammation de grisou.

Les gaines utilisées en Belgique et en Grande-Bretagne se composent de sels extincteurs, c'est-à-dire, de substances ne participant pas à détonation. Les gaines sont tantôt pulvérulentes, tantôt rigides. La détonation de l'exlosif volatiliserait ces substances de manière à former une gaine gazeuse de protection autour de l'explosif et de l'isoler vis-à-vis de tout mélange grisouteux présent ou en voie de dégagement.

Les explosifs antigrisouteux employés jusqu'à présent dans les mines allemandes font preuve d'une sécurité relativement grande et en général suffisante vis-à-vis du grisou. Ils sont cependant susceptibles, comme il ressort des travaux de la mine expérimentale et de différents cas dans la pratique, de donner lieu à des inflammations dans des conditions déterminées.

On a cherché à obtenir une plus grande sécurité sans perdre de vue le côté économique.

21

De ces considérations est sortie l'idée d'employer pour la gaine, non pas des sels inertes, mais un explosif. Ce dernier devait présenter une très grande sécurité en même temps que posséder une force explosive déterminée.

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

Les bicarbites se composant effectivement de nitroglycérine et de bicarbonate sodique, se sont montrées adéquates.

Ces explosifs possèdent une température de détonation exceptionnellement basse et sont d'une sécurité intégrale visà-vis du grisou et des poussières.

Ils se caractérisent en outre par une sensibilité à la détonation de loin supérieure à celle des explosifs antigrisouteux ordinaires.

Pour atteindre le maximum de sécurité, le noyau d'explosif ne doit pas seulement être garni latéralement, mais également aux extrémités, de matière gainante.

Il n'y a aucune objection contre le gainage des extrémités des cartouches, étant donné que l'explosif utilisé comme gaine propage encore mieux la détonation que le noyau de matière explosive lui-même.

Pour obtenir un bon rendement, on emploie un novau en explosif gélatiné antigrisouteux.

Jusqu'à présent, les explosifs Wetter-Wasagit B et Wetter Nobelit B ont été fournis avec une telle gaine (en bicarbite).

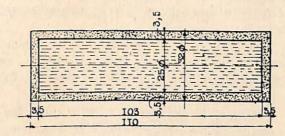
Le diamètre de cartouche avait une importance particulière. L'emploi d'explosifs gainés impose absolument que les cartouches puissent être introduites sans frottement dans le trou de mine pour ne pas abîmer la gaine.

Dans la Ruhr, le tranchant de fleuret a une largeur minimum d'environ 36 à 39 mm. Il convient cependant de noter que les trous de mines ne sont pas, généralement, tout à fait ronds.

Des mesures nombreuses de trous de mine ont montré qu'avec les fleurets actuellement employés, le diamètre des cartouches gainées ne peut dépasser 32 mm. Ce diamètre garantit efficacement l'introduction sans frottement des cartouches dans le trou de mine.

Avec une épaisseur de la gaine de 3,5 mm., il était nécessaire de limiter le diamètre du noyau de matière explosive à 25 mm.; le diamètre extérieur de la cartouche se monte ainsi à 32 mm.

La densité du noyau est d'environ de 1,5 à 1,6, la densité de la matière explosive employée au gainage est de 1,1 à 1,2. La densité de l'explosif au complet est de 1,3 à 1,4.



Cartouche gainée allemande. Fig. 2. Dimensions théoriques. Poids 125 gr. dont 70 gr. d'explosif

Le poids, pour une longueur de cartouche d'environ 11 centimètres, est de 125 grammes dont 55 grammes environ pour la gaine.

Avant de commencer des essais pratiques, les explosifs gainés ont fait l'objet d'essais approfondis à la Station expérimentale de Dortmund-Derne et à la mine expérimentale de Gelsenkirchen.

Pour établir le supplément de sécurité apporté par la gaine, des essais spéciaux ont été effectués, dépassant le cadre des essais réglementaires pour les explosifs antigrisouteux.

Des essais de comparaison avec des explosifs antigrisouteux gélatinés non gainés ont fourni la preuve que dans des conditions où ces derniers enflamment, les explosifs gainés n'enflamment pas.

Ainsi, par exemple, l'explosif gainé a pu être tiré avec amorçage inverse, ou amorçage intérieur, avec vide réduit ou totalement inexistant devant la charge, sans enflammer le grisou.

Ces essais ont été faits non seulement dans un mortier normal à large fourneau, mais aussi dans un mortier à fourneau étroit, exaltant davantage le danger.

Egalement dans les essais avec cartouches librement déposées ou suspendues, dans lesquels les explosifs antigrisouteux gélatinés non gainés enflamment, des inflammations n'ont pas été obtenues jusque 900 grammes, avec des explosifs gainés.

Ces derniers se sont donc montrés d'une très grande sécurité vis-à-vis du grisou. Leur charge maximum d'emploi a donc pu être fixée sans encombre à 10 cartouches, soit 1.250 grammes (1).

Comme déjà indiqué, la propagation de la détonation est favorablement influencée par la gaine. L'essai en galerie a montré que la sensibilité était multiplée plusieurs fois.

Voici la composition et les caractéristiques des explosifs qui ont été munis de la gaine à la bicarbite.

| | Wetternobeli: | Wetterwassagit B |
|---|---------------|--|
| Nitroglycérine gélatinisée | 30 | 285 |
| Chlorure sodique | 40 | 39,5 |
| Nitrate ammonique | 26,5 | 30,5 |
| Farine de bois | 0,5 | 0,3 |
| Solution à 50 % de nitrate de | | S. C. S. |
| calcium | 3 | |
| Tale | | 0,5 |
| Gélose | - | 0,7 |
| Température de détonation : 161 Chaleur : 568 p. calorie/K°. Vitesse de détonation : 5650 m/sec | Moyen | ne des deux. |

De juin à fin octobre 1938, on avait consommé en Westphalie 2.200.000 Kgs. d'explosifs gainés.

Nous avons pu, grâce à l'amabilité des membres de la Station de Derne et des Directions des usines allemandes intéressées, visiter des ateliers de fabrication de la gaine, assister sur place à des essais divers.

Enfin, nous avons reçu un lot de Wassagit B. M., c'est-à-dire, de Wassagit B gainée, sur laquelle nous avons pu exécuter à l'Institut National des Mines toute une série d'essais que nous allons résumer ci-dessous :

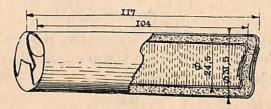


Fig. 3. — Cartouche allemande, dimensions réelles. Les deux enveloppes sont en papier paraffiné.

ESSAIS DE LA WETTERWASAGIT GAINEE A LA BICARBITE.

Caractéristiques physiques

Les explosifs reçus répondaient aux spécifications suivantes (moyenne de divers lors de cinq cartouches).

Cartouche de Wassagit avec sa gaine de bicarbite.

| Longueur | totale | | | | | 115 | mm |
|----------|-----------|--|----|-----|--|-------|-----|
| Diamètre | extérieur | | | | | 31,5 | mm. |
| Poids . | | | 0. | 111 | | 127,4 | grs |

Cartouche de Wassagit dépourvue de sa gaine.

| Longueur | totale | | | . 100 | mn |
|----------|----------|------|---------|---------|-----|
| Diamètre | | | 3.0 | . 24-23 | mn |
| Poids de | la carto | iche | | . 71,1 | grs |
| Explosif | seul . | | 100 | . 68.6 | grs |
| Poids de | | | | | |

⁽¹⁾ Ce poids s'entend des cartouches avec leurs gaines, soit environ 700 gr. d'explosif proprement dit et 500 gr. de bicarbite.

Caractéristique de la gaine de bicarbite.

| Diamètre | | | | | 31,5-24 | mm. |
|-----------|------------|---|-----|--|---------|-----|
| Epaisseur | moyenne | | (0) | | 3,75 | mm. |
| Poids de | la gaine | * | | | 56,3 | grs |
| | seule | | | | | |
| | l'envelopp | | | | | |

Analyse

Nous donnons ci-dessous les résultats moyens des analyses effectuées à l'Institut, mis en regard des compositions déclarées par le fabricant :

| | Was Compo | ssagit osition | | arbite osition |
|------------------------|--------------|-------------------|----------|-------------------|
| | déclarée | trouvée | déclarée | trouvée |
| Nitroglycérine | 28,50 | 28,36 | 15 | 14,89 |
| NaCl | 39,50 | 39,69 | 35 | 36 20 |
| Nitrate ammonique | 30,50 | 30,11 | _ | 100 |
| Divers | 1,50 | 1,90 | | |
| Bicarbonate de soude . | | Will Car | 50 | 48,95 |
| Insoluble | No. Table | | | 0,20 |

La concordance est très suffisante pour une fabrication industrielle; la partie insoluble (vraisemblablement du carbonate de calcium) provient sans doute d'impuretés contenues dans le bicarbonate de soude industriel.

Essais faits sur les explosifs.

Les essais ont été faits et répétés sur plusieurs jours à conditions climatériques différentes en vue d'éliminer l'influence de facteurs qu'il n'est pas en notre pouvoir de modifier.

Résistance au choc, au feu (épreuve du fer rouge) à la friction : Tous les résultats ont été satisfaisants.

Aptitude à la détonation.

Nos essais ont porté d'une part sur l'explosif gainé, d'autre part sur ses éléments.

Nous avons fait des essais sur sol humide, sur sol sec, sur paroi en acier. Voici un tableau résumant les divers essais.

| la cartouch | e amorcée et l | a cartouche voisine |
|-------------|-------------------------|---------------------|
| sur sol | sur sol | sur paroi |
| sec | humide | d'un mortier acier |
| - | 10 | 22,5 |
| | | 25 |
| | | 30 |
| | Tel- | 4 |
| 6 cms | | 8 |
| | la cartouch sur sol sec | sec humide — 10 |

Tirs en milieu grisouteux.

Ces tirs se font comme d'habitude dans une chambre d'explosion de 10 m³ remplie d'un mélange de 8,5 à 10 % de grisou.

I") Tirs au mortier.

(Mortier réglementaire habituel, de 55 mm. de diamètre, 505 mm. de profondeur).

| | Charge en grs | Teneur CH4 | Résultats |
|-----------------------|---------------|------------|------------------|
| Wassagit B non gainée | e 13 cart. | | |
| | soit 905 gr. | 9,5 | pas inflammation |
| Id. | id. | 9,0 | id. |
| Wassagit BM gainée | 10 cart. | | |
| | 1.295 gr. | 8,75 | id. |

⁽¹⁾ Les distances de transmission n'atteignent pas les chiffres que nous avions contrôlés nous-mêmes aux usines de Sythen, mais il faut tenir compte de ce qu'au moment de nos essais à l'Institut, les explosifs étaient fabriqués depuis plusieurs semaines.

| INSTITUT | NATIONAL | DES | MINES. | Α | FRAMERIES |
|----------|----------|-----|--------|---|-----------|
|----------|----------|-----|--------|---|-----------|

IIº) Tirs en charges suspendues.

| · Charles of the control of the cont | Charge en grs | Teneur CH4 | Résultats |
|--|--------------------|------------|--------------|
| Wassagit non gainée | 5 cart. 345 gr. | 8,75 pas | inflammation |
| Id. | 4 cart. 265 gr. | 9,25 | id. |
| Wassagit BM gainée | 8 — 1.040 | | pas inflamm. |
| | 8 — id. | id. | id. |
| | 9 - 1.170 | gr, id. | id. |
| | 9 — id. | 9 % | id. |
| | 9 — id. | 9,5% | id. |

Tirs en poussières à 30 % de M. V.

(finement broyées et répandues sur le sol de la galerie).

| | Charges | Poids | Quantité de poussières | Résultats |
|---|------------------------------------|-------|--|-------------------------------|
| Wassagit B non gainée Id. Id. Wassagit BM gainée | 13 cart. id. id. 10 cart. | id. | 4 K. sur 15 m. 1,9 K. sur 9 m. 4 K. sur 15 m. 4 K. sur 15 m. de longueur | Inflam. non inf. id. non inf. |

Essais de puissance au bloc de plomb.

Nous avons d'abord déterminé quelle quantité de chacun des explosifs Wetterwasagit B. et Bicarbite produit au bloc de plomb le même élargissement que 10 grs. de dynamite n° 1 composée comme suit : 75 % de nitroglycérine et 25 % de guhr.

Toutefois, vu la très faible puissance de la bicarbite, nous avons dû opérer avec un poids de 5 grs seulement de dynamite n° 1.

Nous avons établi par interpolation ce qu'auraient donné 10 grammes. Il peut y avoir une certaine erreur de ce fait.

Nos résultats sont :

| | | | | | | Poids éc | uivalei | t |
|---------------|---|-----|---|---|----|-----------|---------|------|
| | | | | à | 10 | grs de dy | namite | nº 1 |
| Wetterwasagit | В | | | | | 17,5 | grs | |
| Bicarbite . | | 942 | * | | | 102 | grs | |

Nous avons déterminé ensuite les élargissements produits par 10 grammes d'abord de Wetterwasagit B puis de Bicarbite. De l'élargissement trouvé, nous déduisons naturellement celui qui résulte du déonateur, déterminé par un tir spécial.

Nous avons trouvé 165,5 cm³ pour le premier et 22,5 cm³ pour le second.

Conclusions: La Wetterwasagit BM (gainée) s'est montrée d'une grande sécurité vis-à-vis du grisou, tant au mortier qu'au tir à l'air libre en milieu grisouteux. Il en a éé de même dans les tirs en milieu poussiéreux.

La Wassagit B seule, dépourvue de sa gaine, s'est montrée très sûre vis-à-vis du grisou au tir au mortier, mais nous a donné une inflammation en poussières.

QUELQUES ETUDES DEMANDEES PAR L'ADMINISTRATION DES MINES

Vérification d'un procédé d'imperméabilisation des charges en trous humides.

Ce procédé, en usage à un Charbonnage de la région de Mons, consiste à enduire de suif les cartouches d'explosif non gainé utilisé en terrains humides au fond d'une avaleresse.

Pour pouvoir procéder conformément à ce qui se fait au charbonnage, le Délégué à l'Inspection des Mines qui avait assisté aux opérations de tir au dit charbonnage a assisté aux essais de contrôle. diatement

INSTITUT NATIONAL DES MINES, A FRAMERIES

29

D'après les déclarations du Délégué, le fond de l'avaleresse se trouvait dans des bancs horizontaux humides à tel point que les trous se remplissaient d'eau immés.

Dans ce cas, l'explosion n'enflamme pas le grisou.

5°)- 4 cartouches amorcées d'un détonateur, enduites

5°)- 4 cartouches amorcées d'un détonateur, enduites comme précédemment, séjournant 1 h. 30 dans un mortier rempli d'eau. La charge détone complètement.

La charge devant séjourner assez longtemps dans l'eau avant la mise à feu — le tir comportant parfois jusqu'à 17 fourneaux — le boutefeu enduisait les cartouches de suif qu'il ramollissait, au préalable, par pétrissage.

Le délégué a donc enduit devant nous les cartouches de Sabulite B bis, opération exigeant en moyenne 45 grammes de suif pour une charge de 800 grammes.

Nous avons procédé aux essais siuvants :

1°)- 8 cartouches n'ayant subi aucune préparation, tirées au mortier - 8 % de méthane : pas d'inflammation

2°) - 8 cartouches enduites de suif (45 grs. de suif pour la charge complète, tirées au mortier, 8 % de méthane : pas d'inflammation.

3°)- même essai que le n° 2, sauf que la teneur en méthane est de 9 % : pas d'inflammation.

4°)- 8 cartouches dont l'enveloppe paraffinée est percée de trous d'épingle séjournent dans un baquet d'eau pendant 15 minutes (quantité d'eau absorbée : 155 grammes). Elles sont ensuite enduites de suif à raison de 45 grs. pour la charge complète.

Au mortier, la charge ne détone pas lorsque l'amorçage est réalisé par un simple détonateur enfoncé dans la première cartouche.

Au contraire, elle explose complètement lorsqu'on place devant la charge humidifiée une cartouche indemne amorcée d'un détonateur. Conclusion. — La présence de suif combinée ou non avec l'absorption d'eau n'a donc pas modifié la charge-limite de l'explosif.

Bien qu'elle ne paraisse pas dangereuse, la pratique consistant à enduire de suif les cartouches devant être tirées en terrains humides ne se justifie guère, étant donné que l'imprégnation de l'enveloppe des cartouches par la paraffine, qui se fait chez le fabricant, suffit pour protéger l'explosif contre l'humidité. L'isolement par le suif est très imparfait à cause de son manque d'uniformité.

Inflammation de grisou due à l'emploi de dynamite utilisée à l'air libre pour briser un rail.

Dans un charbonnage du bassin de Mons, on procédait au recarrage d'une galerie. Un rail, faisant partie du revêtement ancien, empiétait sur la section nouvelle et refusait de céder aux efforts faits pour le dégager.

C'est alors que le porion décida de briser le rail par l'explosion d'une charge — qu'il dit d'abord être 300 grammes d'un explosif S. G. P. gainé.

Il en résulta une inflammation de grisou et un incendie des fagots formant le garnissage du soutènement.

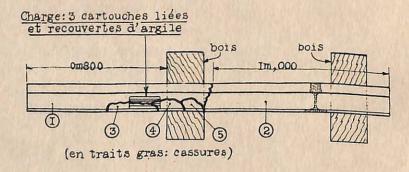
Immédiatement, l'explosif incriminé fut saisi et l'on procéda aux essais suivants :

1°)- 3 cartouches de l'expolsif gainé cité sont suspendues suivant l'axe de notre galerie, liées parallèlement l'une à l'autre; une seule est amorcée, la chambre d'explosion est remplie de grisou oxygéné à la teneur de 8 %. Résultat : pas d'inflammation.

Idem: 3 cartouches teneur 6,5 %, pas d'inflammation. Idem: 3 cartouches teneur 9 %, pas d'inflammation.

- 2°)- 3 cartouches du même explosif, mais dépourvues de leur gaine, disposées d'une façon identique dans un mélange grisouteux titrant 9,5 %. Résultat : inflammation visible sur toute la longueur de la galerie.
- 3°)- 3 cartouches gainées sont placées sur un rail de 40 Kgs au mètre, placé dans la galerie, en porte à faux de 0 m.80 au delà des supports en bois sur lesquels le rail repose; la charge est placée à partir de 0 m. 10 du porte à faux, elle est liée au rail par un fil de cuivre et couverte d'argile:

Résultat du tir : le rail est sectionné entre 0,50 et 1,00 m. de l'extrémité libre : 5 morceaux dont 3 principaux sont formés du patin du rail suivant croquis cidessous :



4°)- 3 cartouches dégainées sont disposées dans un fagot de brindilles sèches (fascines) suspendu dans la galerie, en atmosphère non grisouteuse.

Résultat du tir : on perçoit une odeur de bois brûlé et de fumées d'explosif. Dès que la galerie est accessible, on pénètre dans celle-ci et on ne trouve aucune trace de combustion du bois.

5°)- Comme le fagot n'était certainement pas aussi sec que le bois rencontré dans le fond et que notre galerie était humide, on refait une liasse au moyen de brindilles d'échiquetées de l'essai 4 et placée sur un bloc de bois de sapin.

On fait sauter à nouveau 3 cartouches dégainées. Dans les fumées, on perçoit seulement une odeur de résine, provenant du bloc servant de support. Sur les brindilles, on ne constate pas de trace probante de combustion.

6°)- 3 cartouches dégainées, liées parallèlement l'une à l'autre sont suspendues horizontalement dans la galerie, contre un fagot de brindilles disposé verticalement contre le fond de la galerie.

Le fagot est isolé de ce fond par une cloison de planches dont le but est d'éviter le refroidissement trop rapide de la flamme de l'explosif.

Dans les fumées produites par l'explosion de la charge, on ne perçoit pas l'odeur de bois brûlé.

Sur les brindilles, il n'y a pas de trace de combustion.

Ces essais démontraient :

- A) qu'il n'était certainement pas fait usage d'explosif gainé.
- B) que l'explosif, s'il était employé sans gaine, pouvait enflammer le grisou, mais qu'il était peu vraisemblable que les pièces de bois aient été enflammées, vu la chaleur relativement faible dégagée par l'explosion.

Le boutefeu, démasqué, avoua qu'il avait tout simplement fait usage de dynamite.

Déflagration fusante survenue à front d'un bouveau dans un charbonnage de Charleroi.

Rappelons en deux mots l'accident.

Contrairement aux prescriptions réglementaires, on avait chargé au même front de travail des mines qui devaient être tirées en plusieurs fois.

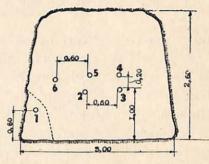


Fig. 5.

Six mines sont forées et chargées à front du bouveau; l'une le n° 1, est destinée à faire sauter un pan de terrain latéral, resté en retard sur le creusement; les n° 2 et 3 sont des mines de bouchon inclinées (1 m. 80 de long) vers l'avant.

Les mines 4, 5 et 6 sont des mines de dégraissage. Les n° 4 et 5 sont à peu près parallèles à 2 et 3 et leurs orifices débouchent à 0 m. 25 de 2 et 3; la mine 6 est plus écartée et débouche à 0 m. 60 environ de l'orifice 2.

Seules les mines 1, 2 et 3 sont raccordées au circuit de l'exploseur; lors du tir, ces trois mines sautent parfaitement, mais déterminent le départ anormal, en déflagration fusante, de la mine 5.

La mine 6, plus éloignée, est restée intacte et a été tirée ensuite sans incident.

En revenant à front on vit dans les déblais une flamme jaunâtre avec crachements de particules, qui dura un certain temps et put faire croire à une inflammation de grisou, d'autant plus que la mine avait mis à découvert et projeté des schistes charbonneux.

La détonation complète de la mine 4 ,qui a explosé par influence n'est pas autrement étonnante, lorsqu'il s'agit de dynamite, les fourneaux étant très voisins.

La mine 5 au contraire, n'a pas produit d'effet utile et a simplement déflagré soit que le détonateur ait commencé par être séparé de sa charge et que celle-ci ait simplement pris feu sous l'effet du gaz de la mine voisine, soit que le détonateur, écarté de sa position normale n'ait pu déterminer qu'une déflagration fusante.

Cette déflagration a pu se produire d'ailleurs après un commencement d'explosion, car on n'a retrouvé qu'un mètre de fourneau.

On ne peut déduire des documents la durée du phénomène.

Il faut au surplus accueillir avec le plus grand scepticisme les expressions « dix minutes après » « cinq minutes environ ».

Lorsque l'on attend, une minute est interminable.

La déflagration fusante a pu durer assez longtemps avec la charge de 9 cartouches; cette déflagration produit une flamme jaunâtre, avec crachements de particules qui peuvent continuer à brûler sur le sol.

Voici les expériences auxquelles nous avons procédé :

a) Examen du schiste charbonneux.

La présence, dans les terrains mis à nu, de schistes charbonneux, permettait de supposer que ces schistes avaient joué un rôle et provoqué une inflammation.

35

Les 25 kilogs que nous avions demandés furent examinés : le schiste se présentait sous forme de morceaux de diverses grosseurs, quelques-uns seulement montrant de minces filets charbonneux.

Ce schiste fut broyé (broyeur à boulets) à la finesse des poussières qu'on trouve habituellement sur les cadres de soutènement des galeries (la totalité passe au tamis 1568 mailles, les 3/4 traversent le 640 mailles). L'aspect du schsite broyé est nettement gris.

L'analyse a donné les résultats suivants :

| Eau . | | • | 0,20 |
|---------------|--|---|-------|
| Cendres | | | 78,83 |
| Pertes au feu | | | 8,45 |

Vu la forte teneur en cendres, il ne pouvait être question d'explosion de poussières; nous avons cependant vérifié la chose : un tir de 3 cartouches de gélatine ammoniaque en présence de 5 Kgs. de schiste broyé mis en suspension dans notre galerie expérimentale n'a donné aucune inflammation des poussièers.

Les schistes tels qu'ils nous ont été soumis sont incapables ni d'amorcer ni d'entretenir une inflammation.

b) Examen de l'Explosif.

Quant à l'explosif (Gélatine ammoniaque à 45 % environ de N. G.) nous avons d'abord vérifié qu'il est normal.

Les dynamites peuvent donner lieu à des déflagrations fusantes, plus facilement encore que la plupart des explosifs au nitrate ammonique. Ces déflagrations fusantes sont toujours dues à un amorçage défectueux, à une mauvaise transmission de l'onde explosive.

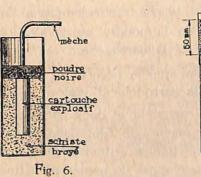
Lorsque l'on essaye de provoquer une déflagration fusante en utilisant un détonateur, on n'y arrive généralement pas, parce que — ou bien on n'a pas suffisamment diminué l'action du détonateur et toute la charge saute — ou bien on a été trop loin dans cette voie et plus rien ne saute. Il est donc superflu de relater les essais faits à nouveau de cette manière.

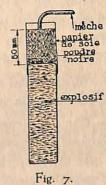
Nous avons réalisé la déflagration fusante par un échauffement dû à une charge de poudre noire, procédé déjà utilisé notamment par nos collègues de la Station française de Montluçon.

Je relate les principaux essais ci-dessous :

A. — La cartouche, dépourvue de son enveloppe paraffinée est placée dans du schiste broyé du bouveau, contenu dans un cylindre de papier gris. La cartouche est surmontée d'une couche de poudre noire en grains (voir croquis fig. 6).

La charge est placée verticalement à l'air libre; on enflamme la poudre noire par la mèche, on obtient ainsi la déflagration fusante de la cartouche d'explosif.





Celle-ci brûle lentement, en 5 minutes, laissant intecte la plus grande partie du cylindre de papier gris, dont l'extrémité supérieure seulement a brûlé.

INSTITUT NATIONAL DES MINES, A FRAMERIES

Le phénomène est accompagné de l'émission d'une flamme jaune pâle de 10 à 15 centimètres de longueur, de quelques crachements et de fumées.

- B. Même expérience que la précédente, mais avec une cartouche pourvue de son enveloppe de papier paraffiné complète. Cette fois, l'inflammation de la poudre n'est plus suivie de la déflagration fusante de la cartouche.
- C. Même expérience que B, sauf que l'on a déplié le fond de papier paraffiné de la cartouche de telle sorte que la poudre noire est de nouveau en contact direct avec l'explosif comme à l'essai A.

On obtient une déflagration de la cartouche comme à l'essai A.

D. — L'un des fonds de l'enveloppe de papier paraffiné est déplié et la cartouche est prolongée de ce côté par un cylindre de papier de soie dans lequel on met de la poudre noire. Celle-ci en contact direct avec l'explosif, occupe 5 centimètres de la hauteur du cylindre (voir croquis fig. 7).

La cartouche est placée verticalement à l'air libre. L'inflammation de la poudre noire n'est pas suivie de la déflagration de la cartouche.

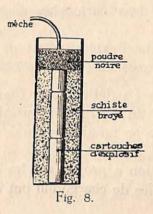
E. — Même essai que le précédent. Cette fois, il y a déflagration de la cartouche d'explosif.

F.— Une demi-cartouche et deux cartouches entières sont placées jointivement, en file, dans un cylindre de papier gris et complètement entourées de schiste broyé.

Les fonds des enveloppes de papier paraffiné sont enlevés. La demi-cartouche est surmontée d'une petite quantité de poudre noire (voir croquis fig. 8).

La charge est disposée verticalement. L'inflammation de la poudre noire amorce une déflagration fusante de

la demi-cartouche et de la cartouche immédiatement inférieure. La déflagration dure 6 minutes et demi environ, la dernière cartouche reste intacte.



Ces essais ne reproduisent pas les conditions du travail souterrain mais ils montrent que la déflagration est possible; la présence de schiste broyé charbonneux n'est nullement requise.

La durée de la déflagration d'une cartouche est de 5 minutes environ. Mais dans nos essais, les conditions de rayonnement, de conductibilité de la chaleur ne sont pas celles qui règnent dans un fourneau de mine, où le phénomène est vraisemblablement plus ralenti, à cause notamment du rayonnement moindre et du dégagement moins aisé des fumées.

On voit aussi que l'épaisseur des bouts paraffinés peut jouer un rôle retardateur ou d'arrêt, peut-être avec quelques projections aux passages des joints de cartouches.

Signalons que nous avons essayé de provoquer par le même mode opératoire, sans y réussir, la déflagration fusante au mortier, avec la Gélatine ammoniaque en cause, en utilisant à la fois un amorçage insuffisant ou

39

faible (détonateur n° 4) et un chargement défectueux (cartouches séparées par des poussières comblant un intervalle de 2, 4, 8 et 12 centimètres) sans y parvenir : chaque fois, les deux cartouches détonaient régulièrement.

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

Ceci montre que l'explosif était de bonne composition et avait une excellente aptitude à la détonation.

Conclusion. — La déflagration fusante est due uniquement au fait du chargement préalable de la mine nº 5 alors qu'elle ne faisait pas partie de la volée à tirer (1).

Cette déflagration a projeté sur les déblais des flamde des parties de charge qui ont continué à brûler dans les déblais.

Les constatations de l'absence du grisou ne sont contredites par rien. Il n'y avait certainement pas de grisou à front, sinon, il se serait enflammé immédiatement dès le début de la déflagration fusante; il n'est pas exclu que du grisou ou des gaz de distillation aient pu se dégager sur les déblais par petites quantités provenant des parties combustibles de schiste, mais ce rôle a dû être bien faible.

A mon avis, la traversée d'un schiste charbonneux à près de 80 % de cendres ne me paraît pas justifier une assimilation quelconque avec la traversée d'une couche.

Explosion retardée dans un tir simultané survenue dans un charbonnage de Campine.

Six mines de bouchon étaient chargées de gélatine-dymite à front d'une galerie à la pierre. Le tir simultané avait paru normal.

En revenant vers le front après le tir, le boutefeu et son compagnon furent atteints par une seconde explosion.

Nous n'avons pas manqué de faire les essais sur les explosifs et détonateurs reçus.

Explosifs. — Nous avons reçu, par les soins de l'Ingénieur des Mines : 1°) 25 cartouches de la dynamite ntilisée.

2°) - six détonateurs électriques, fils de 1 m.

Examen des détonateurs.

1. — Résistance mesurée à l'ohmètre individuellement: Ohms: 1,96 - 1,96 - 1,96 - 1,95 - 1,99 - 1,98. Fabrication très régulière, l'écart extrême étant de 0.04 ohm.

II. — Temps d'inflammation relevé à l'oscillographe pour chaque détonateur en fonction du courant appliqué :

| N° du film | Courant en ampère | Temps d'inflammation en millisecondes |
|------------|----------------------|--|
| 1157 | 0,49 | trop long pour être enregistré |
| | | à l'oscillographe. |
| 1158 | 0,575 | 8,5 |
| 1159 | 0,655 | 6,95 |
| Id. | 0,750 | 4,17 |
| Id. | 0,930 | 4,5 |
| 1159bis | . 1,03 | 2,8 |

Ces détonateurs sont absolument normaux et très sensibles.

⁽¹⁾ Répétons que cette pratique est antiréglementaire.

Examen de l'explosif.

Aptitude à la détonation.

- 1°)- Tir au mortier de 30 mm de diamètre, avec vide entre 2 cartouches : a) une cartouche poussée à fond du mortier, une autre, amorcée d'un déto, séparée de la première par un vide de 5 cms. Les 2 deux cartouches détonent.
- b) même expérience avec un vide de 7 cms, même résultat.
- 2°)- Sur la face latérale d'un mortier d'acier, on dispose une cartouche amorcée et, à une certaine distance de l'extrémité opposée au détonateur, une autre cartouche sans amorce, disposée dans le prolongement de la première.

On fait varier la distance (d) entre les cartouches.

| d | Résultat |
|-------|-----------------------------------|
| 0 cms | détonation des 2 cartouches |
| 2 cms | idem, |
| 4 cms | la cartouche amorcée seule détone |

Donc, il y a une aptitude parfaitement normale.

En présence de ces résultats, nous n'avons pas voulu essayer des charges très longues, par crainte de destruction d'un matériel coûteux.

Voici, d'autre part, l'analyse de l'explosif :

| Humiditá | | | | | 1 | | |
|-----------------------------------|---|--|----|---|---|---|---|
| Humidité sur matière sèche : | | | | | | Total Control of the | % |
| Nitroglycérine | | | | • | | 44,07 | |
| Coton nitré Nitrate ammoniaque | | | | | | | |
| Cellulose | | | ٠ | ě | | 48,54 | |
| | * | | 30 | | | 3,20 | |

Conclusions: On peut conclure que la cause de l'accident ne peut être cherchée dans le chef des explosifs utilisés mais uniquement dans leur mode d'emploi.

On peut émettre les hypothèse suivantes : les mines étaient-elles réellement chargées de 8 cartouches au maximum ? — l'une d'entre elles, mal amorcée, c'est-à-dire, dont le détonateur avait quitté la cartouche-amorce, a-t-elle donné lieu à une déflagration fusante transformée tardivement en détonation ? Cette dernière hypothèse est la plus vraisemblable.

Examen d'un exploseur à la suite d'un raté survenu dans un charbonnage du Centre.

Un raté était survenu dans un tir en volée de trois mines seulement. La charge encore munie de son détonateur explosa sous le choc du marteau-pic explorant les déblais.

L'Administration des Mines nous demanda si l'explorateur pouvait être la cause du raté qui est à l'origine de l'accident.

Cet exploseur est du type B. D. K. M. 15-25 mines, agréé par la circulaire ministérielle n° 13D/5374 du 12-3-1936.

Il s'agissait d'un tir de 3 mines connectées à une ligne de 90 m. de longueur (résistance de la ligne 4,5 ohms).

Nous avons vérifié à l'aide de l'oscillographe, le débit de cette machine dans des résistances métalliques de diverses grandeurs.

L'examen des oscillogrammes ainsi obtenus a donné les résultats suivants :

| N° | aux s | induit sec. | débit • • • | | Intensité | |
|------------|---|--------------------------------------|---|-------------|-----------------|-----------------|
| du film | Résistance connectée aux bornes de l'exploseur | Vitesse de l'induit en tours/sec. | Durée du débit en ms. (millisecondes) | au début | apèrs 10 ms. | apèrs 20 ms. |
| 1055 | 128 ohms | 141 | 25,2 | 0,96 | 0,855 | 0,806 |
| Id. | id. | 111 | 27,0 | 0,806 | 0,73 | 0,654 |
| 1056 | 99 ohms | 153 | 23,8 | 1,44 | 1,33 | 1,21 |
| Id. | id. | 147 | 22,2 | 1,42 | 1,27 | 1,12 |

De ces résultats, il y a lieu de conclure que l'exploseur était capable d'assurer le départ sans raté d'une volée de 30 mines et plus dans les conditions indiquées par l'enquête.

L'exploseur a gardé toute la puissance indiquée page 81 des Ann. des Mines de 1937.

On peut supposer que la mine explosée n'avait pas été connectée au circuit ou que les ligatures de 2 fils du détonateur étaient en contact, d'où suppression du courant d'allumage.

II. — ETUDES SUR LES POUSSIERES (au point de vue inflammabilité)

Essais divers.

- a) poussières de sucre.
- b) poussières de soufre.

Pour mémoire, signalons d'abord deux recherches effectuées sur des poussières combustibles qui ne se rencontrent pas dans les mines, mais au sujet desquelles les industries intéressées nous avaient demandé quelques directives.

Il s'agit d'une part de poussières de sucre, d'autre part de poussières renfermant du soufre.

Nous avons déterminé, à l'aide de l'inflammateur, moyennant quelques modifications dans l'outillage :

1° que la tempéraure d'inflammation de la poussière de sucre est très sensiblement de 410°.

2° que la température d'inflammation du soufre varie, suivant la pression, enre 210 et 240°, avec un certain retard, par ex. 3 secondes. Au-dessus de 240°, les inflammations sont plus franches et régulières.

Ces points acquis suffisaient notamment à expliquer que les industries en cause enregistrent des inflammations que l'on peut attribuer, jusqu'à plus ample informé, et en partie tout au moins, à des phénomènes électrostatiques.

Nous avons abandonné l'étude qui, dès lors, divergeait de nos occupations de sécurité minière.

c) Inflammation de poussières de brai par un chalumeau dans une fabrique de briquettes.

Dans une fabrique de briquettes du pays de Charleroi, s'est produite une inflammation de poussières de brai qui s'est limitée au ballon et à la chaîne à brai qui l'alimentait.

On faisait une réparation au chalumeau à proximité du ballon à brai, dont vraisemblablement le couvercle était enlevé. Il est probable que le jet du chalumeau a enflammé directement les poussières se trouvant dans le ballon soit en suspension dans l'atmosphère soit déposées sur les parois.

L'inflammation s'est communiquée dans la chaîne à brai. La poussière de charbon, anthraciteux, n'a participé aucunement à l'inflammation; elle suit un chemin

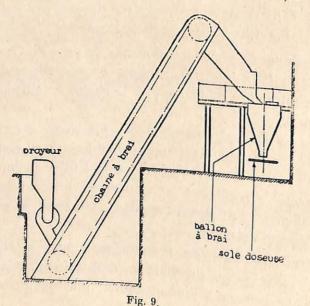
parallèle à celui du brai : broyeur, chaîne, ballon, sole doseuse.

Comme on avait fait d'autres hypothèses sur la cause de l'inflammation (présence possible d'un détonateur égaré dans le brai, inflammation du brai par étincelles de fer ou de cailloux) les expériences suivantes ont été faites à l'Institut National des Mines:

Trois espèces de poussières de brai, ont été recueillies, savoir :

1°)- l'une à la sole doseuse (se trouvant sous le ballon), granulée, répondant à la composition suivante, en poids :

| Dime | nsions | | | | | | | % |
|-------------|--------|----|---|---|---|---|-----|-------|
| 0 -0,2 mm. | | | | | | | | 57,28 |
| 0,2-0,5 mm. | 1. | | • | | | ٠ | 100 | 16,05 |
| 0,5-0,8 mm. | 100 | 10 | è | • | | | | 10,45 |
| 0,8-1 mm. | | | | | | | | 1,66 |
| plus de 1 | mm. | | | | • | • | | 14,52 |



2°)- une autre prélevée au ballon à brai, intérieurement, près du clapet de visite;

3°)- la troisième dans une trémie de vidange existant au pied de la chaîne à brai.

Les échantillons 2 et 3 sont constitués de poussières plus fines que le n° 1.

Néanmoins, les 3 poussières ont donné aux divers essais des résultats identiques, se comportant de même façon. Les résultats exposés ci-dessous s'appliquent donc aux trois sortes de poussières.

I. — Inflammation par détonateur.

Dans un cylindre de 39 litres, nous avons fait sauter avec un décalage d'une seconde, 2 détonateurs ordinaires dont le premier était noyé dans un cylindre de papier renfermant 30 grs. de poussières de brai. Nous avons fait deux fois cette expérience sans obtenir d'inflammation.

II. - Etincelles de fer.

Une gerbe nourrie d'étincelles de fer obtenue par meulage d'une barre d'acier met le brai en fusion et provoque un dégagement de vapeurs, sans qu'il y ait inflammation.

III. — Etincelles données par le chalumeau de coupage.

Ces étincelles produisent d'abord le même effet que celles provenant du meulage. Mais après un certain temps, une inflammation violente se produit. D'autre part, la poussière de brai projetée dans le dard du chalumeau produit de suite une inflammation avec explosion.

IV. — Inflammation dans un four électrique.

Du brai projeté dans un four porté à 230° donne immédiatement des vapeurs s'enflammant à la flamme d'une allumette à la sortie du four.

Essais de poussières charbonneuses en vue du tir à retard.

En vue de l'emploi du tir à retard, nous avons examiné divers genres de poussières.

1°) Couche Ahurie du siège n° 10 Cerisier des Charbonnages de Monceau-Fontaine et Marcinelle Réunis.

La composition du charbon donnait à l'analyse immédiate les résultats suivants :

Eau . . . 0,72 %

Cendres : . 2,70 sur charbon sec,

Mat. vol. . . 13,76 sur charbon sec, cendres non déduites.

Nous avons effectué 14 essais à l'inflammateur.

Ce charbon, même pur, ne donnait pas lieu à inflammation dans les conditions normales (pression du jet d'oxygène 18 pouces, température du four 740°).

2°) Poussière de charbon et du bézier intercalé dans la couche Pouilleuse-Levant droit, du Siège Grand-Trait.

I. — Nous avons d'abord procédé à l'analyse des échantillons. En voici les résultats :

| | Eau | Cendres | Matières volatil, cendres non déduites |
|---------|------|---------|---|
| Charbon | 0,86 | 10,17 | 26,10 |
| Bézier | 1,44 | 60,18 | 13,69 |

II. — Nous avons ensuite procédé à des essais en galerie avec des amorces à retard, en faisant partir, à une seconde d'intervalle, deux charges de 900 grammes d'un explosif S. G. P., dans les conditions draconiennes suivantes : l'un des mortiers I est le mortier normal extérieur amené contre l'orifice de la galerie; l'autre mortier II est placé à l'intérieur de la galerie, son orifice étant placé vis-à-vis du premier et 4 m. 20 de celui-ci; le second coup débouche donc directement dans le nuage formé par le premier.

Nous avons enlevé la gaine à l'explosif pour pouvoir atteindre la plus forte charge possible et renforcer ainsi la sévérité de nos essais.

D'autre part, bien que le charbon pur soit naturellement plus dangereux, nous avons essayé aussi le bézier seul.

Charbon et bézier avaient été au préalable broyés de façon à donner une poussière dont 80 % traversent le tamis à 6.400 mailles au cm₂.

Dans les essais au charbon, 2 kilogs de poussières étaient répandues entre les deux mortiers; dans les essais au bézier, cette charge était de 5,2 kilogs.

Voici un tableau résumant ces essais :

| Mortier extérieur | | Mortier intérieu | Résultats | |
|--|------------------------|---|------------------------|--------------------------|
| No des cart, formant les charges de 900 gr. | No du déto à retard | No des cart, formant les charges de 900 gr | No du déto à retard | • inflamm. () non inflam |
| P | oussiè | res de charbon. | 7400 | |
| 659.521/529 | 1 | 659.530/38 | 3 | 0 |
| 659.539/47 | 1 | 659.548/56 | 3 | 0 |
| 659.557/65 | 3 | 659.466/74 | 1 | 0 |
| 659.575/83 | 3 | 659,584/92 | 1 | 0 |
| I | Poussie | res de bézier. | | |
| 659.593/601 | 3 | 659.602/610 | 5 | 0 |
| 663.791/99 | 5 | 659.611/19 | 3 | 0 |

Ceci confirme ce que nous avions déjà établi pour divers charbons dans des essais faits en 1936 et 1937 sur divers charbons de Liége et du Hainaut, titrant de 9 à 16 % de matières volatiles.

Ces essais ont été repris et poursuivis sur des charbons à plus forte teneur en matières volatiles et en renforçant les conditions d'expérience : au lieu de deux mortiers, nous en plaçons trois : vis-àvis du mortier I normal extérieur, amené contre le fond de la galerie, nous avons placé cette fois deux mortiers II et III placés parallèlement à l'intérieur de la galerie, à 4 m. 20 du mortier III.

Nous placions, dans chacun des mortiers, des charges de 900 grammes d'explosifs S. G. P. dépourvus de leur gaine; nous utilisions des détonateurs à temps réalisantt pour les 3 charges des départs espacés d'une seconde; de la sorte les coups II et III débouchaient dans des nuages denses de poussières. La quantité de poussières minimum répandue entre les mortiers était de 3 kilos des charbons suivants:

| | | Analyse | Finesse | | | |
|--------------------------------------|----------|---------|-----------|------------------------|-----------------------|--|
| Couches | Humidité | Cendres | Mat. vol. | Refus sur 6400 % | Passe le 6400 % | |
| Jausquette (Grand-Hornu) | 0,94 | 7,86 | 31,96 | 17,6 | 82,4 | |
| Anglaise (Monceau-Fontaine) | 0,6 | 4,0 | 15,9 | 11,0 | 82,4 | |
| Couche nº 27 (Liégeois en Campine | 0,7 | 12,44 | 28,66 | 9,2 | 90,8 | |

Pour aucun des tirs avec S. G. P., nous n'avons eu d'inflammation des poussières.

Dès que nous mettions dans l'un ou l'autre mortier, une seule cartouche de dynamite-gomme, nous avions au contraire des explosions violentes..

Nous avons opéré avec six explosifs S. G. P., trois contenant de la nitroglycérine, que nous considérions comme les plus susceptibles d'enflammer les poussières et trois autres explosifs S. G. P. sans nitroglycérine.

Nos essais ont été faits dans des conditions systématiquement aggravées et après avoir démuni les explosifs de leur gaine.

Cela nous autorise à conclure, en tenant compte du coefficient de sécurité qu'apporte encore la gaine, que le tir à retard avec explosifs S. G. P. gainés peut être envisagé lorsqu'il n'y a à considérer que la présence possible de poussières charbonneuses.

Bien entendu, cette conclusion suppose que le grisou n'est pas à considérer.

III. — LAMPES, GRISOUMETRES VENTILATEURS

Inamovibilité de la cuirasse. Etude de divers dispositifs.

En vue de la mise en application de l'arrêté royal du 14-5-37 rendant la cuirasse inamovible obligatoire pour les lampes à flamme de toutes les mines à grisou, nous avons examiné divers dispositifs présentés soit par des Charbonnages, soit par des constructeurs et destinés à réaliser l'inamovibilité des cuirasses dans les lampes actuellement en service.

Pour les lampes nouvelles, la cuirasse inamovible réglemenaire a été définie par l'A. M. du 18-12-1937.

50

Pour ce qui concerne les lampes actuellement en service, divers dispositifs ont été examinés et un certain nombre ont été agréés.

Quelques-uns s'attachent spécialement à ne rendre la cuirasse inamovible que dans les travaux du fond : ils permettent de remettre à l'ouvrier la lampe déjà fermée, mais la cuirasse non fixée.

L'ouvrier a ainsi la faculté de soulever celle-ci, de vérifier si les toiles sont bien mises et en bon état, puis de visser à fond la cuirasse.

Tous ces dispositifs permettent le vissage, mais non le dévissage.

On peut se demander s'ils n'introduiraient pas des retards et complications diverses et si, malgré l'avantage apparent d'un contrôle que l'ouvrier ne fait généralement pas, il ne vaut pas mieux laisser opérer le montage complet par les lampistes responsables, avec le contrôle dûment organisé.

Recherches sur l'aérage secondaire des travaux préparatoires

Nous avons été amenés, au cours l'exercice écoulé, à effectuer toute une série de recherches demandées à la suite d'une étude sur une catastrophe survenue en 1936.

Nos recherches ont porté d'abord sur une canalisation expérimentale de 90 mètres de longueur établie dans les dépendances de l'Insitut National des Mines, puis sur une canalisation de plus de 600 m. installée dans les travaux souterrains du siège sinistré.

Ces recherches nous ont immobilisés de longues semaines; en effet, elles nous ont fait connaître des difficultés insoupçonnées. Nous n'en donnerons que très sommairement les résultats et uniquement pour leur utilité pratique.

Canalisation de 90 m. de longueur, 400 m/m de diamètre, montée à l'Institut.

Ces essais nous ont montré que les mesures anémométriques n'étaient qu'approximatives (à ± 10 % près), que les débits mesurés à l'entrée n'étaient exacts qu'à condition de placer dans la tuyauterie des cloisons-guides dont la fonction est de briser les remous parasitaires et de rendre les filets d'air parallèles.

Il ne faut donc placer l'anémomètre qu'à une certaine distance de l'entrée soit un mètre au moins : ceci exige donc des dispositions spéciales pour mettre l'anémomètre en place et pour commander le mécanisme compteur. Dans les mesures habituelles du fond, ces précautions sont irréalisables. Il faut donc s'abstenir de jauger l'air à l'entrée d'une tuyauterie (1).

A la sortie d'une tuyauterie soufflante, le mouvement est beaucoup plus régulier, l'écoulement se faisant à gorge bée.

Ces très longs essais nous ont montré que les formules établies par divers expérimentateurs et notamment par Petit étaient très sensiblement concordantes avec nos résultats.

Canalisation dans les travaux souterrains. — Cette canalisation en canars de 400 m/m de diamètre était très longue (plus de 600 m.) et comportait cinq relais de ventilateurs à air comprimé. Il s'agit d'une canalisation normale, telle qu'on les établit dans les travaux.

Nous avons retrouvé très sensiblement le même coefficient de perte de charge.

⁽¹⁾ Cette conclusion n'est valable que pour les tuyauteries ordinaires, bien entendu; s'il s'agissait de tuyauteries spéciales avec diffuseur-guide à l'entrée, notre conclusion ne serait plus valable.

INSTITUT NATIONAL DES MINES, A FRAMERIES

Nous avons établi le régime de la tuyauterie avec zones successives de dépression et de pression près de chaque ventilateur.

On peut d'ailleurs éviter toute dépression en reculant les ventilateurs, dans le cas d'aérage soufflant, plus près des puits, solution qui devrait toujours prévaloir pour éviter toute rentrée d'air vicié, donc susceptible de renfermer une certaine teneur en grisou, dans la tuyauterie.

Contrôle grisoumétrique.

Nous avons fait en 1938 1281 analyses grisoumétriques pour les Ingénieurs du Corps des Mines. Voici comme elles se répartissent :

| Bassin | du | Couchant | de | , | Mo | ns | | | 230 |
|--------|----|-----------|----|---|----|----|--|--|-----|
| id. | | Centre | | | | | | | 191 |
| id. | | Charleroi | | | | | | | 574 |
| id. | | Namur | | | | | | | 25 |
| id. | | Liége . | | | | | | | 196 |
| id. | | Campine | | | | | | | 65 |

Les prélèvements des échantillons d'air qui nous sont adressés ont lieu à l'occasion des expériences d'aérage effectuées par les Ingénieurs des Mines.

Parfois les tableaux qui nous parviennent — toujours après la réception et l'analyse des échantillons indiquent le résultat de l'examen de l'auréole ou d'une analyse faite au charbonnage.

Pour les faibles teneurs, l'auréole donne rarement une concordance : il arrive même que, surtout lorsque l'on doit tenir la lampe au sommet de la galerie, on prenne pour une auréole un reflet sur le verre de la lampe. A partir de 2-%, l'auréole est claire et les indications concordent très généralement avec nos analyses.

Il faut cependant remarquer que les lampes à huile conviennent très peu pour l'observation des auréoles : non seulement elles sont beaucoup moins sensibles que les lampes à benzine, mais de plus comme la mèche charbonne très aisément, on ne fait qu'une réduction insuffisante — de crainte d'extinction — de la flamme: la flamme restante masque l'auréole.

Les analyses faites avec des appareils à combustion à fil de platine (Le Chatelier, Coquillon, Orsat) donnent des résultats trop faibles, par suite d'une combustion incomplète. La manipulation de ces appareils exige la présence d'un chimiste professionnel qui généralement manque dans nos charbonnages.

L'appareil Mac-Luckie, qui est aussi à combustion, mais à indications presqu'immédiates, nous a donné des coïncidences remarquables.

Il ne faut pas oublier que le Mac-Luckie ne peut s'employer pour des teneurs supérieures à 3 %.

Quant aux appareils Lebreton, à limite d'inflammabilité, ils donnent d'excellents résultats. C'est la méthode la plus exacte et la plus à la portée de tout opérateur consciencieux.

Nous avons également fait diverses analyses grisoumétriques pour des charbonnages qui nous consultaient et notammen pour deux charbonnages qui nous ont envoyé leur opérateur à mettre au courant, ce que nous avons fait bien volontiers.

Ventilateurs souterrains.

Nous avons examiné 2 turbo-ventilateurs destinés à l'aérage secondaire des mines grisouteuses.

IV. — MATERIEL ELECTRIQUE

Appareils électriques antigrisouteux agréés en 1938.

Au cours de cette année, nous avons examiné 55 appareils électriques dont voici la nomenclature :

15 moteurs — 4 transformateurs — 3 disjoncteurs et interrupteurs — 1 rhéostat — 1 controller — 1 groupe moteur-ventilateur — 1 tableau blindé — 4 coffrets de manœuvre — 2 téléphones — 1 haut-parleur — 20 appareils de signalisation — 1 appareil limiteur de vitesse pour moteurs — 1 armature de protection pour éclairage à poste fixe.

Exploseurs.

Nous avons proposé à l'agréation ministérielle 8 exploseurs antigrisouteux indiqués à la liste ci-annexée.

Lampes électriques portatives

(Quelques modifications).

Au cours de l'année 1938, nous avons soumis à l'agréation ministérielle 4 nouveaux types de lampes portatives dérivant du type déjà agréé dès 1929 ainsi qu'un type spécial nouvellement conçu pour l'éclairage des locomotives.

Appareil d'éclairage intensif pour visite des puits.

Nous avons vérifié, au point de vue antigrisouteux, un pot d'accumulateur pour lampe électrique à grand pouvoir lumineux pour visite des puits, présentée par la Compagnie auxiliaire des Mines. Le pot d'accumulateur doit rester dans la cage, tandis que la lampe lui est reliée par un câble souple et peut être accrochée ou manipulée comme une lampe baladeuse.

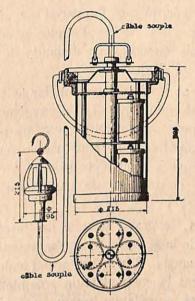


Fig. 10. — Lampe pour visite des puits.

Le pot d'accus, d'une capacité de 10 litres environ, doit recevoir 8 éléments de lampes portatives : l'emploi de ces éléments ne se prête pas bien à une disposition sans vide. Aussi, sur les 10 litres de capacité du pot, on peut compter environ cinq litres d'espace mort. Mais par contre, l'usage d'accumulateurs de lampes portatives assure le parfait fonctionnement de l'appareil.

En effet, si l'appareil comportait une batterie spéciale, comme il s'agit d'un appareil ne fonctionnant pas tous les jours, on trouverait la batterie déchargée au moment où l'on en aurait besoin.

Grâce à l'emploi d'accus ordinaires de lampes, toujours soigneusement entretenus, on est certain de trouver toujours l'appareil prêt à servir : on place les accus juste au moment de l'emploi.

Nous avons vérifié que l'appareil est sûr et étanche non seulement vis-à-vis de l'explosion d'un mélange grisouteux, mais encore d'un mélange de 30 % d'hydrogène et 70 % d'air.

Il ne l'est pas vis-à-vis d'un mélange tonant fait de 66,7 % d'hydrogène et 33,3 d'oxygène. Ce dernier mélange, qui peut se rencontrer parfois pour les accus puissants (locomotives) ne peut pas se rencontrer dans les accumulateurs à électrolyte gélatinisé de nos lampes portatives, où la quantité de gaz émise est beaucoup moindre (1).

D'autre part, le grand volume de l'espace mort agit ici en faveur de la sécurité puisqu'au moment de la mise en place des accus, il y a un grand volume d'air qui limite forcément la concentration possible en hydrogène oxygène. Aussi le mélange tonant, visé ci-dessus, n'est pas à envisager.

Nous avons donc proposé l'ensemble à l'agréation.

Au point de vue de la sécurité, le dispositif permettrait une visite des puits bien plus aisée, bien plus efficace, grâce au fort éclairage et à la possibilité d'atteindre tous les points par le faisceau lumineux grâce à la mobilité de la lampe.

LISTE

DES

APPAREILS ELECTRIQUES ET DIVERS

agréés en 1938

⁽¹⁾ Pendant la charge, et surtout à la fin de celle-ci, lorsque la tension aux bornes dépasse celle du régime normal, on obtint un dégagement gazeux, assez important, d'un mélange franchement explosif, par suite de sa teneur en hydrogène. A la décharge, la production de gaz est très faible ou nulle, ou même il y a absorption.

| Date d'autorisation | CONSTRUCTEUR | No de la décision ministérielle | OBSERVATIONS |
|------------------------|--|------------------------------------|--|
| -2-1938 | Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi. | 13E/6166 | Moteur type A. F. G 460b asynchrone à courant triphasé, rotor bobiné, sans dispositif de mise en court-circuit des bagues. Tensions de 110 à 3.000 volts. Puissances à ± 25 %: à 1.500 t. 35 CV. 1.000 t. 25 CV. 750 t. 19 CV. St/plans: 511.801: coupe longitudinale 511.802: coupe transversale. |
| 31 1-1938 | ldem. | 13E/6165 | Moteur du type A. F. G. 367 c. asynchrone à courant triphasé, rotor en court-circuit. Tensions de 110 à 600 volts. Puissance à ± 25 %: à 3.000 t. 23 CV. 1.500 t. 18 CV. 1.000 t. 12 CV. 750 t. 9 CV. Plan R. M. 3917. |

| 15-2-1938 | ldem. | 13B/5200 | Moteur type A. F. G. 714a, asynchrone à courant triphasé, rotor en courtcircuit, pour commande directe de ventilateur hélicoïdale (Aerex). Tension courante jusqu'à 6.600 V. Vitesse 1.000 t. Puissance: 105 CV. ± 25 %. Moteur examiné: 105 HP-3.000 V. Fabrication n° 804.350. N° d'ordre 39,528. Suivant plans: 522.616 coupe longitudinale 523,258 coupe transversale. |
|-----------|-------|----------|---|
| 22 2-1938 | Idem. | 13E/6171 | Moteur type A. F. G. 167.c. asynchrone à courant triphasé, avec rotor en court-circuit. — Tensions de 110 à 600 Volts. Puissances: Volts. Puissances à ± 25 %: à 3,000 t. 7 CV. 1.500 t. 5 CV. 750 t. 2,5 CV. Moteur examiné: 5 CV. 550 V. Fabrication n° Ry 2.101.341. N° d'ordre 199.249. Suivant plan R. M. 3917. |

II. — MOTEURS (suite)

| - | Date d'autorisation | CONSTRUCTEUR | No de la décision ministérielle | OBSERVATIONS |
|--|------------------------|--|------------------------------------|---|
| The second secon | 8-3-1938 | Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi. | 13E/6177 | Moteurs types A. F. G. 267e asynchrone à courant triphasé — rotor en court-circuit. Tensions de 110 à 600 V. Puissance, avec tolérance de ± 25 %: à 3.000 t. 12 CV. à 1.000 t. 10 CV. à 1.000 t. 6,5 CV. à 750 t. 5 CV. Moteur examiné: Fabrication n° R. y. 2.101.168. N° d'ordre 185.705. Suivant plan R. M. 3917. |
| | 11-3-1938 | ldem. | 13E/6181 | Moteurs type A. F. G. 367b asynchrone triphasé — rotor bobiné — mais sans dispositif de mise en court circuit des bagues. Tensions: 110 à 600 V. Puissances avec talérance de 25 % ±: à 1.500 t. 18 CV. à 1.000 t. 13 CV. à 750 t. 9 CV. Moteur examiné: Fabrication Ry. 313.584. N° d'ordre 204.529. Suivant plan n° R. M. 5885. |

| ne triphasé — à rotor bobiné — m sans dispositif de mise en court-cire des bagues. Tensions : de 110 à 6.600 V. Puissances avec tolérance de ± 25 de à 1.500 t. 190 CV. à 1.000 t. 160 CV. à 750 t. 135 CV. Moteur examiné : Fabrication n° 905.676. N° d'ordre 39.668. Suivant plans : 523.846 coupe longitudinale 523.847 : coupe transversale. 26-4-1938 Société Anonyme Siemens, Dépt. : Siemens-Schukert, 116, ch. de Charleroi, Brivelles 13B/5211 Moteur type D. O. R. 1172-4 : ne di re du type D.O.R. 1171-4 agréé 18.11.37 CM n° 13-6136 que par longueur axiale de l'enveloppe : | | 1 | | |
|---|---|---|----------|--|
| | | Société Anonyme Siemens, Dépt. : Siemens-Schukert, 116, ch. de Charleroi, | 13B/5211 | Tensions: de 110 à 6.600 V. Puissances avec tolérance de ± 25 %: à 1.500 t. 190 CV. à 1.000 t. 160 CV. à 750 t. 135 CV. Moteur examiné: Fabrication n° 905.676. N° d'ordre 39.668. Suivant plans: 523.846 coupe longitudinale 523.847: coupe transversale. Moteur type D. O. R. 1172-4: ne diffère du type D.O.R. 1171-4 agréé le 18.11.37 CM n° 13-6136 que par la longueur axiale de l'enveloppe: 90 mm. en moins pour le type D. O. R. 1172-4. Moteur examiné: |
| N° 4.501.781. | * | | | |
| Suivant plan D. 536. | | | | Suivant plan D. 536. |

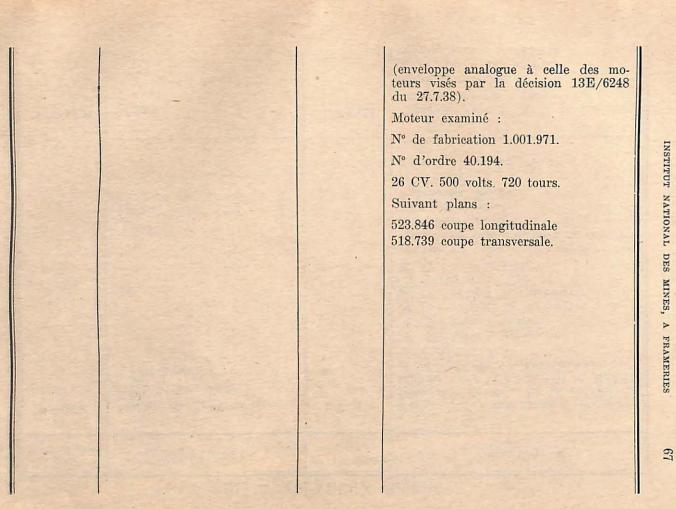
| Date d'autorisation | CONSTRUCTEUR | Nº de la décision ministérielle | OBSERVATIONS |
|------------------------|--|------------------------------------|---|
| 13-5-1938 | Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi. | 13E/6209 | Moteur type A. F. G. 664c à rotor en court-eireuit, à courant triphasé. Tensions de 110 à 6.600 V. Puissance à 1.500 t. 125 HP. avec tolérance de ± 25 %. Moteur examiné: 106 V. — 1.000 V. Fabrication n° 905.933. N° d'ordre 39.752. Suivant plans: 524.100 (coupe longitudinale) 524.198 (coupe transversale). |
| 16-5-1938 | Idem. | 13B/5214 | 2 moteurs type A. F. G68 (variante aht: bornes axiales haute tension) de 35 et 60 HP — vitesse 1.500 t., destinés à la commande de ventilateurs Aerex. Ces moteurs sont disposés dans une enveloppe hermétique répondant à la description figurant dans la décision n° 13B/5190 du 7.12.37, laquelle vise le type A. F. G. 68, mais pour puissances de 64 à 250 CV. |

| 19-5-1938 | ldem. | 13E/6213 | Moteurs type A. F. G. 571d asynchrone à courant triphasé — à rotor bobiné — avec dispositif de mise en court-circuit des bagues. Tensions de 110 à 3.000 volts. Puissance: à 750 t. 51 HP ± 25 %. Moteur examiné: 51 HP. 500 V. 750 t. Fabrication n° 908.058. N° d'ordre 39,937. Suivant plans: 523.765: coupe longitudinale 523.766: coupe transversale. |
|-----------|-------|----------|---|
| 20-5-1938 | Idem, | 13E/6216 | Moteurs type A. F. G. 661b asynchrone, à courant triphasé, à rotor à bagues sans dispositif de relevage des balais. Tensions de 110 à 6.600 volts. Puissances avec tolérance de ± 25 %. 115 CV. à 1.500 tours 95 CV. à 1.000 — 75 CV. à 750 — (enveloppe de construction identique au type A. F. G. 761b, agréé le 11.3.38 CM n° 13E/6178) mais de dimensions |
| | | | plus réduites. Moteur examiné: 85 CV. 500 V. Fabrication n° 905.715. N° d'ordre 39.710. Suivant plans: 523.846: coupe longitudinale 525.441: coupe transversale. |

| Date d'autorisation | CONSTRUCTEUR | N° de la décision ministérielle | OBSERVATIONS |
|------------------------|--|------------------------------------|---|
| 28-5-1938 | Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi. | 13E/6228 | Moteurs type A. F. G. 574c asynchrone, à courant triphasé, avec rotor en court-circuit, cage d'écureuil. Tensions de 110 à 6.600 volts. Vitesse 3.000 t. Puissance : 115 CV. avec tolérance de ± 25 %. Moteur examiné : 130 CV. 500 volts, 2.950 tours. Fabrication n° 904.587. N° d'ordre 39.547. Suivant plans : 525.343 coupe longitudinale 523.798 coupe transversale. |
| 3-6-1938 | Idem. | 13E/6231 | Moteurs type A. C. G. 267a, asynchrone à courant triphasé à rotor en courtcuircuit (destiné à la commande de ventilateurs souterrains). Tensions de 110 à 600 volts. Puissance avec tolérance de ± 25 %: 12 CV. à 3.000 tours 10 CV. à 1.500 — 6,5 CV. à 1.000 — 5 CV. à 750 — Moteur examiné: 220 V. 1.455 tours, 10 CV. Fabrication Ry 2.101.463. N° d'ordre 208.921. Suivant plan: R. M. 3067. |

| AND DOOR OF CASE AND PROPERTY. | 21 6 1938 | ldem. | 13E/6233 | Moteurs type A. F. G. 514c asynchrones à rotor en court-circuit, tensions de 110 à 6.600 volts. Puissances avec tolérance de 25 % ±: 62 CV. à 1.500 tours 43 CV. à 1.000 — 32 CV. à 750 — 23 CV. à 600 — Moteur examiné: Fabrication 908399. N° d'ordre 39.958. 20 CV. 220 V. 575 tours. Suivant plans: 518.701: coupe longitudinale 523.798: coupe transversale. |
|--|-----------|-------|----------|---|
| | 27-7-1938 | ldem. | 13E/6248 | Moteurs type A. F. G. 671b asynchro- |
| The state of the s | | | | nes à courant triphasé — à rotor bobiné, à bagues — sans dispositif de relevage des balais. Tensions de 110 à 6.600 volts. Puissances avec tolérance de 25 % ±: 150 CV. à 1.500 tours 120 CV. à 1.000 — 94 CV. à 750 — (enveloppe de construction analogue au type AFG 761b visé dans la décision n° 13E/6178 d u11-3-38. Moteur examiné: Fabrication n° 908.615. N° d'ordre: 39.978. 85 C.V. 220 V. 730 tours. Suivant plans: 523.846 (coupe longitudinale) 525.441 (coupe transversale). |

| Date d'autorisation | CONSTRUCTEUR | No de la décision ministérielle | OBSERVATIONS |
|------------------------|--|------------------------------------|--|
| 4-8 1938 | Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi. | 13E/6252 | Moteurs type A. F. G. 671d asynchrones à courant triphasé, à rotor bobinés, avec dispositif de mise en courtcircuit des bagues. Tensions de 110 à 6.600 volts. Vitesse 3.000 t. Puissance: 100 à 225 CV. Moteur examiné: Fabrication n° 904.009. N° d'ordre 39.505. 100 HP. 6.200 V. Suivant plans: 524 861 coupe longitudinale 525.811 coupe transversale. |
| 8 11-1938 | Idem. | 13E/6289 | Moteurs du type A. F. G. 471b asynchrones à courant triphasé, rotor bobiné, sans dispositif de relevage des balais. Tensions de 110 à 6.600 volts. Puissances avec tolérance de ± 25 %: 50 CV. à 1.500 tours 38 CV. à 1.000 — 26 CV. à 750 — |



III. - APPAREILS DIVERS

| Date d'autorisation | CONSTRUCTEUR | N° de la décision ministérielle | OBSERVATIONS |
|------------------------|--|------------------------------------|---|
| 8-3-1938 | Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi. | 13E/6174 | Tableau à 5 compartiments superposés numérotés de 8 à 12 (semblable au tableau agréé le 6-3-36 CM n° E/5876 et constitué par 6 compartiments numérotés de 1 à 6). N° 8 : boîte à connexions N° 9 : boîte à barres N° 10 : coffret de manœuvre N° 11 : coffret de manœuvre ou de protection N° 12 : boîte à câble. ces boîtiers peuvent être utilisés séparément ou être assemblés à d'autres appareils déjà agréés. Appareil examiné : Fabrication 906.250. N° d'ordre : 1. Suivant plan : AE, 438.536. |
| 17-3-1938 | Idem. | • | Controller type P. A. C. G. à contacteurs mécaniques à cames. Appareil examiné: N° de fabrication 905.677. Suivant plan: n° 461.754. |

| 16-5-1938 | Electromécanique, 19-21, rue L. Crickx, Bruxelles. | 13E/6212 | Disjoncteurs: (type D. B. G. 30 ou |
|------------|--|--|---|
| 20-5 1938 | Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi. | 13E/0211 | Modifications de détail apportées à la boîte à bornes de la résistance à bain d'huile type R.H.A.O./II agréée par décision 13E/5733 du 28-1-35. Suivant plan : 461.916. |
| 31-5-1938 | Idem. | 13E/6229 | Modification du compartiment du tableau blindé type I agréé par CM n° 13E/5876 du 6-3-36. (placement d'une ou deux entrées pour câble auxiliaire). Suivant plans : AE. 440,746. |
| 2-6-1938 | Idem. | 13E/6230 | Résistance à bain d'huile avec disposi- tif de réfrigération (enveloppe pourvue de 5 empilages). Appareil examiné : |
| 5-1 5-1 | | Later of the state | Fabrication 905,678. Intensité maximum : 144 amp. Tension : 490 volts. Suivant plan : 462.110. |

III. - APPAREILS DIVERS (suite)

| Date d'autorisation | CONSTRUCTEUR | Nº de la décision ministérielle | OBSERVATIONS |
|------------------------|---|------------------------------------|---|
| 12-8-1938 | Société Siemens, Dép. Siemens/Schukert, 116, chauss. de Charleroi, Bruxelles. | 13E/6254 | Coffret à boutons-poussoirs. Suivant plans : D.537 et PD/1100. |
| 14-9-1938 | Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi. | 13E/6267 | Transformateur triphasé 125 KVA. type M. G. 5., à bain d'huile avec empilage. Limite supér. HT: 7.000 V. Limite infér. BT: 110 V. Appareil examiné: Fabrication 1.000.456. N° d'ordre: 21.624. Suivant plan: 22.T.6110. |
| 22-11 1938 | Idem. | 13E/6299 | Modification du boîtier pour appareil de mesure, agréé le 6-3-36 sous la décision 13E/5876. Appareil examiné: Fabrication 1.000.652. Suivant plan: A.E. 441.873. |
| 9-12-1938 | ldem. | | Coffret de manœuvre avec prises de courant pour moteurs de treuils de scrapers de taille. Suivant plan : AE.443.747. |

| THE PROPERTY OF THE PERSON OF | 16 12 1938 | ldem. | 13E/6309 | Rhéostat de démarrage à bain d'hui- le (enveloppe hermétique) type T.H.A. R 200 pour moteur à courant triphasé 200 CV. Appareil examiné: Fabrication n° 1.002.614. Suivant plans: 462.600 ensemble et coupes 462.802 (modification de détail). |
|--|------------|-------|----------|--|
| Samuel Control of the | 22-12-1938 | ldem. | 13E/6314 | Interrupteur-limiteur de vitesse à force ce centrifuge devant se placer en bout d'arbre de moteurs électriques antigrisouteux. Appareil examiné: |
| The state of the s | | | | Fabrication n° 1.000.651. Suivant plans: 441.017 (interrupteur-limiteur). 526.928 (disposition d'assemblage sur flasque du moteur). |
| MANAGE AND | | | | |

IV. - LOCOMOTIVES ELECTRIQUES ET ACCESSOIRES

| Date d'autorisation | CONSTRUCTEUR | N° de la décision ministériel e | OBSERVATIONS |
|------------------------|--|------------------------------------|---|
| 27-6 1938 | Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi. | 13E/6232 | Augmentation de la hauteur de l'enveloppe (45 ou 90 mm.) du controller admis suivant la décision 13E/5606 du 21-6-33. |
| 12-8-1938 | ldem. | 13E/6255 | Moteur type L. F. G25 à collecteur, à courant continu — tension 72 volts 255 ampères — 750 t. — 21 CV. |
| | 7.5 | | Moteur examiné : Fabrication n° 909.019. N° d'ordre 12.635. Suivant plan : |
| | | | 524.973 coupe longitudinale 524.974 coupe transversale. |
| | | | |

VI. — ECLAIRAGE A POSTE FIXE OU SILJET A DEPLACEMENT

| Date d'autorisation | CONSTRUCTEUR | No de la décision ministérielle | OBSERVATIONS |
|------------------------|--|------------------------------------|--|
| 29-3-1938 | S. Marchak, 15, rue du Lombard, Bruxelles. | 13E/6186 | Génératrice électrique construite par la firme Friemann et Wolff de Zwickaù (pour éclairage de locomotives). Caractéristiques: Puissance: 25 watts. Tension: 12 à 16 volts. Vitesse: 2500/4000 tpm. Suivant plan: n° 16.364. |

VII. — TÉLÉPHONES ET SIGNALISATION

| Date d'autorisation | CONSTRUCTEUR | Node la décision ministérielle | OBSERVATIONS |
|------------------------|--|-----------------------------------|---|
| 11-1-1938 | Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi. | 13E/6162 | Boîtier à 10 variantes : a) 3 cases lumineuses, un commutateur rotatif à 4 positions (plan 28.603); b) 3 cases lumineuses, un commutateur à 6 positions (plan 28869); c) 5 cases lumineuses, 1 commutateur à 6 positions (plan 28.922); d) 5 cases lumineuses, 1 commutateur à 4 positions (plan 28.923); e) 3 cases lumineuses, 1 bouton-poussoir (plan 28.870); f) 3 cases lumineuses, 1 bouton-poussoir avec électros (contacteurs) (plan 28.871); g) 5 cases lumineuses, un bonton-poussoir (plan 28.921); h) 5 cases lumineuses, un bouton-poussoir avec électros (contacteurs) plan 28.920); i) 7 cases lumineuses (plan 28872); j) boîte de distribution (plan 29.455). |
| | | | L'appareil examiné répond au plan 28.869 et comporte 3 cases, un commu- tateur à 6 positions. N° fabrication 320.519. N° d'ordre : 1. |

| 28-1-1938 | ldem. | 13E/6164 | Interrputeur rotatif bipolaire à tirage suivant plan 27172-Si. Variantes: a) disposition autre des organes de rupture suivant plan: 29.196-Si; b) suppression des organes de rupture pour réalisation d'une boîte de dérivation avec ou sans fusible. (Plan: 29.197-Si). |
|-----------|-------|----------|--|
| 13 5-1938 | ldem. | 13E/6210 | Interrupteur à tirage. Fabrication n° 106.074. N° d'ordre : 1. Suivant plan : 29.546-Si. |
| 20 5-1938 | Ídem. | 13E/6208 | Interrupteur tripolaire avec fusible commande à la main, disposé dans une enveloppe identique à celle agréée le 28-1-38 sous la décision 13E/6164. Suivant plan : 28.971-Si. |
| 28-6 1938 | ldem. | 13E/6234 | Modifications intérieures réalisées au boîtier lumineux agréé sous la décision 13E/5343 du 15-1-1931. Suivant plan : 8250. |
| 27-7-1938 | ldem. | 13E/6249 | Trompe à membrane métallique. Suivant plan : 27.485-Si. Fabrication 320.420, N° d'ordre 15, |

VII. — TÉLÉPHONE ET SIGNALISATION (suite)

| Dat d'autoris | | CONSTRUCTEUR | N° de la décision ministérielle | OBSERVATIONS |
|------------------|------|--|------------------------------------|--|
| 21-9-1 | 938 | Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi. | 13E/6269 | Le boîtier lumineux agréé le 15-1-1931 suivant décision n° 13E/5343 (plan 22.587) et modifié intérieurement suivant décision 13E/6234 du 28-6-38 (plan 8250) peut être réalisé à volonté avec 2 ou 4 tubulures pour entrée de câble. |
| 23-11- | 1938 | Idem. | | 1) Boîte de distriibution et boîte à piles; 2) Interrupteur tripolaire avec fusibles; 3) Interrupteur sans fusible; 4) Contacteur à poussoir à enclenchement électromagnétique; 5) Interrupteur à bouton-poussoir; 6) Boîtier à relais; 7) Boîtier lumineux à 2 cases; 8) Boîtier lumineux à 1 case et bouton-poussoir; 9) Boîtier avec microphone et bouton-poussoir. 10) Boîtier avec microphone et commutateur rotatif; 11) Boîtier lumineux à une case, et commutateur rotatif téléphonique; |

| | | | 12) Boîtier avec interrupteur unisens; 13) et 14) Deux boîtiers lumineux à une case et commutateur rotatif normal; 15) Boîtier avec magnéto. Tous ces appareils sont disposés dans une enveloppe commune suivant plan 29.785-Si. Les traversées des couvercles varient suivant la destination de l'appareil. Appareil examiné: Boîtier lumineux à une case et commutateur rotatif. Fabrication n° 106.286. N° d'ordre: 1. La reproduction photographique numéro 1031 S.ESi, montre les 15 variantes d'utilisation de ce boîtier. |
|-----------|--|----------|---|
| 7-12-1938 | Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi. | 13E/6302 | A) Téléphone à batterie locale avec magnéto d'appel. Suivant plan : 29.129-Si; B) Téléphone à batterie centrale avec envoyeur d'appel. Suivant plan : 29.166Si; (ces deux appareils sont disposés dans la même enveloppe) |

VIII. - VENTILATEURS

| d'a | Date utorisation | CONSTRUCTEUR | No de la décision ministérielle | OBSERVATIONS |
|-----|---------------------|---|------------------------------------|---|
| 20 | 3-4-1938 | Société Anonyme Siemens, Dép. Siemens/Schukert, 116, chauss. de Charleroi Bruxelles. | 13B/5211 | Groupe moteur-ventilateur compre- nant : 1 ventilateur type BLV 84/12 d'un diamètre extérieur de 840 mm. formé de 12 pales en silumin (alliage à base d'aluminium). 1 moteur type DOR 1171-4. Ventilateur n° 65.903. Groupe suivant plan : D. 536. |
| 30 | 0-7-1938 | Compagnie du Matériel Flottmann, 160, rue Verte, Bruxelles. | 13B/5221 | 3 tubo-ventilateurs type I.T.30 — I.T. 50 et I.T. 60 pour canars de 300, 500 et 600 (construction semblable au type I.T. 4 pour canars de 400 mm., autorisé le 26-6-36 13B/5136). Suivant plans : A.A.0-497-498-499. |
| 16- | 12-1938 | Carl Stiévenart, Ingénieur, à Tilff (Liége). | | Turbo-ventilateur construit par la fir- me G. Dusterlöh de Bochum, dénommé type « Wettertube » pour canars de 300 mm. Suivant plan H/2203. Spécimen examiné : n° 9,251. |

IX. - LOCOMOTIVES DIESEL

| Date d'autorisation | CONSTRUCTEUR | Nº de la décision ministérielle | OBSERVATIONS |
|------------------------|---|------------------------------------|---|
| 11-2 1938 | Maison S. Marchak, 15, rue du Lombard, Bruxelles. | 13G/6824 | Loco-Diesel Deutz type A.6.M.317 à 6 cylindres — cycle Diesel à 4 temps — alésage 120 — course 170. Vitesse comprise entre 1.000 et 1.200 t. p. m. Puissance: 80 à 85 CV. Poids en ordre de marche: 10 T. Encombrement: 4,855 × 0,900. Suivant plans 454.551 — 458.948 — 458.878 — 453.351 — 455.784 et 456.545. |
| | | | Nº d'ordre de la loco examinée: 20.022. Nº du moteur : 455.443-48. |
| 29 3-1938 | ldem. | 13G/6852 | Loco Diesel Deutz type A.4.M. 317 à 4 cylindres — cycle Diesel à 4 temps alésage 120 — course 170. Vitesse comprise entre 1.600 et 1.200 t. p. m. Puissance : 55 CV. en moyenne. (machine analogue au type A.6.M.317 agréée le 11-2-38 décision 13G/6824). |
| | | MILE ALL | Suivant plans: 543.740 (feuilles 1 et 2) 452.992 (empilage d'aspiration modi- fié). |

IX. — LOCOMOTIVES DIESEL (suite)

| 1 | Date d'autorisation | CONSTRUCTEUR | No de la décision ministérielle | OBSERVATIONS |
|---|------------------------|---|------------------------------------|---|
| | 30-8-1938 | Paul Weber, 42, rue des Ménapiens, Bruxelles. | 136/6933 | Loco Diesel Ruhrtaler type G.D.L.S/2. Moteur à 2 cylindres verticaux-cycle Diesel à 2 temps. Alésage 170 — cour- se 210. Vitesse 580 tpm. Puissance 40/44 CV. Locomotive examinée : N° des cylindres du moteur : 10.033/34 N° du châssis 1699. Suivant plans : A Z.674 ensemble machine A.Z.528 schéma de circulation des gaz 16.577 empilage échappement 16.584 empilage entrée d'air. |

X - LAMPES ELECTRIQUES PORTATIVES

| | X. — LAMPES EL | EGINIQUES | FURTATIVES |
|------------------------|--|------------------------------------|--|
| Date d'autorisation | CONSTRUCTEUR | No de la décision ministérielle | OBSERVATIONS |
| 5-1-1938 | Les Ateliers Mécaniques de et à Mariemont-Hayettes. | 13C/5300 | Modifications de détail apportées à la tête de lampe type A agréée par décision n° 13C/5085 du 14-1-29. Cette tête peut être placée indifféremment sur 4 pots d'accumulateur ayant une capacité varitable de 11 à 22 amp. heures, suivant les variantes KC-KCD-KD et KG, dont il est question dans la décision n° 13C/5287 du 12-6-1937. (Les modifications visées par la présente décision n'intéressent que la variante K.G.) |
| 16 5-1938 | Compagnie Auxiliaire des Mines, 26, rue E. Van Ophem, Uccle-Calevoet. | 13C/5318 | Lampe phare F.A.M. type G.M.R. 4 volts (plus spécialement destinée à l'éclairage des locomotives de mines). 2 accus au plomb en série. Consommation: 0,65 amp. sous 4 V. Encombrement: en haut: 395 mm. en largeur: 235 mm. Poids en ordre de marche: 8,8 K. Suivant plan Ph. 4 V. n° 1. |

| Date d'autoris vion | CONSTRUCTEUR | No de la décision ministérielle | OBSERVATIONS |
|------------------------|---|------------------------------------|--|
| 4 1-1938 | Poudreries Réunies de Belgique, 145, rue Royale, Bruxelles. | 13D/5507 | Exploseur Schaeffler type B.D.K.M. S 25 à dynamo compound long-shunt. Appareil examin: 80.235. Suivant plans: 7075/I — 7075/II et 7075/III autorisé pour 1 amp. sous 120 ohms. |
| 23 5 1938 | Idem. | 13D/5551 | Exploseur Schaeffler type A.B.F.G.S. dynamo à excitation shunt. Appareil n° 82.635-140. Suivants plans: 7085/II — 7085/III autorisé pour 1 amp. sous 330 ohms. |
| 28-6-1938 | Zünderwerke Ernst Brun, Krefeld-Linn | | Exploseur type Z.E.B.F./A. 50 dynamo à excitation compound. Le plan, la description et le résultat des essais figurent dans le rapport de l'I.N.M. sur les travaux de 1935 — pages 95 et suivantes. |

| 10 8 1938 | Flébus et Gérard, Liége. | -13D/5566 | Exploseur type Nuton suivant plan n° 2, autorisé pour 1 amp. sous 35 ohms. |
|------------|--|-----------|---|
| 22-11-1938 | S. A. d'Explosifs et de Produits Chimiques, Rue du Général Foy, Paris (5°). | 131)/5591 | Exploseur type « Superboutefeu 38 » dynamo à excitation shunt (à courant continu). Suivant plans : 5911 (103) croquis joints d'assemblage 6108 (110) croquis de l'enveloppe 5914 (108) schéma circuit électrique. |
| | | | Autorisé pour 1 amp. sous 220 ohms. |
| 1-12-1938 | S. A. des Poudreries Réunies de Belgique, 145, rue Royale, Bruxelles. | 130/5600 | Exploseurs Schaeffler types : D.K.M.S10 D.K.M.S15 D.K.M.S25 Appareils analogues aux types B D.K. M.S10 — B.D.K.M15 et B.D.K.M.S 25 agréés respectivement les 12-12-37, 12-3-36 et 4-1-38 par les décisions 13D/5489 — 13D/5374 et 13D/5507. |
| | | | Types examinés : D.K M.S10 n° 85.752 D.K.M.S15 n, 85.751 D.K.M.S25 n° 85.753 |

XIV. - EXPLOSEURS (suite)

| Date d'autorisation | CONSTRUCTEUR | No de la décision ministérielle | OBSERVATIONS |
|------------------------|---|------------------------------------|--|
| 1-12 1938 (suite) | Poudreries Réunies de Belgique, 145, rue Royale, Bruxelles. | | Suivant les plans : pour le type DKMS-10 : n° 7102/II n° 7102/III pour le type DKMS-15 : n° 7101/II n° 7101/II n° 7101/III pour le type DKMS-25 : n° 7095/II n° 7095/II n° 7095/III Type : DKMS-10 autorisé pour 1 amp. 50 ohms; DKMS-15 autorisé pour 1 amp. 70 ohms. DKMS-25 autorisé pour 1 amp. 100 ohms. |

XV. - APPAREILS RESPIRATOIRES

Au cours de l'exercice 1938, nous avons proposé pour l'agréation les trois appareils suivants, qui ont été agréés :

| Date d'autorisation | CONSTRUCTEUR | No de la décision ministérielle | OBSERVATIONS |
|------------------------|---|------------------------------------|--|
| 4-8 1938 | S. A. l'Anti-Gaz, 55, quai au Bois-à-Brûler, Bruxelles. | 13G/6926 | Appareil du type « AUDOS-M.R.2 » licence Degea, type à circuit fermé avec sac respiratoire — bonbonne d'oxygène et cartouche absorbante — construction identique au type M.R.1. agréé le 15.1-37 décision 13G/6646. |
| | | | Limite d'utilisation d'emploi : 2 heures; 3 alimentations. Poids en ordre de marche : 16,750 K. Suivant plan n° 23/0. |
| 20-10-1938 | S. A. Oxygenium, à Schiedam. | 13B/5233 | 2 appareils Dräger type 160 et 160.A. à circuit fermé — avec sac respiratoire — bonbonne d'oxygène et cartouche absorbante. 3 alimentations : dans le sac pour le type 160 et dans la boîte à soupape pour le type 160.A. Capacité : 2 heures. Poids en ordre de marche : 18,4 K. (pour le type 160). Schéma n° 756. |

Danger des charges électrostatiques mises en jeu par les chasses d'air comprimé.

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

Deux accidents dûs à l'emploi d'air comprimé se sont produits dans les charbonnages au cours de l'année 1938.

L'un, qui n'a été qu'un accident matériel, était dû à une guniteuse utilisée pour parfaire l'étanchéité d'un serrement au grisou; l'autre, qui a fait 3 victimes, a été vraisemblablement provoqué par un éjecteur installé sommairement dans un montage.

Inflammation de grisou par une guniteuse

Dans un charbonnage du pays de Charleroi, on achevait d'isoler par barrage étanche un chantier arrêté depuis deux mois.

On avait d'abord fait une « stoupure » ou fermeture sommaire en pierres sèches dans la voie de retour d'air, à 15 mètres du bouveau de recoupe, puis un mur en maçonnerie, de 1m.20 d'épaisseur, à 10 m. du bouveau.

Comme le grisou continuait à se dégager par les fissures, surtout au moment des fortes dépressions atmosphériques, on décida de colmater les fissures du toit.

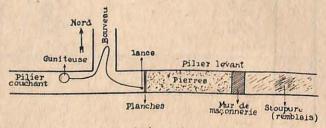


Fig. 11. — Mode d'emploi de la guniteuse pour achever le barrage.

On construisit donc d'abord un radier en béton de 7 m. 60 de longueur et, sur la même longueur, un petit mur en béton pour masquer les remblais. On remplit ensuite 'a section restante de pierres jusqu'à 0 m. 50 du out. On termina par une cloison de planches fermant complètement la galerie. Il restait cependant près c'u toit une ouverture libre de 0 m. 20 de largeur et de 0 - 15 de hauteur, ménagée au-dessus de la bèle, du côté sud de la galerie et par où l'on devait injecter le mélange de sable, de ciment et d'eau.

Le 23 avril, l'électricien avait relié la lance d'injection à la masse de la guniteuse par un fil de cuivre enroulé en spirale autour du tuyau d'éjection en caoutchouc.

1 l'aide d'un galvanoscope, il se rendit compte que la mise à la masse était sans défaut.

Le 26 avril, l'opération se déroulait d'une facon peu satisfaisante, car le tuyau d'éjection était le siège d'obstructions. Pour les faire disparaître, les ouvriers exerçaient des pressions sur le tuyau (les ouvriers appellent cela « malaxer ») puis ouvraient brusquement l'air comprimé.

Le même jour, vers 17 h. 45, on venait encore de malaxer le tuyau. L'un des ouvriers présentait la lance dans le trou au-dessus du barrage, lorsqu'on ouvrit brusquement l'air comprimé; il se produisit alors une inflammation de grisou.

Trois ouvriers furent légèrement brûlés.

L'explosion n'a produit aucun effet mécanique. Aucune trace de combustion n'était visible sur le boisage.

Après l'accident, la lampe à benzine s'éteignait dans la moitié supérieure de la galerie.

Etude de l'accident.

Rappelons les faits : on utilisait la guniteuse pour remplir d'un mélange de sable et ciment l'espace restant libre au toit du barrage à achever.

Une obstruction s'étant produite dans le tuyau de départ des matériaux, on avait d'abord coupé l'arrivée d'eau, puis ouvert brusquement la vanne d'admission d'air comprimé.

C'est au moment de la sortie du bouchon constitué par des matériaux secs, sable et ciment, qu'on a vu le grisou s'enflammer à couronne de la galerie.

Matériel reçu du charbonnage.

Pour nous permettre de procéder à des recherches, le charbonnage nous a fait parvenir la guniteuse avec le tuyau de caoutchouc et l'ajutage éjecteur ainsi qu'une provision du mélange utilisé, composé de sable et de ciment en parties égales.

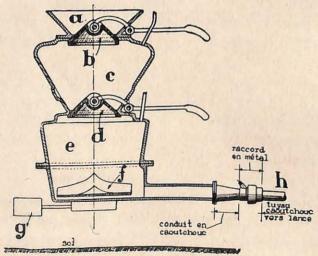


Fig. 12. - Schéma de la guniteuse.

La guniteuse a été construite par la firme Ingersoll-Rand; elle appartient au type N de cette firme.

La disposition des organes essentiels est représentée schématiquement dans la figure 12 ci-dessus.

Le mélange sec, introduit dans la machine, par l'ouverture a passe successivement dans les 2 chambres e et arrive sur le disque distributeur f, constitué par un disque à alvéoles séparées par des cloisons verticales.

Ce distributeur tourne autour d'un axe vertical, sous l'action d'un moteur à air comprimé g (moteur à 4 simple effet).

Un système de tuyauteries et de vannes non représenté au croquis permet de mettre sous pression d'air, les chambres e dont la séparation est réalisée par des cônes mobiles b et d.

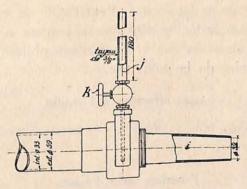


Fig. 13. - Ajutage terminal en bronze.

C'est par le jeu simultané des vannes d'air et de ces cônes que les matériaux s'acheminent progressivement vers le tuyau de caoutchouc h, par lequel ils sont envoyés à leur point de destination.

Le tuyau de caoutchouc est terminé par un ajutage cônique en bronze i (voir figure 13) pourvu d'une tu-

bulure latérale j avec vanne par laquelle s'introduit la quantité d'eau nécessaire pour la prise du ciment.

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

Le tuyau de caoutchouc qui nous a été envoyé par le Charbonnage avait 15 mètres de longueur (diamètres 33/59 m/m); il portait à l'une des extrémités l'ajutage éjecteur et à l'autre, une pièce de bronze servant au raccord avec la guniteuse.

Sur le tuyau, était enroulé en hélice et suivant un pas moyen de 60 centimètres, un fil de mise à la terre constitué par un conducteur de cuivre de 2 m/m de diamètre et d'une longueur totale de 17 m. 50.

Du côté de la lance, le conducteur était maintenu contre le caoutchouc par 3 tours de fil de cuivre de 2,5 m/m de diamètre; de plus, l'extrémité du conducteur était enroulée de 4 tours sur la tubulure latérale d'amenée d'eau.

Du côté de la guniteuse, l'extrémité du conducteur était libre, mais légèrement aplatie comme si elle avait été pincée dans un des boulons d'assemblage de la tubulure d'acier de la guniteuse.

Essais effectués à l'Institut

Les essais auxquels nous avons procédé peuvent être classés en trois séries.

Première série d'essais.

Le but des essais de la première série fut de montrer la réalité des phénomènes électrostatiques accompagnant le fonctionnement normal de la machine.

Le distribueur de la guniteuse fonctionnant mal, d'une façon irrégulière, avec arrêts fréquents, nous avons du procéder à son examen; all démontage du moteur, nous avons trouvé une bielle détachée de son piston, ce qui probablement avait été la cause des irrégularités de foncionnement déjà constatées au charbonnage, immédiatement avant l'accident.

Nous avons placé alors une manivelle sur l'axe de commande du distributeur, lequel à partir de ce moment, a été actionné à la main.

Dans la première série d'essais, la guniteuse était placée sur un pavement sec.

Le tuyau de caoutchouc du charbonnage avait été remplacé par un autre de même genre, mais de 90 centimètres seulement de longueur et non pourvu de fil de mise à la terre.

L'ajutage en bronze était suspendu par une chaine de 6 isolateurs de T. S. F. et débouchait à 25 centimètres d'une tôle d'acier de 1,10 x 0 m. 80, maintenue verticalement par un support en bois reposant sur des plaques de paraffine.

Dans ces conditions, nous avons fait les constatations suivantes : lorsque la guniteuse fonctionne, la lance et la tôle se chargent d'électricité. On peut se rendre compte aisément de l'importance de la tension développée en utilisant un éclateur dont d'une des pointes est reliée à une pièce métallique enfoncée dans le sol et l'autre pointe soit à l'ajutage-éjecteur, soit à la tôle isolée.

Dans les deux cas, il se produit lors du fonctionnement de la guniteuse, des étincelles de 10 à 17 mm. de longueur, suivant l'importance du débit des matériaux et l'état hygrométrique de l'air.

Au moment des expériences, le degré hygrométrique était de 54 %:

Un fil de cuivre reliant la guniteuse à l'ajutage-éjecteur fait disparaître sur celui-ci toute trace de charge

INSTITUT NATIONAL DES MINES, A FRAMERIES

93

de grisou qui forme un mélange inflammable avec l'air de décharge.

L'ajutage débouche vis-à-vis d'une tôle d'acier C maintenue verticalement par un support en bois non représenté, reposant sur des plaques de paraffine.

isolateurs de T.S.F. D

vers bobine d'induction

voir délail à droite

F

tôle de fer 1,10 × 0,78

bois paraffine

coupe m-n.

Fig. 14. — Dispositif d'essai; le croquis de droite agrandit l'anneau de distribution du grisou.

Une caisse de bois D sans fond, appliquée sur la tôle, retarde la diffusion du mélange grisouteux dans l'atmosphère ambiante et augmente ainsi la durée du contact de ce mélange avec la région frappée par les matériaux.

A l'aide d'une bougie d'allumage E supportée par une plaque d'ébonite P, on peut à volonté produire des étincelles dans le mélange et s'assurer de son inflammabilité.

Enfin, un éclateur à pointes G inséré dans une connexion réunissant la tôte au sol indique, par la longueur des étincelles, l'importance des charges électriques transportées par les matériaux.

électrique. Il en est de même pour la tôle lorsqu'elle est mise à la terre par un conducteur attaché à un crampon enfoncé dans un mur de briques à 70 centimètres du sol.

Cette mise à la terre est cependant très résistante : à l'ohmmètre, nous avons relevé 50.000 ohms.

Comme c'était à prévoir, le fonctionnement de la guniteuse s'accompagne d'une production de charges électriques apparaissant sur les pièces métalliques touchées par le mélange sable-ciment, pourvu qu'elles soient parfaitement isolées.

Seconde série d'essais.

Ces essais ont eu pour objet de rechercher si la décharge du mélange sec arrivant au contact d'un obstacle est capable d'enflammer le grisou.

Lorsqu'on dirige en effet sur une plaque d'acier un jet d'air comprimé chargé de sable sec, la région touchée devient brillante comme s'il se produisait à cet endroit une multitude de petites décharges entre les grains de sable et la plaque.

On pouvait se demander si ces décharges combinant leurs effets en milieu grisouteux, étaient capables ou non de provoquer une inflammation.

Pour cette recherche, nous avons adopté d'abord la disposition représentée schématiquement à la figure 14.

La guniteuse repose sur un pavement sec. Sur l'ajutage terminal est placé un tube métallique annulaire B (voir détails à droite) percé de trous, dans lequel arrive du grisou emmagasiné dans une bonbonne : le jet de sable-ciment entraîne donc une gerbe concentrique Nous avons constaté d'abord que pour obtenir des charges électriques importantes, le degré hygrométrique étant de l'ordre de 60 %, il fallait provoquer dans le tuyau de caoutchouc des chasses violentes de mélange.

Pour les réaliser, il suffisait d'actionner de quelques tours le distributeur avant d'admettre la pression d'air. Il se forme ainsi un bouchon qui se débouche avec forte projection de mélange lors de l'application de la pression.

Nous avons d'ailleurs, à partir de ce moment, toujours procédé de cette manière, qui reproduit exactement les conditions dans lesquelles est survenu l'accident.

On prenait soin d'envoyer du grisou deux ou trois secondes avant l'admission de l'air comprimé dans la guniteuse, afin que les premières décharges plus importantes à cause de la violence du choc, se produisent en pleine atmosphère grisouteuse.

On arrêtait l'expérience dès que le débit de l'ajutage diminuait. Ce mode opératoire consommait beaucoup de grisou à cause de la grande quantité d'air accompagnant les chasses de ciment. De ce fait, la marche des expériences devait être assez fréquemment interrompue.

Nous avons procédé à neuf expériences d'une durée totale de 7 minutes 40 secondes au cours desquelles nous avons d'une part vérifié l'inflammabilité du mélange air + grisou à proximité de la tôle et d'autre part, constaté la production de charges électriques se traduisant par des étincelles de 8 à 10 m/m jaillissant entre les pointes de l'éclateur.

Pour aucune de ces expériences, il n'y a eu inflammation du mélange par la décharge du sable sur la tôle, alors que toutes nos vérifications de l'inflammabilité par la bougie d'allumage étaient positives (30 vérifications).

Nous avons ensuite modifié notre installation comme indiqué à la figure 15. La guniteuse repose sur le sol relativement sec.

Le tuyau du Charbonnage (de 15 mètres de long) a été replacé sur la guniteuse; il était pourvu de son fil de mise à la terre, lequel était accroché à la guniteuse d'un côté, mais était libre de l'autre, c'est-à-dire, lié sur le tuyau de caoutchouc, mais s'arrêtant à 20 centimètres de l'ajutage-éjecteur.

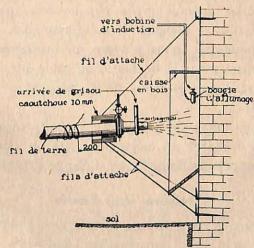


Fig. 15. — Autre dispositif d'essai.

Ce dernier, toujours muni de la couronne d'alimentation en grisou, débouchait horizontalement à 25 centimètres d'un mur de briques auquel il était attaché par 3 bouts de fil de fer fixés par crampons. Les ligatures de ces 3 fils étaient isolées du tuyau par 8 feuilles de caoutchouc (épaisseur totale de 10 m/m). L'éclateur, non représenté au croquis, était relié cette fois à l'ajutage-éjecteur.

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

En écartant les pointes, on décelait par les étincelles, l'existence de charges électriques sur l'ajutage et par conséquent dans le sable; en mettant ces pointes en contact, on facilitait au contraire l'écoulement des charges au sol et on réalisait la mise à la terre de l'ajutage comme s'il était relié au fil de cuivre.

Au cours d'expériences d'une durée totale de 7' 30'', nous avons réalisé 50 chasses violentes, dont chacune comportait 12 Kilogs environ de matériaux.

La décharge de l'ajutage se traduisait à l'éclateur par des étincelles de 11 à 12 millimètres de longueur.

Nous avons encore vérifié chaque fois, par bougie d'allumage, que le mélange était inflammable.

Dans aucun cas, nous n'avons eu l'inflammation du mélange gazeux par la décharge du sable sur le mur.

Le degré hygrométrique de l'atmosphère ambiante était de 80 %.

La conclusion à tirer de cette seconde série d'essais est que la décharge du mélange ciment + sable sur un obstacle ne peut enflammer un mélange grisouteux.

Troisième série d'essais.

Les essais de la troisième série d'essais avaient pour objet de rechercher dans quelles conditions, une étincelle tirée de l'ajutage est capable d'enflammer un mélange grisouteux.

Comme dans les essais précédents, la guniteuse raccordée au tuyau de caoutchouc de 15 mètres, repose sur un sol sec. L'ajutage est fixé par 3 fils dont il est isolé par des feuilles de caoutchouc d'une épaisseur totale de 10 mm

Au cours des essais, nous avons varié les conditions d'isolement du tuyau de caoutchouc et de l'ajutage.

A. — le tuyau de caoutchouc repose sur les plaques de paraffine.

Le fil de mise à la terre parfaitement isolé du sol n'est attaché ni à la guniteuse, ni à l'ajutage .

Un éclateur sous globe de verre est connecté par une de ses pointes à l'ajutage et par l'autre pointe à un clou enfoncé dans le mur à l'endroit touché par le jet de sable + ciment.

Les chasses de matériaux produisent des flux d'étincelles de 10 m/m entre les pointes de l'éclateur. Elles enflamment chaque fois un mélange grisouteux à 7,5 % de méthane introduit dans le globe.

Le clou fut ensuite déplacé et enfoncé dans le mur à 30 centimètres du sol et à 70 centimètres environ de l'endroit touché par les matériaux. Nous avons encore eu l'inflammation dans ces conditions.

B. — le tuyau de caoutchouc repose maintenant sur le sol.

Le fil de mise à la terre est rattaché d'un côté à la guniteuse, de l'autre côté, il est enroulé en 3 spires serrées à 10 cms. de l'ajutage, laissant donc un bout de tube en caoutchouc de 10 cbs. de long. entre la lance et le fil de terre.

L'éclateur sous globe est connecté d'une part à l'ajutage et d'autre part à un crampon enfoncé dans le mur à 70 cms. de l'endroit frappé par les matériaux. A chaque envoi de matériaux, il se produit à l'éclaeur une étincelle de 8 ^{m/m} qui enflamme un mélange grisouteux à 9 % de méthane. A ce moment, le degré hygrométrique est de 62 %.

Nous constatons alors qu'il suffit d'accrocher <u>le</u> fil de cuivre à l'ajutage pour faire disparaître toute trace d'étincelle à l'éclateur et supprimer par conséquent toute inflammation.

Nous avons répété cette expérience quelques jours plus tard en utilisant un mélange air + gaz d'éclairage et alors que le degré hygrométrique était de 84 %. Le mélange a été enflammé au cours de 5 expériences alors que l'ajutage était isolé.

Pour les expériences suivantes, le fil de cuivre était accroché à l'ajutage et il n'y avait plus inflammation, alors même que les pointes de l'éclateur étaient disantes de 2 m/m seulement et que nous faisions usage expressément d'un mélange de gaz d'éclairage beaucoup plus inflammable qu'un mélange grisouteux.

Pour une mise à la terre réalisée comme indiqué cidessus, c'est-à-dire, fil de cuivre accroché d'une part à l'ajutage et d'autre part à la guniteuse, la résistance du circuit compris entre l'ajutage et une plaque enfoncée dans le sol (à proximité de l'ajutage) est de l'ordre de 11.000 ohms, si le sol est sec, de 3.800 ohms en sol humide.

Cette mise à la terre, quoique sommaire, suffit donc pour décharger complètement l'ajutage.

Nous avons essayé aussi, mais en vain, d'enflammer le grisou par l'étincelle jaillissant entre un mur de briques et une pointe de bronze connectée à l'ajutage non mis à la terre.

Conclusions générales.

La première série d'essais a montré l'importance des charges électrostatiques qui prennent naissance dans le fonctionnement de la guniteuse lorsque l'ajutage extérieur est isolé.

Les charges prennent naissance dans le parcours entre la guniteuse et la lance terminale.

L'isolement parfait est nécessaire; une mise à la terre très résistante — nous avons opéré sur 50.000 ohms — suffit à supprimer les étincelles.

La deuxième série d'expériences a montré qu'il n'était pas possible d'enflammer un mélange grisouteux par la décharge directe, par le choc du débit de la guniteuse.

La troisième série d'expériences a montré que l'inflammation d'un mélange grisouteux par les charges électriques résultant du fonctionnement de la guniteuse est possible par contact entre la lance éjectrice et un objet métallique.

De tous ces essais, on peut déduire ce qui suit : l'inflammation survenue au charbonnage s'est produite :

1° — parce que la lance éjectrice s'est trouvée accidentellement isolée, soit que le conducteur de mise de terre ait glissé, près de la lance, sur le tuyau de caoutchouc (comme nous avons réalisé dans notre troisième série d'essais en B) soit que la fixation de ce fil à l'autre extrémité, à la masse de la guniteuse ait cédé, soit encore que le fil en spirale — dont le grand pas ne favorisait pas un contact souple avec le tube qu'il entourait — ait lui-même été brisé, soit enfin par suite de la simple vibration du fil de mise à la terre sur la tubulure latérale d'amenée d'eau autour de laquelle il était entouré de 4 tours seulement.

Ce dispositif est défectueux à cause de la variabilité de la résistance qu'il présente. Mieux vaut une mise à la terre résistante mais permanente, constante, car nous avons montré qu'une résistance de 50.000 ohms élimine encore les étincelles.

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

2° — très vraisemblablement, la lance a touché un objet métallique (clou, fil de fer), l'étincelle a jailli immédiatement, avant le contact, entre la lance et cet objet formant un concentrateur de charges électriques.

Accident survenu par inflammation de grisou dans un Charbonnage de Liége.

Le 14 août 1938, une inflammation de grisou s'est produite dans une bacnure (travers-bancs) creusée en montant, d'une centaine de mètres de longueur, aérée par une ligne de canars aspirants. Le croquis ci-dessous nº 16 dispense de longues explications.

Deux ventilateurs à air comprimé étaient intercalés dans la ligne de canars. Les trois ouvriers et le porion boutefeu étaient descendus dans la voie de niveau pour y prendre leur repas; les trois ouvriers, au pied de la bacnure, prirent à droite en C tandis que le boutefeu s'engagea à gauche en A pour s'isoler un moment. A peine engagé dans la voie, il entendit un « bruit pareil à un sifflement d'obus » puis fut renversé et sa lampe fut éteinte.

Ses trois camarades furent tués par l'explosion. Le boutefeu est le seul survivant.

Les dégâts matériels causés par l'explosion furent surtout importants depuis le pied de la bacnure montante jusqu'au sommet du plan incliné où les 2 portes d'aérage furent arrachées.

La bacnure montante a été envahie complètement de grisou et il a fallu plusieurs jours pour en rétablir l'accès.

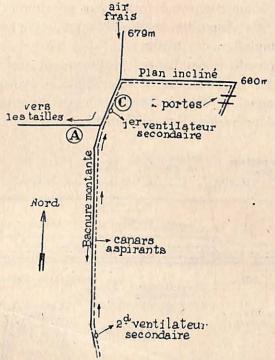


Fig. 16. — Disposition générale des lieux.

Les couloirs oscillants existant dans la bacnure étaient aplatis jusqu'à 21 mètres du front. Au-dessus, ils étaient restés suspendus et en bon état.

De même le boisage était plus ou moins culbuté jusqu'à 20 m. du front ; plus haut, il était resté en bon état, mais les cadres portaient des traces de noircissement et de suintements de résine.

Le croquis ci-dessous donne un schéma de la disposition des 25 mètres de la bacnure montante voisins du front.

A 15 mètres en retrait du front, se trouvaient, également suspendus au boisage, deux éléments de canars de 2 m. chacun de longueur, alimentés par un éjecteur sommaire à air comprimé formé par un simple ajutage (busette). Ce dispositif avait été monté pour éliminer une accumulation de grisou.

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

Les explosifs ni les lampes ne pouvaient être mis en cause. (1) L'inflammation s'est produite en l'absence de tout personnel et d'après le témoignage du seul survivant a été précédée d'un sifflement.

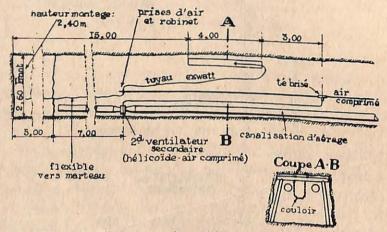


Fig. 17. — Détail de la partie supérieure de la bacnure montante.

On a pensé tout naturellement à la possibilité d'allumage par décharge électrostatique et l'on nous a demandé de procéder à des essais.

Ces essais avaient pour but de déterminer si l'éjecteur élémentaire à air comprimé, qui fonctionnait dans la bacnure montante où s'est produit l'accident, avait pu déterminer une inflammation de grisou.

Rappelons en deux mots en quoi consistait cet appareillage (1):

Un bout de tuvau flexible exwatt-Jenatzy nº 3, raccordé d'une part à la tuyauterie d'air comprimé, se terminait d'autre part par un ajutage, dénommé busette, posé sur la face interne inférieure d'une tuyauterie comprenant deux guidons d'aérage de deux mètres chacun de longueur, suspendus au boisage par des fils de fer (1).

On n'a pu retrouver ni le flexible ni la busette; on n'a pu préciser si le flexible avait été raccordé en effectuant la mise à la terre.

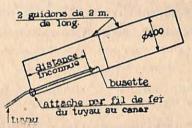


Schéma de la disposition de l'éjecteur ou busette

On sait (Ann. Mines Belgique 1938, pp. 114) que le type « exwatt n° 3 - Jenatzy » comporte un conducteur en spirale nové dans l'épaisseur du tuyau; pour effectuer la mise à la terre aux extrémités, il faut sectionner un bout de 2 à 3 centimètres sans couper le conducteur dont le bout qui dépasse est replié à l'in-

⁽¹⁾ Aucune consommation d'explosif n'a eu lieu pendant le poste. L'hypothèse a été émise que le boutefeu aurait tiré une mine restant du poste précédent; elle est contredite par le boutefeu et les constata tions diverses de l'enquête.

⁽¹⁾ Remarquons que ce dispositif, indépendant de la tuyauterie d'aérage, ne pouvait servir qu'à brasser l'air et même à l'enrichir progressivement en grisou en le faisant repasser plusieurs fois à proximité de la source de grisou que l'on voulait, au contraire, diluer.

INSTITUT NATIONAL DES MINES, A FRAMERIES

térieur du flexible où il est serré par le manchon métallique servant au joint.

L'enquête n'a pu établir si le joint avait été correctement fait.

D'après les renseignements fournis par l'Administration des Mines, la pièce terminale ou busette avait les dimensions suivantes (reprises au croquis de la fig. 19).

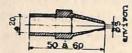


Fig. 19. — Ajutage qui aurait été habituellement employé.

Nous avons reçu ultérieurement du charbonnage, un bout de tube exwatt-Jenatzy n° 3, de 7,55 m. de longueur, portant à une de ses extrémités un ajutage en bronze (convergent-divergent) vissé dans une pièce de raccord d'acier et, à l'autre extrémité, une autre pièce d'acier pour raccord avec une conduite d'air comprimé.

L'ajutage était sortant d'usinage et n'avait jamais servi.

Il est représenté ci-dessous (fig. 20). Il diffère légèrement du type dont le croquis est donné plus haut.

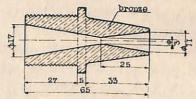


Fig. 20. — Ajutage reçu du charbonnage.

Nous avons donc opéré deux séries d'essais, tous à la pression moyenne de 5 kilos.

- 1°) avec le matériel dont nous disposions à l'Institut, dans l'espoir que nous recevrions le matériel qui était en usage lors de l'accident.
- 2°) n'ayant pu avoir le matériel réellement utilisé, deuxième série d'essais avec l'ajutage neuf reçu du charbonnage.

Première série d'essais.

Le dispositif utilisé au cours des premières expériences est représenté à la figure 21.

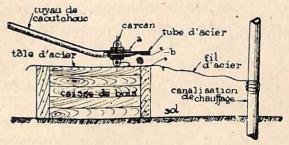


Fig. 21. - Dispositif d'essai.

Sur une tôle d'acier repose un tuyau de caoutchouc ordinaire (sans mise à la terre) raccordé à une conduite d'air comprimé.

A l'extrémité droite du tuyau est enfoncé un bout de tube d'acier (diamètre intérieur 12 m/m).

Le caoutchouc est serré sur le tube par un carcan attaché à la tôle par un fil d'acier.

Placée sur une caisse de bois, la tôle est mise à la terre par un conducteur attaché à une canalisation d'eau.

Seul, le tube d'acier enfoncé dans le tuyau de caoutchouc n'est donc pas mis à la terre. Il est isolé en effet du reste de l'installation par l'extrémité du tuyau de caoutchouc qui dépasse le carcan d'une longueur de 7 à 14 $^{\rm m/m}$ (voir en a sur le dessin).

La distance entre l'extrémité du tube d'acier et la tôle est de $9^{m/m}$ (distance b).

Dans ces conditions, nous avons envoyé dans le tuyau de caoutchouc des chasses d'air comprimé transportant chacune 35 cm³ de sable.

Sur quatre expériences, deux donnèrent un flux continu d'étincelles brillantes et capables certainement d'enflammer le grisou.

Lorsqu'on remplace le tuyau de caoutchouc ordinaire par un tuyau « exwatt type 3 » il n'y a plus d'étincelle entre le tube d'acier et la tôle, si l'on a pris soin au préalable de recourber à l'intérieur du tuyau en caoutchouc, les extrémités du fil de terre, qui se trouve alors en contact d'une part avec le tube d'acier et d'autre part avec la pièce de raccord à la conduite d'air comprimé : le dispositif de mise de terre est donc efficace.

Si, utilisant le même tuyau Exwatt, on supprime maintenant la mise à la terre du côté du tube d'acier de la manière indiquée dans la figure 22, on constate que les chasses d'air comprimé, chargées de sable, donnent lieu à des étincelles qui éclatent entre le tube d'acier et le fil de mise à la terre donc dans l'intervalle c.

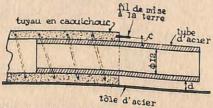


Fig. 22. — Essai en laissant dépasser le fil de mise à la terre.

Il en est ainsi tant que la distance d entre le tube et la tôle est supérieure à celle c qui sépare le tube du fil de terre (5 $^{m/m}$ environ).

Dans le cas contraire, c'est-à-dire lorsque l'on incline le tube vers la droite de manière à rapprocher son extrémité droite de la tôle, l'étincelle éclate entre cette extrémité et la tôle.

Ces constatations subsistent lorsque le fil de terre est coupé au ras du caoutchouc : l'arc s'établit alors au contact même de l'isolant (1).

多统比

Seconde série d'expériences.

Nous avons utilisé le tuyau Exwatt expédié par le Charbonnage.

a) avec mise de terre correcte.

Avant tout, nous vérifions que les pièces métalliques terminales étaient bien en contact avec le fil de mise à la terre : résistance ohmique de ce circuit mesurée à l'ohmètre était de 0,8 ohm.

Le tuyau a été disposé comme indiqué à la fig. 23.

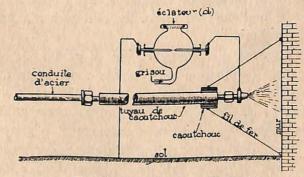


Fig. 23. — Autre dispositif d'essai.

⁽¹⁾ C'est ce qui pourrait se produire lorsque l'on a omis de rabattre le conducteur de mise de terre à l'intérieur du joint métallique.

109

D'un côté, il était raccordé à une canalisation d'air comprimé, de l'autre, il était isolé du sol par 2 fils de fer attachés à un mur. Ces fils étaient isolés du flexible et de la pièce de raccord par 3 épaisseurs de caoutchouc.

L'ajutage était relié à l'une des pointes d'un éclateur dont l'autre pointe était mise au sol. Cet éclateur se trouvait dans un globe d en verre où affluait un mélange d'air et de grisou.

Lorsqu'on envoie dans le tuyau des chasses d'air chargées de sable, il ne se produit aucune étincelle dans l'intervalle compris entre les pointes de l'éclateur, même lorsque cet intervalle est réduit à un demi millimètre.

Il y a donc écoulement des charges électriques vers le sol par le fil de mise à la terre du flexible et l'ajutage reste continuellement au potentiel zéro.

b) sans mise de terre.

Lorsqu'on néglige de faire la mise à la terre soit à l'ajutage de sortie, soit à la pièce de raccord de la conduite d'air comprimé, des charges électriques apparaissent entre les pointes de l'éclateur, mais elles sont très faibles; la longueur des étincelles obtenues n'a pas dépassé un millimètre.

Ces étincelles n'enflamment pas le grisou.

Une seule explication est possible : par suite du faible diamètre au col de l'ajutage, le débit et la vitesse du jet d'air ne sont pas assez grands pour créer des charges électriques capables d'enflammer le grisou.

En effet, dès qu'on enlève l'ajutage de bronze et que la sortie du jet se fait par la pièce d'acier dont le diamètre intérieur est de 10 m/m, les chasses d'air et de sable donnent des étincelles de 7 à 8 m/m qui enflamment le grisou.

Nous avons ensuite agrandi, à l'aide d'un foret, le diamètre intérieur de l'ajutage à l'endroit du col.

Lorsque ce diamètre eut été porté à 5 m/m, nous avons obtenu des étincelles de 6 à 7 m/m : des étincelles de cette longueur donnent généralement lieu à inflammation du grisou. Cependant, nous avons eu quelques difficultés à les obtenir.

C'est alors que nous avons modifié à nouveau notre dispositif expérimental de la manière indiquée à la fig. 24.

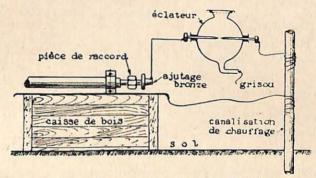


Fig. 24. - Dernier dispositif d'essai.

Le tuyau Exwatt (tuyau venant du charbonnage) muni de son ajutage de bronze dont le diamètre minimum avait été porté à 5 m/m, a été placé sur une tôle mise à la terre comme il a été dit à propos des pdemières expériences.

L'ajutage en bronze était donc maintenu à une certaine distance de la tôle et relié à l'éclateur.

Le fil de mise de terre du tuyau Exwatt était isolé à ses deux extrémités, c'est-à-dire qu'il n'était en contact avec aucune pièce métallique ni du côté de l'ajutage, ni du côté de la conduite d'air comprimé.

Dans ces conditions, nous avons obtenu des étincelles.

INSTITUT NATIONAL DES MINES, A FRAMERIES

111

de 6 à 7 m/m et, sur une vingtaine d'essais, nous avons eu une fois l'inflammation du grisou à l'éclateur.

L'augmentation du diamètre intérieur de 'ajutage ainsi que le voisinage de la tôle ont donc favorisé l'inflammation car il y a eu augmentation à la fois de la charge électrique et de la capacité du condensateur formé par l'ajutage et les objets environnants.

Conclusions.

- 1°) Si la mise à la terre du flexible et de la busette avait été faite correctement, aucune inflammation n'était possible.
- 2°) Les essais ont montré qu'il y a aisément production d'étincelles dangereuses lorsque le jet d'air comprimé se produit par l'ouverture de 10 m/m de la pièce d'acier sur laquelle est vissé l'ajutage en bronze.

Précisément, le seul témoin survivant a déclaré qu'il avait entendu, avant l'explosion, un sifflement caractéristique.

Il est dès lors permis de supposer que l'accident s'est produit comme suit : à un moment donné, l'ajutage ou busette a-été projeté — soit par dévissage ou par arrachement du filet — la décharge brusque a provoqué des étincelles jaillissant entre l'extrémité en fer et le canar et déterminant l'inflammation du grisou.

3°) — Ceci montre combien il importe que le personnel soit soigneusement instruit de l'opération de mise à la terre des flexibles.

Au début de l'étude des flexibles avec dispositif de mise de terre, nous aurions voulu que cette mise à la terre soit automatique (Ann. Mines 1931 pp. 68 et suivantes), ne nécessitant aucune réflexion, aucun savoir de l'ouvrier qui l'effectue : il fallait pour cela que le

flexible ait la face intérieure conductrice : en enfonçant le manchon de raccord sur cette face, la mise à la terre se faisait automatiquement.

Cette face conductrice peut être réalisée par un treillis métallique tissé (exwatt n° 2 — Ann. Mines 1934 pp. 44-45) ou encore par la création d'une zône conductrice (type S. i. c. — Ann. Mines Belgique 1938 pp. 116).

Des raisons de fabrication font préférer des constructeurs la solution plaçant le conducteur de mise de terre dans l'épaisseur même du tuyau, où il est à l'abri des dégâts dûs aux manipulations ou à la fabrication même.

Mais alors il faut veiller à ce que le personnel soit soigneusement mis au courant de la nécessité de tirer le conducteur de mise de terre et de le replier à l'intérieur du flexible de façon à être en contact avec le manchon du joint.

Il faut renouveler cette recommandation qui ne paraît guère appliquée.

Tuyaux en caoutchouc pour air comprimé avec dispositif de mise à la terre.

Au cours de l'année, nous avons examiné 3 types nouveaux de tuyau avec dispositif de mise à la terre. Ils provenaient de la Compagnie Bergougnan; un seul type a pu être préconisé. Il n'a pu être agréé, le fabricant ne nous ayant encore fait aucune suggestion relative à la réalisation du contact avec les pièces de raccord.

Le tuyau exwatt n° 3 - Jenatzy dans lequel le dispositif de mise à la terre est constitué non plus par un treillis couvrant la face interne du tuyau, mais par un fil unique en cuivre recuit de 1 m/m de diamètre, enroulé en spirales sur la double tresse de chanvre séparant les deux couches de caoutchouc, a donné lieu à des réclamations émanant

de deux charbonnages. Elles visaient l'une un tuyau de 50 m/m de diamètre intérieur, bien supérieur à ceux qui nous avaient été soumis (1), l'autre un tuyau de 18 m/m de diamètre intérieur, mais utilisant un fil de diamètre inférieur à un millimètre.

On constatait qu'à l'usage, des boucles du fil de terre faisaient hernie et émergeaient de la couche extérieure de caoutchouc.

Le constructeur a expliqué cette anomalie de la manière suivante : le tuyau se dilate sous l'action de la pression intérieure. Cette déformation entraîne un allongement du fil de cuivre; comme, par suite du recuit, ce fil a un très fort allongement, mais au delà de la partie élastique, il ne peut reprendre sa longueur primitive lorsque la suppression de la pression ramène le tuyau à son diamètre initial.

Il se produit alors des boucles suivies de percées de la couche extérieure en caoutchouc, par le fil de terre.

La firme Jenatzy nous a présenté deux nouveaux échantillons de 18 ^{m/m} et de 50 ^{m/m} de diamètre, dans lesquelles les fils de mise à la terre sont remplacés par trois conducteurs juxtaposés. Cette disposition supprimera peut-être les inconvénients signalés plus haut.

Nous avons fait supporter au type de 18 ^{m/m} de diamètre plus de 200 mises en charge et en décharge à 5 Kgs. sans rien remarquer d'anormal.

Mais le tuyau de 50 m/m n'est pas assez raide et l'on peut craindre le renouvellement des incidents.

La question reste à l'étude : il faut trouver le juste compromis entre les deux desiderata suivants :

Pour faciliter le repliement du fil de terre dans le manchon métallique formant joint, le fil doit être non cassant, c'est pourquoi le fil recuit paraissait désirable ; pour diminuer la dilatation du tube, il convient que le fil ait la même raideur que l'enveloppe et notamment que les tresses en coton qui la caractérisent en ordre principal.

Pour les grands diamètres, en tout cas, le fil recuit ne paraît pas convenir.

On nous a signalé également que le type SIC (Rapp. sur les travaux de 1937, p. 116) a donné lieu, dans la pratique, à l'inconvénient suivant : la couche intérieure conductrice et les deux conducteurs qui y sont noyés se détériorent facilement par l'usage. Le constructeur nous signale qu'il a porté remède à ce défaut : la pratique aura à le vérifier (1).

V. — ETUDES DIVERSES Emploi des locomotives Diesel.

Nous avons essayé en atmosphère rgisouteuse une locomotive Diesel de 40 HP construite par la firme Ruhrtaler.

Nous avons étudié le régime de température des gaz d'échappement sur une locomotico Diesel en activité dans les travaux souterrains. Cette étude devait servir de préliminaires à l'agréation d'un dispositif de désodorisation des gaz d'échappement.

⁽¹⁾ Le maximum était de 30 m/m.

⁽¹⁾ Le constructeur a diminué l'épaisseur de la couche conductrice et porté à 0,4 mm, le diamètre des conducteurs qui la maintiennent. Il a donné le nom d'électroterre à ce tube modifié. D'autre part, il a construit également sous le nom de tube « antigrisou » un flexible où la mise à la terre est assurée par un fil spirale de 0,8 mm, de diamètre, en cuivre étamé, logé entre les deux tresses très serrées donnant la rigidité du tube. Cette disposition donne à l'armature métallique la raideur des tresses. Un fil supplémentaire, de 0,4 mm., à plus grand pas (28 mm.), s'enroule en sens inverse en s'appuyant sur le premier fil spirale, assurant ainsi une liaison électrique supplémentaire.

La firme Englebert de Liége nous a aussi soumis un type de flexible (15-29 mm.) où la mise de tir est assurée par un fil de cuivre recuit de 0,8 mm. de diamètre, enroulé en spirale suivant un pas de 12,5 mm. autour des deux tresses de coton.

Lampe à vapeur de sodium

Les modifications qu'il aurait fallu apporter à l'enveloppe de la lampe Philora étudiée en 1937 pour en faire un appareil antigrisouteux, n'ont pas été poursuivies par le constructeur qui n'envisage pas actuellement l'emploi de ces lampes dans des voies de retour d'air.

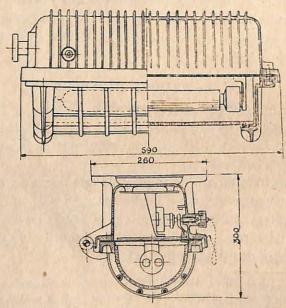


Schéma de la lampe au sodium Philora, utilisée dans des voies d'entrée d'air d'un charbonnage de Campine.

A titre d'indication, nous donnons une vue de la lampe Philora autorisée dans des voies d'entrée d'une mine de Campine. Par dérogation l'alimentation se fait à 220 volts au lieu du taux habituel de 110 volts.

LUTTE CONTRE LES POUSSIERES

(au point de vue hygiène)

Ce problème préoccupe tous ceux qui s'occupent de la sécurité minière car sécurité et hygiène sont étroitement liés.

Beaucoup d'efforts sont actuellement consacrés à l'amélioration du travail souterrain, notamment par l'élimination ou la captation des poussières ou par l'usage de masques appropriés.

Il y a, dans ce domaine comme dans la lutte contre le grisou, une hiérarchie des mesures à étudier. De même qu'il vaut mieux consacrer le meilleur de ses efforts à empêcher la formation d'atmosphères niflammables et, par conséquent, la naissance d'une inflammation, et n'envisager l'arrêt d'une explsoion que comme une mesure de second ordre pour le cas où les mesures de premier ordre se seraient trouvées exceptionnellement déficientes, de même il vaut mieux tâcher d'éviter dans la mesure du possible la formation d'atmosphères poussièreuses par les méthodes de travail, par un outillage spécialement étudié plutôt que de réaliser des masques permettant de travailler dans les poussières.

Cependant dans la pratique, les deux séries de mesures doivent se conjuguer, se compléter.

Par exemple, le masque antipoussières restera sans doute la seule solution possible pour certains travaux, au moins à certaines périodes du travail, aux réparations ou démontage d'appareils de chargement du charbon par exemple.

Les appareils capteurs de poussières ont fait des progrès notables ces dernières années. Le problème est évidemment simplifié lorsqu'il s'agit de capter les poussières de forage dans un travail préparatoire : la source de poussières est bien limitée, on peut s'y attaquer directement.

Le problème est déjà plus compliqué lorsqu'il s'agit d'empêcher les poussières qui se forment à la trémie de chargement d'une taille de remonter dans la taille sous l'action du courant d'air.

Il est encore plus ardu et souvent presque insoluble lorsqu'il faut, dans des charbons poussièreux, écarter les poussières que le travail même de l'ouvrier à veine produit à son poste.

De très nombreux travaux ont vu le jour ces dernières années sur la question des poussières. Les uns, purement scientifiques ou médicaux, traitent des dimensions microscopiques des poussières auxquelles on attribue le plus de nuisance; les autres s'attachent plus spécialement aux compositions de poussières nuisibles sans avoir réussi jusqu'à présent à apporter de la concordance de vues.

D'autres enfin, se plaçant au simple point de vue de l'hygiène, de l'aisance du travail, ont pour but de créer des appareillages qui, tout en étant de réalisation pratique, apportent un allègement réel et certain au travail minier.

Une grande dificulté restera toujours de chiffrer l'amélioration obtenue.

Les appareils de laboratoire ne peuvent être utilisés dans la mine; il faudra souvent se contenter de méthodes empiriques, mais qui donnent des indications relatives suffisantes.

La détermination, par exemple, de la quantité de poussières et de la grosseur des particules contenues dans une atmosphère souterraine est loin d'être encore au point. On peut ranger les méthodes de détermination des poussières dans l'air et 3 catégories.

Méthodes gravimétriques : on retient et l'on pèse les poussières trouvées dans un cube d'air mesuré;

Méthodes de numération : on retient les poussières d'un cube d'air donné, et l'on fait, au microscope, la numération des particules contenues dans un centimètre cube par exemple.

Méthodes optiques : on emploie l'effet Tyndall : si l'on envoie un faisceau de rayons lumineux dans un nuage poussièreux, une partie de la lumière est déviée latéralement; l'intensité de la lumière déviée est — dans certaines conditions et certaines limites — proportionnelle à la concentration de poussières.

La complication dans les atmosphères souterraines provient des grandes différences entre les particules véhiculées par le courant d'air.

Les résultats des divers appareils sont sujets à grande divergence suivant les dimensions des particules.

Les appareils de laboratoire, tels que le Tyndallomètre de Leitz, le précipitateur thermique de Green, etc., bien que l'on ait imaginé des types portatifs, ne nous paraissent pas utilisables dans les mines.

Jusqu'à mieux informé, nous pensons que seuls sont compatibles avec le travail des mines les procédés suivants :

a) Soumettre à l'influence du courant d'air, pendant un temps soigneusement déterminé — et variable suivant la densité du nuage véhiculé — des surfaces enduites d'une couche mince d'un baume adhésif. On peut soit peser le dépôt, soit le photographier et déterminer par un fort grossissement sa nature et sa densité.

INSTITUT NATIONAL DES MINES, A FRAMERIES

119

Encore faut-il que l'endroit où se font ces prises ne soit par sujet à remous, que l'on trouve la meilleure surface à adopter (plane ou semi-sphérique, en verre ou en métal, dimensions, etc.) l'inclinaison optimum, etc...

b) Installer, à l'endroit voulu, un filtre à poussières extrêmement simple, par exemple un tampon d'ouate dans un tube de verre à travers lequel on fait passer une quantité de l'air à examiner, mesurée à l'aide d'un manomètre avec débitmètre. Par pesée, on détermine la quantité de poussières et on la rapporte au volume. C'est le procédé qui a été utilisé par M. Fripiat (voir annexe II) dans son étude des masques anipoussières.

Nous trouvons, à ce sujet, dans les publications du Laboratoire des poussières des Mines de l'Etat néerlandais, un appareil simple combiné par M. le Docteur Matla à la mine Emma et qui fonctionne grâce à un éjecteur raccordé à la conduite d'air comprimé.

Il entre dans nos intentions de l'utiliser, moyennant de légères modifications, dans les déterminations que nous aurons à faire prochainement dans des travaux souterrains.

Appareil capteur de poussières Recsi.

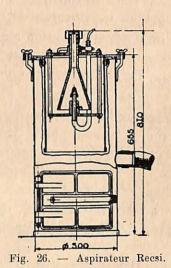
Abordant un cas simple, nous avons eu l'occasion, au cours de 1938, d'examiner un appareil capteur de poussières pour travaux préparatoires et nous croyons utile de résumer ci-dessous les essais effectués.

Cet appareil est destiné à capter les poussières produites par la perforation mécanique à l'air comprimé.

Avant d'indiquer les résultats de nos essais, nous donnerons d'abord une description sommaire de l'appareil.

Description.

Aspirateur. — L'appareil est contenu dans un cylindre e ntôle de 0 m. 30 de diamètre, 0 m. 675 de hauteur, (hauteur totale 0 m. 810).



Il est muni de deux anses ou poignées pour faciliter le transport et les diverses manœuvres. Son poids en ordre de marche (sans poussières) est de 41 kgs 600.

A l'intérieur, le cylindre renferme un éjecteur à air comprimé avec cône d'aspiration. L'éjecteur crée une dépression qui amène dans l'appareil les poussières du fourneau de mine. Il est entouré d'un sac filtrant tendu sur un cylindre méallique perforé.

Les poussières sont arrêtées par le filtre et tombent dans la partie inférieure du cylindre d'oû elles peuvent être enlevées par une porte sans même qu'il soit nécessaire d'interrompre le fonctionnement du forage; il convient de couper l'alimentation de l'éjecteur à ce moment. L'air qui a traversé le filtre s'échappe par une série de nervures circulaires ménagées dans le couvercle et enduites de graisse pour retenir les poussières ténues qui ont traversé le filtre.

On peut aisément retirer le filtre en libérant le couvercle auquel il est fixé : il suffit de dévisser les clefs papillons par lesquelles le couvercle est assemblé.

Dans la conduite d'alimentation en air comprimé, une vanne à trois voies permet de nettoyer périodiquement le filtre en forçant l'air à traverser le sac de l'intérieur vers l'extérieur.

Capteur. — L'appareil est réuni au forage par un tube en caoutchouc qui débouche dans l'aspirateur à une tubulure placée au tiers inférieur, sous le filtre et qui à l'autre extrémité, se termine par l'appareil capteur : bague en caoutchouc munie de 4 pattes-ressorts qui fixent le capteur dans l'orifice du fourneau, dont les premiers centimètres sont creusés à un diamètre supérieur.

Fonctionnement.

La mise en service du capteur ne peut pas se faire évidemment dès le début du forage. Il faut d'abord forer sur une profondeur de 8 à 10 centimètres, après quoi on peut enfiler le capteur sur le fleuret et introduire dans le trou amorcé les lames élastiques qui maintiennent le capteur sensiblement dans l'axe.

La bague de caoutchouc (visible sur le dessin du capteur) est alors amenée au contact de la pièce pour diminuer les rentrées d'air inutiles.

Matériel expérimental.

Le but de nos essais était de vérifier l'efficacité de l'appareil au point de vue captation des poussières.

Nous avons donc établi le rendement, c'est-à-dire, le rapport entre le poids de poussières recueillies dans le capteur et celui des poussières produites par le forage.

De plus, nous avons recueilli les poussières restant dans l'air s'échappant par les disques à chicanes placés sous le couvercle. Ces poussières sont très ténues, invisibles à l'œil nu.

Cette seconde vérification a nécessité l'installation représentée à la figure ci-dessous :

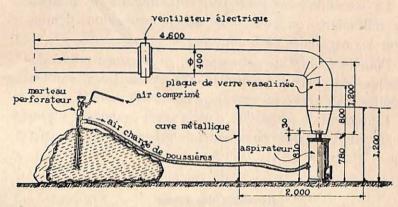


Fig. 27. - Dispositif d'essai du capteur Recsi.

L'aspirateur est protégé par une cuve métallique, ouverte par le haut de manière à ce qu'aucun courant pertubateur ne trouble le débit; il est placé sous l'orifice d'une conduite verticale en tôle s'évasant à partir de la base jusqu'au diamètre de 40 cms et raccordée par un coude à une autre conduite horizontale de même diamètre dans laquelle est inséré un ventilateur hélicoïde actionné par un moteur électrique.

La décharge de l'appareil est donc entièrement aspiree dans la partie évasée de la ranalisation et refoulée dans le sens indiqué sur la figure.

La conduite verticale est percée d'une ouverture rectangulaire servant à introduire un chassis métallique sur lequel repose une plaque de verre vaselinée permettant de recueillir pour examen une partie des poussières emportées par le courant d'air.

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

L'examen des plaques de verre tant pour le dénombrement des poussières que pour l'appréciation de leurs dimensions, se fait à l'aide d'un appareil de projection sous un grossissement linéaire de 20.

La sensibilité de l'œil pouvant atteindre le dixième de millimètre, on peut donc sur la projection, dénombrer les particules de 5 microns.

Pour la facilité de cet examen, nous avons utilisé des plaques de verre mesurant 5 × 6 centimètres, sur lesquelles était gravé un carrelage de 20 m/m de côté.

L'appareil de projection nous a servi également à photographier, toujours sous le même grossissement, les plaques chargées de poussières.

Résultats des essais.

Pour nous rapprocher autant que possible des conditions pratiques, nous avons fait fonctionner l'aspirateur en connexion avec un marteau perforateur (poids du marteau : 16,5 kilos) en action dans des blocs isolés de calcaires ou de grès.

Nous n'avons pu essayer les schistes, faute de blocs suffisants pour y opérer un forage.

On peut trouver étrange le choix de calcaire puisque nous n'en avons pas dans nos mines de houille; mais cette roche donne au forage une poussière extrêmement ténue et c'est pourquoi nous l'avons choisie pour apprécier l'efficacité du capteur.

La pression d'air comprimé au réservoir du compresseur était de 3,5 kilogs.

Pour établir le poids de poussières produites par forage, nous avons déterminé une fois pour toutes, à l'aide de la balance hydrostatique, le poids spécifique du grès et du calcaire (2,71 pour le calcaire et 2,55 pour le grès) et calculé pour chaque expérience, le volume du trou foré en mesurant sa profondeur et son diamètre.

Nous donnons ci-après les caractéristiques des expériences et les constatations auxquelles elles ont donné lieu.

Essai nº I

Pierre calcaire. Trou vertical de 47 m/m de diamètre. Fleuret creux à 2 taillants parallèles. Forage d'un trou de 12,5 cms. Placement du dispositif capteur dans le trou. — Reprise du forage. Après 30", l'aspirateur est mis en marche. Après 5' 30'', forage terminé, longueur 21,5 cms.

Pendant 5 minutes, l'aspirateur a capté 368,2 grammes de poussières dont la composition granulométrique est la suivante:

| Refus sur 6.400 mailles . | | No. | | 57 | 9 |
|-----------------------------|------|-----|-----|----|---|
| Traversant le 6.400 mailles | , di | | . 1 | 43 | 9 |

Poids de pierre enlevé par forage pendant le fonctionnement de l'aspirateur - 401,9 grammes, d'où rendement de 91,6 %.

Sur une plaque de verre introduite pendant 1 minute dans le courant de décharge de l'aspirateur, nous avons dénombré sur une surface de 16 millimètres carrés (en projection 64 centimètres carrés) 790 particules de diamètre compris entre 5 et 10 microns.

La photo n° 28 ci-dessous représente au grossissement linéaire de 20, une région de la plaque où les fines poussières sont particulièrement nombreuses.

Essai nº 2

Grès. Trou vertical de 38 m/m de diamètre. Fleuret creux à 2 taillants croisés. Forage d'un trou pour placement du capteur, puis reprise du forage avec fonctionnement simultané de l'aspirateur.

Profondeur forée : 21,5 cms. Poids de pierre correspondant : 621,46 grs. pendant la marche de l'aspirateur.

L'aspirateur a capté 605 grammes de poussières, présentant la composition granulométrique suivante :

| Refus sur 6.400 mailles . | | | 61,5 % |
|-----------------------------|--|--|--------|
| Traversant le 6.400 mailles | | | 38 5 % |

Le rendement du capteur pour cet essai est de 97,35 %.

Essai nº3

Pierre calcaire. Trou vertical de 39 m/m de diamètre. Fleuret creux à 2 taillants croisés. Forage d'un trou de 11 cms. dont les poussières sont captées par l'aspirateur.

On vide ensuite la cuve de l'aspirateur, mais en prenant soin de laisser en place les poussières couvrant le sac.

Reprise du forage avec aspirateur en marche pendant 4' 20'' (profondeur finale du trou : 43 cms). Poids de pierre enlevé : 1035,2 grs. Poussières recueillies par le

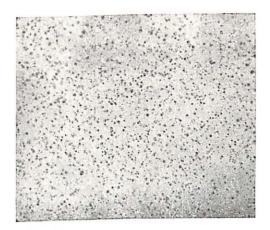


Fig. 28.



Fig. 29.



capteur : 802,82 grs. dont la composition granulométrique est la suivante :

| Refus sur | 2 540 | mailles | au | cm^2 | | 70,75 | % |
|------------|-------|---------|----|-----------------|------|-------|---|
| Refus sur | 6.400 | mailles | au | cm^2 | | 8,85 | % |
| Passant le | | | | | . 19 | 20,40 | % |

Une plaque de verre vaselinée a été introduite pendant une minute dans le courant de décharge. Sur 16 millimètres carrés de la plaque, nous avons dénombré :

> 14 particules de 50 microns 42 particules de 25 microns 500 particules de 5 microns

La façon d'opérer de cet essai ne nous permet pas d'établir de *rendement*; il en est de même dans les essais 4 et 5.

Nous voulions nous rendre compte du fonctionnement de l'appareil lorsque le filtre est couvert de poussières, mais la quantité de poussières adhérentes au filtre est variable et empêche tout calcul.

Essai nº 4

Pierre calcaire. Trou vertical de 39 m/m. Fleuret à 2 taillans croisés. Forage d'un trou de 10 cms. dont les poussières sont prises par l'aspirateur.

On vide ensuite la cuve de l'aspirateur, mais en prenant soin de laisser en place les poussières couvrant le sac.

Reprise du forage avec aspiration en marche pendant 4' 30" (profondeur du trou : 42,5 cms).

127

Poids de pierre enlevé 1051,60 grs.

Poussières recueillies par le capteur 821,6 grs dont la composition granulométrique est la suivante :

| Refus sur le tamis 2540 mailles/cm² | 70,85 % |
|---|---------|
| Refus sur le tamis 6400 mailles/cm ₂ | 8,20 %. |
| Passant le 6400 | 20,95 % |

Rendement du capteur : même observation que pour l'essai n° 3.

Sur une plaque de verre introduite pendant 1 minute, nous avons dénombré sur une surface de 16 m/m²:

18 particules de 50 microns 133 particules de 25 microns 237 particules de 10 à 12 microns 477 particules de 5 microns.

La photo fig. 29 représente sous un grossissement 20 une partie de la plaque de verre.

Après l'essai 4, nous avons enlevé les poussières qui adhéraient au sac. Nous avons recueilli ainsi 210 grammes de poussière dont la composition granulométrique est la suivante :

| Refus sur le 6.400 | mailles | 1014.07 | 2,7 | % |
|--------------------|---------|---------|------|---|
| Passant le 6.400 | | | 97.3 | |

Essai nº 5

L'appareil est essayé maintenant sans le marteau perforateur, c'est-à-dire qu'on lui fait aspirer du schiste

calciné et broyé de la composition granulométrique suivante :

| Refus sur le tamis de 6.400 mailles | 56,8 | % |
|-------------------------------------|------|---|
| Passant le 6.400 mailles | 43,2 | % |

La quantité de poussières aspirée est de 4095 grammes.

On recueille après l'essai :

total : 3.957,57 grs

d'où rendement :
$$\frac{3,957,57 \times 100}{4.095,00} = 96,64 \%$$

Pendant l'expérience, on remarque à la sortie de la canalisation aspirant la décharge de l'appareil, un nuage assez dense de poussières.

Une plaque de verre introduite dans le courant de décharge se couvre de poussières qu'il est impossible de dénombrer tant elles sont fines et nombreuses.

Le sac se laisse donc traverser par les poussières les plus fines. Le rendement est cependant très élevé, mais il faut dire que pour cet essai, l'efficacité du dispositif capteur est maximum.

Pour un forage, au contraire, le rendement est influencé défavorablement par les pertes de poussières qui sont projetées à l'extérieur et échappent ainsi à l'aspiration.

Essai nº 6

Pierre calcaire. Trou vertical de 39 m/m de diamètre. Fleuret à deux taillants croisés. Forage d'un trou de 12 cms.

On met le capteur en place après avoir fait aspirer par l'appareil 129 grammes de poussières fines de calcaire.

Reprise du forage avec aspirateur en marche.

La profondeur finale du trou est de 42 cms.

Le forage étant terminé, on procède au soufflage des poussières restées dans le trou en faisant une chasse d'air par le trou du fleuret. Les poussières sont reprises par l'aspirateur qui est resté en action. On recueille après essai :

- 1°) dans la cuve : 915 grammes de poussières.
- 2°) dans le sac : 154 grammes de pousières.

Les quantités de poussières introduites sont :

| 1º) avant l'essai | | 1.1 | | | 129 grs |
|-------------------|-----|-----|---|--|-------------|
| 2°) par le forage | 191 | • | • | | 970,7 grs |
| soit un total de | | | | | 1.099,7 grs |

Les poids de poussières recueillies sont :

| 1°) dans la cuve | | , | | | 3 | 915 grs |
|------------------|---|---|------|--|---|--------------|
| 2°) sur le sac . | · | | 7.00 | | À | 153,90 grs |
| total | | | | | | 1.066,90 grs |

d'où rendement de 97,2 %.

Essai nº 7

Bloc de calcaire. Forage de 2 trous horizontaux de 39 m/m de diamètre. Fleuret à deux taillants croisés. Avant l'essai, on introduit par aspiration, dans l'appareil 1073 grs. de poussières de calcaire.

On creuse deux trous de 13 cms puis on les approfondit successivement après avoir mis l'aspirateur en action. On opère le soufflage des trous avec l'aspirateur en marche.

La longueur totale du forage est de 60 cms.

Les quantités de pousières en cause sont :

| 1) Poussières | introduites | avant | l'essai | 1,073 | gr. |
|---------------|-------------|-------|---------|-----------|-----|
| 2) Poussières | de forage | | | 1 941 44 | on. |

Total : 3.014.44 gr.

Les poids des poussières recueillies sont :

| er | dehors des trous | | | | 118,02 grs |
|----|------------------|-------|---|--------|---------------|
| da | ns les trous | | • | | 125,38 grs |
| da | ans l'appareil : | | | | |
| a | dans la cuve . | | 1 | | 9.449.00 ares |
| b | sur le sac | | 1 | | 2.445,00 grs |
| to | tal | 47 15 | | ٧. | 2.686,40 grs |
| | ndement de 88,95 | | | | |

Avant cet essai, nous avons mesuré la dépression régnant dans la cuve et cela pour diverses conditions de fonctionnement.

Nous avons trouvé :

a) lorsque le dispositif capteur est complètement bouché d'eau ; 1100 m/m.

131

b) lorsque le dispositif capteur est disposé dans un trou de forage, le fleuret étant en place : 40 m/m lorsque le sac filtrant est propre.

36 m/m lorsque le sac filtrant est recouvert de pous-

sières.

C SICIOS.

Ces mesures ont été faites pour une pression d'alimentation de 5 kgs.

N. B. — Les essais 1 et 7 ont peut-être décelé un rendement moindre par suite d'un certain dépôt de poussières dans le tube d'aspiration en caoutchouc.

Essai nº 8

Bloc calcaire. Forage de 2 trous verticaux de 39 m/m de diamètre. Fleuret creux à taillants en croix.

Avant l'essai, on introduit par aspiration dans l'appareil 3864 grammes de poussières de calcaire.

On creuse deux trous de 11,5 cms, puis on les approfondit successivement après avoir mis l'aspirateur en action.

Pour finir, on opère le soufflage des trous avec l'aspirateur en marche. La longueur totale du forage est de 65,7 cms.

| Les quantités de poussières en cause sont : | | W. |
|--|-----------|------------|
| a) poussières introduites avant l'essai | | grs grs |
| Total Les poids de poussières recueillies sont : | ALL RUB | |
| a) dans la cuve et dans le tuyau de caoutchouch b) sur le sac | | grs. |
| The state of the s | 5.873,1 9 | grs. |

d'où rendement de $\frac{5.873,1\times100}{5.989}$ = 98 %.

Essai nº 9

Bloc calcaire. Forage de 2 trous horizontaux de 39 m/m de diamètre. Fleuret creux à taillants en croix.

Avant l'essai, introduction dans l'appareil, par aspiration, de 5792 grs. de poussières de calcaire.

On creuse deux trous de 12,5 cms, puis on les approfondit successivement après avoir mis l'aspirateur en action.

Pour finir, on opère le soufflage des trous avec l'aspirateur en marche.

La longueur totale du forage est de 65 cms. Les quantités de poussières en cause sont :

| a) poussières introduites avant l'essai 5,792 grs |
|--|
| b) poussières du forage |
| Total |
| Les poids de poussières recueillies sont : |
| The Part of the Continue of th |
| a) aux abords des trous |
| b) dans les trous |
| c) dans la cuve et dans le tuyau de caout- |
| chouc 6.989,6 grs |
| d) sur le sac |
| Total 7.816,2 grs |

d'où rendement de $\frac{7.816,2 \times 100}{7.895,23} = 99 \%$ (1

Résumé.

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

Nous avons d'abord opéré dans les conditions de la pratique, c'est-à-dire, avec l'aspirateur branché sur un forage de mine.

Les rendements que nous avons obtenus sont très satisfaisants.

Nous avons voulu voir ensuite si le bon fonctionnement se maintenait lorsque le sac est déjà recouvert de fines poussières.

Dans les essais 3 et 4, nous n'avons pu rechercher un rendement quantitatif parce que la quantité de poussières qui adhèrent au filtre est variable. Mais ces essais nous ont montré que l'appareil continuait à fonctionner normalement alors que la surface du filtre retenait une quantité notable de poussières.

D'ailleurs, nous avons ensuite alimenté l'appareil en lui faisant aspirer des poussières ténues utilisées pour la schistification des galeries et en faisant les pesées voulues pour déterminer un rendement quantitatif.

Vis-à-vis de ces poussières ténues, l'efficacité de l'appareil est moindre : on perçoit un nuage léger dans la décharge, alors que l'on ne distingue rien à l'œil nu lorsque le capteur est branché sur un forage.

Quant aux poussières qui échappent à l'action du filtre, nous en avons déterminé les dimensions et le

nombre pour une surface donnée. Dans notre tuyauterie de captage, les plus abondantes sont les particules de 5 microns.

Nous avons enfin combiné une aspiration préalable avec un forage de mine (essais 8 et 9); ceci a confirmé que le rendement de l'appareil n'est pas affecté sensiblement par la couche de poussières qui recouvre le sac du filtre.

Conclusion.

Le capteur aspirateur Recsi améliore incontestablement la salubrité des chantiers où l'on pratique la perforation mécanique.

Lorsque l'appareil est en action sur un trou en cours de forage, on constate en effet que l'arrêt de l'alimentation de l'injecteur provoque immédiatement l'apparition de poussières s'échappant le long du fleuret; cellesci disparaissent sur le champ dès qu'on remet l'injecteur en activité.

Cette constatation suffit déjà pour montrer l'efficacité de l'appareil.

Le rendement, c'est-à-dire, le rapport entre le poids de poussières recueillies et celui des poussières produites par le forage peut varier dans certaines limites autour d'une moyenne de 95 %.

Il y a lieu de rappeler ici que nos essais ont été faits dans des conditions voisines de celles de la pratique.

Dans l'ensemble, l'appareil s'est montré d'un fonctionnement régulier, il est faclie à manœuvrer, à vider, à nettoyer.

⁽¹⁾ Mais si l'on défalque le poste (a) poussières recueillies à l'aide d'un carton aux abords des trous, ce rendement est 7591.0×100

^{7895,23 =96,15 %.}

Etude de masques antipoussières.

En général, les masques ne sont pas employés volontiers par le personnel ouvrier. Les usagers se plaignent de leur rapide obstruction, de la chaleur gênante qu'ils déterminent, des démangeaisons qu'ils causent, etc.

Nous avons voulu nous rendre compte des caractéristiques spéciales à divers types de masques en usage dans les travaux souterrains.

M. l'Ingénieur principal Fripiat a réalisé à cette fin un appareillage qui a permis les expériences qu'il détaille dans l'annexe II au présent rapport.

Tous ces masques sont des appareils filtrants, qui retiennent donc une partie des poussières et sont sujets, après un certain temps, à se colmater, à présenter une résistance exagérée qui limite le temps d'emploi et gêne l'ouvrier dans son travail.

Distribution d'air pur en légère surpression aux ouvriers d'une taille.

A ce sujet, il nous paraît particulièrement intéressant de signaler ici une solution entièrement différente imaginée par M. Louis Dehasse, Ingénieur en chef honoraire des Mines et Administrateur-Gérant des Charbonnages d'Hensies-Pommerœul.

Le procédé consiste à placer le visage de l'ouvrier abatteur dans une atmosphère en légère surpression par rapport au courant ventilateur : de cette façon, l'atmosphère éventuellement poussiéreuse est écartée systématiquement et ne peut être aspirée par le personnel.

Celui-ci est alimenté par une tuyauterie se terminant pour chacun par un masque très simplifié puisqu'il ne comporte plus aucun filtre. L'installation dans une taille comprend l'ensemble des appareils suivants :

- 1° dans la voie de niveau, un ventilateur comportant un filtre purifiant l'air d'entrée et refoulant, sous une pression de quelques centimètres d'eau, l'air dans une canalisation souple (ventube) qui remonte toute la taille;
- 2° de cette canalisation souple, partent, de distance en distance, des flexibles de plus petit diamètre alimentant individuellement les travailleurs;
- 3° chaque ouvrier dispose d'un masque léger raccordé aux flexibles indiqué au 2°. Il peut d'ailleurs pour certaines manœuvres où le masque le gènerait se libérer aisément.

La mise au point des divers éléments de l'installation exige naturellement un apprentissage assez long. Certains détails sont encore à perfectionner. Mais voici déjà ce qui résulte de l'expérience de plusieurs mois dans une taille inclinée à 25°-30' dans un charbon très poussiéreux et où l'on a mis en marche le système décrit ci-dessus progressivement jusqu'à desservir 19 abatteurs.

Le schéma fig. 30 représente le bas de la taille de la veine Jacqmain n° 2 à l'étage de 840 mètres, du siège Louis-Lambert où se poursuivent les essais.

Un peu en retrait de l'entrée, de manière à être en arrière de la zone poussiéreuse du chargement, se trouve un canar de 300 m/m C muni d'u nfiltre constitué de deux toiles métalliques à larges mailles (3 à 4 m/m) maintenant un disque filtrant (buvard, tissu spécial ou ouate) facilement remplaçable.

. Un ventilateur V turbinaire aspire l'air et le refoule à travers une canalisation souple S (ventube de la firme

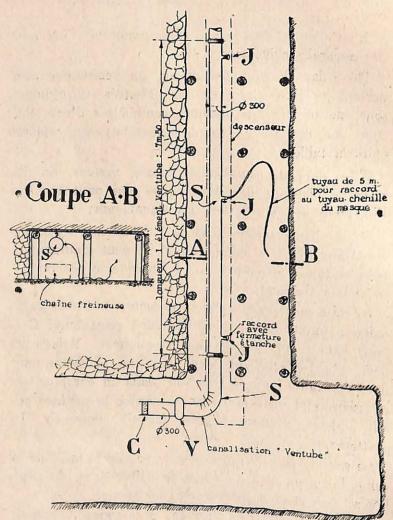


Fig. 30.

Disposition générale de la taille munie d'alimentations spéciales individuelles en air pur,

Dupont de Nemours) de même diamètre (300 m/m) qui règne sur toute la longueur de la taille à desservir.

Cette canalisation en toile imperméable est suspendue comme d'habitude, grâce aux crochets dont elle est munie à des intervalles de 80 cms. environ et dans lesquels passe le câble ou le simple fil de fer qui sert à la fixation au boisage (par de simples clous).

Cette canalisation souple se plie très aisément aux variations de direction ou d'inclinaison; elle est légère, (1 kgr. 10 par mètre), très maniable, se roule et se déroule avec grande facilité.

Au ventube sont fixées, à 2 m. 50 d'intervalle l'un de l'autre, des ajutages J permettant de greffer les flexibles alimentant chaque ouvrier.

Ces ajutages sont réalisés d'une façon très simple : un disque d'acier qui renforce à l'intérieur la percée du tube porte un petit cylindre muni de 2 tourillons sur lesquels prend appui un levier articulé, qui commande un chapeau avec garniture de caoutchouc du genre utilisé pour la fermeture des bouteilles à bière, mais renforcé.

Cette fermeture est parfaitement étanche; lorsque l'on veut utiliser l'ajutage pour l'alimentation d'un flexible, on renverse simplement le levier, le chapeau se place latéralement, reste attaché, chose essentielle dans le fond, et laisse libre l'ajutage où s'emmanche aisément l'extrémité du flexible.

L'expérience a fait condamner tout joint à vis ou à tête détachable.

Les flexibles ont cinq mètres de longueur et permettent donc aisément un certain déplacement de l'ouvrier à veine. Le ventube est placé comme le montre la coupe A-B, dans la seconde havée, au-dessus de la chaîne à raclettes hermétique servant à descendre les produits à vitesse limitée en réduisant beaucoup le dégagement de poussières.

L'ouvrier porte un masque léger représenté à la fig.

31 : ce masque couvre le nez et la bouche seulement : une bande de caoutchouc-mousse appuie sur les côtés de l'os nasal et sur la lèvre inférieure. Des courroies réglables adaptent aisément le masque au visage; l'air fra's venant du ventube arrive au travailleur par le bas et l'expiration se fait par deux orifices latéraux (voir vue intérieure à la fig. 31); de cette manière, aucun courant n'est rejeté vers les yeux, la visibilité reste parfaite, là gêne provoquée par ce masque très réduit est vraiment minime.

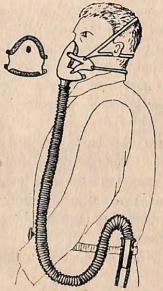


Fig. 31. — Dispositif du masque léger de l'abatteur. A gauche, vue intérieure.

Le tuyau souple du masque appelé souvent chenille en raison de sa forme en soufflet se termine par une pièce métallique tournée légèrement en cône qui assure le raccord aisé du flexible. Cette pièce terminale se pose à la ceinture de l'ouvrier; lorsque celui-ci veut se dégager du flexible, il lui est très aisé de le faire. Ce joint s'est montré très satisfaisant tant pour le raccord rapide que pour la tenue et la libération faciles. Il a d'ailleurs lui aussi, été adopté après des essais de joints plus compliqués.

Cet ensemble a ateitnt le but de laisser à l'ouvrier la facilité voulue pour tous mouvements que son travail peut rendre désirables : il peut se dégager rapidement; il est maître de ses deux mains; il ressent la gêne minimum; le courant ventilateur principal, plus ou moins poussiéreux, contribue à son confort par le rafraichissement de la température, mais sans le gêner dans sa respiration.

Jusqu'à présent, un seul ventilateur, donnant une pression d'eau de quelques cinq à six centimètres a suffi pour l'alimentation de 150 m. de front : en effet, vu la grande dimension du ventube et le fait qu'il est fermé à volonté à la partie supérieure, cette canalisation forme un réservoir où la pression d'air se maintient à un taux à peu près uniforme. Rien n'empêcherait, en cas de besoin, de mettre deux ventilateurs en série.

Il reste encore quelques mises au point à effectuer : par exemple, les ouvriers du pied de la taille, bien qu'il s'agisse de très faibles surpressions, ont une tendance à recevoir du masque plus d'air que leurs camarades du haut. Il peut même arriver qu'ils veuillent réduire la quantité d'air. Cela dépend d'ailleurs des individus qui, aux mêmes situations dans la taille, demandent des quantités d'air différentes.

Jusqu'à présent, les intéressés ont réglé individuellement, au gré de leurs désirs, l'apport d'air frais à l'aide de pinces de fortune placées sur le tuyau-chenille.

La Direction recherche maintenant l'adaptation, directement sous le masque ou à la broche de raccord, d'un diaphragme ou dispositif de réglage individuel de la quantité d'air (1).

On pourra objecter que le dispositif reste assez compliqué, malgré les difficultés déjà vaincues. Il ne se justifiera que dans les couches vraiment poussièreuses, mais il nous a paru valoir la peine de signaler l'effort méritoire réalisé dans une voie nouvelle en somme, et qui vaut d'être encouragé.

VI. — RECHERCHES SCIENTIFIQUES

La porosité des charbons au grisou.

Nous avons terminé cette année les essais de mesure de porosité des houilles pour le grisou : 17 nouveaux échantillons ont encore été examinés.

La conclusion de ce travail est celle que j'indiquais dans mon rapport sur les travaux de 1937 (1) à savoir que « la porosité des houilles est un facteur peu stable qui correspond non pas à un caractère général de la couche, mais à une situation locale donnée et probablement variable ».

Laboratoire de spectrographie.

L'Institut a pu, grâce à divers concours, notamment du Ministère de l'Instruction publique et du Fonds national de la recherche scientifique, acquérir les éléments principaux d'une installation spectrographique.

Une grande partie de l'exercice 1938 a été consacrée à l'installation et à la mise au point de ces appareils.

Plusieurs accessoires ont été construits à l'Institut même, notamment un appareil photométrique, à cellule, pour la mesure des noircissements des spectres.

Nous avons expliqué dans notre rapport sur l'exercice 1937 (An. Mines Belg. 1^{er} livr. 1938 pp. 120 st suivantes) le but et l'ordre de l'étude entreprise.

En ordre principal, nous avons en vue l'étude du retard à l'inflammation du méthane, par la technique un peu spéciale des spectres d'absorption qui n'a pas encore été mise en œuvre (2).

Ce travail n'a pas encore été abordé au cours de l'exercice écoulé : plusieurs appareils, notamment des tubes en quartz, nous manquent encore. Nous comptons pouvoir entreprendre ce travail au cours du prochain exercice.

Le principal travail spectrographique exécuté pendant cette année a été une étude des inflammations de poussières de charbon. La question se posait à priori comme suit : les flammes émises dans les inflammations de poussières de charbon diffèrent-elles d'un charbon à l'autre au point de permettre une classification des poussières au point de vue de leur danger d'inflammation ?

Une note spéciale de M. Coppens, annexée au présent rapport, rend compte de ses essais.

Les résultats peuvent être résumés comme suit :

Les inflammations de poussières de charbon donnent lieu à un spectre assez complexe formé de trois parties :

a) un spectre continu s'étendant assez loin dans l'ultra-violet : c'est le spectre d'émission du carbone incandescent;

⁽¹⁾ Signalons qu'une demande de brevet a été déposée en Belgique au nom de M. Louis Dehasse (nº 335.988 du 10 février 1939) pour couvrir l'ensemble du « Dispositif pour l'alimentation en air exempt de poussières des ouvriers travaillant dans un milieu poussièreux ».

⁽¹⁾ Annales des Mines de Belgique, tome XXXIV - 1e livraison, p. 98.

⁽²⁾ Plusieurs expérimentateurs ont abordé l'étude de la combustion du méthane par l'examen des spectres d'émission.

- b) un spectre de raies atomiques émis par la partie minérale des poussières;
- c) un spectre de bandes moléculaires limité, dans nos essais, aux radicaux hydroxyles qui prennent naissance dans les composés intermédiaires des flammes.

Au point de vue qualificatif, il n'existe aucune différence essentielle entre les spectres des divers charbons que nous avons mis en œuvre.

Au point de vue quantitatif, des différences notables se manifestent d'un charbon à l'autre suivant les températures auxquelles les réactions exothermiques des inflammations ont porté les éléments émetteurs des trois parties constitutives du spectre : carbone incandescent pour le spectre continu, produits de dissociation de l'eau et des constituants minéraux pour les spectres de raies et de bandes.

L'analyse de ces premiers résultats semble indiquer que le spectre continu, plus spécialement, pourrait servir de base à une classification rationnelle des divers charbons au point de vue de leur comportement dans les inflammations de leurs poussières. En effet, de très grandes différences se manifestent lorsqu'on mesure au photomètre les intensités des spectres continus émis par les divers charbons.

Ces mesures peuvent se faire d'une façon très précise. Malheureusement, on se heurte à une difficulté d'ordre expérimental que nous n'avons pu surmonter jusqu'à présent. On éprouve en effet les plus grandes difficultés à provoquer les inflammations dans des conditions opératoires strictement reproductibles.

Nous étudions l'amélioration de notre appareillage à ce point de vue.

Examen de charbons provenant de dégagements instantanés.

Nous avons encore eu, cette année, à examiner des charbons projetés par des dégagements instantanés de grisou.

Les analyses du gaz extrait de ces charbons par une extraction dans le vide prolongée pendant plusieurs centaines d'heures, ont montré que le gaz retenu dans ces charbons était totalement différent du gaz originel, souvent l'azote y possède un taux prépondérant.

Ces essais très longs, très minutieux, nous apprennent en somme peu de chose, puisque nous sommes certains de n'avoir qu'une partie des gaz retenus dans le charbon.

L'azote en excès semble bien provenir d'une absorption par le charbon de l'oxygène de l'air du chantier; il n'est pas exclu de supposer qu'il y ait une certaine restitution momentanée de CO lors de cette absorption de l'oxygène.

Il nous paraît opportun de ne plus faire ces essais d'extraction, mais par contre de tâcher de prélever du charbon de chantiers à dégagements instantanés au front de taille même, dans le corps étanche d'un broyeur spécial descendu dans les travaux e qui servira à broyer à la surface le charbon, tout en faisant l'extraction totale du gaz occlus dans le charbon.

On évitera ainsi les pertes du transport et on se rapprochera autant que possible du charbon vierge.

La réalisation est en cours. Nous espérons obtenir de cette manière des données beaucoup plus exactes sur la nature et la quantité du gaz total contenu dans la houille.

Une autre étude sera entreprise cette année pour répondre à la question suivante : les grisous émis lors des dégagements instantanés ont-ils une composition différente du gaz émis normalement ?

Dans les très nombreuses analyses de grisou effectuées de 1930 à 1932, nous avons constaté que les grisous de certaines couches à dégagements instantanés renfermaient une proportion d'éthane bien supérieure à celle rencontrée généralement, mais sans que cette teneur, — qui ne dépasse pas 3 % — puisse altérer les caractéristiques du gaz, où CH⁴ atteint au moins 95 %.

La réciproque n'est pas vraie : il y a des couches à dégagements instantanés dont le grisou ne renferme qu'une teneur en éthane normale et insignifiante.

Nous proposons de reprendre la question et notamment dans des chantiers à dégagements instantanés où l'on pratique le tir d'ébranlement en taille : dans des sondages pratiqués au front de taille, nous prélèverons des échantillons de grisou avant et après le tir d'ébranlement pour constater s'il y a une différence entre les deux.

Nous examinerons si l'on peut tenter d'autres réalisations expérimentales dans le même ordre d'idée.

VII. — PROPAGANDE DE LA SECURITE

Voici le mouvement des tracts divers édités par l'Institut :

| Party and Street | Distribution gratuite | | Exemplaires vendus | |
|---|-----------------------|-----------|-----------------------|---------|
| | Français | Flamand | Français | Flamand |
| Un mot aux boutefeux: Fin des éditions 1931-33 Editions 1937-38 | 483 | 850 65 | 804 | 857 |
| Détection du grisou Rapports sur l'exercice 193' | 480 7 337 | 8 | 24 88 | 75 |

Visites éducatives en 1938

| | Dates | Nombre de visiteurs | Noms et qualité des visiteurs |
|---|--------------|------------------------|--|
| I | 14-1 | 7 | MM. Meyers, Ing. en chef du 10° Arrond. |
| ı | | | des Mines; |
| ı | The state of | | Van Herckenrode, Ing. Directeur |
| ı | | | Service d'Explosifs; |
| I | | | Huberty, Inspecteur des explosifs; |
| I | | | Dehing, |
| | | | Van Malderen, Van Kerchkove et |
| | 1 | | Delhaye (ingénieurs des Mines de la promotion de 1937). |
| | 2-5 | 22 | 20 élèves du cours d'exploitation des Mi- |
| | | | nes de l'Ecole industrielle de Wasmes |
| | | | (1 ^{re} groupe) sous la conduite de M. Du- |
| | | | frasne, Directeur et M. Cornez, délé- |
| | | | gué à l'Inspection des Mines et profes- |
| | | | seur. |
| | 9-5 | 12 | 10 élèves de l'Institut des Industries chi- |
| | | | miques du Borinage. MM. Duhayon et |
| | | | Fontaine, professeurs. |
| - | 11-5 | 18 | Elèves-ingénieurs de l'Université de Bru- |
| | | | xelles. M. Lefèbvre, Ing. princ. des |
| | | | Mines et professeur. |
| ı | 16-5 | 68 | Elèves-mineurs de l'Ecole industrielle de |
| | | | Wasmes (2° groupe). MM. Dufrasne, di- |
| | 4= = | 90 | teur; Dorange et Cornez, professeurs. |
| | 17-5 | 32 | Médecins-Inspecteurs du Travail et Elèves-médecins de l'Université de Bru- |
| | A COLUMN | | xelles. |
| 1 | 30-5 | 26 | Elèves des Ecoles industrielles de Châte- |
| | 30-3 | 20 | let et Courcelles. MM. Laurent et Mar- |
| | | | tiat, Ingénieurs au Corps des Mines |
| I | 4 | | et professeurs. |
| 1 | | | |

| Dates | Nombre de visiteurs | Noms et qualité des visités |
|-------|------------------------|--|
| 11-6 | 17 | Elèves du cours d'exploitation des Mines de l'Ecole industrielle de Quaregnon, accompagnés du Directeur de cet éta- |
| | | blissement et de M. Harvengt, Délégué à l'Inspection et professeur. — Parti- cipant étranger : M. Léo Amleto Villa- vecchia, élève-ingénieur des Mines. |
| 20-6 | 25 | Elèves de l'Ecole industrielle supérieure de Morlanwelz-Mariemont et M. Do- rane, professeur. |
| 4-7 | 60 | Délégués de la Centrale des Mineurs du Centre. |
| 11-7 | 52 | Délégués de la Centrale des Mineurs du Centre. |
| 18-7 | 67 | Délégués de la Centrale des Mineurs du Centre. |
| 5-8 | 14 | Groupe de Routiers français. |
| 11-9 | 56 | Ligue des Amis de la Forêt de Soignes, |
| | | sous la conduite de leur Secrétaire, M. Blanjean. |
| 15-10 | 18 | Groupement général des Poudres et Explosifs. |
| 21-12 | 2 | MM. Delacôte et Duchemin, Ingénieurs du Corps des Mines français. |

Propagande en faveur de la création de Services de Sécurité par les mines.

L'exposé du soussigné sur cette question qui avait fait, en 1937, l'objet d'une brochure polycopiée, distribuée aux charbonnages et Ingénieurs des Mines, a été reproduit en 1938 par la Revue Universelle des Mines, le Bulletin de l'Union des Ingénieurs de l'Université

de Louvain, le Bulletin des Ingénieurs sortis de l'Ecole polytechnique de Bruxelles.

Diverses mines ont d'ailleurs instauré des Services de sécurité.

Collaboration avec les stations étrangères.

La collaboration avec nos collègues étrangers et notamment l'échange de rapports trimestriels, s'est constituée avec des résultats très utiles, notamment avec le Bureau of Mines (E.-U.) le Safety in Mines Research Board (Gde-Bretagne) la Station d'essais de Montluçon (France) les Versuchsstrecke de Derne-Dortmund, de Freiberg, de Beuthen, la Versuchsgrube de Gelsenkirchen (Allemagne), la Station polonaise de Mikolow, la Station tchécoslovaque de Moravska-Ostrava.

J'ajouterai qu'à maintes reprises, nous avons été en communication avec des autorités minières de divers pays qui nous consultaient sur des points spéciaux de sécurité.

INSTITUT NATIONAL DES MINES A FRAMERIES-PATURAGES

RAPPORT SUR LES TRAVAUX DE 1938

ANNEXE I

Essai d'une étude spectrographique des inflammations de poussières de charbon

par L. COPPENS, Docteur en Sciences, Attaché à l'Institut.

Le danger des inflammations de poussières dans les mines de houille a déjà suscité un nombre important d'études, basées sur les méthodes d'expérimentation les plus diverses. Il semble cependant que dans ce domaine les méthodes spectrales n'ont pas encore été mises en œuvre. C'est ce qui nous a décidé d'entreprendre les essais dont nous rendons compte dans la présente note (1).

Ainsi que nous le verrons au cours de ce travail, les inflammations de poussières de charbon émettent un spectre discontinu de raies, provenant de la partie minérale des poussières, et de bandes, émises par des radicaux libres existant dans les flammes. A ce spectre discontinu se superpose un

⁽¹⁾ Ce travail n'est d'ailleurs que la première étape d'une étude plus générale que nous entreprenons sur le retard à l'inflammation du méthane.

151

spectre continu, identique quant à sa forme pour les divers charbons que nous avons mis en œuvre : C'est le spectre d'émission du carbone incandescent tel qu'il apparaît dans la flamme éclairante du gaz d'éclairage.

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

Comme on le pense, notre but était de rechercher dans auelle mesure les données spectrographiques permettent de rendre compte des différences que présentent les divers charbons au point de vue de leur aptitude d'inflammation. En réalité les divers charbons que nous avons mis en œuvre ne présentent aucune différence qualitative, tant par leur spectre continu que par leur spectre de raies et de bandes. Par contre, au point de vue quantitatif, des différences très marquées se manifestent en ce sens que l'intensité des divers rayonnements varie d'une facon notable d'un charbon à l'autre. On peut donc espérer établir, grâce à la mesure de ces différences quantitatives. une classification rationnelle des divers charbons au point de vue de leur inflammabilité. Cependant un grave écueil se présente : c'est la difficulté que l'on éprouve de provoquer les inflammations de poussières dans des conditions strictement reproductibles d'un essai à l'autre.

Nous n'avons jusqu'ici pu nous affranchir de cette cause d'erreurs : aussi nous limiterons-nous dans le présent travail à l'analyse qualitative des spectres en indiquant au fur et à mesure les développements possibles du travail

Voici, pour plus de clarté, la division de la présente note.

Première partie : Mode opératoire mis en œuvre pour la spectrographie des inflammations de poussières de charbon.

Seconde partie : Premiers résultats. Analyse des spectres d'inflammation.

- § 1. Le spectre discontinu;
- A. Le spectre atomique;
- B. Le spectre de bandes;
- § 2. La partie continue des spectres.

Conclusion.

PREMIERE PARTIE

Mode opératoire mis en œuvre pour la spectrographie des inflammations de poussières de charbon.

Le mode opératoire mis en œuvre est simple. Les inflammations de poussières sont provoquées à quelques centimètres de la fente du spectrographe (1) à l'aide d'un appareillage inspiré de l'inflammateur Godbert.

Nous décrirons sommairement l'appareil inflammateur et nous montrerons ensuite sa disposition devant le spectrographe.

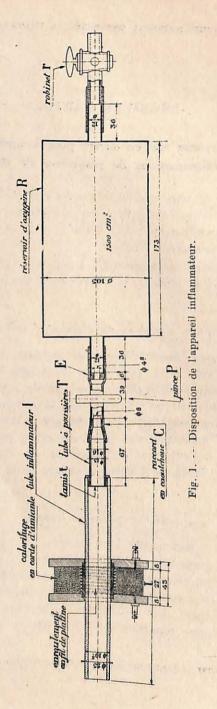
A. Description sommaire de l'appareil inflammateur.

Celui-ci consiste essentiellement en un tube de porcelaine I chauffé à l'aide d'un petit four électrique tubulaire. Un gramme de poussière de charbon est chassé à travers ce tube par la détente brusque d'une réserve d'oxygène contenue, à une surpression bien déterminée, dans un flacon R qui précède le tube inflammateur. L'inflammation de la poussière se manifeste à l'extérieur du tube par une flamme plus ou moins large et brillante d'après la nature de la poussière mise en œuvre.

L'appareil comprend les pièces suivantes :

1°) le tube inflammateur I en porcelaine, d'une longueur l variable d'une série d'essais à l'autre; les diamètres intérieur et extérieur sont respectivement de 19,5 et 25 mm. Sur ce tube coulisse un petit four électrique F formé essentiellement d'un enroulement de 14 à 15 spires de fil de platine réparties sur une longueur de 27 mm.;

⁽¹⁾ Le spectographe dont nous disposons est le modèle Q 24 de la firme Zeiss.



- 2°) un tamis t soudé sur une bague en bronze entrant à frottement doux dans le tube inflammateur. Ce tamis a pour but de répartir uniformément le nuage de poussières à l'entrée de l'inflammateur;
- 3°) le tube à poussières T en verre qui s'emboîte dans la bague en bronze du tamis t;
- 4°) un tuyau en caoutchouc C raccordant le tube à poussières au réservoir R. Ce raccord est fermé à l'aide d'une pince spéciale P à déclenchement brusque;
- 5°) le réservoir métallique à oxygène R, d'une contenance de 1.500 cm³, fermé d'une part par la pince P du raccord C et d'autre part par le robinet en verre r. Le réservoir est chargé d'oxygène à une surpression déterminée à l'aide d'une bonbonne (non figurée) faisant suite au robinet r. Le contrôle de la pression se fait à l'aide d'un manomètre à mercure non figuré.

Signalons encore qu'à l'endroit du raccord C, le réservoir à oxygène porte un étranglement formé d'un petit cylindre E en bronze, perforé d'un canal d'un diamètre de 4,8 mm. Cet étranglement a pour but de réduire dans une certaine mesure les irrégularités pouvant résulter de faibles variations dans la vitesse de déclenchement de la pince P.

* * *

Le mode opératoire est facile à imaginer. La pince P étant fermée, un gramme de la poussière de charbon à expérimenter, séché et de calibre déterminé, est introduit dans le tube à poussières T; la poussière est tassée contre la pince. Le réservoir R est ensuite chargé d'oxygène et le robinet r est fermé aussitôt que la surpression atteint la limite désirée (50,8 cm. de mercure dans la plupart de ces premiers essais). Le tube à poussières est alors introduit dans la bague du tamis t et, la température du tube inflammateur étant vérifiée, on ouvre brusquement la pince C de façon à projeter la poussière à travers l'inflammateur. Dans le cas de poussières inflammables, l'inflammation se manifeste à l'extérieur de l'inflammateur, devant le spectrographe, par une flamme plus ou moins large et brillante.

B. Disposition de l'inflammateur devant le spectrographe.

L'axe de l'appareil inflammateur se trouve dans le plan horizontal comprenant l'axe optique du collimateur et est perpendiculaire à ce dernier. Les distances principales sont indiquées à la figure 2.

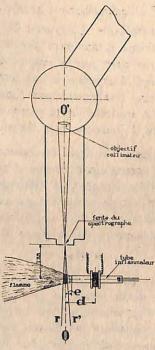


Fig. 2. — Disposition de l'inflammateur devant le spectrographe.

L'inflammation se développe donc à quelques centimètres de la fente du spectrographe. En réalité, la flamme sortant de l'inflammateur se détend dans une longue caisse en tôle munie de deux fenêtres en quartz perpendiculaires à l'axe optique OO'. Ce dispositif de protection, non représenté à la figure 2, empêche toute diffusion des poussières dans le laboratoire.

L'examen de la figure 2 montre qu'une faible section seulement de la flamme est spectrographiée. Dans le plan de la figure cette section, limitée par les droites r et r, est représentée en hachuré. L'on voit aussitôt que la distance d de l'origine de l'inflammation à l'axe optique OO' est un facteur essentiel dont il faudra tenir compte dans l'interprétation des résultats (1). Nous indiquerons donc dans chaque essai la valeur de d de même que la distance e de la sortie du tube inflammateur à l'axe optique.

SECONDE PARTIE

to a se into the site.

Premiers résultats. — Analyse sommaire des spectres d'inflammation de poussières.

Les premiers essais dont nous rendons compte dans les lignes qui suivent ont eu pour but l'analyse sommaire des spectres d'infammations de poussières obtenus dans les conditions que nous venons de décrire.

La figure 3 montre, en léger agrandissement, 4 spectres d'inflammation du charbon P_s : Veine à mouche à 682 m. du Puits n° 8 des Charbonnages d'Hornu et Wasmes (2). Ces divers spectres ont été obtenus avec 1 gramme de la poussière sèche passant le tamis de 5.200 mailles au cm². La température de l'inflammateur, long de 224 mm., était de 823° à la paroi, la pression de l'oxygène 50,8 cm. et les distances e d respectivement 10 et 60 mm. (plaque C_8).

Le spectre A montre une inflammation d'un gramme avec une fente de 0,050 mm. Le spectre B a été obtenu par deux inflammations d'un gramme et une fente de 0,100 mm. Pour les spectres C et D, on a mis en œuvre respectivement 4 et 20 inflammations d'un gramme, la fente du spectrographe étant de 0,200 mm. pour ces deux spectres. La figure 4 montre

⁽¹⁾ Nous admettons, assez arbitrairement d'ailleurs, que l'origine de l'inflammation se situe au milieu de la partie chauffée de l'inflammateur.

⁽²⁾ L'analyse immédiate sur matière sèche donnait 32,43 % de matières volatiles et 3,14 % de cendres.

d'autre part, en plus fort agrandissement, un fragment du spectre D de la figure 3.

Comme on le voit, les spectres d'inflammation de poussières de charbon sont formés d'un spectre discontinu de raies et de bandes auquel se superpose un spectre continu.

Le spectre continu a la même allure pour tous les charbons que nous avons mis en œuvre : c'est le spectre d'émission du carbone incandescent.

Quant au spectre discontinu, celui-ci est formé des raies sensibles de quelques-uns des éléments minéraux des poussières et de bandes émises par les radicaux prenant naissance, dans les flammes.

§ 1. Le spectre discontinu.

Le spectre discontinu des inflammations de poussières comprend un spectre de raies atomiques émises par la partieminérale de la poussière combustible et un spectre de bandes. dû à des radicaux libres, véritables molécules stables seulement aux températures relativement élevées des inflammations.

La netteté de ce spectre discontinu laisse assez bien à désirer : Etant donné la durée très courte des inflammations pour obtenir une impression suffisante de la plaque photographique, on est obligé de recourir à un assez grand nombre d'inflammations; et encore se voit-on forcé de travailler avec une fente largement ouverte. Cette dernière condition nuit évidemment à la finesse du spectre de raies et de bandes.

Dans ce qui suit nous passerons brièvement en revue d'abord le spectre atomique et puis le spectre de bandes.

A. Le spectre atomique.

Le spectre atomique est émis par les atomes des constituants minéraux des poussières. Ces constituants sont dissociés à la température élevée de la flamme et les atomes métalliques provenant de la dissociation émettent leurs raies caractéristiques les plus sensibles. Toutes autres conditions étant égales, le nombre et l'intensité des raies émises dépendent évidemment de la température des inflammations, l'excitation thermique paraissant à priori seule devoir intervenir dans l'émission.

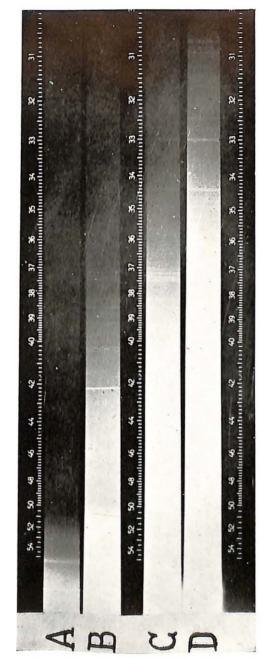


Fig. 3. — Spectres d'inflammation du charbon P .

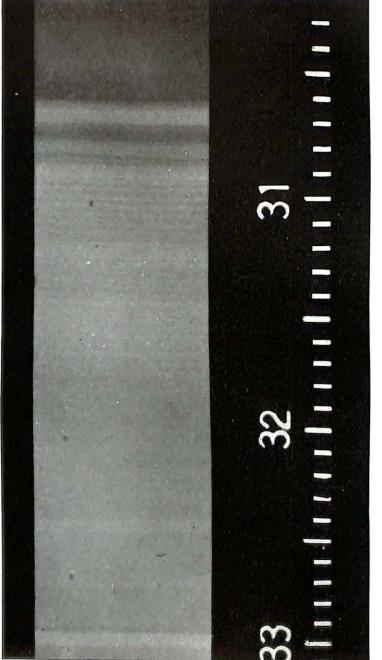


Fig. 4. — Fragment agrandi du spectre D de la fig. 3.



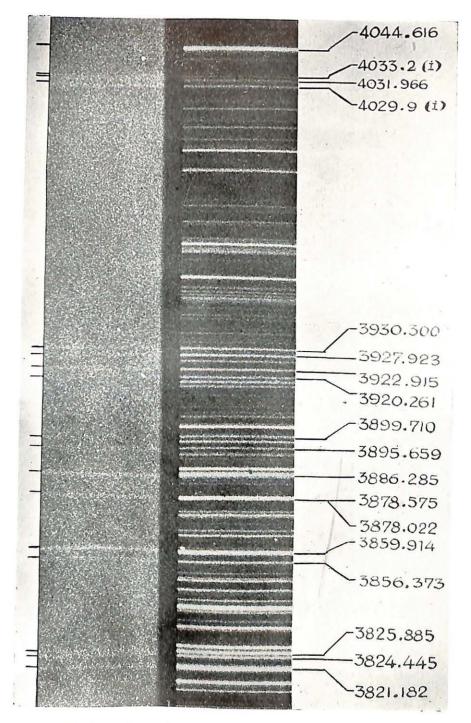
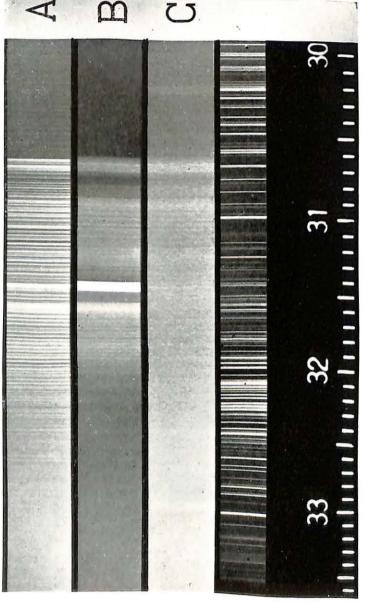


Fig. 5. — A gauche, spectre d'inflammation du charbon P . A droite, spectre d'arc du fer.



Abstraction faite des éléments minéraux peu abondants dans les cendres, l'attention doit se porter à priori sur les éléments suivants : Si, Al, Fe, Ca, Mg, Na, K, Mn. Nous nous sommes limités en principe à la région 3.400-6.300 A qu'il est possible de prendre avec une fente assez fine, sans devoir recourir à un nombre exagéré d'inflammations. En dessous de 3.400 A le répérage des raies atomiques se complique par la surimpression des nombreuses raies des bandes de radicaux.

a) Raies du fer.

Nous avons employé la méthode d'identification courante qui consiste à photographier, l'un en dessous de l'autre, sans déplacement aucun de la plaque, le spectre à étudier et le spectre de l'élément à identifier, le spectre du fer dans le cas présent.

La reproduction de la figure 5 donne une idée de la façon d'opérer. Le spectre de droite est le spectre d'arc du fer. Le spectre de gauche est un spectre d'inflammation du charbon P_7 . Il a été obtenu par 10 inflammations successives avec une fente limitée à 0,020 mm., la température du tube inflammateur étant de 835° à la paroi intérieure (1).

On voit que la plupart des raies du spectre d'inflammation

se retrouvent exactement dans le spectre du fer.

Nous avons groupé dans le tableau ci-dessous les diverses raies du fer qu'il nous a été possible d'identifier au spectroprojecteur depuis 3.400 A jusque 6.300 A. La première colonne indique la longueur d'onde approximative de chaque raie telle qu'elle est donnée par l'échelle du spectrographe. Dans la seconde, on trouvera la longueur d'onde exacte, repérée à l'aide de reproductions du spectre du fer éditées par la maison A. Hilger. Pour certaines raies, dont la longueur d'onde n'est pas indiquée sur ces reproductions, nous avons procédé par interpolation; les longueurs d'onde indiquées dans la seconde colonne ne sont alors exactes qu'à environ 0,5. A près et sont suivies de l'indication (i).



⁽¹⁾ Pour cette plaque nous avons exceptionnellement focalise les inflammations sur la lentille du collimateur. Les distances e et d de la flammations de 10 à 141,5 mm.; la longueur du tube inflammateur de 200 mm. La pression de l'oxygène de chasse était 40,6 cm.

Raies du Fer identifiées dans le spectre d'inflammation du charbon P₇ (plaque B. 15).

| Longueurs d'onde approximatives données | Longueurs d'onde exactes |
|--|--|
| par l'échelle du spectrographe | AND THE PARTY OF T |
| 4043,5 | 4044,616 |
| 4031,9 | 4033,2 (i) |
| 4030,2 | 4031,966 |
| 4027,7 | 4029,9 (i) |
| 3926,2 | 3930,300 |
| 3924,3 | 3927,923 |
| 3919,2 | 3922,915 |
| 3916,7 | 3920,261 |
| 3896,4 | 3899,710 |
| 3892,6 | 3895,659 |
| 3882,7 | 3886,285 |
| 3875,3 | 3878,575 et 3878,022 |
| 3856,9 | 3859,914 |
| 3854,1 | 3856,373 |
| 3823,7 | 3825,885 |
| 3822,4 | 3824,445 |
| 3818,8 | 3821,182 |
| 3765,5 | 3767,195 |
| 3761,9 | 3763,791 |
| 3756,3 | 3758,236 |
| 3747,1 | 3749,488 |
| 3746.3 | 3748,265 |
| 3743,8 | 3745,903 et 3745,564 |
| 3735,0 | 3737,134 |
| 3733,1 | 3734,868 |
| 3720,9 | 3722,565 |
| 3718,1 | 3719,936 |
| 3703,4 | 3705,568 |
| 3677,3 | 3679,916 |
| 3667,6 | 3669,524 |
| 3645,6 | 3647,845 |
| 3629,1 | 3631,465 |
| 3616,3 | 3618 770 |
| 3578,9 | 3618,770 et 3617,789 3581,196 |
| 3567,8 | OP- |
| 3441,0 | 3570,1 (i) 3443,881 |
| | VIII 001 |

Remarques

1) En plus des raies renseignées dans le tableau 3 un groupe de cinq raies apparaît vers 5540 A. A cet endroit le spectre continu est très intense de sorte que ces raies sont peu tranchées. Elles semblent cependant correspondre aux raies suivantes du fer : 5535,419 - 5543,930 - 5554,894 - 5563,605 - 5565,708 A.

2) D'autres raies du fer apparaissent en outre en dessous de 3400 A. Leur identification y est moins certaine par suite de la surimpression

des bandes de radicaux.

b) Raies du sodium.

On retrouve les deux raies D₁ et D₂ du sodium avec un très fort noircissement à 5896 et 5890 A (voir spectre A de la figure 3).

A la figure 4, on remarque une très forte raie vers 3300 A qui pourrait être attribuée aux deux raies 3302,34 et 3302,94 A

du sodium.

c) Raies du calcium.

La raie 4226,73 A du calcium, visible au spectre B de la figure 3 (1), est nettement identifiée.

d) Raie du magnésium.

La raie 2852,13 A tranche nettement dans le spectre de bandes de l'ultraviolet (voir figure 8).

Le laborieux travail de repérage des raies atomiques peut à première vue sembler assez inutile. La proportion des constituants minéraux variant dans de larges mesures d'un charbon à l'autre, il semble en effet que des mesures comparatives soient impossibles à réaliser.

Il en est bien ainsi si l'on limite aux seuls constituants se trouvant normalement dans les cendres. Mais l'on peut imaginer une série d'essais comparatifs dans lesquels on aura

⁽¹⁾ Tenant compte de la correction à apporter à l'échelle de notre spectrographe on peut assimiler aux deux raies 3000,87 et 2494,95 A du calcium les deux raies obtenues sur certaines plaques 3002,6 et 2996 A de l'échelle.

mélangé aux diverses poussières expérimentées une trace d'un composé minéral étranger à la partie cendreuse et cela dans des proportions constantes pour toutes les poussières étudiées.

On conçoit que dans ces conditions le dénombrement et la mesure de l'intensité des raies émises par l'élément minéral ajouté puisse servir de base à une classification des diverses poussières. Nous verrons cependant plus loin que des mesures comparatives se réalisent bien plus facilement sur la partie continue des spectres.

B. Le spectre de bandes.

Le spectre de bandes des inflammations de poussières est celui dont on pouvait à priori attendre le plus de renseignements. On pouvait en effet préjuger que l'apparition des bandes de radicaux varie fortement non seulement suivant la section de flamme spectrographiée mais surtout suivant la nature du charbon mis en œuvre.

Dans le présent travail, nous ne pouvons cependant qu'effleurer la question. A l'examen de la figure 2, on remarquera en effet que, même en écourtant le plus possible les distances e et d, les sections de flamme spectrographiées ne devaient tout au plus correspondre qu'à des fins de réaction.

Aussi les seules bandes que nous avons pu mettre en évidence jusqu'ici sont celles des radicaux hydroxyles dont les têtes se situent à 3064 et 2811 A. La figure 4 montre en assez fort agrandissement la bande OH à 3064 A.

Par suite de la grande largeur de fente utilisée, l'identification de ces bandes présente quelques difficultés; elles apparaissent très floues et l'identification n'est guère possible qu'à l'aide de spectres témoins obtenus dans des conditions opératoires semblables.

Le spectre C de la figure 6 est la reproduction agrandie d'un spectre obtenu par 8 inflammations d'un gramme du charbon P_7 (1). Le spectre a été pris avec une fente large.

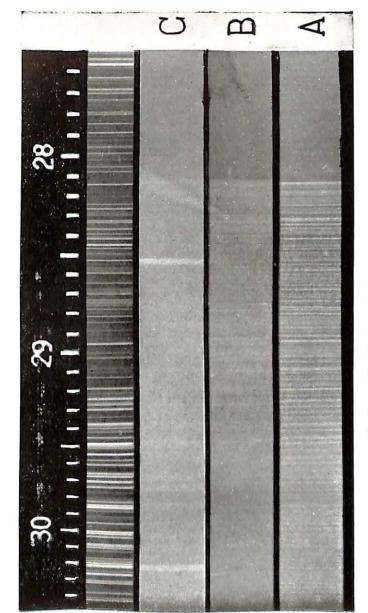
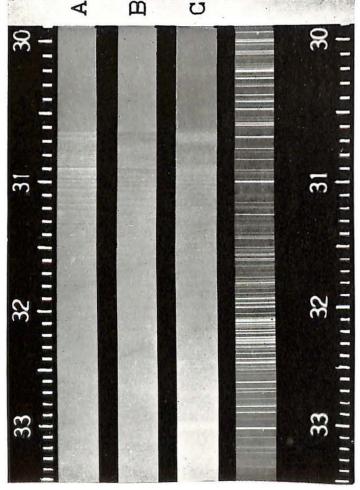


Fig. 8. -- Identification de la bande OH à 2811.

⁽¹⁾ Le charbon P⁷ provenait de la veine « Grande Cossette » à 682 m. du puits no 8 des Charbonnages de Hornu et Wasmes. L'analyse immédiate sur la poussière sèche donnait : M. V. : 33,04 %; cendres : 2,01 %.





ment ouverte à 0,200 mm., la température de l'inflammateur étant de 775° au centre du tube et 845° à la paroi (plaque B.I). Les distances e et d de la figure 2 étaient respectivement 45 et 141,5 mm.; la pression de l'oxygène de chasse était de 40,64 cm. Les spectres A et B sont des reproductions, sensiblement au même agrandissement, du spectre donné par le cône bleu du chalumeau oxy-acétylénique, focalisé sur la fente du spectrographe (plaque B.12). Le spectre A, obtenu avec fente assez fine (f = 0.020 mm.) et un temps d'exposition assez long (t = 6 minutes), montre avec une assez grande netteté les détails de la bande OH à 3064 A; à la longueur d'onde 3143 A s'y superpose une bande due au radical CH. Le spectre B a été obtenu dans des conditions opératoires rappelant celles du spectre d'inflammation : temps très court (t = 6 secondes), fente largement ouverte (f = 0.200 mm.).Aussi voit-on les détails de structure disparaître partiellement et le spectre ressembler fidèlement au spectre d'inflammation (spectre C), sauf en ce qui concerne la bande CH à 3143 A qui est absente dans le spectre d'inflammation.

La figure 7 montre le même spectre C de la figure 6 comparé avec le radical hydroxyle 3064 A tel qu'il apparaît dans la lumière d'une lampe à hydrogène en émission (spectre A de la figure 7) et en absorption après traversée d'une série de becs Bunsen par la lumière de la lampe (spectre B de la figure 7).

La figure 8 montre l'identification de la bande OH à 2811. Le premier spectre est de nouveau le spectre d'inflammation charbon P₇ (5 inflammations de 1 gramme, fente = 0,200, plaque B.19). Les deuxième et troisième spectres montrent également le radical hydroxyle du cône bleu du chalumeau oxy-acétylénique spectrographié avec des fentes respectives de 0,200 et 0,020 mm. (t = 15 secondes et 8 minutes respectivement). Tout comme pour le radical OH à 3064, la correspondance des premier et second spectres est très nette.

Le spectre C de la figure 8 montre vers 2853 (position approximative d'après l'échelle du spectrographe) une raie qui tranche nettement dans la structure du radical OH; il



INSTITUT NATIONAL DES MINES, A FRAMERIES

163

s'agit probablement de la raie 2852,13 A du magnésium qui est une raie de flamme.

De ce qui précède, on peut conclure à l'identification très nette des bandes 3064 et 2811 du radical OH. Ce radical est mis en liberté par la dissociation de la vapeur d'eau à la température relativement élevée des flammes de poussières II est possible que l'on puisse mettre en évidence d'autres radicaux er réalisant les inflammations à des températures plus élevées et en prenant les spectres à l'origine même des inflammations.

Au point de vue quantitatif, l'intensité des bandes hydroxyles varie d'un charbon à l'autre et cela dans le même sens que le spectre continu qui s'y superpose. Pour les mesures quantitatives, on s'adressera donc de préférence au spectre continu qui se prête le mieux aux déterminations photométriques.

§ 2. La partie continue des spectres.

La partie continue des spectres d'inflammation de poussières s'étend jusque dans l'ultraviolet; sur certaines plaques, obtenues à l'aide d'inflammations répétées, on peut encore déceler au spectroprojecteur une impression jusque 2600 A. L'on se trouve évidemment limité par la sensibilité des plaques photographiques d'autant plus que la durée des inflammations est très courte.

a) Similitude qualitative et origine des spectres continus des divers charbons.

L'allure du spectre continu, au point de vue de la répartition des intensités en fonction des longueurs d'onde, se trouve évidemment affectée sur les plaques par le fait que la sensibilité de celles-ci est loin d'être uniforme pour les diverses régions spectrales. Devant cette déformation du spectre réel, il faut donc s'en tenir dans les mesures comparatives à une même qualité de plaques. Nous nous sommes servis dans le présent travail de plaques « Hypersensitive Panchromatic Ilford ». Celles-ci sont d'une extrême sensibilité; par contre,

étant donné leur grain assez gros, elles se prêtent moins bien à des mesures photométriques précises.

Voici comment, dans ces premiers essais, nous avons fait les photomesures des spectres continus. Dans le spectroprojecteur Zeiss l'image du spectre est projetée, agrandie vingt fois, sur une tablette horizontale. Une cellule photoélectrique circulaire est posée sur cette tablette. La cellule est masquée par un écran noir, formé d'une plaque photographique impressionnée à fond; l'émulsion en a été entamée au rasoir de façon à réaliser une fente large de 0,35 mm. et haute de 35 mm. (0,123 cm²). On peut ainsi promener le spectre agrandi sur cette fente et mesurer au galvanomètre à miroir le courant photoélectrique débité par la cellule aux diverses longueurs d'onde du spectre. Dans les limites d'emploi de la cellule, les déviations du galvanomètre, mesurant le courant photoélectrique, sont proportionnelles à l'intensité de la lumière transmise par la plaque.

$$D = k I$$

On commence d'abord par relever les déviations D_g du galvanomètre pour différents endroits, non impressionnés, de la plaque, voisins du spectre à photométrer. On retient la moyenne D_g^m de ces déviations. Ensuite, on mesure les déviations D_s pour le spectre aux différentes longueurs d'onde. Dans les diagrammes photométriques, on porte alors en abscisses les longueurs d'onde et en ordonnées les différences

$$\Delta = D_g^m - D_s \quad (1).$$

Le diagramme de la figure 9 donne les courbes photométriques des spectres d'inflammation des cinq charbons ci-dessous.

⁽¹⁾ En réalité pour chaque longueur d'onde du spectre, faisant l'objet d'une mesure, nous relevions la déviation du galvanomètre pour la partie non impressionnée de la plaque au-dessus ou en-dessous du spectre. Cette déviation est portée sur un diagramme D_g/λ . Pour chaque longueur d'onde on relevait alors sur le diagramme la valeur D_g . On s'affranchissait ainsi, dans une certaine mesure, des irrégularités locales inévitables dans l'émulsion des plaques très sensibles mises en œuvre.

TABLEAU 1

| Désignation | Origine | d | osition lu on sec | Composition du charbon vrai |
|----------------|---|-------|-------------------------|-----------------------------------|
| Dési | | M.V.% | Cendres | M. V. % |
| P ₇ | Grande Cossette, à 682 m., puits n° 8, des Charb. Hornu et Wasmes | 33,04 | 2,01 | 33,72 |
| P., | Couche de 0,68 m. à 700 m. siège Wa- terschei des Charb. André Dumont | 28,00 | 1,22 | 28,35 |
| P_2 | Couche n°11 à 630 m. des Charb. de Limbourg-Meuse | 23,72 | | 24,35 |
| P ₅ | Grande Chevalière, plat levant, à 970 m., siège n° 7 des Charb. Unis de l'Ouest de Mons | 20,46 | 1 99 | 20,88 |
| P ₃ | 19° Veine, à 715 siè- ge Nord du Rieu du Cœur | 17,40 | | 17,76 |

Les inflammations étaient provoquées dans des conditions opératoires identiques par un gramme des divers charbons, séchés et broyés de façon à passer complètement le tamis de 5200 mailles au cm². La température du tube inflammateur était de 845° à la paroi (1). La pression de l'oxygène de chasse était de 40,64 cm. de mercure. Les spectres ont

été obtenus par une seule inflammation avec une fente de 0,020 mm. (plaque B.7)

* * *

Au point de vue qualitatif, on remarquera la très grande similitude des diverses courbes photométriques; cette similitude est surtout très marquée pour les trois courbes inférieures qui se superposent pratiquement. A la valeur absolue près, on peut donc admettre l'idendité de la partie continue des spectres d'inflammation de poussières.

Il semble logique d'attribuer ces spectres continus au rayonnement purement thermique des particules de carbone incandescentes des flammes. Et effectivement on constate les plus grandes similitudes en comparant les courbes photométriques des spectres continus d'inflammation de poussières avec celles des spectres d'une lampe électrique à filament de carbone ou de la flamme éclairante du gaz d'éclairage.

D'autre part les dépressions, vers 4900 A₁ des courbes photométriques des spectres d'inflammation correspondent précisément au début du vert, région où les plaques photographiques accusent le minimum de sensibilité. Ces dépressions sont donc causées par le matériel graphique utilisé. Aussi voiton sur le diagramme de la figure 9 que de part et d'autre des minima de 4900 A les deux tronçons des courbes photométriques sont dans le prolongement les uns des autres. Cette constatation est frappante pour la courbe supérieure (spectre III) pour laquelle on pourrait relier par une droite les longueurs d'onde 4600 et 5250 A. On obtiendrait ainsi une courbe très régulière qui n'est en dernière analyse que le début de la courbe d'émission des « corps gris » que sont les diverses variétés de carbone.

b) Différences quantitatives des spectres continus des divers charbons.

Au point de vue quantitatif, les spectres continus des divers charbons accusent de très nettes différences. Sur le diagramme de la figure 9 les cinq charbons se différencient par leurs ordonnées considérées à une même longueur d'onde. C'est

⁽¹⁾ Les distances e et d de la figure 2 étaient respectivement de 45 et 141,5 mm, la longueur 1 de l'inflammateur étant de 200 mm.

ainsi qu'en considérant les valeurs des ordonnées, mettons à 5500 A, on obtient les chiffres suivants :

| Δ | W. | | М. | v. | % | du charbon se | c correspondant |
|------|-----|----|----|----|---|---------------|-------------------|
| 45,5 | | 1. | | | | 33,04 | (P ₇) |
| 67,0 | | | | | | 28,00 | (P_4) |
| 85,0 | 190 | | | | | 23,72 | (P_2) |
| 42,0 | | | | | | 20,46 | (P_5) |
| 36,5 | | | | | | 17,40 | (P_3) |

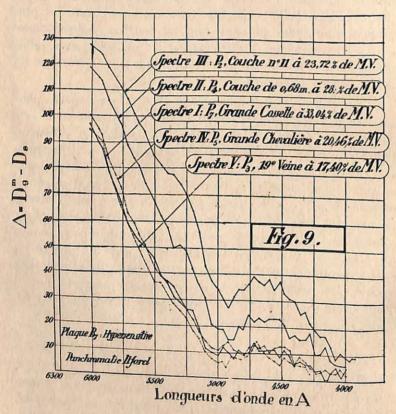
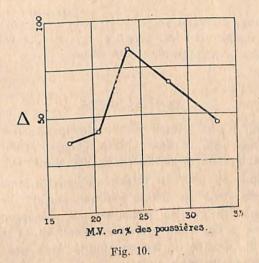


Fig. 9. — Spectres continus de cinq charbons.

Ces données peuvent être représentées graphiquement en portant en ordonnées les valeurs de Δ et en abscisses les matières volatiles du charbon correspondant. On obtient ainsi la courbe de la figure 10. Cette courbe, à vrai dire, est assez peu régulière, le nombre de points déterminés étant insuffisant; le diagramme semble cependant montrer nettement que l'énergie développée par les inflammations atteint son maximum pour les poussières tenant environ 23 % de M. V.



Ceci suggère évidemment l'idée d'une classification des diverses poussières de charbon par la photométrie de la partie continue de leur spectre d'inflammation. A ce point de vue cette partie de notre travail est susceptible d'avoir un développement d'intérêt pratique. Toutefois les premiers essais que nous avons tentés dans cette voie ne sont guère encourageants; l'on éprouve en effet les plus grandes difficultés lorsqu'il s'agit de provoquer les inflammations dans des conditions opératoires strictement reproductibles. Aussi les résultats, au point de vue quantitatif sont-ils peu constants. Il convient donc de faire les plus grandes réserves au sujet du diagramme de la figure 10 qui demande à être confirmé par des déterminations systématiques ultérieures.

Quant aux causes d'erreurs, on peut incriminer en ordre principal le déclenchement inégal de la pince (voir figure 1) qui provoque la projection de la poussière à travers l'inflammateur. La moindre différence dans la vitesse de déclenchement de cette pince donne lieu à des résultats fort divergents. d'autant plus, que, la section de flamme spectrographiée étant très minime (voir figure 2), les spectres pourront correspondre à des stades fort différents du développement des flammes (1).

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

Ces réserves étant faites, nous croyons qu'en améliorant les conditions opératoires, cette partie de notre travail est susceptible d'un développement intéressant.

CONCLUSIONS

Le présent travail résume les données qualitatives que nous avons pu recueillir au cours d'une première étude des spectres d'inflammation de poussières de charbon.

En résumé, on peut en retenir que les inflammations de poussières émettent un spectre continu, pouvant être attribué aux particules de carbone incandescentes. Ce spectre continu se superpose à des raies atomiques, dérivant la plupart du fer, et à un spectre de bandes, limité dans nos conditions expérimentales aux seuls radicaux hydroxydes 3064 et 2811

Au point de vue qualitatif, il n'existe aucune différence essentielle entre les spectres des divers charbons que nous avons mis en œuvre.

Au point de vue quantitatif des différences notables se manifestent d'un charbon à l'autre suivant les températures auxquelles les réactions exothermiques des inflammations ont porté les éléments émetteurs des trois parties constitutives des spectres : carbone incandescent pour le spectre continu, produits de dissociation de l'eau et des constituants minéraux pour le spectre discontinu.

L'analyse de ces premiers résultats semble indiquer que le spectre continu, plus spécialement, pourrait servir de base à une classification rationnelle des divers charbons au point de vue de leur comportement dans les inflammations de leurs poussières. Nous avons cependant attiré l'attention sur les nombreuses difficultés expérimentales soulevées par les déterminations quantitatives. Sous cette réserve, nous croyons pouvoir conclure que l'étude, telle qu'elle se présente à la lumière de ces premiers essais, mérite d'être approfondie.

⁽¹⁾ En ce qui concerne la cause d'erreurs introduite par l'inégal déclenchement de la pince de l'inflammateur, on peut s'en affranchir, dans une certaine mesure, en travaillant avec des plaques moins sensibles et une fente très fine. De cette façon pour obtenir une impression de la plaque photographique convenant aux mesures photométriques, on est obligé de recourir à un assez grand nombre d'inflammations et on obtient un résultat moyen qui s'affranchit d'autant mieux de la difficulté signalée que le nombre d'inflammations mises en œuvre aura été

D'un autre côté, en provoquant les inflammations à une plus grande distance du spectrographe on augmente l'importance de la section de Ifamme spectrographiée. (A 5 mètres de la fente, le diamètre du cône lumineux frappant la lentille collimatrice de notre appareil, est déjà de 38 cm.).

INSTITUT NATIONAL DES MINES A FRAMERIES-PATURAGES

ANNEXE II

RAPPORT SUR LES TRAVAUX DE 1938

Et u d e de quelques masques antipoussières

par J. FRIPIAT,

Ingénieur principal des Mines, Attaché à l'Institut.

Le but de cette note est d'exposer les premiers résultats d'une étude entreprise à l'Institut National des Mines, depuis quelque temps déjà, sur le fonctionnement des masques antipoussières.

Avant de parler de nos recherches, nous devrions passer en revue ce qui a été fait à l'étranger sur cette question, mais cette digression nous entraînerait beaucoup trop loin (1).

Nous ne pouvons cependant passer sous silence les travaux de la Réunion d'études concernant les questions d'hygiène minière convoquée en juillet 1936, à Heerlen, à l'initiative du Docteur Vossenaar, Médecin en chef des Mines de l'Etat hollandais.

De toutes les questions étudiées à ce Congrès, la lutte contre les poussières fut la plus discutée; elle fut l'objet de plusieurs communications dont nous rappelons ci-après les propositions essentielles.

Parmi les poussières inhalées au fond de la mine, les poussières rocheuses sont incontestablement les plus dangereuses.

⁽¹⁾ Nous indiquons néanmoins ci-dessous quelques études ayant trait aux masques antipoussières :

¹⁾ Dust respirators, Their construction and filtering efficiency by Katz, Smith et Meiter — Technical Paper 394 — Bureau of Mines.

Tests and Characteristics of Dust Respirators by Katz, Smith et Meiter — Report of investigations 2745 Bureau of Mines.

Procès-yerbal de la Réunion d'Etudes concernant les questions de l'Hygiène industrielle minière — Heerlen. Juillet 1936.

⁴⁾ Arbeitsphysiologie 1936, Tome 9, Chapitre 2. Recherches du Docteur G. Lehmann.

173

La protection individuelle des travailleurs est certainement la plus efficace.

L'usage pratique d'un masque à poussières est déterminé par un compromis entre le pouvoir filtrant et la résistance à la respiration. Il n'est pas possible et il est même inutile de réaliser un masque retenant la totalité des poussières en suspension dans l'air.

Cinquante pour cent des poussières inhalées sont captés par les mugueuses nasales.

Des quantités extrêmement minimes pénètrent dans les poumons: des quantités très importantes pénètrent dans le tube digestif.

Méthodes d'essai d'un masque antipoussières.

L'étude d'un masque antipoussières doit avoir pour objet de vérifier à la fois son efficacité et sa facilité d'emploi.

Dès lors, deux mesures s'imposent : celle de la capacité de rétention du masque vis-à-vis de la poussière et celle de l'aisance respiratoire à laquelle est soumis le porteur.

Le pouvoir de rétention peut s'évaluer par la quantité de poussières arrêtées lorsque le masque est en action dans une atmosphère poussiéreuse de richesse déterminée.

Mais cette évaluation est difficile à cause des pertes qu'entraînent les manipulations nécessitées par la pesée de l'organe filtrant. Il est beaucoup plus aisé, au contraire, de dénombrer ou de peser les poussières qui, non retenues à l'organe filtrant, se trouvent à l'intérieur du masque.

L'aisance respiratoire est une donnée physiologique échappant à la mesure expérimentale. Néanmoins, on conçoit aisément qu'elle est conditionnée par la résistance offerte par l'organe filtrant à la traversée de l'air aspiré dans le masque.

Or, cette résistance peut s'évaluer par la dépression qui doit régner à l'intérieur du masque pour tel débit d'air. Cette dépression varie avec l'état de colmatage de l'organe filtrant.

La capacité de rétention et la résistance du masque dépendent évidemment du régime de vitesse imposé à l'air qui le traverse.

En réalité, la circulation de l'air dans un masque est pulsatoire : l'air appelé par le mouvement d'inspiration des poumons pénètre dans le masque en traversant l'organe filtrant. Au mouvement d'expiration suivant, l'air est expulsé soit par l'organe filtrant, soit par des soupapes spéciales prévues à cet effet.

Ces mouvements d'appel et d'expulsion de l'air se font à la cadence des phénomènes respiratoires, laquelle dépend du travail effectué. Pour un homme au repos et respirant librement, la fréquence des mouvements respiratoires est de 14 à 16 par minute; elle atteint 40 chez un homme porteur d'un appareil respiratoire et effectuant un travail fatigant.

Pour étudier le fonctionnement d'un masque, il est donc tout indiqué de le soumettre à une circulation pulsatoire d'air chargé de poussières, ce qui peut être réalisé par une pompe sans soupape, actionnée par un système bielle-manivelle, aspirant et refoulant alternativement sur le masque.

Ce mode d'expérimentation présente cependant plusieurs inconvénients.

En effet, il n'est pas du tout certain que le régime de circulation réalisé par la pompe soit bien identique à celui de la respiration humaine.

En outre, à cause du caractère pulsatoire du mouvement de l'air, la mesure de la dépression à l'aide d'un manomètre à eau est difficile par suite de l'inertie du liquide.

Enfin, la détermination des quantités de poussières transportées par un courant pulsatoire est compliquée du fait qu'à chaque renversement du sens de circulation, les poussières peuvent, en partie du moins, se précipiter et échapper à la mesure.

Ces considérations montrent que l'essai en débit continu se prête beaucoup mieux aux mesures.

Mais il y a lieu de faire une remarque concernant l'interprétation des résultats.

La dépression régnant dans un masque pour un débit continu de 40 litres/minute représente en définitive la dépression moyenne créée par un courant pulsatoire de 20 aspirations et 20 refoulements d'un litre par minute. En effet, la vitesse moyenne à travers l'organe filtrant est la même dans les deux cas.

Par contre, la quantité de poussières introduites dans le masque par un courant d'air d'un débit continu de 40 litres/minute est double de la quantité aspirée par un courant pulsatoire de 20 aspirations d'un litre par minute.

Avant de parler de nos recherches, nous indiquerons d'abord les résultats obtenus par M. le Docteur Vossenaar et ses adjoints dans leurs études sur les masques antipoussières.

Résultats obtenus aux laboratoires des Mines de l'Etat hollandais.

Le Docteur Vossenaar a utilisé pour ses recherches un matériel très compliqué, mais précis, dont nous donnons ci-après et succinctement les caractéristiques.

| | | 100 | | | | | | | |
|-----------------------------|----------------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|---|-----------|---|
| Masque | Surrace en cm2 | Rés | istance e | n mm d' | eau | en o | inrité issière % aya averse masqi | es nt | Appréciation |
| | Surrac | au début | après 2' | après 15' | après 30' | après 2' | après 15' | après 30' | |
| Wilson, à bague, | | | | | | Tar. | 170 | N. | 1 |
| Α | 270 | 2,75 | 3 | _ | 9.5 | 0 | _ | _ | |
| В | | 3,25 | 4.5 | | 6 | 0 | _ | _ | Bons. |
| Idem A | 200 | 5,25 | 6,25 | | 21 | 0 | _ | |) Bons. |
| Modèle plat B . | | 5.5 | 6,5 | | 10,75 | 0 | _ | | |
| Comfo, | | | | | | | | | |
| Α | 78 | 8,5 | 11 | 33 | 58,5 | 0 | - | - | Utilisables |
| В | 78 | 6,5 | 7 | _ | 16,5 | 0 | _ | _ | An and a state of the state of |
| Wilson s./soupape B | 31 | 4,25 | - | 15.75 | 22,25 | 17 | 0 | 1 | de besoin. |
| Masque à éponge sèche B | 60 | 1,5 | - | 2,75 | 5.75 | 58 | 31 | 29 | Mauvais. |
| Masque à éponge humide B | 60 | 2,5 | | 2,5 | 3 | 55 | 55 | 53 | Inutilisable. |

N. B. -- Concentration :

A: 100.000 particules/cm³;
B: 50.000 particules/cm³.

Les masques ont été essayés dans des atmosphères chargées de poussières soit de grès, soit d'argile, traversant le tamis de 10.000 mailles par cm² et la concentration était soit de 30.000, soit de 100.000 particules par cm³.

La résistance des masques a été mesurée pour un débit continu de 50 litres/minute.

Les masques sans soupape d'expiration ont été essayés également à l'aide d'une pompe produisant, par minute, 19 aspirations et 19 refoulements de 1,4 litre d'air.

Les teneurs en poussières, tant dans l'atmosphère entourant le masque que dans l'air ayant traversé le masque, étaient déterminées à l'aide du Tyndallomètre.

Dans le tableau ci-après, nous indiquons quelques résultats obtenus par les expérimentateurs hollandais.

Les expérimentateurs hollandais apprécient comme indiqué ciaprès l'efficacité des masques qu'ils ont étudiés.

Au point de vue de la résistance. — La préférence doit aller aux masques dont on peut par chocs réduire le colmatage et la résistance.

Doivent être considérés comme bons, les masques dont la résistance n'augmente qu'après 30 minutes de fonctionnement.

Au point de vue de la perméabilité aux poussières. — Les masques à éponge sont les moins bons; l'éponge humide est, contrairement à ce qu'on pourrait croire, plus perméable que l'éponge sèche.

Certains masques laissent passer assez bien de poussières au début de leur mise en action, mais, par après, deviennent plus étanches tout en présentant une résistance acceptable.

Expériences effectuées à l'Institut National des Mines.

Nous avons utilisé un matériel très simple dont nous donnons ci-après la description détaillée.

Pour la détermination des teneurs en poussières, nous avons procédé par pesée.

Caisse à poussières.

Pour créer le nuage poussiéreux, nous avons réalisé le dispositif représenté à la figure 1.

La caisse A renferme une chaîne à godets B actionnée par un moteur électrique (non représenté). Cette chaîne ramasse les poussières au fond de la trémie C et les déverse à la partie supérieure de la caisse.

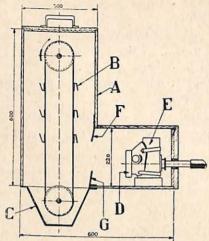


Fig. 1. — Dispositif de mise en suspension de la poussière.

Il se forme ainsi dans la caisse tout entière un nuage dont la richesse dépend de la vitesse de translation des godets et de la quantité de poussières introduites dans la trémie.

Le masque D est placé sur une forme de bois E.

Les projections directes de poussières sur le masque sont évitées grâce aux deux bandes de tôle F et G.

La forme servant de support au masque est représentée en détail à la figure 2.

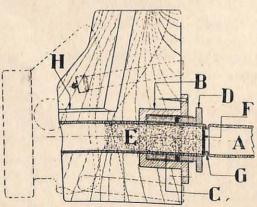


Fig. 2 - Forme support du masque,

Elle est percée d'un canal circulaire dans lequel s'introduit un tube de verre A de 180 mm. de longueur et de 20 mm. de diamètre intérieur, qui met l'intérieur du masque en communication avec le dispositif créant l'appel d'air.

Ce tube est maintenu en place par une boîte à bourrage B dans laquelle se trouve un anneau en caoutchouc C comprimé par une bague de serrage D.

Pour les essais à débit continu, le tube est pourvu d'un tampon d'ouate E de 6 à 8 cm. de longueur qui retient les poussières non arrêtées par l'organe filtrant du masque.

Une petite toile métallique F ainsi que 4 pointes G faisant saillie sur la paroi intérieure du tube s'opposent à ce que le tampon d'ouate soit déplacé par le courant d'air.

Un canal H communiquant avec un trou pratiqué dans la paroi latérale de la forme permet de relever à l'aide d'un manomètre à eau la dépression régnant à l'intérieur du masque.

Dispositifs assurant la circulation d'air à travers le masque.

Pour réaliser les essais en débit continu, nous utilisons les appareils représentés au schéma de la figure 3.

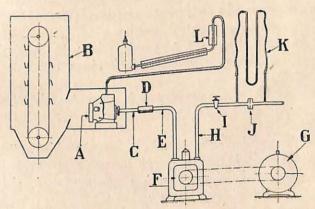


Fig. 3. — Vue du dispositif d'essai sous débit continu.

Le masque A est disposé dans la caisse à poussières B; le tube de verre avec ouate C est raccordé par un joint de caoutchouc D à la

canalisation d'aspiration E d'un aspirateur volumogène F actionné par un moteur électrique G.

Le côté refoulement de l'aspirateur communique avec l'extérieur par une canalisation H dans laquelle sont insérés une vanne de réglage I et un diaphragme J percé d'un trou circulaire.

La différence des pressions régnant dans la conduite de refoulement en amont et en aval du diaphragme est mesurée par le manomètre K.

Cette différence des pressions est fonction de la vitesse de l'air circulant dans la canalisation et par conséquent du volume d'air pénétrant dans le masque par unité de temps.

A l'aide d'un gazomètre jaugé de 120 litres, nous avons établi la courbe de débit pour trois diaphragmes dont les orifices de passage mesuraient respectivement 3,5 mm., 5 mm. et 7 mm. de diamètre.

Le manomètre L sert à mesurer la dépression régnant à l'intérieur du masque.

Il est constitué par un tube de verre de 4 mm. de diamètre intérieur, communiquant avec un flacon de 120 mm. de diamètre d'une part et avec l'intérieur du masque d'autre part.

Les dépressions inférieures à 50 mm. d'eau se lisent dans la partie inclinée du tube avec un coefficient d'amplification 10.

Les dépressions plus élevées sont lues dans la partie verticale.

La section du flacon valant 900 fois celle du tube, le niveau de l'eau dans le flacon, soit le zéro de l'échelle des dépressions, ne varie que d'une façon négligeable malgré les dénivellations du liquide dans le tube.

Au cours de l'essai, on manœuvre la vanne de réglage l de telle façon que le débit reste constant, ce qu'on vérifie à l'aide du manomètre K.

La différence des poids du tube à ouate avant et après l'essai est égal au poids de poussières ayant traversé le masque.

Chaque pesée du tube avec ou sans poussières est précédée d'une dessication à l'étuve (trois heures à 110° C).

Pour évaluer la teneur en poussières du nuage créé dans la caisse, on procède comme pour un essai de masque, c'est-à-dire que la forme débarrassée du masque, mais pourvue d'un tube avec ouate, est placée dans la caisse à poussières.

Pendant quelques minutes, on fait aspirer par le tube l'air pous-

siéreux, en réglant le débit au même taux que celui adopté pour l'essai du masque.

Le rapport du poids de poussières recueillies dans le tube au volume d'air ayant traversé le tube représente la teneur en poussières du nuage.

Essais sous débit pulsatoire.

Pour réaliser un débit pulsatoire, nous disposons d'une pompe à piston sans soupape commandée par un mécanisme bielle-manivelle actionné lui-même par un moteur électrique. La cylindrée de la pompe est d'un litre, le nombre de tours par minute étant compris entre 20 et 22.

Le masque placé sur sa forme à l'intérieur de la caisse à poussières est raccordé au cylindre par un tuyau de caoutchouc, mais le tube de verre ne renferme plus d'ouate, car celle-ci serait refoulée vers l'intérieur du masque.

Nous n'avons donc pas mesuré les quantités de poussières traversant les masques pendant les essais en courant pulsatoire.

La dépression régnant dans le masque pendant la course d'aspiration est difficile à mesurer à cause de son caractère pulsatoire; nous avons relevé cependant sa valeur maximum à l'aide d'un manomètre à eau en forme d'U de petites dimensions (longueur des branches, 15 cm.), choisies à dessein en vue de réduire l'inertie du liquide.

Les dépressions maxima que nous indiquerons pour les essais en courant discontinu sont néanmoins approximatives.

Pour déterminer plus exactement la perméabilité du masque et sa résistance, nous avons parfois alterné les régimes de débit pulsatoire avec les régimes de débit continu.

Résultats expérimentaux.

Nous n'avons étudié jusqu'à présent que quatre masques de types bien tranchés, de fabrication belge, présentés par la finne Brison, de Bruxelles.

Nous aurions voulu expérimenter également des masques de fabrication étrangère, notamment des Wilson et des Pirelli-Degea, mais cela ne nous a pas été possible avant la rédaction de cette note. D'ailleurs, presque tous les masques se rapprochent de l'un des types étudiés.

INSTITUT NATIONAL DES MINES, A FRAMERIES

181

Au cours de nos essais, nous avons utilisé des poussières de schiste répondant au classement granulométrique suivant :

Passant le tamis de 10.000 mailles au $\rm cm^2$. . 98 % Passant le tamis de 6.400 mailles au $\rm cm^2$. . 8 %

Nous donnons ci-après la description de chaque masque étudié, ainsi que les résultats expérimentaux obtenus.

Masque Brison modèle III.

Description et caractéristiques (voir fig. 4).

L'organe filtrant de ce masque est constitué par une éponge en caoutchouc mousse A de forme circulaire (diamètre, 95 mm.; épaisseur, 14 mm.; poids, 15 gr.), serrée entre deux toiles métalliques B et C à mailles carrées de 1,8 mm. de côté.

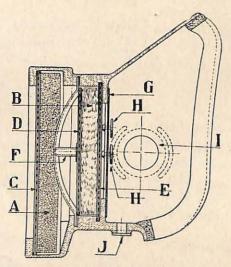


Fig. 4. — Masque Brison modèle III.

Derrière l'éponge se trouve une soupape d'inspiration D, simple feuille de caoutchouc circulaire attachée par deux rivets E à une bande de caoutchouc diamétrale F.

Le masque possède en outre deux soupapes latérales d'expira-

tion G s'appuyant sur des ouvertures circulaires de 16,5 mm. de diamètre et une petite soupape d'évacuation de la salive H.

Le long de la périphérie, à l'intérieur du masque, se trouve une bande de caoutchouc mousse l réalisant l'étanchéité au contact de la face du porteur. Comme d'habitude, le masque est adapté à la figure par des lanières réglables non représentées.

Après usage, on nettoie à l'eau l'éponge de caoutchouc et le masque est prêt de nouveau à être utilisé.

Mesures de la résistance du masque.

Avant de procéder à tout autre essai, nous avons mesuré la résistance du masque fonctionnant dans l'air pur. Le procédé expérimental est analogue à l'essai sous débit continu expliqué précédemment, sauf que le masque se trouve dans une atmosphère non chargée de poussières. Nous indiquons ci-après les dépressions enregistrées pour différents débits :

| Débit | | | | De | épress | ion dans le masque |
|-------------|----|--|--|----|--------|--------------------|
| litres/minu | te | | | | | mm. |
| 50 | | | | | | 0,85 |
| 40 | | | | | | 1,3 |
| 60 | | | | | | 2,5 |
| 80 | | | | | | 3,6 |

Porteur de ce masque, un homme non entraîné peut effectuer d'un pas accéléré une marche de 1.200 mètres sans ressentir d'essoufflement. Immédiatement après cet exercice, les mouvements respiratoires se faisant à la cadence de 20 par minute, créent dans le masque une dépression maximum de 2 mm. d'eau.

Essais à débit constant en atmosphère poussiéreuse.

Les résultats figurent dans le tableau ci-dessous. Les essais ont été classés par ordre des débits croissants et des teneurs croissantes en poussières de l'atmosphère ambiante.

Masque Brison, modèle III. - Essais en courant continu.

| N° | Durée | Teneur er par m | grammes d'air | Dépre | ession d | ans le n | nasque e | en m/m | d'eau |
|-------------|---------------|--|---------------------------------------|---------|--------------|--------------|--------------|--------|--------------|
| d' ordre | de l'essai | dans l'atmosphère entourant le masque | dans l'air traversant le masque | après | après 30' | après 45' | après 60' | après | après 90' |
| | | D | ébit : 20 liti | res/min | ute. | To the | | Pipiy | . 17 |
| 4 | 1 h 19' | 8,74 | 0,755 | 3 | 1 1 | 24 | 37 | 41 | _ |
| 2 | 2 h | 6,88 | 0,407 | 3 | 6 | 10 | 18 | 32 | 45 |
| 3 | 1 h 6' | 7,82 | 0,927 | 3 | 1.1 | 24 | 42 | _ | - |
| 1 | ı h | 6,39 | 0,93 | 2 | 6 | 13 | 22 | _ | - |
| | Later Control | D | ébit : 30 liti | res/min | ute. | | | | |
| 5 | 30'30" | 6,612 | 0,864 | 6 | 15 | | - | _ | - |
| 3 | | D | ébit : 40 liti | res/min | ute. | | | | |
| 6 | 1 h 13 | 5,88 | 0.747 | 10 | 18 | 50 | 45 | - | _ |
| 7 | 1 h 2' | 5.99 | 0,498 | - | _ | - | | - | - |

On remarque de suite que la teneur en poussières de l'air traversant le masque, de même que les dépressions, sont tout à fait indépendantes de la teneur en poussières de l'atmosphère ambiante. Mais nous ferons observer que les masques sont essayés sans aucun artifice.

Nous n'avons pris, par exemple, aucune précaution spéciale pour améliorer l'étanchéité soit des soupapes, soit du joint d'appui sur la forme-support. Lorsque la dépression à l'intérieur du masque augmente, celui-ci parfois se déforme et les soupapes ne s'appliquent plus exactement sur leur surface d'appui.

Ajoutons que le fonctionnement d'un masque est très instable. Le moindre choc donné à la caisse à poussières pendant l'essai suffit pour réduire momentanément la dépression.

Au cours des essais 1 à 4, nous avons pu, par cet artifice, faire tomber brusquement la dépression à 10 mm.

Dès lors, on pourrait croire que les chocs provoqués par les mouvements du porteur peuvent accroître l'aisance respiratoire.

Il n'en est rien cependant, car la diminution de la résistance n'est que momentanée et la dépression reprend immédiatement la valeur qu'elle aurait atteinte si l'essai avait été fait sans choc.

Au cours de l'essai 6, nous avons recueilli en deux fois les poussières traversant le masque. Pendant les 28 premières minutes, il est passé à l'intérieur du masque 1,084 gr. de poussières et, jusqu'à la fin de l'essai (soit 45 minutes), 1,0988 gr.

Pour l'essai 7, nous avons recueilli les poussières en trois fois, soit :

| Du début | jusqu'à la 16e minute | 0,469 gr. |
|-----------|-----------------------------|-----------|
| De la 16e | à la 52 ^e minute | 0,345 gr. |
| De la 32º | à la 62 ^e minute | 0,452 gr. |

La quantité de poussières traversant le masque par unité de temps diminue donc au fur et à mesure que se prolonge l'essai.

Le pouvoir de rétention du masque s'améliore donc au fur et à mesure que le colmatage de l'organe filtrant augmente, mais c'est évidemment au détriment de l'aisance respiratoire, comme l'indique d'ailleurs l'accroissement de la dépression.

L'essai 7 a été réalisé d'une façon un peu spéciale.

A la fin de la 32^e minute, la dépression était de 23,5 mm. A ce moment, on a brossé légèrement la toile métallique extérieure et, de ce fait, la dépression est tombée à 1,1 mm.

A la fin de l'essai, soit après 62 minutes de fonctionnement, la dépression n'était plus que de 14 mm.

· Ce brossage n'a cependant pas augmenté la perméabilité du masque.

Les quantités de poussières ayant traversé le masque ont été en effet :

Le pouvoir de rétention peut se chiffrer par le rapport du poids de poussières captées par le masque à la teneur en poussières de l'atmosphère ambiante.

Pour l'essai 1, ce rapport est :

$$\frac{6.39 - 0.95}{6.39} = \frac{5.46}{6.39} \quad \text{ou} \quad 85.4 \%.$$

Pour les essais figurant au tableau, ce rapport varie de 85,4 à 94,1 %.

INSTITUT NATIONAL DES MINES, A FRAMERIES

Essai 11.

Essais sous débit pulsatoire en atmosphère poussiéreuse.

Ces essais ont été réalisés avec la pompe d'un litre de cylindrée donnant 21 aspirations et 21 refoulements par minute.

Les résultats des mesures figurent dans le tableau ci-après :

| N° ď | Durée de | Teneur en grammes par m³ dans l'atmosphère | | Dé | pression | maxim | num ap | rès | |
|---------|-------------|---|-----|-----|----------|-------|--------|-----|-------------------|
| ordre | l'essai | entourant le masque | 15' | 30' | 45 | ò0′ | 75' | 90' | Fin de l'essai |
| 8 | 2 h 3' | 3.97 | 2 | 4 | 8 | 15 | 21 | 26 | 42 |
| 9 | 1 h 49 | 9,09 | 10 | 16 | 25 | 35 | 47 | 62 | 86 |

Comme nous l'avons dit précédemment, ces essais ne donnent aucune indication sur la perméabilité du masque.

Nous avons procédé alors à des essais au cours desquels nous avons fait alterner les régimes de débit continu avec les régimes de débit pulsatoire. Nous résumons ci-après ces essais :

Essai 10.

Teneur en poussières de l'atmosphère ambiante : 5,68 gr./m³.

- a) Régime pulsatoire pendant 20 minutes.
 Dépression maximum : 4 mm.
- b) Régime continu : 40 litres/minute pendant 5 minutes.

 Quantité de poussières traversant le masque : 0,1130 gr.,
 soit 0.565 gr. par m³ d'air.

 Dépression maximum : 4.3 mm.
 Pouvoir de rétention : 90 %.
- c) Régime pulsatoire pendant 20 minutes. Dépression maximum : 10 mm.
- d) Régime continu : 40 litres/minute pendant 5 minutes. Quantité de poussières traversant le masque : 0,0537 gr., soit 0,268 gr./m³.

Dépression maximum : 10,8 mm. Pouvoir de rétention : 95,3 %. Essai 11.

Teneur en poussières du nuage : 6,79 gr./m³.

1) Régime continu : 40 litres/minute pendant 5 minutes. Quantité de poussières traversant le masque : 0,277 gr., soit 1,587 gr./m³.

185

Dépression maximum : 1,8 mm. Pouvoir de rétention : 79,5 %.

- 2) Régime pulsatoire pendant 30 minutes. Dépression maximum : 10 mm.
- 5) Débit constant : 40 litres/minute pendant 5 minutes. Quantité de poussières traversant le masque : 0,098 gr., soit 0,49 gr./m³. Dépression maximum : 7,8 mm. Pouvoir de rétention : 92,8 %.
- 4) Débit pulsatoire pendant 50 minutes. Dépression maximum : 23 mm.
- 5) Débit constant : 40 litres/minute pendant 5 minutes.

 Quantité de poussières traversant le masque : 0,0452 gr.,
 soit 0,226 gr./m³.

 Dépression maximum : 22 mm.
 Pouvoir de rétention : 96,6 %.

Comme pour les essais sous débit continu, nous constatons que le pouvoir de rétention s'améliore au fur et à mesure que se prolonge l'essai.

Masque Brison, modèle V.

Description et caractéristiques (voir fig. 5).

Le masque modèle V est analogue au modèle III, sauf qu'il est pourvu de deux organes filtrants juxtaposés : une éponge de caoutchouc A de forme circulaire (diamètre, 95 mm.; épaisseur, 11,5 mm., poids, 12 gr.) et un tampon d'ouate B également de forme circulaire (diamètre, 70 mm.) dont le poids varie de 0,75 à 1,8 gr.

L'éponge est maintenue par une toile métallique C; le tampon d'ouate est serré entre deux toiles D et E. Ces toiles sont du même calibre que celle du masque modèle III.

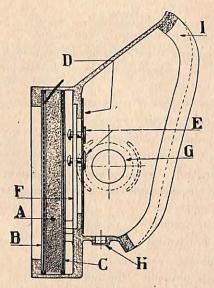


Fig. 5. - Masque Brison, modèle V.

La toile D porte à sa périphérie quatre ergots (non visibles au dessin). Par le croisillon F, on fait tourner la toile sur elle-même jusqu'à engager les ergots dans des rainures prévues dans le caoutchouc.

Le masque possède également une soupape d'inspiration G tenue par 2 rivets H, deux soupapes latérales d'expiration l et une soupape d'évacuation de la salive J.

Procédant comme indiqué à propos du masque modèle V, nous avons mesuré la dépression dans le masque pour différents débits d'air pur.

| Débit | Dépression e | en m/m d'eau |
|---------------|----------------|---------------|
| litres minute | ouate 0,75 gr. | ouate 1,6 gr. |
| 20 | 1,3 | 1,7 |
| 40 | 3.4 | 5.3 |
| 60 | 6,1 | 11,2 |
| 80 | 9.4 | 17.5 |

A la suite d'un exercice identique à celui exécuté avec le masque modèle III, nous avons constaté une dépression maximum de 8 mm. pour le masque fonctionnant dans l'air pur à la cadence de 20 mouvements respiratoires par minute (au lieu de 2 mm. pour le modèle III).

Le masque modèle V est donc plus résistant que le masque molèle III, ce qui était à prévoir à cause du doublement du filtre par le tampon d'ouate.

Essais sous débit continu en atmosphère poussiéreuse.

Les résultats obtenus figurent dans le tableau ci-dessous :

Masque Brison, modèle V. - Essais sous débit pulsatoire.

| | | | | | 111111 | CONTRACTOR OF THE | | | | (Land |
|-------------|---------------------------|------------------|--|---------------------------------------|--------|-------------------|-----|------------------------|--------|------------|
| No. | i en | l'essai | Teneur en par m | grammes d'air | Dép | ression d | | masqu e près | en m/m | d'eau |
| d' ordre | Débit en litres/minute | Durée de l'essai | dans l'atmosphère entourant le masque | dans l'air traversant le masque | 15' | 30' | 45' | 60' | 75' | 90' |
| | | 100 | Tampon d | ouate de o, | 7 à 0 | o,8 gr. | | | | |
| 12 | 20 | 1 h 35 | 6,67 | 0,11 | 7 | 12 | 20 | 28 | 36 | 47 |
| 13 | 20 | 1 h 32' | 8,62 | 0,114 | 23 | 43 | 67 | 100 | - | - |
| 14 | 40 | 53 | 6,38 | 0,0207 | 27 | 53 | 85 | 1 - 4 | - | - |
| 15 | 40 | 36' | 7,56 | 0,115 | 34 | 71 | | - | , – | - |
| | | | Tampo | n d'ouate de | 1 à | 1,05 gr. | | | | |
| 16 | 50 | 45 | 6,612 | 0,680 | 17 | 50 | - | | - | - |
| 17 | 40 | 1 h 15' | 3.97 | 0,016 | 19 | 35 | 59 | 75 | | - |
| | | | Tampon | d'ouate de | 1,37 | à 1,4 g | r. | | | |
| 18 | 20 | 1 h 20' | 3,03 | 0,5 | 5 | 8 | 1 1 | 14 | 16 | - |
| 19 | 20 | 61 | 6,88 | 0,0914 | 36 | 46 | 60 | 74 | - | - |
| 20 | 40 | 23 | 5,68 | 0,0364 | 38 | 130* | - | | - | - |
| | | | Tamp | oon d'ouate | de 1 | ,8 gr. | | | | |
| 21 | 40 | 15 | 5.95 | 0,00816 | 90 | | - | | | y - |
| * A | 23. | fin de l' | essai. | | | | | | | |

Les résultats présentent les mêmes caractères d'inconstance signalés à propos du modèle III.

Les quantités de poussières traversant le masque par unité de temps diminuent également au fur et à mesure que progresse le colmatage des organes filtrants.

Au cours de l'essai 13 par exemple, nous avons pesé séparément les poussières traversant le masque :

Pendant les 30 premières minutes . . . 0,085 gr. Pendant les 50 suivantes 0,062 gr.

Dépression maximum : 15,5 mm. Pouvoir de rétention : 99,3 %.

b) Régime pulsatoire pendant 25 minutes. Dépression maximum à la fin de l'essai : 58 mm.

c) Régime continu : 40 litres/minute pendant 5 minutes.

Quantité de poussières traversant le masque : 0,010 gr.,
soit 0,05 gr./m³.

Dépression maximum : 67 mm. Pouvoir de rétention : 99 %.

Dépression maximum à la fin de l'essai : 105 mm.

Essai 25.

Teneur en poussières de l'atmosphère ambiante : 7,55 gr./m³. Poids de l'ouate : 1,4 gr.

- a) Débit pulsatoire pendant 5 minutes. Dépression maximum : 17 mm.
- b) Débit continu : 40 litres/minute pendant 10 minutes. Quantité de poussières traversant le masque : 0. Dépression maximum : 50 mm. Pouvoir de rétention : 100 %.
- c) Débit pulsatoire pendant 1 heure. Dépression maximum : 160 mm.
- d) Débit continu : 40 litres/minute pendant 5 minutes.

 Quantité de poussières traversant le masque : 0,0112 gr., soit 0,056 gr./m³.

 Dépression maximum : 205 mm.

Pouvoir de rétention : 99,2 %.

Le pouvoir de rétention est du même ordre que celui indiqué par les essais sous débit continu.

Masque Brison, modèle VI.

Ce masque possède comme organes filtrants une éponge de caoutchouc (poids, 3.75 gr.) et un disque d'ouate gauffrée (poids : 0,45 gr.).

Résistance dans l'air pur.

| 19,7 | litres | | | | | | | 0,5 | mm. |
|---|--------|--|--|---|--|-----|--|------|-----|
| | | | | | | | | 1,35 | |
| 100000000000000000000000000000000000000 | litres | | | 3 | | (*) | | 2,8 | mm. |

Le pouvoir de rétention du modèle V est en moyenne supérieur à celui du masque modèle III. Pour les essais figurant au tableau, il varie de 89,72 % (essai 16) à 99,68 % (essai 14).

Par contre, la résistance du masque est plus grande; elle est surtout très élevée lorsque le tampon d'ouate est plus dense.

Ce fut le cas notamment pour l'essai 21 (tampon d'ouate de 1,8 gr.), qui a montré simultanément un pouvoir de rétention très élevé et une résistance prohibitive.

Enfin, les chocs diminuent la résistance du masque, mais dans une proportion moindre que celle constatée avec le masque mo-

La diminution de la dépression par choc est de 40 % seulement, ce qui est dû au fait que les poussières se détachent difficilement du tampon d'ouate.

Essais sous débit pulsatoire en atmosphère poussiéreuse.

Ces essais réalisés avec la pompe (cylindrée d'un litre, 21 coups doubles par minute) ont donné les résultats suivants :

| No | s onate rs | sai | Feneur poussières l'atmos mbiante | Dépi | ression o | dans le r ap | nasque rès | en m/m | d'eau |
|-------------|------------------------------|----------------------|---|------|-----------|-----------------|---------------|--------|-------|
| d' ordre | Poids tampon ov en grs | l)urée de l'essai | Teneur en poussièr de l'atmos ambiante | 15' | 30. | 45' | 60' | 75' Ę. | 96' |
| 22 | 1.1 | 2 h | 3,66 | 15 | 24 | 53 | 44 | 53 | 62* |
| 25 | 1,4 | 45 | 8,52 | 34 | 57 | 85 | - | - | - |

^{*} A la fin de l'essai, 80.

Nous avons procédé également à des essais alternés sous débit continu et sous débit pulsatoire.

Nous les résumons succinctement ci-après :

Essai 24.

Teneur en poussières de l'atmosphère ambiante : 4.97 gr./m³. Tampon d'ouate de 1,45 gr.

a) Régime continu : 40 litres/minute pendant 5 minutes.

Quantité de poussières traversant le masque : 0,0074 gr.,
soit 0,037 gr./m³.

Essai sous débit continu en atmosphère poussiéreuse.

9,5 gr de poussières au m3.

Débit : 20 litres/minute.

Temps o à 15':

Quantité de poussières traversant le masque : 0,1093 gr./m³. Pouvoir de rétention : 08,8 %.

Dépression maximum : 30 mm.

Temps 15' à 30' :

Quantité de poussières traversant le masque : 0,041 gr./m3.

Pouvoir de rétention : 99.57 %.

Dépression maximum : 63 mm.

Temps 30' à 45' :

Avant la remise en marche, le masque a été secoué.

Quantité de poussières traversant le masque : 0,0132 gr./m3.

Pouvoir de rétention : 99,85 %.

Dépression maximum : 50 mm.

Temps 45' à 60' :

Avant la remise en marche, on secoue fortement le masque. Au cours de l'essai, on donne des chocs au masque pour réduire sa résistance.

Quantité de poussières traversant le masque : 0,152 gr./m³. Pouvoir de rétention : 99,84 %.

Au cours de l'essai, la dépression est passée de 4 à 100 mm. Ces essais n'ont pas été poursuivis, la supériorité du modèle VII paraissant s'imposer.

Masque Brison, modèle VII.

Description (voir fig. 6).

L'organe filtrant est un sac de feutre A de forme triangulaire, présentant les dimensions suivantes : hauteur, 200 mm.; longueur

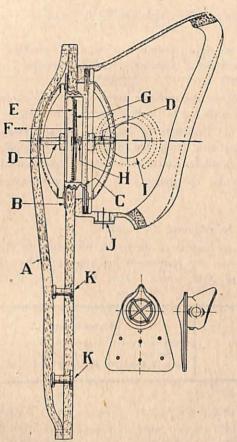


Fig. 6. - Masque Brison, modèle VII.

à la base, 180 mm., et communiquant avec le masque par une ouverture circulaire pratiquée dans l'un des angles.

L'assemblage du sac au masque se fait par deux anneaux filetés en tôle emboutie B et C avec rebord saillant et portant chacun un croisillon D pour faciliter le serrage.

L'air qui a pénétré dans le sac gagne l'intérieur du masque en traversant successivement une toile métallique à mailles fines E (900 mailles environ par cm²), destinée à retenir les fibres qui se seraient détachées du sac, et une autre toile à mailles plus grandes F (mailles carrées de 1,8 mm. de côté), servant de siège à une sou-

pape d'inspiration G, simple feuille de caoutchouc souple, fixée par un rivet H.

Il existe en outre, comme aux masques modèles III et V, deux soupapes latérales d'expiration l et une soupape J d'évacuation de la salive.

Des rivets en bronze K au nombre de six s'opposent à ce que le sac s'écrase sous l'effet de la dépression intérieure.

Le fabricant livre pour ce masque trois sacs filtrants en feutre de mêmes dimensions, mais fait de tissus d'épaisseurs et de textures différentes. Nous les désignerons ci-après par sac n° 1, n° 2 et n° 5.

Après emploi, on nettoie le sac par secouement sous un jet d'air comprimé.

Mesure de la résistance du masque.

Nous avons mesuré en air pur la résistance du masque sur lequel ont été montés successivement les trois sacs filtrants foumis par le constructeurs. Nous avons obtenu les résultats suivants :

| Débit | Dé | pression en m/m | d'eau |
|-------|---------------------------|--------------------------|----------------------------|
| Deoit | Sac no 1 Epais 1,4 m/m | Sac no 2 Epais. 2 m/m | Sac no 3 Epais. 2,5 m/m |
| 20 | 1,2 | 1,35 | 1,8/ |
| 40 | 2,7 | 2,9 | 3,8 |
| 60 | 4 | 4.25 | 6 |
| 80 | 5.7 | 5.95 | 8.5 |

Le sac filtrant nº 3 est donc le plus résistant.

Tous les essais indiqués ci-après ont été réalisés avec le sac filtrant n° 3.

Pour juger des commodités d'emploi du masque, nous l'avons fait porter par un homme qui a effectué un parcours de 2.500 mètres en terrain plat. A la fin de l'exercice, qui a été réalisé sans que le porteur ressentît la moindre gêne, les dépressions maxima dans le masque étaient de 4.5 mm., les mouvements respiratoires se faisant à la cadence de 21 par minute.

Le masque modèle VII pourvu du sac filtrant n° 3 se classe donc. au point de vue résistance, entre les modèles III et V.

Essais en atmosphère poussiéreuse sous débit continu. Les résultats expérimentaux sont indiqués dans le tableau ci-après :

Masque Brison, modèle VII.

| N° d' | Durée de | Teneur en par m ³ dans | Dépression dans le masque en m/m d'eau après | | | | | | | |
|---------------------------|-------------|---|---|---------|--------|-----|-----|-----|---------|-------------------|
| ordre | l'essai | l'atmosphère entourant le masque | dans l'air traversant le masque | 15' | 30' | 45' | 60' | 75' | 90' | Fin de l'essai |
| | | | Débit : 20 | litres/ | minute | 9. | W. | | | |
| 26 | 1 h 40 | 6,66 | 0,009 | 6 | 10 | 13 | 15 | 18 | 25 | |
| 27 | 2 h 50' | 7,50 | 0,155 | 5 | 5 | 7 | 9 | 11 | 12 | 21 |
| 28 | 2 h 4 | 8 | 0,017 | 9 | 15 | 17 | 17 | 21 | 25 | 35 |
| | | | Débit : 30 | litres/ | minute | 2. | | | | |
| 20 | 2 h | 6,74 | 0,0321 | 14 | 22 | 33 | 42 | 9 | 14 | 31 |
| 30 | 1 h 9' | 8,93 | 0,046 | 15 | 27 | 37 | 46 | - | - | 50 |
| Débit : 40 litres/minute. | | | | | | | | | | |
| 31 | 1 h 20' | 6,38 | 0,027 | 18 | 29 | 43 | 59 | 84 | <i></i> | _ |
| 52 | 1 h 20' | 8,56 | 0,0528 | 18 | 32 | 49 | 70 | 81 | - | - |

Les quantités de poussières traversant le masque sont de loin bien inférieures à ce qui a été constaté avec les masques modèles III et V.

On s'en rendra aisément compte si, pour chaque essai, on calcule le pouvoir de rétention comme nous l'avons indiqué précédemment; ce pouvoir varie de 97,94 à 99,87 %.

Les dépressions sont également inférieures à celles trouvées pour les deux autres masques, ce qui est dû évidemment à la surface filtrante du sac incomparablement plus grande que celle des éponges des masques III et V.

Le masque modèle VII est donc supérieur aux modèles III et V, tant au point de vue pouvoir de rétention qu'au point de vue résistance.

Nous avons constaté également que le secouement périodique du

195

sac diminue la résistance du masque sans affecter sa capacité de rétention.

Les constatations faites au cours de l'essai 20 le démontrent.

Le masque a fonctionné deux heures dans une atmosphère renfermant 6,74 gr. de poussières au m3.

Pendant la première heure, il est passé à l'intérieur du masque 0,0417 gr., alors que l'air aspiré par le masque renfermait 1,8 × 6,74 = 12,132 gr.

Le pouvoir de rétention est donc, pour la première heure, de :

$$\frac{12,0905}{12,170} \times 100 = 99.6 \%.$$

La dépression dans le masque à la fin de la première heure était de 42 mm.

Pendant la seconde heure, on a secoué le sac toutes les dix minutes, ce qui diminuait chaque fois la dépression d'un tiers environ. Aussi, à la fin de la seconde heure, la dépression n'était que de 26.5 mm.

Le pouvoir de rétention pendant cette seconde partie de l'essai a été de 99,4 %. Il semble donc bien que le secouement soit plus efficace avec ce masque qu'avec les deux autres modèles.

Les interstices dans un sac de feutre sont plus réduits que dans une éponge de caoutchouc et les poussières collées sur la face extérieure du sac se détachent plus facilement par choc que celles obstruant les cavités de l'éponge.

Essais sous débit pulsatoire alternant avec des essais sous débit continu.

Ces essais sont résumés ci-après :

Essai 33.

Teneur en poussières de l'atmosphère ambiante : 4.97 gr./m³.

1) Débit constant : 40 litres/minutes pendant 10 minutes. Quantité de poussières traversant le masque : 0.06 gr., soit 0.15 gr./m3.

Dépression maximum : 8,5 mm. Pouvoir de rétention : 97 %.

2) Débit pulsatoire pendant 40 minutes. Dépression maximum : 72 mm.

3) Débit constant : 40 litres/minute pendant 10 minutes. Quantité de poussières traversant le masque : 0,0095 gr.,

soit 0.024 gr./m3. Dépression maximum : 15 mm. Pouvoir de rétention : 99.5 %.

Débit pulsatoire pendant 21 minutes. Dépression maximum : 80 mm.

Essai 34.

Teneur en poussières de l'atmosphère ambiante : 7.6 gr./m3.

- 1) Débit continu : 40 litres/minute pendant 5 minutes. Ouantité de poussières traversant le masque : 0,00636 gr., soit 0.0518 gr. au m3. Pouvoir de rétention : 99,6 %.
- 2) Débit pulsatoire pendant 1 heure. Dépression maximum à la fin de l'essai : 32 mm.
- 5) Débit continu : 40 litres/minute pendant 10 minutes. Quantité de poussières traversant le masque : 0.0218 gr., soit 0,0545 gr./m3. Dépression maximum à la fin de l'essai : 10.5 mm.

Pouvoir de rétention : 99.7 %.

Le pouvoir de rétention s'améliore encore au fur et à mesure que progresse le colmatage.

Conclusions.

Les conclusions qu'il faut tirer de nos essais ne s'appliquent pas uniquement aux masques que nous avons étudiés. Il nous paraît, en effet, plus rationnel de considérer nos expériences comme une étude des organes filtrants susceptibles d'être employés dans les masques antipoussières.

Dès lors, nous pouvons résumer succinctement nos constatations de la manière suivante :

| | Pouvoir de rétention | Résistance à la respiration | Facilité de décolmatage par choc |
|---|------------------------------|-----------------------------------|--|
| Eponge de caoutchouc . Eponge de caoutchouc et | 85,4 à 94,1 | moyenne | aisée |
| tampon d'ouate | 89,7 à 99,68 97,4 à 99,87 | élevée faible | difficile aisée |

Evidemment, ces appréciations n'ont rien d'absolu.

Il y a d'autres organes filtrants, tels que le papier filtre, que nous n'avons pu étudier, n'ayant pas de masques de l'espèce à notre disposition.

Nous nous proposons d'examiner également les principaux masques étrangers, notamment les masques américains Willson, Ies masques Pirelli types BN1, BN, BN1S, 5A, dans lesquels les organes filtrants sont :

Pour le type BN₁ : éponge naturelle;

Pour le type BN₂: tamis en toile métallique à mailles très fines; Pour le type BN₁S: caoutchouc mousse couvrant entièrement la bouche et le nez;

Pour le type 3A : disques de flanelle, d'ouate ou de caoutchouc mousse.

Au sujet de l'aisance respiratoire, les données manquent pour définir la dépression maximum qui peut être tolérée. Elle varie évidemment suivant les individus, mais il s'agit d'établir une moyenne.

Nous avons procédé à quelques expériences dans ce but. Dans la plupart des travaux miniers où l'ouvrier est exposé à une atmosphère poussièreuse, il y a souvent de courts intervalles où la densité de poussières est notablement plus forte (chargements, vidange de trémies, etc.), séparés par des périodes où le courant est beaucoup moins chargé de poussières. Il arrive même souvent que le masque n'est utile qu'à certains moments et peut être enlevé dans les périodes intermédiaires.

Nous résumons ci-dessous des essais effectués sur trois hommes non entraînés au port du masque et que nous désignerons par A, B et C.

Nous avons d'abord utilisé des masques saturés de poussières, mais nous avons dû abandonner ce mode opératoire, après avoir constaté que la résistance du masque n'était pas constante à cause du départ d'une partie des poussières.

Nous avons donc préféré prendre des masques privés de poussières, mais dont la résistance était augmentée par l'adjonction de rondelles de papier filtre.

Avant chaque exercice, nous avons mesuré la résistance du masque sous débit continu de 40 et de 60 litres par minute.

L'exercice comportait des travaux de différents genres : marche en terrain plat, sur un escalier, travail de pelletage.

Nous avons utilisé aussi un dynamomètre comportant un poids

de 25 kg., déplaçable suivant la verticale à l'aide d'une corde passant sur une poulie fixe. Le déplacement vertical était de 1 mètre et le travail correspondant de 25 kilogrammètres.

Pendant l'exercice ou immédiatement après, on relevait avec un manomètre à eau la dépression maximum dans le masque et on notait le rythme des mouvements respiratoires.

Voici quelques-uns de ces essais :

1. — Masque modèle III. — 5 rondelles de papier filtre sont juxtaposées à l'éponge de caoutchouc. La résistance du filtre est telle que la dépression est de 45 mm. d'eau pour un débit continu de 40 litres/minute.

Opérateur A.

Travail effectué:

- 1) 1.125 kgm. en 2' 15"; 24 mouvements respiratoires par minute.
- 2) Marche en terrain plat : 400 m.

Dépression maximum dans le filtre de 150 mm. d'eau.

Le masque ne gêne pas la respiration.

2. — Masque modèle V. — 7 rondelles de papier filtre juxtaposées à l'éponge de caoutchouc. La résistance est telle que la dépression est de 65 mm. pour un débit continu de 40 litres/minute.

Opérateur B.

Travail effectué :

Marche à plat de 1.200 m. en 11 minutes.

Dépression maximum dans le masque : 150 mm., pour 22 mouvements respiratoires par minute.

Le masque ne gêne pas la respiration.

3. — Masque modèle III. — 7 rondelles de papier filtre. Résistance du filtre : 115 mm. pour un débit continu de 40 litres/minutes.

Opérateur A.

Travaux effectués (durée totale : 52') :

- 1) Montées et descentes d'un escalier pendant 15 minutes.
- 2) Manœuvre du poids : 1.525 kgm. en 4 ' 15".

Dépression maximum : 280 mm., pour 24 mouvements respiratoires par minute.

- 5) Marche en terrain plat pendant 5 minutes.
- 4) Manœuvre du poids : 375 kgm.
- 5) Marche en terrain plat pendant 2 minutes. Pendant tout l'essai, la respiration est malaisée.

199

4. - Masque modèle III. - 5 rondelles de papier filtre. Résistance du filtre : 45 mm. pour un débit continu de 40 litres/minute. Opérateur A.

Travaux efecftués (durée totale : 30') :

1) Montée et descente d'un escalier pendant 5 minutes.

2) Manœuvre du poids : 1.550 kgm. en 3' 15".

Dépression maximum : 190 mm.

5) Marche en terrain plat pendant 4' 30".

4) Manœuvre du poids : 900 kgm. en 1' 35".

Dépression maximum : 220 mm.; 36 mouvements respiratoires par minute.

5) Manœuvre du poids : 650 kgm., en 1"8".

6) Marche en terrain plat pendant 2 minutes.

Dépression maximum : 150 mm., pour 22 mouvements respiratoires par minute.

L'opérateur déclare que la respiration est aisée et que le masque pourrait être porté plus longtemps sans aucune gêne.

5. - Masque modèle III. - 4 rondelles de papier filtre. Résistance du filtre :

35 mm. pour un débit continu de 40 litres/minute:

80 mm. pour un débit continu de 60 litres/minute.

Opérateur C.

Durée totale de l'exercice, 65 minutes :

Travail de pelletage pendant 15 minutes. Repos de 15 minutes.

Dépression maximum de 50 mm. pour 16 mouvements respiratoires par minute.

Travail de pelletage pendant 25 minutes. Repos de 5 minutes. Dépression maximum de 65 mm. pour 27 mouvements respiratoires par minute.

Travail de pelletage pendant 25 minutes. Repos.

Dépression maximum de 60 mm. pour 17 inspirations par minute. Le porteur déclare qu'il n'est nullement gêné par le masque et qu'il pourrait continuer le travail.

6. - Masque modèle III. - 5 rondelles de papier filtre. Résistance

65 mm. d'eau pour un débit continu de 40 litres/minute; 130 mm. d'eau pour un débit continu de 60 litres/minute. Opérateur C

Durée totale de l'exercice, 50 minutes :

Travail de pelletage pendant 50 minutes. Repos de 5 minutes. Pendant le travail, la dépression maximum dans le masque est de 500 mm. d'eau pour 30 mouvements respiratoires par minute.

Travail de telletage pendant 20 minutes.

Pendant le travail, la dépression maximum dans le masque est de 500 mm. d'eau pour 28 mouvement respiratoires par minute.

Le porteur déclare que la respiration est moins aisée que pour l'exercice 5 et qu'il ne pourrait, dans ces conditions, prolonger l'exercice.

7. - Masque modèle V. - 3 rondelles de papier filtre. Résis-

37 mm. pour un débit continu de 40 litres/minute: 70 mm. pour un débit continu de 60 litres/minute.

Opérateur B.

Durée totale de l'exercice, 67 minutes :

Travail de pelletage pendant 15 minutes. Repos de 4 minutes. Dépression maximum de 120 mm. pour 22 mouvements restiratoires par minute.

Travail de pelletage pendant 26 minutes. Repos de 4 minutes. Dépression maximum de 120 mm. pour 20 mouvements respiratoires par minute.

Travail de pelletage pendant 26 minutes. Arrêt.

Dépression maximum de 120 mm. pour 20 mouvements respiratoires par minute.

Le porteur déclare qu'il n'est nullement gêné par le masque et qu'il pourrait continuer le travail.

8. - Masque modèle V. - 4 rondelles de papier filtre. Résistance :

75 mm. pour un débit continu de 40 litres/minute; 140 mm. pour un débit continu de 60 litres/minute.

Opérateur B.

Durée totale de l'exercice, 49 minutes :

Travail de telletage pendant 33 minutes.

Pendant le travail. la dépression maximum est de 220 mm. pour 24 inspirations par minute.

Travail de pelletage pendant 16 minutes. Arrêt.

Dépression maximum de 160 mm. pour 26 inspirations par minute. Le porteur déclare que la respiration est moins aisée qu'au cours de l'exercice 7 et qu'il ne pourrait, dans ces conditions, prolonger l'exercice.

Nous résumons ci-après les constatations faites au cours de ces exercices :

| Dépre | essions | |
|-------------------|-------------------|--|
| pour 40 litres | pour 60 litres | Constatations |
| | | Masque modèle III. |
| 45 | - | Marche et manœuvre du poids, respi- ration aisée. |
| 115 | | Marche et manœuvre du poids, respi- ration difficile. |
| 35 | 80 | Travail de pelletage, respiration aisée. |
| 65 | 150 | Travail de pelletage, respiration diffi- cile. |
| | | Masque modèle V. |
| 65 | - | Marche, respiration aisée. |
| 37 | 70 | Travail de pelletage, respiration airée |
| 75 | 140 | Travail de pelletage, respiration diffi- cile. |

Suivant le Docteur G. Lehmann, un débit de 50 à 60 litres ne doit pas entraîner une dépression supérieure à 30 mm. d'eau.

Lors d'un travail modéré, une résistance de 50 mm. peut encore être aisément supportée; elle peut même être de 80 mm. lors d'un travail très léger.

Nos opérateurs ont encore travaillé aisément alors que la dépression dans le masque était de 70 et même de 80 mm. d'eau pour un débit de 60 litres, mais nous estimons que ce sont là des maxima qu'il convient de ne pas dépasser.

Ils correspondent à des dépressions de l'ordre de 35 mm. pour des débits de 40 litres/minute.

Si on se reporte à nos essais sous débits pulsatoire et continu alternés, on constate que cette dépression limite a été dépassée par le masque Brison modèle V après moins de 50 minutes de fonctionnement. Elle n'a pas été atteinte, au contraire, pour les masques III et VII.

Ceci ne veut pas dire que le masque Brison modèle V soit à proscrire, car, vu son pouvoir de rétention élevé, il peut être avantageusement utilisé pour des travaux légers.

Pour conclure, nous dirons que les masques antipoussières, bien qu'imparfaits, sont cependant capables d'atténuer la nocivité des travaux en atmosphère poussiéreuse, le pouvoir de rétention minimum, et cependant relativement élevé, que nous avons constaté au cours de nos essais, soit 85,4 %, démontre à suffisance leur efficacité.

NOTES DIVERSES

Comparaison des poussières de schistes ou de calcaires

Neutralisation des poussières charbonneuses

Essais effectués dans la galerie expérimentale de Derne-Dortmund.

Communication du Bergassessor Wilke, collaborateur principal du Dr. Carl Beyling, Directeur de la Station d'essais de Derne-Dortmund, à la 4^{me} Conférence internationale des Directeurs de Stations minières d'essais, Bruxelles-Pâturages, septembre 1937.

INTRODUCTION

En publiant cette étude, rappelons d'abord avec émotion la tristesse qui a envahi tous ceux qui s'intéressent à la sécurité minière en apprenant la mort prématurée, le 24 novembre 1938, du Bergassessor Dr. Carl BEYLING, Directeur de la galerie d'essais de Derne-Dortmund et de la mine expérimentale de Gelsenkirchen.

Homme de science et de méthode, expérimentateur hors ligne, Beyling avait consacré toute son activité aux questions de sécurité minière. Il faisait autorité, en cette matière, non seulement dans son pays, mais dans le monde entier.

Ses recherches de 1906 sur les appareils électriques antigrisouteux ont été faites avec une telle science, une telle exactitude, que tous les règlements du monde en sont encore inspirés.

Dans le domaine des explosifs et du grisou, ses travaux sont au premier rang. Enfin, la réalisation de la mine expérimentale des Gelsenkirchen a été le couronnement de cette belle carrière, réalisation d'une hardiesse extraordinaire où l'on produit de véritables explosions de poussières et de grisou dont on peut enregistrer toutes les phases au grand profit de la connaissance et de la prévention de ces accidents.

NOTES DIVERSES

Beyling était l'amabilité même, son accueil toujours franc et cordial. Il était venu en Belgique à la 4^{me} Conférence internationale des Directeurs de Stations minières d'essais en septembre 1937 avec ses principaux collaborateurs.

La mort de Beyling est une grande perte pour la cause de la sécurité minière.

Le Bergassessor Wilke, à la galerie de Derne, a repris, sur une échelle plus grande, les essais que le Safety in Mines Research Board a effectués il y a quelques années pour déterminer le caractère spécifique des diverses matières utilisées pour la neutralisation des poussières charbonneuses dans les mines.

Il s'est limité aux deux matières utilisées pratiquement dans les mines allemandes : les poussières de schistes et les poussières de calcaires.

Comme source d'inflammation, au lieu de la charge de poudre utilisée par les expérimentateurs britanniques, l'auteur a préféré utiliser une inflammation de grisou (15 m³ de mélange à 10 %), estimant que cette source correspond mieux aux conditions des mines allemandes où l'on doit toujours compter — sauf peut-être en Silésie — sur un dégagement de grisou.

Les essais ont été faits à grande échelle dans la grande galerie de 200 mètres de la Station de Derne. Ils ont visé la schistification généralisée — poussières stériles disposées sur des tablettes longitudinales, tandis qu'à Buxton, ces poussières étaient déposées sur le sol — et le fonctionnement d'arrêts-barrages.

La supériorité du calcaire apparaît moindre ici qu'elle ne résultait des essais de Buxton, surtout dans l'emploi pour les arrêts-barrages.

Ad. BREYRE.

Dans les mines grisouteuses et poussiéreuses allemandes, on n'emploie plus guère pour assurer la sécurité des chantiers vis-à-vis des dangers d'explosion, que de la poussière de schiste ou de calcaire, tant pour la schistification des galeries que pour les arrêts-barrages.

C'est pourquoi nous avons été amené à faire des essais pour déterminer laquelle de ces deux poussières était la plus appropriée

pour la neutralisation des explosions dans le fond. Nous ne sommes pas les premiers à avoir entrepris de telles recherches.

Rappel des essais britanniques.

Le mémoire n° 79 du Safety in Mines Research Board, paru en 1955, traite déjà d'essais nombreux et approfondis au sujet de l'efficacité des différentes poussières stériles. Les recherches anglaises ont montré incontestablement que l'efficacité des poussières stériles augmente dans l'ordre suivant : schiste argileux, terre à foulon (argile spéciale), anhydrite, calcaire, carbonate de chaux précipité, gypse.

Les essais de Buxton ont été effectués dans la galerie de 325 pieds (100 m.) de longueur et de 4 pieds (1^m,20) de diamètre.

Le mélange poussières de charbon et poussières stériles était disposé directement sur le sol de la galerie. L'explosion était amorcée à l'aide d'une charge de poudre noire de 20 onces, soit 567 grammes, tirée dans un mortier d'acier avec bourrage d'une livre (453 gr.) de poussières de charbon.

Immédiatement devant le mortier, dans la direction de l'âme du mortier, se trouvait un tube en acier de 6 pieds (1^m,85) de longueur et d'un pied (305 mm.) de diamètre, ouvert aux deux extrémités, dénommé « tube d'impulsion » (impetus tube) et contenant 2 livres (907 gr.) de poussières de charbon.

Ces essais ont été effectués sans grisou.

Mode opératoire des essais allemands.

En Allemagne, on a utilisé d'autres conditions expérimentales.

Les essais ont été effectués dans la galerie d'essais de 200 m. (fig. 1) dont les 100 premiers mètres et les derniers 85 mètres se composent d'anneaux tubulaires en acier doux de 1^m,80 de diamètre intérieur. La galerie métallique a une section transversale de 2,5 m². Pour faciliter le travail dans ces parties de galerie de forme circulaire, on a ménagé une aire en béton à la partie inférieure. Entre le centième et le cent-quinzième mètre se trouve une partie de galerie intercalaire de 15 m. de longueur, en béton armé, dont la section transversale (2,5 m²), rectangulaire, correspond mieux aux conditions réelles du fond que la section circulaire des parties de galerie métalliques. Nous reviendrons encore ultérieurement sur cette section de galerie en béton armé.

Conalisation

The Massif enbeton.

The Massif enbet

L'observation de la flamme d'explosion se fait à l'aide de 25 fenêtres fixées de distance en distance dans la galerie et pourvues de glaces de 25 mm. d'épaisseur.

Poussières charbonneuses.

Nous avons employé dans tous les essais une poussière de charbon obtenue par broyage de charbons aussi purs que possible dans notre broyeur.

Notons encore qu'en Allemagne, toute la poussière doit traverser intégralement le tamis n° 12 (ouverture intérieure des mailles : $490~\mu$) pour être utilisée dans les essais.

Mais la poussière que nous employons est d'une finesse telle que plus de 95 % traverse le tamis allemand normal n° 80, qui a 6.400 mailles au cm² (ouverture intérieure des mailles : 75μ).

Comme les charbons destinés aux essais de la station proviennent toujours de la même couche, la couche à charbon gras nº 4 de la mine voisine Gneisenau, la composition de la poussière de charbon est très uniforme. D'après les analyses effectuées dans notre laboratoire, la poussière de charbon présente les caractéristiques suivantes :

Poussière de charbon gras de la veine 4 de la mine Gneisenau.

1) Epreuve de tamisage.

| | 0,0 | % |
|---|------|---|
| Fines particules : fraction comprise entre le tamis nº 12 et le tamis nº 80 (6.400 mailles/cm²) | 6,9 | % |
| Très fines particules : fraction traversant le tamis nº 80 | 3,1 | % |
| 2) Analyse. | 00,0 | % |
| | 0,7 | % |
| | 25.7 | % |
| | 73,6 | % |
| | 0,00 | % |

NOTES DIVERSES

209

3) Calcul sur la base du charbon pur.

| Matières Coke | | | | | | | | | 27,1. 72,9 | |
|------------------|--|--|--|--|--|--|--|---|---------------|---|
| | | | | | | | | - | 100,0 | _ |

Comme la composition le fait déjà ressortir, il s'agit d'une poussière très dangereuse, dont une teneur de 70 gr. environ par m3 suffit déjà, d'après nos essais, pour obtenir une explosion se propageant à travers toute la galerie.

Pour l'obtention des mélanges de poussières de charbon et de poussières stériles nécessaires, on a mis en œuvre une poussière de schiste ou une poussière de calcaire analogues à celles communément employées dans les mines du district industriel de la Rhénanie et de la Westphalie.

Poussières stériles utilisées

Les poussières ont été examinées conformément aux prescriptions officielles pour l'autorisation d'emploi dans les mines.

D'après ces prescriptions, pour pouvoir être employée, la poussière stérile doit présenter les caractéristiques suivantes :

a) la poussière doit traverser intégralement un tamis de lampe de sûreté à 144 mailles/cm² (ouverture intérieure des mailles : 490 μ). Elle doit traverser, au moins à concurrence de 50 %, le tamis normal allemand no 80, à 6.400 mailles/cm2 (ouverture intérieure des mailles : 75 μ).

b) la poussière doit conserver sa dispersibilité, c'est-à-dire qu'on doit pouvoir la faire partir sous forme de nuage en soufflant avec la bouche, après un séjour de 7 jours au-dessus d'une nappe d'eau ou après un séjour d'un mois dans le fond.

c) elle ne peut contenir au maximum que 15 % de matières combustibles. Ce pourcentage doit être déterminé à l'aide d'un échantillon séché à l'air et passé à travers un tamis de lampe de sûreté.

Poussières de schiste.

La poussière de schiste que nous avons employée provient de la S. A. des Mines de Gelsenkirchen (Gelsenkirchener Bergwerks-Aktien-Gesellschaft) et est préparée à leur mine Frédéric Thyssen,

près de Hamborn, avec du schiste argileux provenant du fond où il se trouve sous forme de roche houillère encaissant les veines.

Cette poussière répond à la composition granulométrique suivante :

| Grosses particules : refus sur le tamis nº 12 (144 mail- les/cm²) | 0,2 | % |
|--|-------|----|
| Fines particules: fraction comprise entre le tamis nº 12 et le tamis nº 80 (6.400 mailles/cm²) | 21,0 | % |
| Très fines particules : passage à travers le tamis nº 80. | 78,8 | % |
| | 100,0 | % |
| Perte au feu | 12,0 | % |
| CO ₂ | 3,3 | 70 |
| Matières combustibles | < 8.7 | % |

Les matières combustibles proviennent de petites intercalations charbonneuses dans le schiste. Sous le microscope, on pouvait observer d'une manière incontestable quelques particules de charbon.

A l'aide de liquides denses, on parvient à séparer une petite quantité de charbon et on a pu déterminer qu'il s'agissait également de charbon gras. Cette poussière de schiste possède une bonne dispersibilité et est suffisamment insensible à l'humidité. Elle est autorisée par l'Administration des Mines pour emploi dans le fond.

Poussières de calcaire.

La poussière de calcaire employée comme comparaison provient de la firme Mannesmann, à Düsseldorf (1), et répond également à toutes les prescriptions officielles allemandes. Elle est aussi autorisée pour emploi dans le fond et sert depuis longtemps à la schistification de galeries et pour les arrêts-barrages de plusieurs charbonnages importants.

La composition granulométrique de la poussière est la suivante :

Grosses particules : refus sur le tamis nº 12 (144 mail-les/cm²)

⁽¹⁾ Elle est exploitée dans une carrière de Néanderthal, connue par la découverte d'un crâne d'homo primigenius.

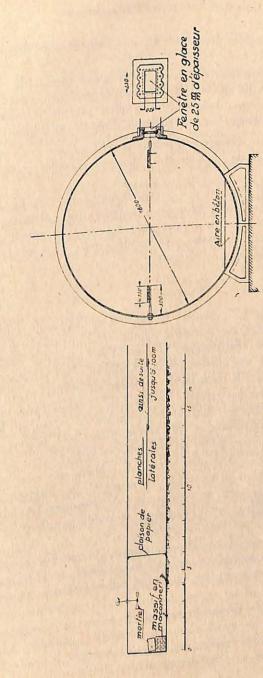
| Fines particules : fraction comprise entre le tamis nº 12 et le tamis nº 80 (6.400 mailles/cm²) | 17.3 | % |
|---|--------------|--------|
| Très fines particules : passage à travers le tamis nº 80. | 82,6 | % |
| | 100,0 | % |
| Perte au feu | 41,7 41,3 | % % |
| Matières combustibles | < 0,4 | % |

Comme 44 % de CO₂ correspondent à du carbonate de chaux pur, le matériau employé par nous peut être considéré comme du calcaire presque pur.

D'après les prescriptions officielles allemandes, on doit déterminer la teneur en matières combustibles de chaque poussière stérile. Cette détermination se fait en général en dosant la perte au feu. Il est évident que dans le cas de poussières renfermant du CO₂, ce demier doit être soustrait de la perte au feu, pour obtenir les matières combustibles. Il en ressort cependant aussi que ce qui est considéré ainsi comme matériau combustible peut être, par exemple, de l'eau d'hydratation ou un autre composant analogue. Il n'a pas été recherché à quoi correspond la teneur de 0,4 % environ de matières combustibles trouvée pour la poussière de calcaire.

Le calcaire broyé a une finesse légèrement supérieure à celle du schiste ci-dessus, car environ 82,6 % de la poussière de calcaire traversent le tamis normal allemand nº 80. La dispersibilité de la poussière pure correspond aux prescriptions officielles; elle n'est cependant pas tout aussi bonne que celle de la poussière de schiste. Néanmoins, lorsque la poussière stérile est additionnée de poussière de charbon, la dispersibilité du mélange est la même, pourvu que le rapport entre la poussière de charbon et la poussière stérile ne s'écarte pas trop de l'unité, quelles que soient les poussières stériles utilisées, schistes ou calcaires.

Au point de vue de l'hygiène, il n'y a aucune objection à faire à ces mélanges. Les deux sortes de poussières stériles ont d'autre part été examinées également au laboratoire, par séparation pneumatique à l'appareil de Gonell, au point de vue de leur composition criblométrique. Ces recherches n'ont pas fait ressortir de différences notables. Dans les essais avec poussières de calcaire, l'appareil de Gonell



NOTES DIVERSES

a montré que les plus fines particules ont une tendance marquée à l'agglomération.

Comme la fabrication manuelle du très grand nombre de mélanges de poussières de charbon et de poussières stériles nécessaires aux essais aurait été trop laborieuse et n'aurait pas été suffisamment uniforme, les mélanges ont été effectués dans un mélangeur.

L'emploi de ce mélangeur a permis la mise en œuvre de mélanges de poussières de charbon et de poussières stériles entièrement homogènes.

Après cette description des poussières de charbon et des poussières stériles employées, passons à l'exposé des différents essais d'explosion. Ces essais n'ont pas pour but de faire ressortir l'efficacité des poussières stériles vis-à-vis du grisou, mais uniquement vis-à-vis des poussières de charbon.

Essais de propagation d'explosion.

En Allemagne, les poussières stériles sont employées de deux manières différentes, à savoir pour la schistification généralisée des galeries et pour les arrêts-barrages. L'essai d'une poussière stérile au point de vue de son efficacité à la schistification est effectué de la manière suivante : le mélange de poussières de charbon et de poussières stériles n'est pas répandu sur le sol de la galerie, mais sur une rangée de tablettes se composant de planches de 13 cm. de largeur et de 2 cm. d'épaisseur et qui sont disposées tout le long de la galerie, à mi-hauteur, fixées sur des supports (fig. 2).

Cette disposition doit nous permettre d'obtenir une mise en suspension aussi bonne que possible des poussières; nous croyons qu'en opérant ainsi, la mise en suspension des poussières est meilleure que lorsque celles-ci sont simplement répandues sur le sol. Même ce procédé n'est pas toujours parfait.

Dans nos essais, la mise en suspension du mélange poussiéreux est encore favorisée d'une manière particulière par l'amorçage de chaque coup de poussières à l'aide d'une explosion violente de grisou.

Cette méthode d'essais correspond le mieux aux conditions qui prévalent dans les mines allemandes. En effet, sauf pour quelques mines de la Silésie supérieure, les charbonnages allemands doivent toujours compter avec un dégagement de grisou.

Le mélange grisouteux (à 9-10 % de CH4) nécessaire pour amorcer l'explosion de poussières est emmagasiné dans la chambre d'explosion de 6 m. de longueur, située à l'extrémité fermée de la galerie. La chambre d'explosion est isolée, suivant le procédé ordinaire, à l'aide d'une cloison de papier.

L'inflammation du mélange grisouteux est provoquée par le tir de deux cartouches (soit 250 gr.) de dynamite nº 1 (à 65 % de N. G.) dans un mortier à fourneau de 55 mm. de diamètre.

Pour accroître encore davantage la facilité de transmission de la flamme du coup de grisou d'amorçage au mélange poussiéreux répandu sur les planches latérales voisines, on met encore en suspension dans la chambre d'explosion, peu avant le tir, deux kilogrammes de poussières fines de charbon gras pur.

La flamme d'une telle explosion atteint, sans intervention d'autres matières combustibles, généralement une longueur d'environ 36 m. dans la galerie; elle réalise la constance de l'explosion d'amorçage. en nature et en violence.

Comme les planches latérales sur lesquelles le mélange à essayer est répandu ne débutent qu'à 10 m. du commencement de la galerie, la flamme de l'explosion d'amorçage pénètre encore d'environ 26 m. dans la zone à poussières et a toute facilité d'enflammer les poussières mises en suspension par l'onde explosive.

Du 10e au 100e mètre de galerie, donc sur une distance totale de 90 m., le mélange poussiéreux est distribué uniformément sur les planches latérales, de telle manière que la mise en suspension de toute la poussière doit produire une concentration donnée et calculée.

La distribution de la poussière sur les planches latérales s'effectue

Pour obtenir une distribution aussi uniforme que possible, les ouvriers chargés de ce travail ne reçoivent que quelques kilogrammes du mélange poussiéreux, avec lesquels ils doivent garnir une longueur déterminée de planches latérales.

Nous avons trouvé par expérience que, même dans les cas les plus favorables et pour des explosions très violentes, une partie des poussières garnissant les planches latérales demeurait sur celles-ci et n'intervenait donc pas dans l'explosion; aussi, avons-nous, dans nos essais, recueilli la poussière qui était demeurée sur les planches après les explosions.

Pour avoir une idée aussi exacte que possible de la poussière non mise en suspension dans la zone à poussière, la poussière était soigneusement recueillie par tronçons de 10 m. de longueur de galerie et pesée séparément.

Résultats des essais.

A) Poussières de schistes.

Quant aux résultats d'essais, la figure 3 vous donne un diagramme qui montre la mise en suspension des poussières et la marche de la flamme d'explosion.

Les abscisses donnent les distances de 10 en 10 m. à partir de l'extrémité fermée de la galerie; les ordonnées représentent la moyenne de la quantité de mélange poussièreux mis en suspension dans chaque longueur de galerie de 10 m. Le nombre supérieur de gauche donne la quantité de poussière employée pour l'essai (300 gr./m³), tandis que la ligne brisée, noire, donne la quantité de poussière effectivement mise en suspension.

La ligne pointillée horizontale donne la moyenne de la quantité de poussière effectivement mise en suspension.

En outre, immédiatement au-dessus de l'axe des abscisses, se trouve encore une ligne horizontale terminée par une flèche. Cette ligne indique la marche et la longueur de la flamme d'explosion, d'après les constatations faites aux différentes fenêtres d'observation.

Il est évident que la flamme observée ne s'est pas nécessairement arrêtée exactement au bord le plus éloigné de la demière fenêtre éclairée, mais qu'elle a pu continuer encore dans tout l'espace intercalaire entre cette fenêtre et la fenêtre voisine.

Pour tenir compte de ce facteur d'incertitude dans l'observation de la longueur de flamme, on a fait l'hypothèse qu'une flamme d'explosion qui dépasse une fenêtre le fait sur une longueur de 3 m., comme on a admis d'autre part qu'une flamme d'explosion qui « reprend » ou se rétablit a débuté à 3 m. avant la fenêtre d'observation.

Le diagramme en question (fig. 3) a trait à un mélange de poussière de charbon et de poussière de schiste par parties égales (teneur en cendres : environ 45 %). Dans cet essai, la quantité de mélange poussièreux employée correspondait à 500 gr. de poussière par m³ de volume de la galerie.

Pour cela, la zone schistifiée de 90 m. de longueur devait comporter au total 67,5 kg. de mélange poussiéreux déposé sur les planches latérales ou 7,5 kg. par 10 m. de longueur de galerie.

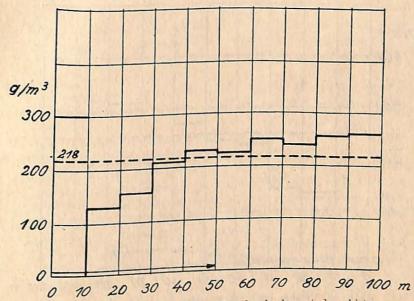


Fig. 3. — Mélange par parties égales de charbon et de schiste. Taux employé : 300 grammes par mètre cube.

L'essai a montré que le déplacement du mélange poussiéreux garnissant les 20 premiers mètres de la zone schistifiée était relavement faible. Plus de la moitié de la poussière restait sur les supports latéraux et n'exerçait donc aucun effet sur l'explosion.

Ce n'est qu'entre le 20° et le 30° mètre de la zone (c'est-à-dire entre le 50° et le 40° mètre compté à partir du commencement de la galerie) qu'une quantité suffisante de poussière était mise en suspension pour donner une teneur un peu supérieure à 200 kg./m³, soit les 2/5 de la quantité de poussière mise en œuvre dans cette partie de la galerie.

La quantité de poussière mise en suspension augmente ensuite lentement jusqu'à l'extrémité de la zone schistifiée; cependant, il reste toujours encore environ 15 % de la poussière sur les 10 derniers mètres de planches latérales.

Sur un total de 67.5 kg. de mélange poussiéreux mis en œuvre, environ 49 kg. seulement ont été mis en suspension par l'explosion, environ 49 kg. seulement ont été mis en suspension par l'explosion, environ 49 kg. seulement ont été mis en suspension par l'explosion, environ 49 kg. seulement de 218 gr./m³ seulement, au lieu des 300 gr./m³ mis en œuvre.



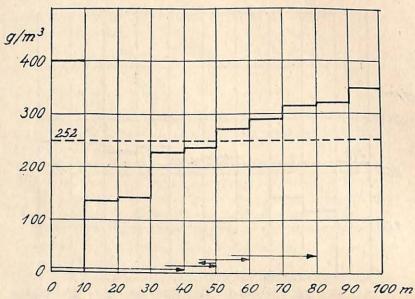


Fig. 4. — Mélange par parties égales de charbon et de schiste. Taux employé : 400 grammes par mètre cube.

Dans cet essai, la flamme d'explosion a pénétré d'une manière continue jusqu'au 50e mètre de galerie et a été arrêtée à l'intérieur de la zone de schistification.

Le mélange poussiéreux n'était pas capable, à cette concentration. de donner lieu à une propagation continue de l'explosion.

Même pour une concentration de 400 gr./m³ du même mélange poussiéreux schiste-charbon par parties égales, la flamme n'atteignait pas l'extrémité de la zone schistifiée, mais était neutralisée après plusieurs balancements aux environs du 80e mètre de la galerie (fig. 4).

Comme dans l'essai précédent, la mise en suspension des poussières garnissant les 20 premiers mètres de supports était inférieure à la moitié du mélange employé.

Les 10 derniers mêtres de planches latérales conservaient également encore 15 % de leurs poussières.

De la quantité de 400 gr./m³ de poussière mise en œuvre. 252 gr./m3 seulement sont intervenus dans l'explosion. Dans un essai de contrôle, effectué dans les mêmes conditions, la flamme a cependant dépassé de 37 m. la zone schistifiée pour atteindre le

137e mètre de galerie, montrant ainsi qu'un mélange par parties égales de charbon et de schistes, à la teneur de 400 gr./m³, peut donner lieu à une propagation de l'explosion. Cette propagation a été obtenue également avec le mélange et des concentrations supérieures (500, 600 et 700 gr./m3).

Il ne suffit donc pas d'ajouter à la poussière de charbon déposée dans une galerie une quantité égale de poussière de schiste pour la neutraliser.

Les différents résultats obtenus ressortent des diagrammes des figures 5, 6 et 7. La comparaison entre les diagrammes obtenus avec les concentrations de 600 et 700 gr./m³ permet encore une remarque importante : non seulement la moyenne de la quantité de poussière mise en suspension dans les deux cas est pratiquement la même, mais également la moyenne de la quantité de poussière correspondant à chacune des longueurs de galerie de 10 m.

Dans nos conditions d'essai, il était inutile d'employer des concentrations supérieures à 600-700 gr./m³, car la quantité de mélange

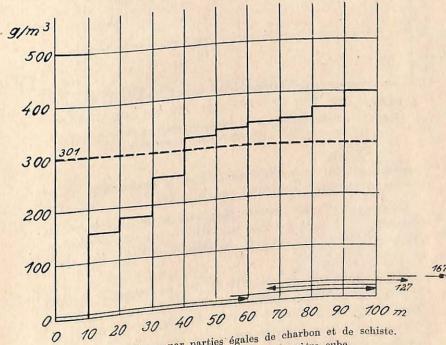


Fig. 5. — Mélange par parties égales de charbon et de schiste. Taux employé : 500 grammes par mètre cube.

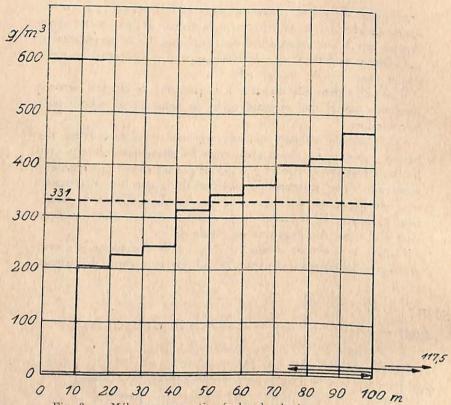


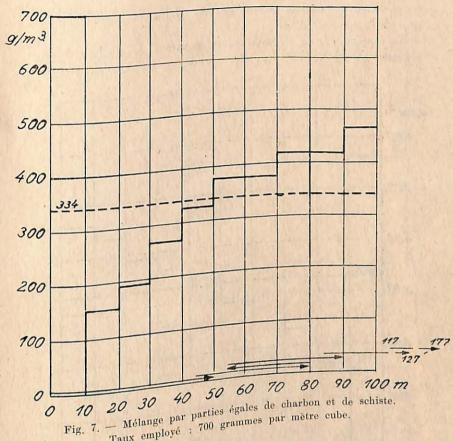
Fig. 6. — Mélange par parties égales de charbon et de schiste. Taux employé : 600 grammes par mètre cube.

poussiéreux intervenant efficacement dans la neutralisation de la flamme d'explosion n'augmentait pas de ce fait

Comme d'après les considérations précédentes, le rapport de mélange 1/1 ne suffit pas pour neutraliser la poussière de charbon. des essais ont été entrepris avec des mélanges à teneur plus élevée en poussière de schiste.

Les essais suivants ont été effectués avec un rapport de mélange poussière de charbon à poussière de schiste égal à 1/1,15 (correspondant à un pourcentage en poussière de schiste égal à 53.5 %).

Comme ce mélange nous paraissait encore trop dangereux, nous ne l'avons employé dans les essais qu'à la concentration de 400



Taux employé : 700 grammes par mètre cube.

gr./m³ (correspondant à une teneur en poussière de charbon de

Ces essais ne nous ont pas donné d'explosion avec propagation. 186 gr./m³).

Pour des concentrations plus élevées et plus dangereuses, nous avons employé un rapport de mélange de 1/1,22 (correspondant à une teneur en schiste de 55 %). Les résultats obtenus avec ce une teneur en scriste de 35 /0).

mélange sont indiqués dans les diagrammes des figures 8 et 9. Pour mélange sont indiqués dans les diagrammes des figures 8 et 9. Pour une concentration de 560 gr./m³ (à laquelle correspond une teneur une concentration de 500 gr./m (a laquette de charbon de 250 gr./m³), la flamme d'explosion en poussière de charbon de 250 gr./m³ (a laquette et même pour n poussière de charpon de 250 galerie, et même pour une con-n'arrive que jusqu'au 60 mètre de galerie, et même pour une concentration de 680 gr./m³ (fig. 9) (à laquelle correspond une teneur

NOTES DIVERSES

en poussière de charbon de 300 gr./m³), la flamme meurt à l'intérieur de la zone schistifiée.

Ce rapport 1/1,22 de mélange de poussière de charbon et de poussière de schiste doit donc être considéré comme non dangereux.

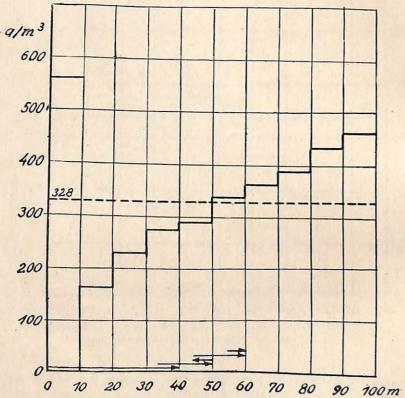


Fig. 8. - Rapport de charbon au schiste : 1:1,22. Taux employé : 560 grammes au mètre cube

B) Poussières de calcaire.

Compte tenu des résultats de nos essais avec la poussière de schiste, nous avons effectué, après quelques essais préliminaires, des essais approfondis avec des mélanges de poussière de charbon et de poussière calcaire, dans un rapport de 1/0,9 (correspondant à un pourcentage en poussière de calcaire égal à 47.4 %).

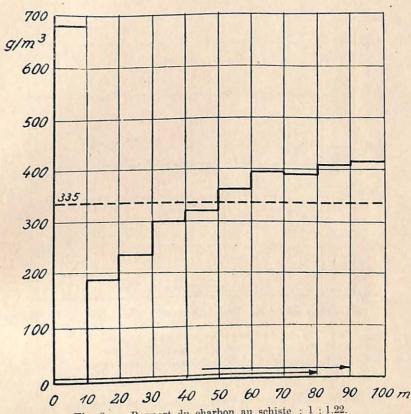
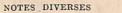


Fig. 9. — Rapport du charbon au schiste : 1 : 1.22.

Un premier essai a été fait avec une concentration de 480 gr./m³ (correspondant à une concentration en poussière de charbon de 250 gr./m3 (voir fig. 10).

La mise en suspension de la poussière était incomplète comme dans tous les essais antérieurs et la concentration du mélange poussiéreux obtenue à l'explosion n'était que de 266 gr./m³ (correspondant à 140 gr./m³ de poussière de charbon). La flamme d'explosion, après plusieurs balancements, a finalement atteint le 90e mètre de galerie et restait donc dans la zone neutralisée.

Pour une concentration plus élevée du mélange dans l'air, notamment 560 gr./m3 (correspondant à une teneur en poussière de charbon de 300 gr./m³), la quantité de poussière de calcaire contenue dans le mélange est trop faible pour neutraliser la flamme.



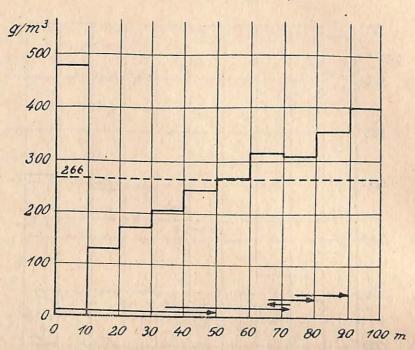


Fig. 10. — Essai avec poussières calcaires, Rapport du charbon au calcaire : 1 : 0,9. Taux employé : 480 grammes au mètre cube.

La flamme d'explosion traversait toute la galerie de 200 m. de longueur, c'est-à-dire qu'elle passait par les 100 m. de galerie dans laquelle il n'y avait pas de poussière combustible et dépassait encore de plus de 5 m. l'ouverture de galerie à l'air libre (voir fig. 11).

Avec les mélanges de poussière de charbon et de poussière de calcaire à parties égales (teneur en cendres : 52.5 %), on a obtenu, pour une concentration de 400 gr./m³ (correspondant à une concentration en poussière de charbon de 200 gr./m³), une longueur de flamme de 87 m., mais dans deux essais de vérification, une longueur de flamme de 60 m. seulement a été obtenue (fig. 12 et 13).

Dans les 3 cas donc, lá flamme d'explosion est restée dans la zone neutralisée.

Les essais montrent que, de même que pour les mélanges de poussière de charbon et de poussière de schiste, moins de la moitié de la

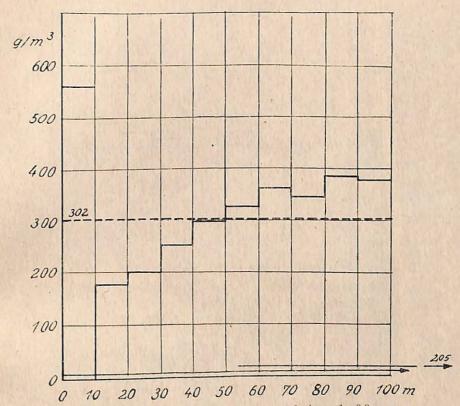


Fig. 11. — Rapport du charbon au calcaire : 1:0,9. Taux employé : 560 grammes au mètre cube.

poussière garnissant les 20 premiers mètres de supports latéraux avait été soulevée et mise en suspension.

Sur les 10 demiers mètres de supports latéraux, il restait plus de 50 % des poussières y déposées et la quantité moyenne de poussière mise en suspension était par conséquent un peu plus faible que dans les essais correspondants avec la poussière de schiste.

Il ressort également des diagrammes (fig. 14, 15 et 16) correspondant à des essais faits avec le même rapport de mélange 1/1, mais avec des concentrations en poussière croissantes, que le mélange de poussières de charbon et de poussière calcaire est d'une sécurité plus grande que le mélange correspondant de poussière de charbon et de poussière de schiste.

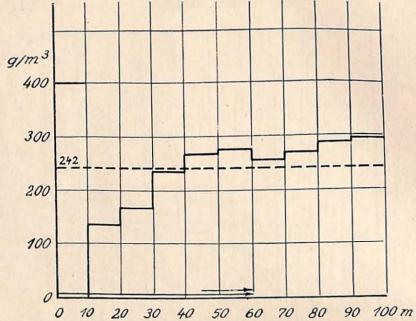


Fig. 12. — Rapport du charbon au calcaire : 1 : 1.

Taux employé : 400 grammes au mètre cube.

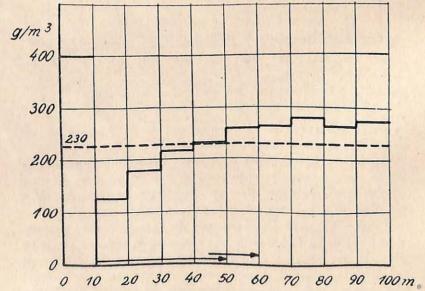


Fig. 13. — Mélange par parties égales de charbon et de calcaire. Taux employé : 400 grammes au mètre cube.

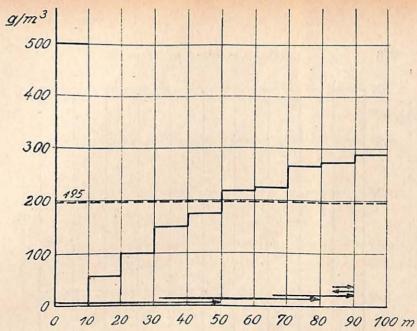


Fig. 14. — Mélange par parties égales de charbon et de calcaire. Taux employé : 500 grammes par mètre cube.

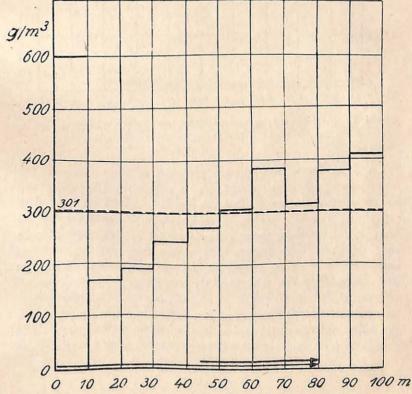


Fig. 15. — Mélange, par parties égales, de charbon et de calcaire. Taux employé : 600 grammes par mètre cube.



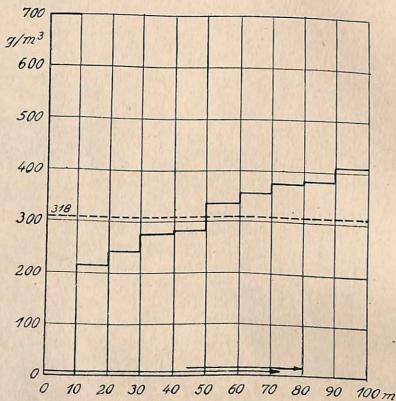


Fig. 16. — Mélange, par parties égales, de charbon et de calcaire. Taux exployé : 700 grammes par mètre cube.

Les deux diagrammes suivants montrent le pourcentage du mélange poussiéreux effectivement mis en suspension (fig. 17 et 18). Le commencement des courbes est hypothétique; il est indiqué en pointillé. On a admis l'hypothèse que pour les petites concentrations, la totalité du mélange poussiéreux est mis en suspension. La suite de l'allure des courbes montre que pour des concentrations croissantes, la mise en suspension devient relativement de plus en plus faible. Pour des concentrations supérieures à 600 gr. par m³, la quantité de poussière mise en suspension reste pratiquement constante. Il convient de noter aussi que l'aptitude à la mise en suspension d'un mélange de poussière de charbon ne dépend guère de la composition du mélange. Ainsi, par exemple, pour le mélange de

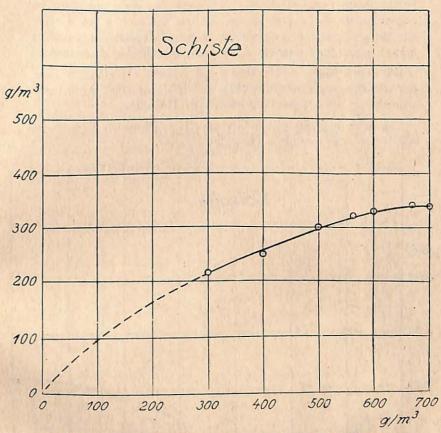


Fig. 17. — Mise en suspension, par l'explosion, du mélange charbon-schiste.
 En abscisses : mélange épandu. — En ordonnées : mélange soulevé.

poussière de charbon et de poussière calcaire (fig. 18), les points correspondant aux mélanges 1/1 (marqués par des croix) se trouvent tout aussi bien sur la courbe que les points correspondant aux mélanges 1/0,9 (marqués par de petits cercles).

Même les points non marqués, correspondant à des rapports de mélange plus petits ou plus grands, se placent sur la courbe.

A noter encore spécialement, en ce qui concerne les mélanges de poussière de charbon et de poussière calcaire, le mélange représenté par un point dans un cercle, qui se rapporte à une concentration de 500 gr./m³ et qui n'a donné lieu qu'à une mise en suspension de 195 gr./m³, dû au fait que cet essai a été effectué au cours d'une journée pluvieuse, pendant laquelle la poussière calcaire a fixé une quantité relativement considérable d'humidité.

Les autres essais avec poussière calcaire ont été effectués dans des conditions expérimentales telles que la dispersibilité de la poussière calcaire n'avait pas eu à souffrir de l'humidité.

Ces précautions étaient inutiles avec la poussière de schiste, qui n'était pas aussi sensible à l'humidité.

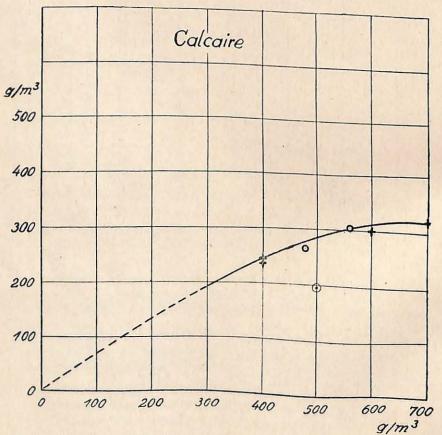


Fig. 18. — Mise en suspension, par l'explosion, du mélange charbon-schiste.

En abscisses : mélange épandu. — En ordonnées : mélange soulevé.

Comparaison des résultats.

Pour caractériser l'efficacité des deux sortes de poussières stériles vis-à-vis d'explosions de poussières de charbon, les différents résultats d'essais ont été groupés dans les 4 tableaux numériques suivants, qui d'une part se rapportent à la concentration de mélange poussiéreux employée et d'autre part à la concentration de poussière de charbon qui en résulte.

Ces tableaux comprennent en outre la composition du mélange, la teneur en cendres et la longueur de la flamme d'explosion.

Etudions maintenant les poussières de schiste et notons les résultats obtenus en fonction de la concentration de poussière.

Schiste.

| Composition du mélange : rapport du charbon au schiste | Teneur en cendres % | Concentration du mélange déposé en gr./m³ | Concentration du mélange soules é par l'explosion en gr./m³ | Point d arrêt de la flamme, en mètres à partir de l'extremité fermée de la galerie |
|--|---------------------------|---|---|--|
| 1/0,41 | 29,2 | 400 | _ | 203 |
| 1/0,41 | 28,7 | 400 | - | 137 |
| 1/0,67 | 37.5 | 500 | 301 | 117.5 |
| 1/0,70 | 38,1 | 400 | 252 | 167 |
| 1/0,70 | 38,9 | 400 | 252 | 206 |
| 1/1 | 44.8 | 300 | 218 | 47 |
| 1/1 | 45.5 | 300 | 218 | 47 |
| 1/1 | 45.4 | 400 | 252 | 137 |
| 1/1 | 45.1 | 400 | 252 | 77 |
| 1/1 | 45,1 | 500 | 301 | 167 |
| 1/1 | 45.7 | 600 | 331 | 117,5 |
| 1/1 | 46,2 | 700 | 334 | 177 |
| 1/1,15 | 48.3 | 400 | 252 | 37 |
| 1/1,15 | 48,5 | 400 | 252 | 47 |
| 1/1,22 | 49,8 | 560 | 328 | 57 |
| 1/1,22 | 50,2 | 680 | 335 | 87 |
| 1/1,50 | 54,1 | 500 | 301 | 27 |
| 1/1,50 | 55.3 | 600 | 331 | 47 |

On voit que nos essais préliminaires ont débuté avec des mélanges de poussière de charbon et de poussière de schiste de 1/0,41, dont la teneur en cendres atteignait 29 %. La flamme d'explosion de ces mélanges, de même que celle correspondant aux mélanges faits dans les proportions 1/0,67 et 1/0,70, dépassait toujours la zone schistifiée.

Le danger d'inflammation diminue déjà pour un rapport 1/1 avec 45 % de cendres. (Remarquez que malgré le rapport de mélange 1/1, l'analyse n'a donné qu'une teneur en cendres égale à 45 %, car la poussière de schiste, comme indiqué précédemment, contient elle-même des parties combustibles et en outre du CO₂.)

Pour des concentrations supérieures à 400 gr. de mélange par m³, la flamme dépaissait généralement la zone schistifiée. Ce n'est qu'à partir d'un rapport de mélange de 1/1,15 (correspondant à une teneur en poussière de schiste de 53.5 % et une teneur en cendres de 48,5 %) que, pour une concentration de 400 gr./m³, la flamme restait à l'intérieur de la zone schistifiée.

Dans le cas de concentrations de poussière plus élevées et plus dangereuses, correspondant au rapport de mélange de 1/1,22 (teneur en poussière de schiste de 55 %), on n'a plus obtenu d'explosion traversant toute la zone schistifiée.

Le tableau numérique suivant donne les mêmes résultats d'essai, avec cette variante que les valeurs trouvées ne sont plus rapportées à la concentration du mélange employé, mais à celle de la poussière de charbon.

Schiste.

| | the state of the s | | | And in case of the last |
|---|--|--|--|--|
| Composition du mélange : rapport du charbon au schiste | Teneur en cendres % | Concentration de la poussière de charbon déposée gr /m³ | Concentration de la poussière de charbon soulevée par l'explosion gr./m³ | Point d'arrêt de la flamme, en mêtres à partir de l'extrémité fermée de la galerie |
| 1/0,41 | 29,2 | 284 | | 203 |
| 1/0,41 | 28,7 | 284 | _ | 137 |
| 1/0,67 | 37.5 | 300 | 180 | 117 |
| 1/0,70 | 38,1 | 236 | 148 | 167 |
| 1/0,70 | 38,9 | 236 | 148 | 206 |
| 1/1 | 44,8 | 150 | 109 | 47 |
| 1/1 | 45,5 | 150 | 109 | 47 |
| 1/1 | 45,4 | 200 | 126 | 137 |
| 1/1 | 45.1 | 200 | 126 | - 77 |
| 1/1 | 45,1 | 250 | 151 | 167 |
| 1/1 | 45.7 | 300 | 166 | 117 |
| 1/1 | 46,2 | 350 | 167 | 117 |
| 1/1,15 | 48,3 | 186 | 117 | 37 |
| 1/1,15 | 48,5 | 186 | 117 | 47 |
| 1/1,22 | 49.8 | 252 | 148 | 57 |
| 1/1,22 | 50,2 | 306 | 151 | 87 |
| 1/1,50 | 54,1 | 200 | 120 | 27 |
| 1/1,50 | 55,3 | 240 | 132 | 47 |

Les tableaux suivants pour la poussière de calcaire sont subdivisés de la même manière. Le premier a trait à la concentration du mélange de poussières.

Calcaire.

| Composition du mélange : rapport du charbon au celcaire | Teneur en cendres | Concentration du mélange déposé en gr /m³ | Concentration du mêtange soulevé par l'explosion gr./π³ | Point d'arrêt de la flamme, en mêtres à parrir de l'extrémité fermée de la galerie |
|--|----------------------|---|--|--|
| 1/0,35 | 29,2 | 400 | - | 203 |
| 1/0,35 | 29,2 | 400 | - | 208 |
| 1/0,59 | 40,0 | 400 | 240 | 208 |
| 1/0,59 | 40,0 | 400 | 240 | 206 |
| 1/0,9 | 49,8 | 400 | 240 | 77 |
| 1/0.9 | 49,8 | 400 | 240 | 106 |
| 1/0,9 | 49,8 | 480 | 266 | 87 · |
| 1/0,9 | 49,8 | 480 | 266 | 77 |
| 1/0,9 | 49,8 | 560 | 302 | 205 |
| 1/1 | 52,3 | 400 | 240 | 87 |
| 1/1 | 52,3 | 400 | 230 | 57 |
| 1/1 | 52,3 | 400 | 242 | 57 |
| 1/1 | 52,3 | 500 | 195 (1) | 87 |
| 1/1 | 52,3 | боо | 301 | 77 |
| 1/1 | 52,3 | 700 | 318 | 77 |

Conclusions.

Il en ressort que des mélanges de poussière de charbon et de poussière de calcaire, dans les rapports de 1/0.35 et de 1/0.59. sont dangereux.

Pour un rapport égal à 1/0,9 (avec une teneur en cendres d'environ 50 %) et pour des concentrations élevées, on obtient encore occasionnellement des explosions qui dépassent la zone neutralisée.

Cependant, avec la poussière de calcaire, les mélanges dangereux sont en général assez voisins de ce rapport (1/0,9), car pour le rapport de mélange 1/1 (avec 52,3 % de cendres, en tenant compte de la teneur en cendres de la poussière de charbon), la flamme a toujours été arrêtée à l'intérieur de la zone neutralisée, même pour une concentration du mélange de 700 gr./m³ mis en œuvre (correspondant à une mise en suspension de 518 gr./m³).

Le tableau suivant donne les mêmes résultats, sauf que les chiffres se rapportent non pas à la concentration du mélange poussiéreux employée, mais à celle de la poussière de charbon.

Calcaire.

| Composition du mélange : rapport du charbon au calcaire | Teneur en cendres % | Concentration employée de la poussière de charbon gr./m³ | Concentration de la poussière de charbon soulevé par l'explosion gr./m³ | Point d'arrêt de la flamme, en mêtres à partir de l'extrémité fermée de la galerie |
|--|---------------------------|---|---|--|
| 1/0,35 | 29,2 | 296 | - | 203 |
| 1/0,35 | 29,2 | 296 | - | 206 |
| 1/0,59 | 40,0 | 252 | 151 | 208 |
| 1/0,59 | 40,0 | 252 | 151 | 206 |
| 1/0,9 | 49,8 | 252 | 140 | 87 |
| 1/0,9 | 49,8 | 252 | 140 | 77 |
| 1/0,9 | 49,8 | 294 | 155 | 205 |
| 1/0,9 | 49,8 | 209 | 126 | 77 |
| 1/0,9 | 49,8 | 209 | 126 | 106 |
| 1/1 | 52,3 | 200 | 120 | 87 |
| 1/1 | 52,3 | 200 | 115 | 57 |
| 1/1 | 52.3 | 200 | 121 | 57 |
| 1/1 | 52,3 | 250 | 98 | 87 |
| 1/1 | 52,3 | 300 | 151 | 77 |
| 1/1 | 52.3 | 350 | 159 | 77 |

Les résultats des essais relatifs à l'efficacité de la schistification sont résumés dans le diagramme de la figure 19. Il en ressort que pour neutraliser une poussière de charbon gras très dangereuse, il

⁽¹⁾ Rappelons que dans cet essai, une petite fraction seulement de la poussière mise en œuvre a été mise en suspension par suite de sa teneur en humidité.

235

faut un rapport de mélange de 1/1,10 pour la poussière de schiste, tandis qu'un rapport de mélange de 1/0,95 suffit pour la poussière de calcaire.

- · explosion traversant régulièrement.
- o id. id irrégulièrement.
- o id régulièrement arrètée.

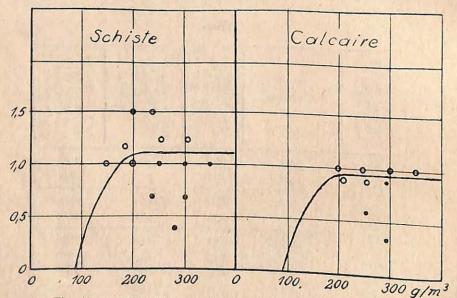


Fig. 19. — Efficacité comparée de la neutralisation par le schiste et par le calcaire.

En abscisses : concentration en charbon de la poussière épandue dans la galerie.

En ordonnées : rapport du stérile au charbon.

Il en résulte que les poussières de calcaire sont plus efficaces au point de vue neutralisation des explosions que les poussières de schistes. Cependant, lorsque l'on envisage la teneur en cendres des mélanges qui sont très voisins de la limite d'explosibilité, on trouve que, dans les deux cas, la teneur en cendres se monte à environ 50 %.

D'après la teneur en cendres, il n'y a donc guère de différence entre la poussière de calcaire et la poussière de schiste.

Essais sur arrêts-barrages.

Pour étudier également l'efficacité des deux sortes de poussières sur les arrêts-barrages, on a établi un arrêt-barrage tel que ceux habituellement employés dans nos essais, à environ 100 m. de distance de l'extrémité fermée de la galerie, dans la partie intercalaire en béton (fig. 1) dont il a déjà été question précédemment.

Cet arrêt-barrage se compose de 5 supports de 75 cm. de largeur chacun, disposés transversalement à la galerie (fig. 20). Chaque support se compose de plusieurs planches de 18 mm. d'épaisseur, simplement placées les unes à côté des autres et qui reposent librement le long des deux côtés de la galerie sur des fers comières de 4 cm. de largeur faisant saillie, sans que les planches touchent les parois.

Ces planches peuvent ainsi être culbutées librement par l'onde explosive. Un espace de 75 cm. est ménagé entre les différents supports. L'arrêt-barrage débutant au 103° mètre de galerie couvre une longueur de 5^m.75.

Pour éviter que la poussière ne tombe à travers les interstices entre les différentes planches, on dispose un papier coupé à dimension du support sur les planches avant de déposer la poussière.

La hauteur du tas de poussière est fonction de la quantité de poussières stériles employée, car la largeur des 3 supports ne change pas.

Les plateformes sont exposées à un violent coup de poussière de

charbon amorcé par une explosion de grisou.

L'inflammation du mélange grisouteux explosif emmagasiné dans la chambre d'explosion de la galerie d'essais est provoquée, comme dans les essais décrits précédemment relatifs à la schistification, à l'aide de 2 cartouches de dynamite. La flamme de cette explosion de grisou atteint la zone poussièreuse, qui commence à 10 m. de l'orifice; de la fine poussière de charbon gras, pour y être déposée préalablement sur les planches latérales, est mise en suspension sous forme d'un nuage dense par l'explosion de grisou.

Dans chacun de ces essais, on a distribué au total 90 kg. de poussière de charbon, du 10^e jusqu'au 100^e mètre de galerie, soit théoriquement 400 gr./m³ de galerie.

Une telle explosion se propage, en l'absence d'arrêt-barrage, avec grande violence, en 0,8 sec., à travers la longueur totale de 200 m.

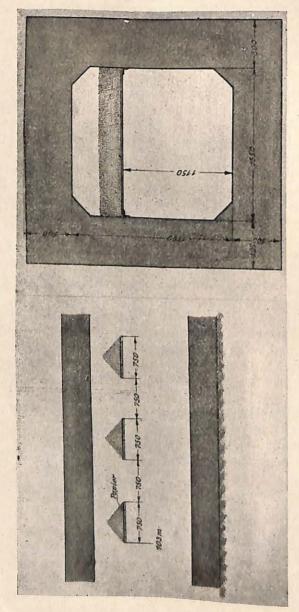


Fig. 20. — Disposition de l'arrêt-barrage dans la partie centrale bétonnée de la galerie.
 A gauche : coupe longitudinale. — A drojte : coupe transversale.

de la galerie, et la flamme dépasse encore l'ouverture de la galerie de 15 m. à l'air libre.

Pour avoir l'assurance que la flamme d'une telle explosion n'est plus susceptible d'enflammer la poussière de charbon lorsqu'un arrêtbarrage est établi dans la partie de galerie intercalaire en béton, on a répandu entre le 100° mètre de galerie et l'ouverture de celle-ci une quantité de poussière de charbon de 50 kg., correspondant théoriquement à une concentration de 200 gr./m³.

Cette poussière de charbon devait toutefois être répandue sur le sol de la galerie, étant donné que dans cette partie de la galerie, les planches latérales antérieurement installées étaient détruites à chaque explosion violente.

L'arrêt-barrage est jugé efficace lorsque la flamme d'explosion est neutralisée à environ 15 m. du dernier support. On peut donc encore voir une flamme à la fenètre d'observation placée au 117^e mètre, mais si l'arrêt-barrage est efficace, la fenêtre d'observation qui se trouve au 127^e mètre doit rester totalement noire.

Les résultats des essais comparatifs ressortent du tableau suivant :

Essais avec arrêts-barrages se composant de 3 plateformes de 75 cm. de largeur chacun. Distance entre les plateformes : 75 cm.

| Poussière | Longueur de la flamme d'explosion en mètres | | | | | |
|--|--|--------------------------|--|--|--|--|
| mise en œuvre sur l'arrêt-barrage en kg. | Poussière de schiste | Poussière de calcaire | | | | |
| 200 | 117 | 117 | | | | |
| 200 | 167 | 157 | | | | |
| 250 | 117 | 117 | | | | |
| 250 | 117 | 117 | | | | |
| 250 | 127 | 127 | | | | |
| 300 | 117 | 117 | | | | |
| 300 | 117 | 117 | | | | |
| 300 | 117 | 117 | | | | |
| 400 | 117 | 117 | | | | |
| 400 | 112 | 117 | | | | |

Une charge de 200 kg. de poussière de schiste sur l'arrêt-barrage ne donne pas encore la sécurité absolue; car si dans chacun des essais, la flamme d'explosion a été neutralisée à peu de distance de l'arrêt-barrage, dans l'essai de contrôle, elle a dépassé l'arrêt-barrage.

L'arrêt-barrage chargé de 200 kg. de poussière de calcaire a donné les mêmes résultats. Deux séries de trois essais effectués avec une charge de 250 kg. de chacune des poussières sur l'arrêt-barrage a donné, par série d'essais, chaque fois une explosion qui n'a pas été neutralisée par l'arrêt-barrage.

Dès qu'on augmentait la quantité de poussière mise en œuvre. l'aptitude à la neutralisation d'une explosion de poussière de charbon était la même pour la poussière de schiste et la poussière de calcaire.

Il ressort des essais que, tant en ce qui conceme la schistification que les arrêts-barrages, il n'a pas été possible de mettre en évidence une différence notable entre le pouvoir de neutralisation de la poussière de schiste et de la poussière de calcaire.

On aurait peut-être pu s'attendre à une efficacité plus grande de la poussière de calcaire, étant donné le dégagement de CO₂.

Ce dégagement demande une certaine quantité de chaleur, enlevée à la flamme. D'autre part, le CO_2 exerce par lui-même un certain effet extincteur. Mais en réalité, il ne saurait guère se produire de dégagement notable de CO_2 .

Dans la décomposition du carbonate calcique à 700° C, la pression de dissociation du CO_2 est de 50 mm. de Hg seulement. Si l'on suppose que la teneur en CO_2 des gaz dans la flamme d'explosion est d'environ 20 %, on obtient, pour une pression totale des gaz de 2 kg./cm², comme nous l'avons constaté très souvent dans nos essais d'explosion, une tension partielle du CO_2 de $_{504}$ mm. d'Hg.

La tension du ${\rm CO_2}$ dans les gaz de flamme est donc, dans les hypothèses faites, supérieure à la tension de dissociation du carbonate calcique. Dans ce cas, la décomposition de la poussière de calcaire est impossible.

Ce n'est qu'à 850° C seulement que la tension de dissociation monte à 370 mm. de Hg; à partir de cette température, on pourra donc escompter une certaine décomposition thermique de la poussière de calcaire.

On peut se demander si cette température est atteinte dans la flamme d'explosion d'un mélange de poussière de charbon et de poussière stérile qui se trouve à la limite d'explosibilité. Il est toute-fois certain que cette température ne peut guère être dépassée. En ce cas, elle ne donne lieu alors à un dégagement de CO₂ à partir du carbonate calcique d'une lenteur telle qu'on ne peut guère lui attribuer une influence notable sur la neutralisation de l'explosion.

Qu'il soit permis encore de signaler que la Station d'essais de Dortmund-Derne est d'avis que l'efficacité des poussières stériles con-

tenant de l'eau d'hydratation est beaucoup meilleure.

Comme ces poussières contenant de l'eau d'hydratation perdent leur eau à des températures beaucoup plus basses (au maximum 160°) que celles où le calcaire libère l'acide carbonique, on peut, dans ce cas, compter sur une dégagement notable de vapeur d'eau. Cette circonstance exige naturellement une grande quantité de chaleur, surtout si l'on tient compte de la forte chaleur de vaporisation de l'eau; de plus, la vapeur, en diluant les gaz combustibles présents dans la flamme, enraie elle-même l'explosion.

Mais les poussières stériles contenant de l'eau d'hydratation ne sauraient malheureusement pas être employées dans les mines allemandes, car elles perdraient en peu de temps leur dispersibilité, étant donné le degré hygrométrique élevé des courants d'air ventilateurs.

Il ne reste, d'après cela, pour les mines allemandes, que l'emploi de poussières de schiste ou de calcaire. Mais comme la poussière de schiste renferme souvent des constituants préjudiciables à la santé, qui peuvent occasionner des cas graves de silicose, la Station d'essais de Dortmund-Deme se propose de recommander à l'avenir uniquement l'emploi dans les mines de poussières de calcaire, à condition qu'il n'existe pas d'objections spéciales au point de vue hygroscopicité de la poussière envisagée.

Les essais d'arrêts-barrages à la mine expérimentale de Gelsenkirchen

Communication présentée à la IVe Conférence internationale des Directeurs de Stations minières d'essais, Bruxelles et Pâturages, septembre 1957.

PAR

le Bergassessor SCHULTZE-RHONHOF, Directeur de la Mine expérimentale.

On connaît (voir Ann. des Mines de Belg., 1933, t. XXXIV, 3º liv.) la constitution de la mine expérimentale (Versuchsgrube) de Gelsenkirchen. Etablie d'abord pour une période de cinq ans, elle fut prorogée ensuite, ce qui nous a valu de voir élargir le programme initial.

Au début, la mine servit à vérifier dans le fond les essais d'explosifs en galerie et diverses théories émises au sujet des explosifs antigrisouteux. Puis fut abordée l'étude du développement des explosions de grisou et de poussières. Les diverses publications de la mine expérimentale ont fait connaître ces essais d'une conception hardie, où la mesure des phénomènes divers (pressions, vitesses et parcours des flammes, gaz développés, etc.) se fait à l'aide d'appareils enregistreurs simples, solides et exacts à la fois.

Le Bergassessor Schultze-Rhonhof fut attaché dès le début à la mine expérimentale de Gelsenkirchen et en devint rapidement le Directeur. Tous les essais ont eu lieu sous sa direction. Pour les membres de la 3° Conférence des Stations d'essais en 1935, à Gelsenkirchen, ce fut une visite émouvante de descendre au 10° étage de la mine se rendre compte de tous les préparatifs de l'explosion mixte de grisou et de poussières à laquelle ils assistèrent ensuite de la surface dans la salle des chronographes enregistreurs de la plupart des instruments placés dans le fond.

243

la marche correspondait bien à celle de nombreuses explosions survenues dans la pratique. Les conditions d'essai étaient la plupart du temps similaires pour obtenir des résultats comparatifs entre dif-

férents modèles et dispositions d'arrêts-barrages.

Les appareils enregistreurs et les appareils de mesure utilisés dans ces essais d'explosion sont décrits en détail dans notre « Berichtshest nº 7 ». Ils ont été en outre montrés sur place et mieux expliqués aux membres de la 3º Conférence internationale des Directeurs de Stations minières d'essais lors de leur visite de septembre 1935 à la mine expérimentale de Gelsenkirchen (voir Bericht über die 3 Internationale Tagung der Leiter grübensicherheitlicher Versuchsanstalten in Dortmund 1935. Editeur Carl Bertenburg, Gelsenkirchen).

Les visiteurs ont de plus assisté à la projection d'un film en dessin animé représentant, d'après les données relevées aux appareils de mesure de la mine expérimentale, et montrant que nous sommes en état de nous rendre parfaitement compte de la marche de nos explosions expérimentales à l'aide de nos appareils de mesure. Le fonctionnement des arrêts-barrages lors d'une explosion se déduit très bien des résultats enregistrés.

J'ajouterai que nous avons déjà effectué plus de cent essais d'explosion de ce genre, non pas seulement de la manière décrite ci-dessus, mais également par d'autres manières et en d'autres endroits de la mine.

Nous sommes maintenant en état de donner un avis positivement compétent concernant les conditions qui régissent l'efficacité d'un arrêt-barrage dans le cas d'explosions à grande échelle.

Je me permettrai, dans ce qui suit, de vous exposer, à l'aide de considérations historiques relatives à nos essais, les résultats que nous avons obtenus avec le temps. Je me limiterai naturellement aux essais eux-mêmes, en passant sous silence tous les accessoires.

Je vous donne ici (voir tableau ci-après) les résultats de huit essais que nous avons effectués dans des conditions aussi constantes que possible, dans un bouveau de quartier. Dans ces essais, on répandait toujours 300 gr. de poussières de charbon par m³ de bouveau, sur une distance de 120 m. à partir de l'endroit de l'explosion.

M. Schultze-Rhonhof, dans l'article qu'il a rédigé pour la Conférence de Bruxelles-Pâturages 1937, rend compte des essais méthodiques réalisés à Gelsenkirchen, dans une mine véritable, pour comparer divers systèmes d'arrêts-barrages. Il a confronté ensuite ses résultats expérimentaux avec les enseignements apportés par deux explosions survenues entretemps dans des mines allemandes. Ces enseignements ont confirmé les expériences de Gelsenkirchen.

En remerciant M. Schultze-Rhonhof de la primeur qu'il a bien voulu nous donner de ces essais, signalons à nos lecteurs que celui-ci a été désigné pour prendre la succession du regretté Carl Beyling en qualité de Directeur de la Station d'essais de Derne-Dortmund, et de Directeur général de la mine expérimentale de Gelsenkirchen.

Ces dernières années, un grand nombre d'explosions de grisou et de poussières, à grande échelle, ont été effectuées à la mine expérimentale de Gelsenkirchen dans le but de déterminer la construction et la disposition les plus appropriées des arrêts-barrages, en vue d'obtenir une neutralisation efficace aussi bien des explosions faibles que des explosions violentes.

Pour opérer dans des conditions aussi simples et aussi constantes que possible, tous les essais comparatifs d'explosion ont été effectués principalement dans des bouveaux de quartiers.

Nous avons, en outre, fait des essais à grande échelle d'explosions de poussières de charbon, amorcées à l'aide de grisou dans nos chantiers d'abatage de la veine Hugo, décrits ci-après avec plus de précision.

. Les premiers essais d'explosion que nous avons effectués nous ont permis de constater à maintes reprises que la poussière des arrêts-barrages qui n'étaient pas culbutés n'était pas, contrairement à l'opinion en cours, soufflée même partiellement par l'explosion : elle n'était mise en œuvre que pour autant que les plateformes aient perdu leur appui. Ces observations nous ont conduit à conclure que les arrêts-barrages ne peuvent fonctionner efficacement que si la chasse d'air de l'explosion est assez violente pour enlever toutes les plateformes et les culbuter. Or, la probabilité qu'il en soit ainsi diminue si les charges de plateformes sont fortes et l'explosion faible.

Pour déterminer les charges de poussières les plus appropriées à des supports isolés, nous avons effectué une série d'explosions de Essais d'arrêts-barrages avec différentes charges des supports individuels.

5×800 kg.=2.400 kg.=540 kg./m² Non renversé. 7×400 kg.=2.800 kg.=400 kg./m² Idem. 6×350 kg.=2.100 kg.=300 kg./m² Partiellement renversé explosion non arrêtée. 6×350 kg.=2.100 kg.=300 kg./m² Idem. 6×300 kg.=1.800 kg.=260 kg./m2 Explosion arrêtée de justesse. $6 \times 300 \text{ kg.} = 1.800 \text{ kg.} = 260 \text{ kg./m}^2$ Idem. Explosion bien arrêtée. $7 \times 300 \text{ kg.} = 2.100 \text{ kg.} = 300 \text{ kg.} / \text{m}^2$ 10×280 kg.=2.800 kg.=400 kg./m² Idem.

La première colonne de chiffres donne le nombre de supports et la charge de chacun d'eux; la deuxième colonne de chiffres donne la charge totale de poussière; la troisième colonne donne la quantité de poussière mise en œuvre, par m² de section de galerie; la quatrième colonne donne les résultats obtenus.

Les arrêts-barrages commençaient chaque fois à 65 m. de distance, les éléments étant séparés par des intervalles de 2 m.

Les arrêts-barrages dont les éléments étaient garnis de 350 kg. et plus de poussières n'ont pas arrêté l'explosion.

Pour une charge de 300 kg. par élément, l'explosion a été deux fois arrêtée de justesse et une fois efficacement.

L'arrêt-barrage à 7 éléments était plus efficace que celui à 6 éléments, non pas à cause de la quantité totale de poussières plus considérable, mais de la longueur plus considérable de l'arrêt-barrage.

Si l'arrêt-barrage avait été constitué de 10 supports garnis chacun de 280 kg. de poussières, l'explosion aurait certainement été arrêtée.

Il en ressort que pour le dispositif expérimental choisi, la charge des supports individuels ne peut dépasser 300 kg. Il importe encore de noter que le modèle d'arrêts-barrages employé dans ces essais est celui recommandé en 1925 par l'Inspection générale des Mines de Dortmund et que je vous montre ici dans la figure 1.

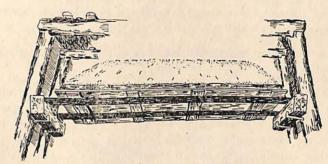


Fig. 1. - Plateforme Dortmund 1925.

La largeur des plateformes était de 1 m. dans les premiers essais, réduite ensuite à 75 et à 60 cm. dans les essais avec éléments à 300 kg. de poussières et moins.

La constatation que les arrêts-barrages type « Dortmund », considérés autrefois comme des modèles du genre, faisaient défaut, dans les essais d'explosion, lorsque la charge des éléments était supérieure à 500 kg., quantité dépassée alors par la majorité des arrêts-barrages dans la pratique, nous a conduit à essayer l'efficacité d'autres types d'arrêts-barrages, recommandés comme perfectionnements du type Dortmund ou considérés comme tels par les charbonnages.

Dans plusieurs mines, les supports ne reposaient plus sur des traverses, mais sur des rouleaux, car on supposait que le renversement des plateformes était facilité de ce chef.

Si ce modèle d'arrêts-barrages constituait une amélioration, celleci devrait se marquer déjà pour une charge de 400 kg. par support. Un essai effectué avec arrêt-barrage composé de 7 supports à 400 kg. de poussières chacun, soit en tout 400 kg. de poussières par m² de section de galerie, a montré que les supports reposant sur des rouleaux ne constituent pas un progrès. Les éléments sont enlevés de leurs appuis, par roulement, sous l'action du coup de vent précédant la flamme d'explosion, avant qu'il ne soit devenu suffisamment puissant pour renverser les plateformes.

Au passage de la flamme d'explosion, la charge de poussières était tombée sur le sol et ne l'arrêtait plus.

Un modèle d'arrêt-barrage, recommandé par une revue allemande et qui comporte la suspension oscillante des éléments renversés à l'intervention de palettes à air, n'a pas donné satisfaction.

Les flammes d'explosion le franchissaient et les éléments n'étaient renversés que par le choc en retour.

Ceci est la caractéristique de tous les arrêts-barrages qui ne reposent pas sur une base fixe, mais sont pourvus d'une suspension oscillante. Ils balancent sous l'action de l'onde explosive préliminaire qui comprime la poussière contre le support. Ce demier est renversé ensuite par le choc en retour après le passage de la flamme d'explosion.

J'y reviendrai encore ultérieurement.

On rencontre enfin souvent, dans les mines de la Ruhr, un modèle d'arrêt-barrage qui a été conçu dans un but de simplification du type Dortmund dont il a été question ci-dessus. Dans ce modèle, les plateformes sont disposées directement sur les traverses, dans le sens de la galerie; on économise ainsi un plancher intermédiaire. Cependant, ce type ne peut pas être considéré comme un progrès. Il fonctionnait, au contraire, moins bien que le type d'arrêtbarrage recommandé par l'Inspection générale des Mines de Dortmund. Il n'est pas davantage culbuté pour une charge par élément de 300 kg. de poussières, pour laquelle le type Dortmund normal fonctionnait encore.

Ce résultat est compréhensible quand on sait que la chasse d'air, en soulevant l'élément, peut renverser plus aisément des planches disposées dans le sens transversal que dans le sens longitudinal. En outre, les planches disposées dans le sens longitudinal offrent une meilleure liaison entre elles, à cause des poussières y déposées, que les éléments transversaux isolés.

Un progrès notable a été obtenu avec un modèle d'arrêt-barrage dans lequel la planche centrale dépasse légèrement les autres planches et est seule à reposer sur les traverses latérales. Nous l'avons encore perfectionné en disposant sous la planche centrale, qui dépasse, une pièce de soutien trapézoïdale, pour augmenter la sensi-

bilité. Un tel arrêt-barrage nous a permis d'arrêter l'explosion, même pour une charge de 350 kg. de stérile (fig. 2).

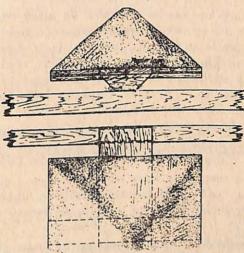


Fig. 2. — Plateforme Dortmund basculant autour d'une planche centrale.

Une efficacité notablement supérieure à celle correspondant aux modèles d'arrêts-barrages décrits jusqu'ici a été obtenue, pour une même quantité totale de poussières, avec l'arrêt-barrage à auges culbuteuses, développé en Amérique (fig. 3).

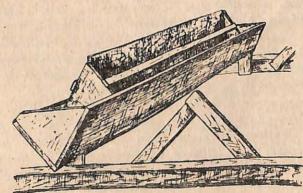


Fig. 3. - Auget américain.

Dans cet arrêt-barrage, la poussière est disposée dans des auges en pointe placées sur des supports spéciaux, de telle manière qu'une

légère chasse d'air les renverse déjà.

Des planchettes clouées au-dessus du stérile empêchent que celui-ci soit vidé en une fois et provoquent son écoulement progressif dans toute la section avec formation d'une suspension efficace de poussières. Un arrêt-barrage composé de 11 auges analogues, à 160 kg. de stériles chacune, soit au total 1.800 kg., ou 260 kg. par m² de section, a neutralisé l'explosion bien plus efficacement que tous les autres arrêts-barrages.

La flamme s'est éteinte déjà dans l'arrêt-barrage lui-même, alors que dans le cas le plus favorable obtenu avec le type Dortmund, la flamme a dépassé encore de quelques mètres l'arrêt-barrage.

On en a conclu que l'arrêt-barrage américain à auges, décrit cidessus, constituait une amélioration notable par rapport à nos types d'arrêts-barrages et devait être recommandé comme seul type vraiment efficace à nos charbonnages allemands.

J'étais cependant d'avis que nos arrêts-barrages allemands pourraient donner les mêmes résultats que les arrêts-barrages américains moyennant certaines modifications suggérées par nos essais.

Nous ne désirions pas non plus préconiser l'emploi des arrêtsbarrages américains, parce que, vraisemblablement, la majorité de nos charbonnages y aurait été opposée à cause de leur construction relativement compliquée et délicate.

Nous avons recherché la raison pour laquelle les arrêts-barrages américains se montraient si efficaces dans les essais, tandis que les arrêts-barrages allemands présentaient des défaillances partielles.

La réponse est fournie en partie déjà par les essais avec arrêtsbarrages allemands. La faible quantité de poussières contenue dans les différentes auges (160 kg.) facilitait le renversement de celles-ci, en allongeant en même temps l'arrêt-barrage.

L'arrêt-barrage américain est en outre, par suite de sa construction, bien plus sensible à la pression explosive que nos arrêts-barrages allemands. Il importait donc, en ordre principal, de répartir en plusieurs unités légères la poussière que nous avions concentrée jusque là sur un petit nombre de supports; nous espérions ainsi obtenir une efficacité particulièrement grande, améliorer le fonctionnement et accroître simultanément la longueur de l'arrêt-barrage à franchir par les flammes d'explosion, car plus le contact entre

les flammes et les poussières stériles est de longue durée et plus la quantité de chaleur abandonnée aux poussières est considérable, plus sûrement les flammes seront éteintes.

Le support à planche unique répond le mieux à ces desiderata.

Ci-dessous, une figure (n° 4) représentant un tel support. Il a pour longueur la largeur de la galerie, de manière à protéger la section entière, et une largeur de 34 cm., normale dans le commerce.

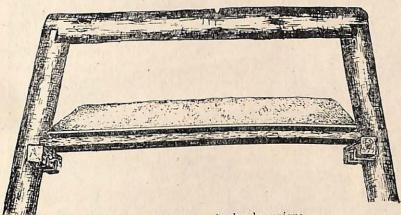


Fig. 4. - Plateforme à planche unique.

Pour éviter qu'il ne fléchisse en son milieu, il repose sur un simple cadre en bois formé de deux pièces de bois parallèles à sa grande dimension, situées à quelques centimètres l'une de l'autre.

Ce cadre repose à son tour de part et d'autre sur un bloc de bois de faibles dimensions, fixé à l'aide de 1 ou 2 crochets aux étançons. Le déplacement de l'arrêt-barrage ne nécessite pas l'enlèvement préalable des poussières : on peut transporter les supports chargés de leurs poussières d'un emplacement à un autre. La charge de ces de leurs poussières d'un emplacement à un autre. La charge de ces plateformes est naturellement fonction de la largeur de la galerie.

Pour une longueur de planche de 2^m,20, la plus communément employée dans nos essais, la charge d'un support doit être de employée dans nos essais, la charge d'un support doit être fixés 50 kg. de poussières. Lorsque les supports ne peuvent être fixés sur des appuis par suite de l'inclinaison trop grande du soutènement sur des appuis par suite de l'inclinaison trop grande du soutènement par rapport à la verticale, on doit les suspendre à l'aide d'étriers en par rapport à la verticale, on doit les suspendre à l'aide d'étriers en par comme le montre la figure 5 ci-dessous, car il importe avant fer comme le montre la figure 5 ci-dessous, car il importe avant

tout, pour les plateformes à planche unique comme pour toutes les autres, que toutes les parties mobiles puissent être facilement renversées par la chasse d'air de l'explosion et projetées. Comme la suspension oscillante est désavantageuse, les étriers devront être fixés à l'aide de crochets ou de clous aux chapeaux du soutènement, de manière à éviter le balancement des plateformes.

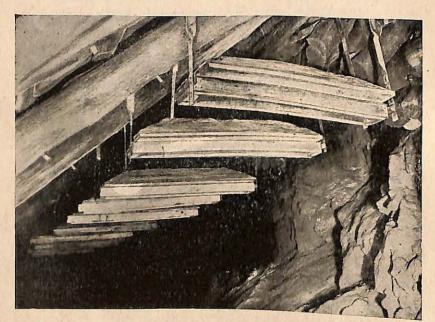


Fig. 5. — Arrêt-barrage dans une voie en direction,

Dans le cas de soutènement métallique, les étriers doivent être fixés de préférence à l'aide de griffes aux chapeaux ou cintres en fer. Les étriers seront pourvus aux extrémités inférieures de trous permettant une suspension horizontale de la plateforme.

Nous avons fait une série d'essais avec ces arrêts-barrages. Nous avons effectué, en corrélation avec les essais décrits ci-dessus, des expériences avec plateformes du type Dortmund entre le 65° et le 77° mètre de galerie, avec 15 de ces plateformes établies de 2 en 2 m. entre le 52° et le 80° m. de galerie (fig. 6).

Ces 15 supports comportaient 750 kg. de poussières, soit 107 kg./m² ou environ le quart seulement de la quantité totale prescrite.

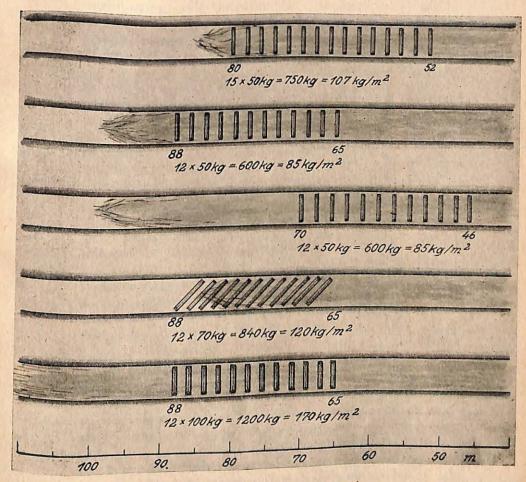


Fig. 6. — Arrêts-barrages à planche unique.

Légende :

Les chiffres en mètres indiquent les distances à partir de l'origine de l'explosion, qui se trouve à droite en dehors du cadre dans la figure Les autres chiffres indiquent le nombre d'éléments, la charge de chacun d'eux, le poids total de stériles, le poids par mètre carré de section. La partie teintée indique le parcours de la flamme.

253

Malgré cela, l'explosion était arrêtée net. Nous avons ensuite réduit encore davantage la quantité de poussières et notamment jusqu'à concurrence de 600 kg., à l'aide de 12 planches chargées de 50 kg. de poussières chacune entre le 65^e et le 88^e mètre de galerie (fig. 6).

Cet arrêt-barrage a également neutralisé l'explosion. Afin de faire l'essai des plateformes à planche unique dans des conditions encore plus sévères, on les a placées encore plus en avant, où l'explosion n'atteint pas encore son plein développement et ne comporte donc qu'une faible chasse d'air. Dans ce cas encore, les arrêts-barrages ont neutralisé l'explosion, mais cependant de justesse.

Ces essais ont nettement fait ressortir la limite d'utilisation.

La faible capacité des supports à une planche, qui demande un grand nombre d'unités si l'on veut arriver à la quantité prescrite de 400 kgs de poussières par m² de section de galerie, nous a fait rechercher des moyens d'augmenter la capacité des plateformes sans affecter leur efficacité.

On a proposé de placer les planches obliquement à la galerie. Cela nous a permis de porter la capacité des plateformes de 50 à 70 kg., de telle manière à faire passer la charge de 12 supports de 600 à 840 kg. ou 120 kg. par m² de section de galerie. Cet arrêt-barrage a encore arrêté la flamme.

Il importe cependant de noter que les supports, par suite de leur plus grande charge et portée, fléchissent davantage que dans la disposition perpendiculaire à l'axe de la galerie.

On doit donc renforcer les cadres de support et ce renforcement peut s'avérer désavantageux, car toutes les parties d'arrêts-barrages doivent être aussi légères que possible.

On a cherché à augmenter la capacité des plateformes à une planche à l'aide de plinthes en bois clouées tout autour. Quoique nous n'ayons donné à ces plinthes que 5 cm. de hauteur, un des supports ainsi équipé n'a pas culbuté du tout à l'endroit même où ceux sans plinthes ont fonctionné sans défaillance, malgré une quantité double de poussières.

Comme les instruments de mesure l'ont montré, les supports à plinthes ont fonctionné presque aussi rapidement que dans le cas de supports à une planche; cependant, la poussière n'était pas aussi bien mise en suspension et la flamme franchissait les planches renversées sur le sol.

Au total, cette série d'essais a conduit à la conclusion que la plateforme à planche unique est d'un fonctionnement bien plus assuré et efficace en cas de faibles explosions que les arrêts-barrages à supports ordinaires.

Pour déterminer si un tel support à simple planche était également capable d'arrêter des explosions violentes, nous l'avons soumis aux essais suivants dans un bouveau de quartier en cul-de-sac : au front de taille, on provoquait l'inflammation de 300 m³ de grisou à 10 % de CH⁴ à l'aide d'une cartouche de dynamite. A cette explosion, déjà extrêmement violente, s'ajoutait une explosion de poussières de charbon répandues entre le 30e et le 550e mètre de galerie, à concurrence de 500 gr. par m³ de capacité de bouveau.

La grande section du bouveau demandait la mise en œuvre d'environ 1.300 kg. de très fines poussières de charbon gras. Cette explosion est la plus violente que nous ayons faite jusqu'ici à la mine expérimentale. Malgré les destructions considérables qui en résultaient, on pouvait indiscutablement constater que les supports à une planche établis entre le 263° et le 299° mètre, comprenant 25 unités chargées au total de 300 kg. par m² de section de bouveau, avaient fonctionné d'une manière satisfaisante. La flamme avait été neutralisée encore à l'intérieur de l'arrêt-barrage lui-même.

Il en ressort que les supports à une planche fonctionnent aussi bien dans le cas de faibles explosions, encore en voie de développement, que dans le cas d'explosions particulièrement violentes.

D'après les résultats que nous avons acquis à ce jour, il faut considérer la plateforme à une planche indiscutablement comme le meilleur modèle au point de vue efficacité. Comme des essais de comparaison l'ont prouvé, elle est encore plus efficace que l'arrêt-barrage américain à auges dont il est question ci-dessus, tout au moins dans le cas d'explosions légères, encore en voie de développement. Elle a cependant le défaut indéniable de ne présenter qu'une capacité très réduite pour les poussières stériles. Dans les galeries et bouveaux à grande section, la mise en œuvre des 400 kg. de poussières prescrits par m² de section de galerie implique l'érection d'un grand nombre de plateformes souvent impossible à loger.

Nous avons, en conséquence, fait des essais pour déterminer si l'arrêt-barrage Dortmund, type actuel, qui se compose de plateformes à plusieurs planches, ne peut conserver son efficacité si on rapproche sa construction de celle des plateformes à une plan-

che, c'est-à-dire en le rendant aussi léger et aussi sensible que possible.

Le résultat de nos efforts est indiqué dans la figure 7.

Pour augmenter la sensibilité par rapport aux autres types, les traverses soutenant les supports reposent à 50 cm. de distance seulement sur des blocs de bois qui ne sont fixés qu'à un seul étançon au lieu de deux comme c'était le cas jusqu'à présent (fig. 7).

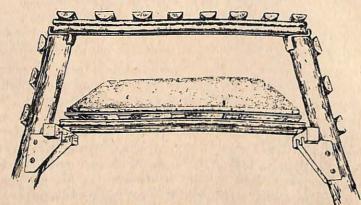


Fig. 7. — Plateforme Dortmund améliorée. Elle repose latéralement sur un seul étançon.

Comme je vous l'ai déjà dit, nos essais avec supports à une planche nous ont montré qu'il ne faut pas seulement obtenir un renversement aisé, mais également que la longueur d'arrêt-barrage ne doit pas être trop réduite.

Nous avons donc essayé si les arrêts-barrages du type Dortmund qu'on vient de décrire permettent d'obtenir les même résultats que les supports à une planche, en espaçant davantage les différents éléments (fig. 8).

Les supports utilisés avaient une longueur constante de 2^m,20 (ils étaient établis perpendiculairement à l'axe de la galerie) et une largeur constante de 60 cm. (dans l'axe de la galerie).

Leur capacité était de 250 kg. de poussières. Trois de ces unités établies de 10 en 10 m., au 65°, 75° et 85° mètre, à partir de l'endroit de l'explosion expérimentale normale, ont arrêté les flammes.

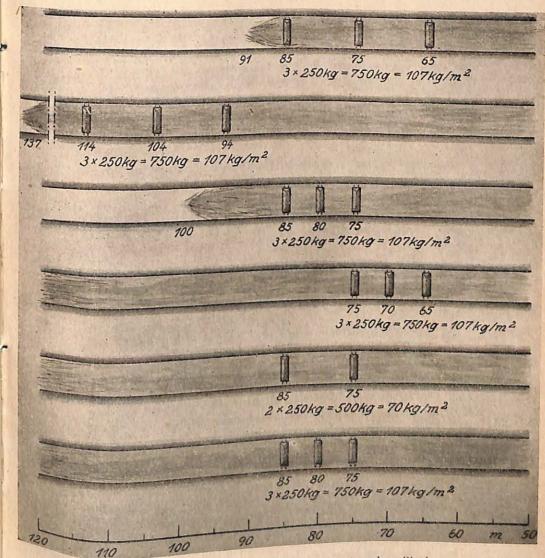


Fig. 8. — Essai, avec plateformes type Dortmund amélioré.

Légende:

Les chiffres en mètres indiquent les distances à partir de l'origine de l'explosion, qui se trouve à droite en dehors du cadre dans la figure. de l'explosion, qui se trouve à droite en dehors du cadre dans la figure. Les autres chiffres indiquent le nombre d'éléments, la charge de chacun Les autres chiffres indiquent le poids par mètre carré de section. d'eux, le poids total de stériles, le poids par mètre carré de section. La partie teintée indique le parcours de la flamme.

Des résultats identiques ont été obtenus lorsque les supports étaient établis au 94°, 104° et 114° mètre. Lorsque les supports n'étaient séparés que par un intervalle de 5 m, ils arrêtaient encore sans peine l'explosion quand ils se trouvaient respectivement à 75, 80 et 85 m. de l'endroit de l'explosion, mais, pour 65, 70 et 75 m. de distance, au contraire, l'explosion franchissait l'arrêt-barrage, car la chasse d'air n'était pas encore assez puissante après un parcours de 65 m. pour amener le fonctionnement approprié de l'arrêt-barrage.

Dans tous les essais décrits jusqu'ici, on a employé, au total, 750 kg. de poussières ou 107 kg. par m² de section de galerie.

Pour déterminer la limite minimum de la quantité totale de poussières à mettre en œuvre, on a fait un essai avec deux supports à 500 kg. de poussières seulement, soit 70 kg. par m² de section de galerie.

L'explosion franchissait l'arrêt-barrage, démontrant ainsi l'insuffisance de cette quantité de poussières vis-à-vis du but à atteindre.

Le demier essai que vous voyez ici montre le désavantage de la suspension oscillante. C'est le même essai que le nº 5, sauf que les supports ne prenaient appui que d'un seul côté, tandis qu'ils étaient pourvus d'une suspension oscillante de l'autre.

L'explosion a franchi cet arrêt-barrage, contrairement à l'essai 3.

Comme les résultats de mesure et les constatations après l'explosion l'ont montré, les supports ont été renversés, en premier lieu du côté des appuis. Du côté de la suspension oscillante, ils ont été balancés, en premier lieu, et n'ont été renversés ensuite que par le choc en retour.

D'après ces essais, l'arrêt-barrage léger du type Dortmund, construit suivant nos recommandations, ne fonctionne pas tout à fait aussi bien que les supports à une planche, mais il s'en rapproche tellement qu'il suffit en général, dans la majorité des cas de la pratique, notamment dans des bouveaux à grande section. Les supports à une planche, encore plus sensibles, ne s'imposeront que dans le cas d'explosions très faibles, encore en voie de développement, donc surtout au voisinage des chantiers d'abatage, entre deux fronts de taille qui s'amorcent, et pour la protection de travaux préparatoires et de premier établissement nouvellement entamés.

Comme les supports à une planche conviennent particulièrement bien comme dispositifs auxiliaires, arrêts-barrages entre deux fronts qui s'amorcent, je me permets de vous exposer encore une autre série d'essais effectués dans des conditions tout à fait pratiques, dans nos chantiers d'exploitation de la veine Hugo.

Vous avez vécu, pour ainsi dire, vous-mêmes, le premier de ces essais, en septembre 1935. Vous vous souviendrez certainement encore des conditions locales et du dispositif expérimental lorsque je vous montre ce croquis de la mine (fig. 9).

Vous remarquerez la galerie Nord et Sud de la couche en forme de selle (Sattelstrebs), avec dressant au Nord et plateure au Sud, la galerie de sous-étage (Teilsohlenstrecke) servant d'étage de transport pour le chantier d'abatage situé en contrebas de l'étage 10, le puits borgne à l'étage 11, servant à l'aérage, et le bouveau vers le galerie de direction dans la veine Mathias, à l'étage 10, par laquelle s'opéraient l'évacuation de l'air ainsi que le transport des charbons au puits.

L'abatage était fait par tailles chassantes, mais en abattant le charbon par une brèche montante. Ainsi, l'avancement du front n'est que faible: cependant, au cours des quelques essais dont je désire vous parler maintenant, la progression a été de 20 à 30 m. Le front d'abatage a subi entretemps certaines modifications. Ces deux choses ne sont pas représentées dans la figure 9, car il importait seulement de vous reproduire schématiquement le dispositif expérimental. Ce demier est, dans les grands traits, le suivant : dans la galerie Nord qui précède l'abatage d'environ 7 mètres, on a fait détoner une cartouche de dynamite reposant sur une accumulation de poussières de charbon et amorcé ainsi une explosion. La flamme de l'explosion trouvait un aliment facile dans le grisou qui s'accumulait automatiquement au front après l'arrêt de l'aérage. Pour augmenter le dégagement de grisou, on a creusé dans la dernière avancée du chantier une cavité de 1 m, 30 de hauteur, qui se remplit aussi de grisou à teneur élevée en CH4.

L'explosion mixte poussières-grisou ainsi provoquée se communiquait aux poussières répandues dans les chantiers par l'exploitation; enfin, au voisinage immédiat de l'endroit de l'explosion, on a encore répandu artificiellement un peu de poussières de charbon, pour assurer le déclanchement de l'explosion.

En l'absence d'arrêts-barrages, l'explosion franchirait la galerie Nord jusqu'au bouveau et passerait de là, à travers le bouveau, à la galerie de direction dans la veine Mathias; de l'autre côté, elle

Explosions culbuteuses uniques. anges planches Dortmund américain dans la taille inférieure et le sous-étage, c'est-à-dire qu'elle se rendrait également dans le bouveau de l'étage 10.

Nous avons effectué 3 essais d'explosion successifs dans la galerie Nord; à 200 m. de distance environ, nous avons établi dans la galerie Sud, entre les deux tailles, plusieurs arrêts-barrages pour étudier leur mode d'action. Il nous importait surtout de connaître le fonctionnement de l'arrêt-barrage entre les deux tailles, conçu comme arrêt-barrage secondaire ou auxiliaire et disposé dans un endroit caractérisé comme particulièrement défavorable par nos expériences, au point de vue de son renversement sous l'action de la chasse d'air; en effet, on impose à l'air un changement de direction un peu avant l'arrêt-barrage et, d'autre part, on passe d'une section réduite à une grande section, deux facteurs qui entraînent une diminution considérable de la chasse d'air de l'explosion.

Dans le premier des 3 essais que nous avons effectués en septembre 1935 à l'occasion de la Réunion internationale des Directeurs des Stations d'essais à Dortmund, nous avions disposé en cet endroit un arrêt-barrage américain à auges culbuteuses qui, d'après notre expérience d'alors, était le meilleur des arrêts-barrages. Il se composait de 3 auges avec un total de 510 kg. de poussières, soit 80 kg. par m² de section.

L'explosion a franchi facilement cet arrêt-barrage et est passée jusque dans la taille en contrebas de l'étage 10 et dans le bouveau de quartier, quoique nous ayons répandu une quantité considérable de poussière stérile dans la partie de la galerie située à l'Ouest de la taille inférieure, pour éviter un développement trop considérable de l'explosion.

Les auges ont été, de justesse, renversées de leur support et n'ont guère subi de destruction.

Dans le second essai, dont il est question ici, nous avons remplacé les arrêts-barrages américains par des arrêts-barrages à une planche désignés dans la figure par les lettres V. G. L'arrêt-barrage se composait de 9 planches avec 370 kg. de poussières seulement.

Cette faible quantité de poussières peut être expliquée, en partie, parce qu'il était difficile de loger une plus grande quantité de poussières sur les planches, mais aussi par le fait que la section de galerie était un peu étranglée sous la poussée des terrains, au moment de faire l'essai.

La quantité de poussières correspond à environ 60-70 kg. par m² de section de galerie.

Dans cet essai, la flamme d'explosion a été arrêtée par l'arrêtbarrage. La poussière des supports était répandue le long de toute la galerie Sud et se trouvait également en partie dans la taille située en contrebas de l'étage 10. Il n'y avait pas d'accumulations de poussières à l'endroit de l'arrêt-barrage. Il en ressort que les supports à une planche ont mieux fonctionné, dans ce cas, que l'arrêt-bar-

M. Rice, Chef Mining Engineer du Bureau of Mines, après avoir pris connaissance des résultats, attribuait la défaillance de l'arrêt-barrage américain à auges culbuteuses, pendant le premier essai, au fait que l'arrêt-barrage avait été trop court.

La longueur de l'arrêt-barrage américain à auges culbuteuses est invariablement fixée, pour une quantité totale de poussière stérile déterminée par la capacité donnée des auges individuelles, de telle manière que si les réglementations sont observées, il ne saurait guère

Nous avons toutefois, pour être équitable, fait des essais de comparaison avec ces arrêts-barrages, en les allongeant, non pas dans la veine Hugo, où il est extrêmement difficile de reproduire successivement des essais dans des conditions tout à fait identiques, mais dans le bouveau de quartier où les essais normaux d'explosion, dé-

Nous y avons construit un arrêt-barrage d'une longueur de 15 m., Nous y avons composé de 12 éléments à auges culbuteuses contenant un total de compose de 12 ciente.

1.520 kg. de poussières, entre le 46e et le 61e mètre de galerie, et

Cette explosion a franchi également avec facilité l'arrêt-barrage américain à auges culbuteuses. Comme les instruments de mesure l'indiquent, les auges ont été assez rapidement renversées par la l'indiquent, les auges chasse d'air, mais il fallut un temps trop long pour déverser la

Avant la vidange, complète, de la première auge culbuteuse, la Avant la vidante.

flamme de l'explosion avait déjà franchi l'arrêt-barrage.

Je ne veux pas inférer de cela que l'arrêt-barrage américain à dans certaines circonstances, être très utile et peut-être encore mieux dans certaines encore mieux approprié que les arrêts-barrages à plateformes, par exemple dans les endroits où un boisage polygonal empêche le libre renversement des plateformes. Cet essai n'avait d'ailleurs qu'un but : établir si la défaillance de l'arrêt-barrage américain à auges culbuteuses, au cours du premier essai dans la veine Hugo, devait être attribuée uniquement à sa faible longueur ou si la même chose se serait présentée avec un arrêt-barrage plus étendu.

Les résultats des essais dans la 1re section Nord-Ouest donnent du crédit à cette demière hypothèse, car l'explosion expérimentale dans la section Nord-Ouest nº 1 avait une puissance, à l'endroit du 46° à 60° mètre de bouveau, équivalente à peu près à celle des explosions dans la veine Hugo, dans la partie de galerie entre les deux fronts de taille.

Dans ce cas, comme dans l'autre, l'arrêt-barrage américain à auges culbuteuses a fait défaut, tandis que l'arrêt-barrage à planche unique a fonctionné normalement, dans les mêmes conditions.

Dans le 3e essai d'explosion, nous avons ensuite disposé un barrage léger du type Dortmund, recommandé par nous, au lieu de l'arrêt-barrage à planche unique, comme arrêt-barrage auxiliaire.

Comme la quantité de poussières totale ne doit pas dépasser 80 kg. par m2 de section, 3 supports suffisaient.

Pour augmenter l'efficacité de la zone d'arrêt, nous les avons placés à 7 m. d'intervalle.

Les 3 planches supportaient en tout 560 kg. de poussières; cela dépassait légèrement les 80 kg. par m² de section.

L'explosion a franchi l'arrêt-barrage, quoiqu'on ne puisse pas dire qu'il y ait inefficacité totale, car en son absence, l'explosion aurait vraisemblablement franchi une distance encore plus longue.

Elle a été arrêtée dans le bouveau Sud, à 20 m. environ de la taille inférieure, dans la partie de galerie fortement schistifiée. De toute évidence, l'arrêt-barrage et la schistification avaient collaboré ensemble pour arrêter l'explosion.

L'explosion a encore pénétré dans la taille située en contrebas de l'étage 10. Dans le tiers inférieur de la taille, à 10 m. environ au-dessus de l'étage intermédiaire, nous avions disposé quelques supports chargés de poussières, en travers de l'espace libre, et contitué ainsi un petit arrêt-barrage à planche unique dans la taille.

La flamme d'explosion n'a plus franchi cet arrêt-barrage, elle a été arrêtée un peu avant. Est-ce dû ou non à la présence de l'arrêtbarrage? Ce point reste à éclaircir.

263

Dans le bouveau Nord, on avait aménagé pour le premier essai un arrêt-barrage comme indiqué dans la figure 2; il se composait de 2 supports avec 350 kg. de poussières.

L'explosion a traversé ce barrage. Dans le second essai, on y avait érigé un arrêt-barrage à planche unique ou un arrêt-barrage V.G., comprenant 10 plateformes avec un total de 320 kg. de poussières.

Il a neutralisé d'explosion, ainsi que l'arrêt-barrage Dortmund, type léger, érigé en cet endroit pendant le 3° essai, qui comportait un total de 450 kg. de poussière et qui a neutralisé la flamme d'explosion, par à-coups.

Je ne crois guère que l'on puisse faire des essais plus conformes à la pratique que ceux décrits ci-dessus.

De toute façon, les observations faites dans nos essais d'explosion sont largement confirmées par celles effectuées dans la mine dans les cas d'explosions graves.

Signalons encore, au surplus, les nouveaux enseignements sur les arrêts-barrages que nous apportent les cas graves d'explosion. Ainsi, il a été indubitablement constaté, au mois d'août 1937, dans la mine Président, que les flammes d'explosion avaient franchi l'arrêtbarrage qui avait été mis en défaut.

Le modèle d'arrêt-barrage érigé dans la mine Président était conforme aux prescriptions de la Police des Mines alors en vigueur; cependant, après examen, j'étais convaincu qu'il n'arrêterait pas davantage nos explosions expérimentales, car il ne remplissait pas, à différents points de vue, les conditions nécessaires, d'après nos essais, pour qu'un arrêt-barrage fonctionne également en cas d'explosion faible.

Afin de pouvoir faire ressortir individuellement les défauts qui, d'après nos essais, doivent exercer un effet défavorable, nous avons effectué une série d'expériences dans notre section no 1, Nord-Ouest, notamment avec un arrêt-barrage imitant exactement celui de la mine Président.

La figure 10 représente un tel arrêt-barrage. Les plateformes sont suspendues à des crochets en fer permettant l'oscillation.

Aux crochets sont suspendues, à l'aide de chaînes, des traverses sur lesquelles reposent les plateformes proprement dites.

Les plateformes ont une superficie de 125 × 100 cm. Elles sont

plus longues dans le sens de l'axe de la galerie que dans le sens transversal et ne couvrent pas toute la section.

Chaque plateforme est chargée d'environ 250 kg. de poussières. Nous avons effectué les essais, non pas avec 400 kg. de poussières par m² de section de galerie, mais avec 107 kg. seulement, car nos



Fig. 10. — Arrêt-barrage utilisé à la Mine Président.

essais antérieurs nous avaient indiqué que cette quantité de poussières suffit, dans le cas d'une construction et d'une disposition appropriées des arrêts-barrages, pour neutraliser les faibles explosions expérimentales.

Dans le 1^{er} essai, l'explosion a franchi facilement l'arrêt-barrage, comme nous nous y attendions. Nous avons ensuite conservé le modèle défavorable de plateformes en posant ceux-ci sur des traverses au lieu de les suspendre à des crochets, pour supprimer le mouvement oscillant.

L'explosion a franchi également cet arrêt-barrage.

Nous avons ensuite remplacé les plateformes de 100 × 125 cm. par des plateformes de 220 × 60 cm., de manière à en arriver déjà au type d'arrêt-barrage Dortmund perfectionné.

Comme la distance entre les supports individuels était à peine supérieure à 1 m., l'explosion a franchi également cet arrêt-barrage.

Il y avait cependant du progrès, en ce sens que les supports n'étaient plus renversés par le choc en retour ,comme dans le cas des deux premières explosions expérimentales, mais déjà par l'onde de pression précédant l'explosion.

Plusieurs indications permettent de conclure que l'explosion a franchi encore de justesse cet arrêt-barrage. Nous avons augmenté ensuite à 2 m. la distance entre les supports individuels, de manière à réaliser une longueur d'arrêt-barrage de 20 m. au lieu de 10.

Dans ce demier cas, l'explosion n'a pas franchi l'arrêt-barrage.

Lorsque, tout en conservant leur modèle et leur disposition, on suspendait les supports à des chaînes au lieu de les poser sur des appuis, l'explosion franchissait derechef aisément l'arrêt-barrage (demier schéma de la fig. 11).

L'onde explosive précédant la flamme d'explosion faisait balancer les supports dans le sens de l'explosion, sans les renverser, et seul le choc en retour les renversait par terre.

Les résultats indiquent que les arrêts-barrages de la mine Président ont fait défaut pour 3 raisons :

- 10) à cause de leur suspension oscillante;
- 2°) à cause de la distance trop faible séparant les éléments;
- 5°) parce que leur modèle était défavorable.

Le défaut de satisfaire à la quantité minimum de poussières imposée par la Police des Mines ne peut être invoqué, car, dans l'essai nº 4, l'explosion expérimentale n'a pas fraichi l'arrêt-barrage, alors que ce dernier n'était garni que du quart de la quantité de poussières prescrite.

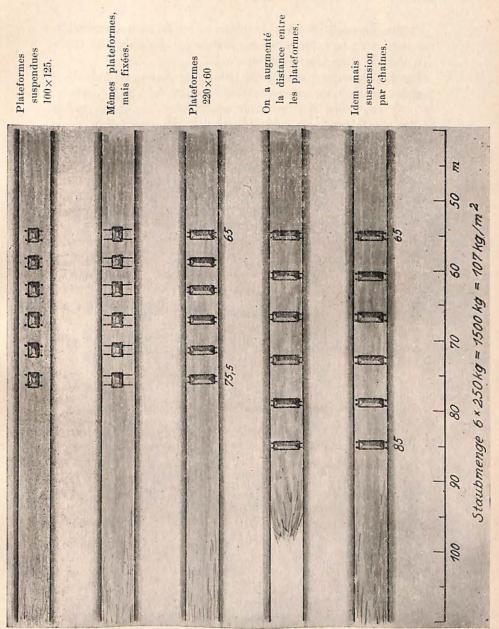


Fig. 11. - Essais avec arrêt-barrage type Président.

267

A titre de contraste, avec l'explosion dans la mine Président je me permets de faire encore un très bref rappel de la demière explosion dans la mine Général Blumenthal.

Les arrêts-barrages y avaient été transformés d'après les indications données par la mine expérimentale. Pour être tout à fait assurée. la mine avait porté la quantité de poussières à 600 kg. par m² de section de galerie, donc à 50 % au delà des prescriptions de la Police des Mines.

L'explosion a pris naissance à la voie de tête d'une taille où on tirait dans le mur de la couche et a franchi d'un côté la voie de tête de la taille et de l'autre côté, la taille et la galerie de roulage.

Dans la voie de tête de la taille était établi, à 66 m. du front, un arrêt-barrage composé de 12 supports individuels gamis chacun de 280 kg. de poussières. L'intervalle entre les supports individuels était de 2m,20.

Les 1re, 2e, 5e, 6e, 7e, 8e et 11e plateformes de cet arrêt-barrage sont demeurées en place; les 3e, 4e, 9e, 10e et 12e plateformes ont été renversées.

L'explosion a franchi l'arrêt-barrage et s'est étouffée elle-même à environ 200 m. au delà.

Les supports étaient renversés dans la direction du retour d'explosion. Dans la galerie d'étage, il y avait, à 180 m. de la taille, un arrêt-barrage de construction à peu près identique. Il a été intégralement renversé dans le sens de l'explosion; la poussière stérile étatt répandue dans toute la galerie d'étage. La flamme d'explosion a été étouffée, par à-coups, par l'arrêt-barrage, comme on a pu l'établir distinctement.

Dans la galerie d'étage, l'arrêt-barrage a fonctionné parfaitement et, comme on me l'a assuré de divers côtés, empêché une grande catastrophe. Le mauvais fonctionnement de l'arrêt-barrage, dans la galerie de tête, doit incontestablement être attribué à son écartement trop faible du front, à sa disposition en un point où l'onde explosive n'était pas encore assez puissante pour renverser l'arrêt-barrage. Ce résultat concorde complètement avec les résultats dont je vous ai entretenus précédemment.

Si nous en sommes arrivés actuellement avec nos essais au point de pouvoir donner des conseils sur la construction judicieuse des arrêts-barrages et si nous pouvons nous prévaloir de la confirmation donnée par la pratique de l'exactitude de nos résultats d'essais, nous ne considérons pas encore notre tâche comme terminée.

Car il importe encore, avant tout, de résoudre l'importante question de la quantité totale de poussières nécessaire pour arrêter les explosions de toute nature, c'est-à-dire tant faibles que violentes.

Nous sommes arrivés presque toujours à neutraliser nos explosions avec des quantités totales de poussières inférieures à celles prescrites

par le règlement de Police des Mines.

Il faut cependant faire encore un plus grand nombre d'essais avec explosions violentes avant de pouvoir prendre la responsabilité d'une réduction de la quantité totale de poussières prescrite jusqu'à présent.

Le problème de la quantité minimum de poussières est important. pour la raison que les éléments pourront être d'autant plus légers et, par voie de conséquence, d'autant plus efficaces que la charge

totale de poussières est plus faible.

Une quantité totale de poussières inutilement élevée peut aisément conduire à des éléments trop lourds et par conséquent inefficaces.

Il est possible que la solution la plus judicieuse doive être recherchée dans une combinaison d'éléments légers et d'éléments lourds pour former l'arrêt-barrage, de telle manière que toutes les explosions éventuelles, de quelque côté qu'elles viennent, rencontrent en premier lieu des supports légers qui neutraliseront les explosions légères.

Si l'explosion s'est déjà développée à un tel point que la charge de poussières des éléments légers ne parvient plus à l'arrêter, elle aura suffisamment de puissance pour renverser les éléments lourds chargés de grandes quantités de poussières et amener leur fonctionnement efficace.

Nous nous proposons de faire encore des essais dans ce sens.

Note sur l'activité des mines de houille du bassin du Nord de la Belgique pendant le premier semestre 1938

PAR

M. A. MEYERS

Ingénieur en Chef Directeur du 10e Arrondissement des Mines, à Hasselt.

Recherches en terrain non concédé

Sondage nº 108 à Meerhout

Ce sondage, commencé le 27 octobre 1937, a été creusé au moyen de l'outillage déjà utilisé pour l'exécution du sondage n° 107 à Moll.

L'installation, du système Rotary, comprend une tour métallique de 55 mètres de hauteur; deux moteurs Diesel de 100 HP. chacun; une pompe de circulation de l'eau boueuse à 700 litres/minute et à 25 kilogrammes de pression; un treuil Rotary; une table tournante Rotary située à 2^m,80 de hauteur au-dessus du niveau du sol.

Sous la profondeur de 244 mètres (1), le forage a été continué au diamètre de 180 millimètres, sans tubage.

Le sondage a été arrêté à la fin du mois de mai, à la profondeur d'environ 1.000 mètres.

Ont été recoupés à partir des profondeurs de :

485 mètres, le Maestrichtien; 506^m,50, le Sénonien;

705 mètres, le Hervien; 765 mètres, le Houiller.

⁽¹⁾ Voir Annales des Mines de Belgique, 3e livraison de 1938.

Une première veinette de charbon a été recoupée à la profondeur de 788^m,68; une deuxième à 802^m,89; enfin, à 897^m,57 a été constatée la traversée d'une couche de charbon épaisse de o^m,45.

Sondage nº 109

Un sondage d'étude portant le numéro 109 a été entrepris par la Société des Charbonnages de Winterslag, sur le territoire de la commune de Genck, le long de la route de Genck-Sutendael, à environ 350 mètres au Sud de la limite Sud de la concession Winterslag et Genck-Sutendael et à environ 580 mètres au Nord-Ouest du carrefour « Terboekt ».

Le sondage a été exécuté par la Société Anonyme d'Entreprises de Forages et de Fonçages Foraky, de Bruxelles.

Le terrain Houiller, atteint à la profondeur de 407^m,69, a été exploré sur 200 mètres, soit jusqu'à la profondeur de 607^m,54, sans que la traversée d'aucune veine de houille ait été officiellement constatée. Le sondage aurait donc reconnu en Houiller une portion de la Grande Stampe stérile inférieure au faisceau de Genck.

1. - CONCESSION DE BEERINGEN-COURSEL

Siège de Kleine-Heide, à Coursel.

Abords des puits

On a poursuivi la mise à grande section des accrochages de l'étage de 789 mètres de part et d'autre du puits l et du côté Ouest du puits ll. Ces travaux présentaient en fin de semestre une longueur totalisée de 535^m,30, au diamètre intérieur de 7^m,10.

Au puits de retour d'air (puits l), l'ancienne machine n° 3, qui, jusqu'à présent, desservait uniquement l'étage de retour d'air de 727 mètres, a été réglée pour desservir l'étage d'entrée d'air de 789 mètres.

La nouvelle machine n° 4 ayant été mise en service en fin du semestre précédent, ce puits est donc complètement équipé pour l'extraction à l'étage de 789 mètres. Les guides rapprochés en bois, plancher de butée et guides-boucle ont été placés sous le niveau de cet étage. Pour éviter les pertes d'air entre les deux puits, au cours du transport, le bouveau de liaison a été muni de six portes métalliques automatiques, dont quatre à double battant et deux à simple battant. La description de ces portes a été donnée antérieurement (voir Annales des Mines, Tome XXXVI, année 1935, p. 170).

Travaux préparatoires de reconnaissance

Le bouveau travers-bancs Est à 789 mètres a été provisoirement arrêté vers le début du semestre; il a actuellement une longueur de 5.125^m,60.

Le bouveau travers-bancs Sud-Est n° 5 à 789 mètres a progressé de 154^m,90. En fin de semestre, il atteignait la longueur de 2.453^m,90, l'origine étant comptée à partir de l'extrémité du bouveau Sud.

ll a été signalé au rapport précédent (voir Annales des Mines, 5^e livraison de 1938) que ce bouveau avait recoupé, de 2.241 à 2.254 mètres, une faille qui, à défaut d'indications plus précises, avait été supposée être la deuxième faille du Hoek, reconnue par le grand travers-banc Est. Il résulte de ce qui suit que rien encore n'est venu confirmer cette supposition. En effet, le bouveau a

recoupé au cours du semestre les couches et dérangements suivants, dans des terrains inclinés en moyenne à 20 degrés vers le Nord-Est :

- à 2.327 mètres, une couche de o^m,66 d'ouverture, en une seule laie;
- à 2.296 mètres, une couche de 1^m,80 d'ouverture et 1^m,60 de puissance;
- à 2.407 mètres, un dérangement incliné à 70 degrés vers le Nord-Est, massif Nord-Est affaissé:
- à 2.415^m,40, une veinette de o^m,26 d'ouverture et o^m,24 de puissance;
- à 2.417 mètres, un dérangement vertical, massif Nord-Est affaissé;
- à 2.425^m,40, une couche de 3^m,27 d'ouverture et 1^m,75 de puissance.

En vue de l'identification de ce gisement, un sondage de 65^m,45 de longueur a été foré vers le haut, au droit de la cumulée 2.205^m,50. Ce sondage a pénétré à la cote —704,75, dans une couche de 1^m,50 de puissance et, à la cote —681,25, dans une couche de 0^m,90 de puissance.

Un deuxième sondage sera foré au droit de la cumulée 2.334 mètres.

Au total, le creusement a été poursuivi, au cours du semestre, dans huit bouveaux, y compris les deux bouveaux signalés ci-dessus; l'avancement total a atteint 784^m,05. Il y a lieu de signaler que le diamètre intérieur normal des bouveaux a été porté de 3^m,60 à 4 mètres.

Des travaux divers ont été exécutés en vue de l'exploitation des couches 59, 60, 62, 64, 70 et 71 dans le secteur Nord I; de la couche 70 au secteur Nord II, ainsi qu'au secteur Sud; et des couches 61, 62 et 70 au secteur Est. Ces travaux ont comporté au total un avancement de 1.019^m,20.

Travaux d'exploitation

L'exploitation s'est poursuivie dans les quatre quartiers de la mine, par sept tailles en couche 70 et une taille en couche 75. A part deux tailles en couche 70 qui sont remblayées par terres rapportées, tous les chantiers sont exploités par la méthode du foudroyage.

Les deux tailles remblayées comportent un soutènement mixte, composé en partie d'étançons en bois et en partie d'étançons élastiques du type Toussaint-Heinzmann.

Quatre tailles sont équipées avec étançons métalliques rigides, type Beeringen; les deux autres tailles sont munies d'un soutènement en bois avec bêles placées normalement au front.

Le havage préalable, par machine électrique Sullivan, se pratique dans quatre des six tailles exploitées par foudroyage.

La production du semestre a été de 593.238 tonnes. Le stock au 30 juin 1938 était de 136.797 tonnes. L'exhaure journalier a été de 1.118 mètres cubes.

Transports

Transport des produits. — Les moyens mécaniques utilisés pour le transport des produits ont été signalés dans le rapport précédent.
Transport du personnel. — En présence de l'extension croissante des travaux souterrains et de la réduction de la durée du travail, la Direction de la mine a été amenée à organiser, vers la fin de l'année demière, le transport rapide, par rail, d'une partie du personnel. Ces transports à grande vitesse se limitent à la partie des trajets située en bouveau. En prévision de cette éventualité, un vaste programme de remise en état des bouveaux de l'étage de 789 mètres a été réalisé au cours des demières années. Ces bouveaux sont, en règle générale, munis d'un revêtement à claveaux au diamètre intérieur de 5^m,60. Ces dimensions atteignent, dans certains cas, 4 mètres, 4^m,50 et même 7^m,10. Un seul bouveau comporte un tronçon, creusé en terrain résistant, dont le soutènement consiste en cadres métalliques de 5^m,50 de largeur à la base, sur 2^m,50 de hauteur.

Toutes ces galeries comportent une installation fixe d'éclairage électrique. Afin d'obtenir un éclairage abondant, on a mis en service, à titre d'essai, quelques lampes au sodium de 100 watts, 250 volts, de la firme Philips. Ce mode d'éclairage a donné toute satisfaction et sera étendu à toutes les galeries où se fera du transport rapide de personnel.

Les voies consistent en rails de 25 kilogrammes par mètre, fixés par trois tire-fonds de 19 millimètres de diamètre, à des traverses en chêne de 0^m,15×0^m,12 de section, placées à une distance de 0^m,775 d'axe en axe. L'écartement est de 0^m,60. Ces voies sont posées avec grand soin et ne comportent pas de rayon de courbure inférieur à 15 mètres. Le revêtement circulaire complet des bouveaux assure, dans une certaine mesure, la bonne conservation de la voie et réduit de ce fait les frais d'entretien.

275

Le matériel roulant est composé de wagons métalliques de 7^m ,70 de longueur entre les extrémités des buttoirs, posés sur bogies, avec suspension à ressort à boudins. Les axes des bogies sont distants de 6^m ,10.

L'encombrement mesure o^m80 en largeur en 1^m,515 en hauteur. Les parois latérales de la caisse sont en tôle de 2 millimètres d'épaisseur, à l'exception de la partie supérieure qui, sur une hauteur de o^m,55, est munie d'un fort treillis métallique. Le plancher et la toiture, en bois, ont respectivement 55 et 25 millimètres d'épaisseur. Les parois latérales sont revêtues intérieurement de bois, de 15 millimètres d'épaisseur, en vue d'augmenter le confort. Les accès, de o^m,53 de largeur, sont situés au milieu, de part et d'autre; ils sont munis de portières soulevables, en toile renforcée par quatre fers plats horizontaux coulissant dans des guides latéraux.

L'espace intérieur disponible mesure 6^m,10 sur 0^m,727 et comporte quatorze places assises. Il existe, en plus, aux deux extrémités, un coffre pour outils. Les butoirs sont élastiques et l'attelage se fait par tendeur.

Ces wagons sont démontables en trois pièces; les tronçons les plus longs mesurent 2^m,667. Le poids d'un wagon, à vide, s'élève à 2 tonnes.

La traction se fait par locomotives de 9 tonnes à air comprimé à 150 atmosphères, réalisant une vitesse de 20 km. à l'heure.

Lors de sa mise en service, ce matériel a donné pleine satisfaction; même à la vitesse de 28 kilomètres par heure, qui fut réalisée au cours des essais avec un wagon, la sensation de confort et de sécurité reste excellente. L'installation d'un dispositif d'alarme pouvant être actionné de chaque wagon est à l'étude.

Une demande d'autorisation est introduite auprès de l'Administration en vue de l'usage de locomotives Diesel de 90 HP., permettant de réaliser une vitesse de 26 kilomètres à l'heure avec un train de 15 wagons.

En fin de semestre, ce service de transport comportait quatre trains à chaque poste, conformément au tableau suivant :

| Chantiers desservis | Composition du train | Longueur du parcours |
|-----------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Tailles 70 Sud et préparatoires . | 15 wagons | 2.350 m. |
| Taille 75 Sud | 10 wagons | 2.100 m. |
| Chantiers 70 Nord Ouest 3 | 10 wagons | 2.230 m. |
| Chantiers 70 Nord Ouest 2 | 4 wagons | 1.670 m. |

En outre, il y a lieu de signaler l'existence d'un wagon Croix-Rouge, permettant le transport de quatre blessés sur civière, dans des conditions très satisfaisantes de confort.

Service de la sécurité

Les arrêts-barrages primitifs étaient composés de bacs en bois de grandes dimensions posés sur rouleaux métalliques. Ils cédèrent la place à des barrages constitués par de larges planches appuyées de part et d'autre sur toute leur largeur. Ceux-ci ont, à leur tour, été remplacés, au cours du semestre, par des barrages type Schultz-Rhonhof. Ces barrages, qui ont été expérimentés en Allemagne, sont constitués par une planche de o^m,34 de largeur, portant 50 à 60 kilogrammes de schiste et fixée sur une bêle de 30-55 centimètres de pourtour, sciée suivant sa longueur. L'appui étant uniquement aux extrémités de la bêle, l'instabilité qui en résulte assure la parfaite efficacité du système.

En ce qui concerne la fixation des poussières de charbon, une expérience a été effectuée à l'aide d'une solution de chlorure de calcium, d'après les directives de M. Breyre, Administrateur-Directeur de l'Institut National des Mines; cet essai n'a pas donné les résultats attendus.

Au 30 juin 1938, on comptait pour toute la mine 553 éléments d'arrêts-barrages du nouveau type, 12 dépôts de schiste, 18 postes de douchage de berlines, 5 pulvérisateurs d'eau, 10.225 mètres de canalisations de distribution d'eau pure, 11.905 mètres de galeries schistifiées.

Au cours du semestre, on a chaulé 7.2 75mètres de bouveau.

Installations de surface

Energie. — On a procédé au montage d'un groupe turbo-altemateur de 10.000 kilowatts. La turbine est monocylindrique; elle est prévue pour de la vapeur à 36 kilogrammes de pression et une température de 425 degrés. Provisoirement, elle fonctionnera avec de la vapeur à 15 kilogrammes et 550 degrés. Dans ce but, la roue à action, qui doit comporter deux chutes de vitesses, n'a été munie, provisoirement, que d'une couronne d'ailettes; de même, un certain nombre d'étages à réaction ne seront placés que lors de la transformation, en vue de l'installation ultérieure d'une batterie de chaudières timbrées à 44 kilogrammes.

Cette turbine comporte, comme nouveauté, un prélèvement de vapeur pour le réchauffage, jusqu'à 145 degrés, de l'eau d'alimentation; cette disposition augmente le rendement thermique.

L'alternateur produira du courant à 2.000 volts, à la vitesse de 3.000 tours par minute. La réfrigération a lieu en circuit fermé, avec

réfrigérant d'air par circulation d'eau.

La construction d'une nouvelle salle à haute tension, adjointe à la centrale, est en cours; elle est constituée par un hall en charpente métallique de $52 \text{ m.} \times 7^{\text{m}}$,50. Elle comprendra les transformateurs 2.000/220 volts, une salle de disjoncteurs à air comprimé, ainsi qu'un tableau lumineux reproduisant les couplages.

Raccordement et gare d'eau. — La construction du mur de quai du port charbonnier, de 400 mètres de longueur, destiné à la nouvelle darse, est terminée. On a procédé au montage d'un pont-portique de 500 tonnes/heure, à benne ouvrante de 10 tonnes, ainsi qu'au montage d'une sous-station de 450 KVA.

Epuration des eaux résiduaires. — On procède à l'achèvement d'une installation d'épuration des eaux schisteuses provenant de la flottation; le débit de cette installation sera de 50 m³ par heure. Elle comporte un épaississeur Dorr de 7^m,50 de diamètre. Les boues décantées seront soumises à une floculation à la chaux et filtrées dans un filtre à vide du type Dorr-Oliver, à disques. Les gâteaux obtenus seront mis au terril. L'effluent de l'épaississeur, contenant encore 20 grammes de matières au litre, sera dirigé vers le bassin des eaux schisteuses d'une installation également en cours de montage et destinée à l'épuration des eaux résiduaires de la mine. Cette nouvelle installation, d'un débit horaire de 200 mètres cubes, traitera les eaux du lavoir, de la flottation, des bassins à schlamms, de l'égouttage des wagons, les eaux d'exhaure, ainsi que les eaux savonneuses des vestiaires, lesquelles seront préalablement chlorurées, soit un total d'environ 3,000 mètres cubes par jour.

Elle comprendra deux bassins disposés en éventail, l'un de 5.000 mètres cubes pour les eaux schlammeuses, l'autre de 3.000 mètres cubes pour les eaux schisteuses; les boues se déposant dans ces bassins seront enlevées par Scraper et utilisées probablement pour la fertilisation des terres. Les eaux passeront ensuite dans un bassin d'homogénisation, d'environ 1.500 mètres cubes, puis successivement dans un saturateur, un décanteur et un bassin de contact; de là, elles seront envoyées au ruisseau. Le saturateur et le décanteur sont

construits en béton armé. Le premier a 7^m,80 de diamètre, 12^m,60 de hauteur et 490 mètres cubes de capacité; la floculation y sera réalisée par addition de lait de chaux. Le second a 12^m,20 de diamètre, 13^m,60 de hauteur et 1.000 mètres cubes de capacité.

Les boues prélevées à la base de ces deux appareils seront envoyées vers un bac à boues; leur utilisation variera d'après la teneur en matières charbonneuses. L'excédent de chaux sera neutralisé par addition d'acide sulfurique, dans le bassin de contact, de manière à ce que les eaux envoyées au ruisseau soient absolument neutres. La teneur en matières solides des eaux épurées sera inférieure à 40 milligrammes par litre.

Terril. - Le terril conique a atteint la hauteur de 80 mètres. laquelle ne pourra plus croître, en raison de la proximité de la ligne de chemin de fer. En attendant l'établissement d'un nouveau terril de l'autre côté du chemin de fer, avec transport aérien, on a été obligé de monter une installation horizontale par skips, en prolongement de l'ancienne installation, en vue de réaliser l'extension horizontale du terril. Cette installation est réalisée pour une capacité de 250 tonnes par heure. Elle se compose de deux skips de 4 mètres cubes, munis à la partie inférieure d'une vanne à casque automatique, roulant sur rails, avec traction par câble-tête et câble-queue et treuil électrique de 75 HP. à deux tambours. Les bennes du monorail de l'ancienne mise à terril se déversent au-dessus d'un couloir incliné qui aboutit dans une trémie, au pied de laquelle on opère le chargement des skips. Le raillage est terminé par une charpente avançable à l'extrémité de laquelle s'opère la vidange automatique des skips. Cette installation permettra l'utilisation de tous les terrains actuellement disponibles; sa longueur maximum s'élèvera à 275 mètres.

Personnel ouvrier

| | | | | Au 31-12-37. | Au 30-6-38 |
|---------|--|---|----|--------------|------------|
| Fond | | | N. | 2,645 | 3.127 |
| Surface | | * | | 1.205 | 1.250 |
| Total | | | 1 | 3.850 | 4.387 |

2. - CONCESSION DE HELCHTEREN.

Siège de Voort, à Zolder.

Puits

Le recarrage du puits n° 2 a été poursuivi au-dessus du niveau de 800 mètres; à ce niveau l'accrochage côté Nord a été recarré au diamètre de 7^{m} .50 sur une longueur de 6 mètres et au diamètre de 6^{m} .50 sur une longueur de 9 mètres. Du côté Sud, une passe de 6 mètres au diamètre de 7^{m} .50 a été terminée.

A l'étage de 720 merèts, on a terminé le recarrage de l'accrochage du puits n° 1 à 5^m,25 de diamètre.

Pendant le premier semestre, on a recarré dans les contours de puits, 570^{m} ,40 de bouveau avec revêtement en claveaux au diamètre de 4^{m} ,64 et 101^{m} ,45 avec soutènement système Moll.

Travaux préparatoires de reconnaissance

Le creusement a été poursuivi au cours du semestre dans sept bouveaux principaux à l'étage de 800 mètres et cinq bouveaux principaux à l'étage de 720 mètres.

Au total, il a été creusé 975^m,55 de bouveaux horizontaux, 327^m,05 de bouveaux montants, 5.017 mètres de galeries en veine et 1.020^m,55 de montage.

Les bouveaux principaux, tant d'entrée que de retour d'air, sont munis d'un soutènement en claveaux au diamètre de 3^m,74; tous les autres bouveaux et galeries sont soutenus au moyen du soutènement système Moll.

Transports

Sur une longueur totale de 16.219 mètres de voies servant au transport, 69.4 % sont desservies par locomotives Diesel, 19.8 % par câbles et treuils à air comprimé, 8,4 % par courroies et 2.4 % par chaînes freineuses.

L'exploitation a été poursuivie dans les couches 11, 14, 19 20, 25 et 24.

A la fin du semestre, il y avait 6 tailles en déhouillement représentant un front d'environ 950 mètres de longueur.

Quatre tailles sur six sont exploitées par la méthode du foudroyage, le reste étant remblayé par terres rapportées.

Deux tailles seulement sont soutenues par étançons métalliques rigides, formés d'un rail de 15 kilogrammes, à une extrémité duquel on a soudé une simple gorge. Ces étançons servent à soutenir les séries de chapeaux en bois mis parallèlement au front de taille.

La production du semestre a atteint 346.500 tonnes.

Le stock au 30 juin 1938 s'élevait à 65.335 tonnes.

L'exhaure journalier moyen a atteint 300 mètres cubes par 24 heures.

Service de la sécurité

Le rabattement des poussières charbonneuses a été obtenu efficacement à l'aide de petits pulvérisateurs Holmann-Wetherill à l'eau avec adjonction d'huile de ricin.

Ces appareils sont utilisés aux points de déversement du charbon; la poussière rabattue sur le sol et les parois de la galerie forme un enduit gras, sans rendre la voie trop humide.

La consommation d'huile de ricin est minime : trois quarts de litre par appareil et par poste.

Ces appareils ne sont pas utilisés en des points où les ouvriers pourraient être exposés au jet du pulvérisateur, par suite du caractère incommode de l'huile de ricin.

Installations de surface

La machine d'extraction électrique, à poulie Koepe de 8 mètres de diamètre, a été mise en service au puits n° 2 au début du mois de janvier.

Le tambour de la machine d'extraction à vapeur La Meuse desservant le même puits, a été remplacé par une poulie Koepe de 8 mètres de diamètre.

Le moteur définitif de 1.500 CV. actionnant le ventilateur a été mis en service.

L'installation de la chaufferie sera complétée par trois générateurs de 250 mètres carrés de surface de chauffe et 15 kilogrammes de pression.

A la centrale électrique, le réfrigérant Hammon de 6.000 mètres cubes/heure est en service et les fondements du groupe turbo-alternateur de 15.000 kilowatts sont en cours d'exécution.

Les nouveaux bâtiments des services administratifs et d'exploitation sont occupés depuis le mois de juin demier.

L'établissement du raccordement à simple voie au port charbonnier sur le Canal Albert est en cours d'exécution.

Personnel ouvrier

| | | | | Au 51-12-37. | Au 30-6-38. |
|---------|---|---|---|--------------|-------------|
| Fond | | 9 | | 1.885 | 1.898 |
| Surface | • | * | • | 795 | 852 |
| Total | | | | 2.680 | 2.750 |

3. - CONCESSION DE HOUTHAELEN

Siège de Houthaelen (en construction).

Au cours du premier semestre, on a continué la préparation de l'étage de 810 mètres de profondeur.

A l'extrémité du bouveau Est, puits n° 1, qui avait atteint 314^m,60 de longueur, a été creusé une recoupe Nord qui a atteint une longueur de 212^m,03 et est munie d'un revêtement en voussoirs au diamètre de 3^m,60. Le long de cette recoupe, à 110 mètres de l'axe du bouveau Est, un premier burquin d'exploitation est en creusement vers l'étage supérieur et a atteint 59^m,35 de hauteur.

Partant de l'extrémité du même bouveau Est, est en creusement une première recoupe Sud qui a atteint 44^m,50 de longueur et est munie d'un revêtement en voussoirs au diamètre de 3^m,60. A cet endroit du bouveau, a été creusé vers l'étage de 700 mètres, un burquin dont la hauteur totale atteinte est de 110^m,12.

Le bouveau Ouest et la première recoupe Midi-Couchant ont atteint respectivement 287^m,60 et 65^m,54. Le long de cette recoupe est amorcé le creusement d'un burquin de retour d'air vers l'étage de 700 mètres; la chaise de pied est placée.

L'envoyage Est du puits n° 2 à l'étage de 810 mètres a été poursuivi sur une longueur de 11 mètres avec revêtement en voussoirs de 4^m,80 de diamètre; le tournant vers la première recoupe Nord a été creusé avec revêtement en voussoirs de 5^m,60 de diamètre.

A l'Ouest du puits n° 2, le bouveau a été creusé jusqu'à 52^m,50 de l'axe du puits, à la section d'envoyage de 5^m,40 de largeur et 5 mètres de hauteur avec revêtement en béton ordinaire.

Entre les envoyages Ouest des puits, a été entrepris la sousstation et la salle des pompes avec revêtement en voussoirs au diamètre de 4 mètres et a atteint 25^m,35 de longueur.

Les venues d'eau journalières sont approximativement de 25 mètres cubes pour chacun des puits.

Installations de surface

Le châssis à molette du puits nº 1, le compresseur d'air de 5.000 mètres cubes et la sous-station électrique sont en service.

La machine d'extraction, système Koepe, du puits nº 1 est montée et en service d'essai.

Les bâtiments suivants de la surface sont sous toit :

- 1) Les bureaux administratifs d'une superficie de 62^m,68 sur 35^m,67;
- 2) Les bureaux du service du fond et l'infirmerie, d'une superficie de 17^m,34 sur 35^m,75;
- 3) La salle des bains-douches de 41 mètres sur 84 mètres; elle possède déjà 144 douches et 1.008 armoires métalliques;
 - 4) La lampisterie de 27^m,66 sur 36 mètres.

Les passerelles vers le triage-lavoir, excepté la passerelle centrale entre les puits, sont en voie d'achèvemnt.

Le triage-lavoir est en cours de montage.

La galerie et la salle du ventilateur sont terminées et les pièces du ventilateur sont à pied d'œuvre.

Personnel ouvrier

| | | | Au 31-12-37. | Au 30-6-38. |
|---------------|-----|------|--------------|-------------|
| Fond | 141 | | 131 | 174 |
| Surface . | | 9. | 150 | 179 |
| Entrepreneurs | | 37.2 | 375 | 303 |
| Total . | | | 656 | 656 |

4. — CONCESSION DES LIEGEOIS

Siège du Zwartberg, à Genck.

Travaux préparatoires

Les avancements des principaux bouveaux sont indiqués dans le tableau ci-après :

| | Longuet 31-12-37 | | Observations |
|---|---------------------|-------|--|
| Etage de 1.010 m. : 1 er bouveau Midi | 299 | 307 | Revêtement en claveaux de 3 ^m ,60 de diamètre. |
| 1er bouveau Nord | 420 | 522 | |
| Etage de 940 m. : | 217 | 298 | Revêtement Toussaint. |
| Etage de 840 m. : 2º bouveau Midi au Cou- | | | |
| chant | 1.450 | 1.503 | Idem. |
| 1 ^{er} bouveau Nord | 1.025 | 1.156 | Revêtement en claveaux de 5 ^m ,60 de diam. jusque 1.125 m., le restant avec revêtem. Toussaint. |
| Etage de 780 m. : 2º bouveau Midi au Cou- | | | revetem. Toussaint. |
| chant | 1,001 | 1.206 | Revêtement Toussaint. |
| chant | 595 | 652 | Idem. |
| chant | 619 | 771 | Idem. |
| Etage de 714 m.: 1er bouveau Midi 5e bouveau Midi au Cou- | 1.425 | 1.541 | ldem. |
| chant | 485 | 542 | Idem. |
| Etage de 654 m. : 1 ^{er} bouveau Midi | 1.221 | 1,427 | Idem. |

Au total, il a été creusé, pendant le semestre, 1.711 mètres de bouveaux horizontaux, 74 mètres de bouveaux montants, 342 mètres de burquins, 841 mètres de chassages en ferme, 4.290 mètres de galeries en veine en 1.360 mètres de montage.

On a continué à munir les bouveaux principaux d'entrée d'air d'un soutènement en claveaux au diamètre utile de 3^m,60; les autres bouveaux et galeries sont munis d'un soutènement métallique Toussaint.

Sur une longueur totale de 42.289 mètres de voies en service, 71 % sont munies d'un revêtement en cadres métalliques Toussaint, 17,5 % en claveaux en béton; 10,6 % d'un revêtement en cadres trapézoïdaux en bois et 0,9 % de cadres métalliques système Moll.

Transports

Sur 52.882 mètres de galeries servant au transport, 5.5 % sont desservies par locomotives Diesel; 68 % par traînage par câble et treuils électriques ou à air comprimé; 15,2 % par couloirs oscillants, 14 % par courroies et 1,30 % par descenseurs verticaux ou hélicoïdaux, bandes métalliques ou chaînes releveuses.

Travaux d'exploitation

A la fin du semestre, onze tailles étaient en exploitation respectivement dans les veines 16, 17, 19, 26, 29, 33, 34, 39 et 48, totalisant une longueur de front de 2.160 mètres.

Onze tailles étaient en réserve, totalisant une longueur de 2.105 mètres.

Au cours du trimestre, trois nouvelles tailles d'une longueur totale de 555 mètres, furent mises en exploitation, et trois tailles d'une longueur totale de 585 mètres furent tenues en réserve.

L'étage de 1.010 mètres a été mis en exploitation par l'ouverture d'une taille montante de 140 mètres de longueur dans la veine 48.

Jusqu'à présent, le soutènement des tailles se fait toujours au moyen d'un revêtement ordinaire en bois. Les étançons métalliques type Gerlach vont être essayés dans les tailles au cours du prochain semestre.

La production du semestre a atteint 595.984 tonnes, dont 99,5 % ont été exploitées dans des tailles en foudroyage.

Le stock au 50 juin était de 112.979 tonnes. L'exhaure horaire moyen a été de 105 mètres cubes.

Installations de surface

Une quatrième machine d'extraction a été mise en service sur le puits nº 2. Elle a une puissance de 3.500 CV. et permet l'extraction à 12 wagonnets. Elle assure le service du nouvel étage d'exploitation à 1.010 mètres de profondeur.

Personnel ouvrier

| | | | | Au 31-12-37. | Au 30-6-38 |
|---------|---|------|-----|--------------|------------|
| Fond | * | | | 2.702 | 2.577 |
| Surface | | 0.50 | | 1.126 | 1.129 |
| Cité | | | | 58 | 55 |
| | | | | | |
| Total | | | 900 | 3.886 | 3.761 |

5. - CONCESSION DE WINTERSLAC-CENCK-SUTENDAEL

Siège de Winterslag, à Genck.

Puits

On a terminé l'approfondissement et le bétonnage du puits nº 1 qui a atteint une profondeur totale de 755m,68.

Travaux préparatoires de reconnaissance

L'extrémité du premier bouveau Levant d'entrée d'air à l'étage de 600 mètres se trouve à 969^m,20 au delà de l'ancienne limite Est de la concession de Winterslag. Après un avancement de 81 mètres dont 54 mètres dans une zone dérangée de 25 à 16 degrés de pente. pied Est, il a atteint une longueur totale de 2.187m,70.

A 2.166 mètres, il a recoupé la veine nº 13 de 1^m.56 d'ouverture et 1 m, 48 de puissance.

Le premier bouveau Levant de retour d'air inférieur a avancé de 97 m,60, ce qui porte sa longueur totale à 1.605 mètres.

Le premier bouveau Levant de retour d'air supérieur a été prolongé de 111m,50.

Etage de 660 mètres. - Au Nord, le deuxième bouveau Nord-Est et le bouveau Sud-Est d'entrée d'air ont atteint respectivement les longueurs totales de 425^m,50 et de 596^m,50.

Etage de 735 mètres. - Le bouveau Nord-Ouest de retour d'air a progressé de 63^m,40, atteignant une longueur totale de 1.028^m,50. Au total, il a été creusé pendant le semestre, 1.199^m,70 de bouveaux horizontaux et 64^m,10 de burquins.

Les bouveaux sont soutenus par des claveaux en béton au diamètre de 3^m,30 intérieur.

Transports

Dans toutes les voies de la mine, le transport se fait par câbles sans fin mûs par treuils électriques.

Un système ingénieux de transport, donnant entière satisfaction, a été mis au point dans un bouveau montant de 97 mètres de longueur et 20 degrés d'inclinaison. Il est représenté schématiquement

Un câble sans fin actionné par un treuil électrique de 100 HP., à la figure 1 ci-après. placé à une dizaine de mètres au delà de la tête du plan, est guidé par un certain nombre de poulies s, une poulie de renvoi k, et est muni tous les 12 mètres d'une bague métallique.

Au milieu de la barre de consolidation des wagonnets est placée une fourche V contre laquelle la bague prend appui (fig. 2).

La voie des pleins est munie de barrières automatiques composées de bouts de rails, tous les 12 mètres : c2, c3, c4.

La voie des vides est munie :

- 1) d'un sas formé de deux barrières conjuguées a, a', manœuvrées à chaque passage de berlaine par un manœuvre se tenant dans niche IN;
 2) de deux barrières à contrepoids b au pied et à la tête du plan; la niche N;
 - 2) de deux parrières à pendule p à 9 mètres de distance environ 3) de huit barrières à pendule p à 9 mètres de distance environ

l'une de l'autre.

Une de ces barrières est représentée figure 3; elle a 2^m,50 de Une de ces partieres et un fer plat P de 3 mètres de longueur, longueur et est retenue par un fer plat P de 3 mètres de longueur, muni à son extrémité d'un balancier S.

Si le wagonnet descend normalement à la vitesse d'un mètre par seconde, le balancier se déplace dans la rainure sans déplacer le fer seconde, le parancier se déplace plat. Si la vitesse est accélérée, le choc subi par le balancier déplace le fer plat P et provoque la chute de la barrière.

Le long du plan sont établies des niches pour garantir le personnel

en cas de déraillement des wagonnets.

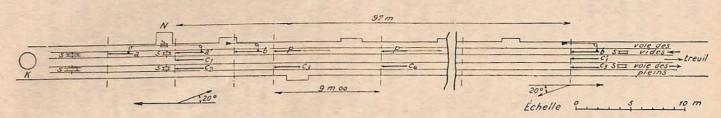


Fig. 1. – Vue en plan donnant la disposition des diverses barrières.

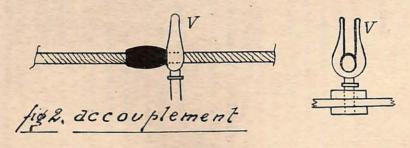


Fig. 2.



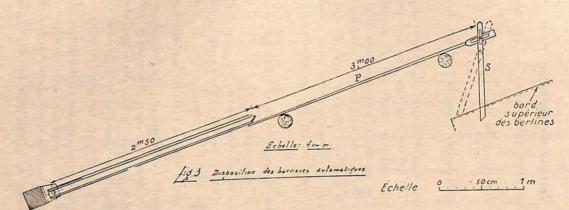


Fig. 3.

Le plan incliné a une grande capacité; une berlaine peut y être remontée toutes les 12 secondes, soit 1.800 berlaines en six heures.

Travaux d'exploitation

A la fin du semestre, douze tailles étaient en exploitation, respectivement dans les veines n° 5, 7, 12, 13, 17-18, 20-21, 24, 29 et 52-35, totalisant un front de taille de 2.575 mètres. Deux tailles étaient en réserve.

Toutes les tailles sont exploitées par la méthode de foudroyage dirigé.

Un nouveau système de soutènement est employé depuis un an dans les tailles : le toit est soutenu non plus par des séries de bêles reposant sur trois montants, mais par de simples étançons métalliques rigides. Ces montants sont constitués par une partie mobile de section carrée (82×82 millimètres), composés de deux U soudés l'un à l'autre et coulissant dans un tuyau de 140 millimètres de diamètre. Ce tuyau est surmonté d'une pièce métallique dans laquelle un coin métallique est enfoncé et ensuite calé au moyen d'une vis.

La tête du montant est munie d'un plateau carré en acier coulé de 250×250 millimètres.

L'étançon pèse environ 50 kilogrammes. Son placement ainsi que son enlèvement est effectué facilement au moyen d'une clef spéciale; des coins en bois calent le plateau au toit.

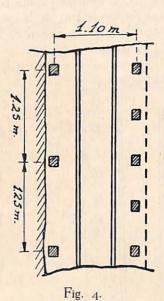
Les étançons sont placés dans la taille de la manière suivante :

La figure 4 représente le soutènement de la taille au début du poste d'abatage : une première rangée d'étançons à 0^m,62 de distance les uns des autres, se trouve le long de la ligne de cassure du toit; une deuxième rangée se trouve le long du front de taille, les étançons étant à 1^m,25 de distance les uns des autres.

L'abatage progressant, on place une troisième série d'étançons à 1^m,25 de distance l'un de l'autre, en quinconce par rapport aux précédents. Ces étançons remplacent le boisage provisoire (fig. 5).

Une quatrième rangée est placée à la fin du déhouillement de la hève.

Pendant le poste de foudroyage, après déplacement des couloirs, on double la troisième rangée d'étançons au moyen des étançons de



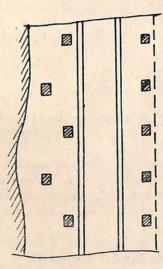


Fig. 5.

291

a deuxième rangée (fig. 6). On enlève ensuite la première rangée, provoquant le foudroyage du toit le long de la rangée dédoublée.

Si le toit l'exige, on peut le gamir au moyen de bouts de comières reposant sur le coin des plateaux.

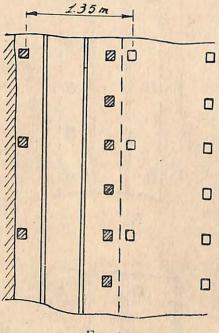


Fig. 6.

Ce revêtement tend à se généraliser dans la mine, où six tailles sont déjà soutenues par ces étançons, dont la rigidité semble influencer favorablement le toit.

Quant aux galeries en veine, elles sont toutes soutenues par des cadres métalliques spéciaux, basés sur le principe des cadres Toussaint, mais d'une construction plus robuste et d'un profil mieux approprié au terrain; 95 % de ces cadres sont récupérés après l'exploitation.

D'ici peu, à la mine de Winterslag, il ne sera plus guère fait usage de bois pour le soutènement des terrains.

La production semestrielle a atteint 442.856 tonnes. Le stock au 30 juin 1938 était de 53.165 tonnes. L'exhaure total du semestre a été de 81.358 mètres cubes.

Installations de surface

L'alimentation en eau, par puits filtrants, a été poursuivie aux chantiers; trois de ces puits sont en service.

A la deuxième cité, on a construit une chapelle qui a été inaugurée au mois de juin.

Personnel ouvrier

| 4 11 2 21 | | 11 A | | Au 31-12-37. | Au 30-6-38. |
|-----------|------|--------|----|-------------------|-------------|
| Fond | | A pro- | 1. | 2.287 | 2.251 |
| Surface | 114. | | | 994 | 1.032 |
| Cité | | : Isl | | 54 | 41 |
| TIT I | | | | THE STREET OF THE | 1 / Tel Tel |
| Total | | | | 3.335 | 3.324 |

6. - CONCESSION ANDRE DUMONT SOUS ASCH

Siège de Waterschei, à Genck.

Travaux préparatoires

On a poursuivi les travaux préparatoires du nouvel étage d'exploitation à 920-860 mètres.

Les longueurs creusées et totalisées des divers travaux en cours à cet étage sont renseignées par le tableau ci-après :

| Désignation | Situat | ion au | Observ | ations |
|--|----------|---------|--------------------------|----------|
| Contour des vides Est à | 51-12-37 | 30-6-38 | | and sign |
| 920 m | 44,00 | 300,00 | Revêtement Toussaint. | |
| Accrochage Midi du | | | Toussuire | |
| puits l à 920 m Bouveau chassage Midi | 99,00 | 215,50 | Idem. | |
| des puits à 920 m Bouveau vers Couchant à | 67,00 | 268,50 | Idem. | |
| 860 m | | 146,00 | Revêtement ment en | |

A l'étage de 807 mètres ont été creusés pendant le semestre, au total 946^m,65 de bouveaux, dont 889^m,65 ont été munis d'un revêtement en voussoirs et 57 mètres soutenus par des cadres métalliques Toussaint.

293

A l'étage de retour d'air de 747 mètres, ont été creusés 525^m.70 de bouveau, munis d'un soutènement de cadres Toussaint, à l'exception d'une partie de la première recoupe Nord-Couchant, qui fut revêtue de claveaux en béton dans la traversée de la faille de Zwartberg.

Travaux d'exploitation

L'exploitation s'est poursuivie aux étages de 700 et 807 mètres, dans les veines B, C, E, H, I, M et O; à la fin du semestre, 13 tailles totalisant une longueur de 1.834 mètres étaient en activité; 13 tailles étaient en réserve, totalisant une longueur de 1.349 mètres.

L'exploitation est pratiquée uniquement par tailles chassantes; onze tailles sont activées par foudroyage, tandis que deux tailles sont remblayées au moyen de pierres provenant de fausses voies.

Récemment, des essais ont été effectués par l'emploi d'étançons métalliques type Schwarz pour le soutènement des tailles ;une partie de taille, en veine B, est équipée avec ces étançons.

Quant aux voies en veine, elles sont uniquement pourvues du soutènement système Moll.

Transports

Le transport des produits dans le bouveau à l'étage de 807 mètres est fait exclusivement par locomotives Diesel.

En vue de pouvoir augmenter la vitesse tout en assurant la sécurité, on remplace le raillage existant de 17 kgs/m. c^t par des profils plus lourds de 25 kgs/m. avec traverses en bois.

A l'étage de 700 mètres, le transport est pratiqué par traînage électrique à câble sans fin.

Dans les voies d'exploitation, l'utilisation de courroies transporteuses tend à se généraliser.

Service de sécurité

Le service de sécurité a été complété par une équipe spéciale de schistification des voies.

Aux endroits de forte production de poussières de charbon (points de déchargement des courroies transporteuses), un système d'aspiration avec injection d'eau est à l'essai.

D'autre part, des essais de fixation des poussières charbonneuses au moyen de chlorure de calcium ont été effectués dans les bouveaux de roulage.

L'abondance des dépôts de poussières a rendu les résultats de ces essais peu satisfaisants.

La production du semestre a atteint 673.200 tonnes.

Le stock au 30 juin 1938 était de 69.727 tonnes.

L'exhaure total du semestre a été de 145.900 mètres cubes.

Installations de surface

A la centrale, on a mis en service le nouveau turbo-alternateur de 12.000-15.000 kilowatts.

Au triage-lavoir, le deuxième lavoir d'une capacité de 200 tonnes/heure a commencé à fonctionner.

Cité

Sept nouvelles maisons, dont 2 pour Ingénieurs et 5 pour employés, une nouvelle école ménagère et une salle de fêtes sont en construction.

Personnel ouvrier

| | | | | Au 31-12-37. | Au 30-6-38. |
|---------|--|---|--|--------------|-------------|
| Fond | | | | 2.573 | 2.535 |
| Surface | | , | | 1.132 | 1.280 |
| | | | | | |
| Total | | | | 3.705 | 3.815 |

7. — CONCESSIONS SAINTE-BARBE ET GUILLAUME LAMBERT

Siège d'Eysden.

Travaux de premier établissement

On a commencé la préparation du nouvel étage d'exploitation à 780 mètres de profondeur.

L'envoyage côté Nord du puits n° 2 a atteint une longueur de 143^m,60 et l'envoyage Sud, 135^m,60. Le contour des vides et la bifurcation vers le contour des vides ont atteint respectivement 25^m,05 et 7^m,60 de longueur.

Les travaux correspondant aux accrochages, soit une quarantaine de mètres, ont été munis provisoirement d'un revêtement en bois, le reste des bouveaux étant soutenu par un soutènement en claveaux au diamètre intérieur de 3^m.70.

venant du Nord.

| Travaux | préparatoires |
|---------|---------------|
|---------|---------------|

Les avancements des principaux bouveaux sont repris dans le tableau ci-après :

| tableau ci-après : | s des prin | cipaux b | ouveaux | sont repris dans le |
|--|------------|----------|----------|--|
| Désignation des bouveaux | Long. | Avanc. | Long. | Observations |
| Levant : | 31-12-37 | semestre | 30-6-38 | Sharper And The |
| 1er bouv. Levant-Nord | | | | |
| à 700 m | | | | |
| | 1.923,10 | 111,85 | 2.034,95 | A recoupé la cou- . che L. |
| Levant vers Sud à | | | | |
| 600 m | 1.255,95 | 54,30 | 1.310,25 | A recoupé la cou- che 15 de 1 ^m ,76 |
| 1er bouv. Nord-Sud- | | | | d'ouvert. et o ^m .87 de puissance. |
| Levant au Nord du 3e bouv. Levant-Sud | | | | |
| à 600 m | | | 24,75 | - |
| à 600 m | | | | - |
| à 600 m | 644,90 | 101,45 | 746,35 | A recoupé la cou- |
| -e I I G I | | | | che 26 de 1 ^m ,95 d'ouvert. et 1 ^m ,95 de puissance. |
| 3° bouv. Levant-Sud à 600 m Bouv. vers la couche | 1.080,15 | 84,60 | 1.164,75 | de puissance. |
| no 12 par la re ham | | | | |
| Levant-Sud à 600 m. | 72,10 | 81,10 | 153,20 | che 12 de 1m 05 |
| | | | | d'ouvert. et 1 ^m ,30 de puissance. |

| Bouv. vers la couche L par le 1 ^{er} bouv. Nord- | | | | |
|--|----------|----------|----------|--|
| Sud-Levant à 600 m. | 254,40 | 16,60 | 251,00 | A recoupé la cou- che L de 1 ^m ,46 de puissance. |
| Sud: | | | | |
| 1 ^{er} bouv. Sud à 600 m. | 2.818,70 | 58,70 | 2.877,40 | Terrains aquifères et très durs. |
| 2 ^e bouv. Sud à 600 m. | 1.748,05 | 60,80 | 1.808,85 | A recoupé la cou- che 6 de o ^m ,52 de puissance. |
| 2e bouv. Sud à 700 m. | 2.217,65 | 121,25 | 2.338,90 | |
| Couchant : 1er bouv. Nord-Est-Couchant vers Sud à | | | | |
| 700 m | 962,65 | 78,25 | 1.040,90 | |
| Sud | 393,60 | 76,30 | 469,90 | A atteint la faille de Vucht pied Nord et pente 55 à 85°. |
| 2e bouv. Nord-Sud-Cou- chant au Sud du 1er bouv. Couchant- | | * 100 | | |
| Nord | 246,30 | 39.95 | 286,25 | _ |
| Sud à 600 m 1er bouv. Nord-Sud- Couchant au Sud du | 831,60 | 69,00 | 900,60 | A recoupé la cou- che 12 de 1 ^m ,48 de puissance. |
| 1er bouv. Couchant- | | william. | | |
| Nord à 600 m | 253,20 | 24,00 | 277,80 | A communiqué avec le même bouveau |

297

| 2° bouv. Nord-Sud-Cou- chant au Sud du 11er bouv. Couchant | | | | |
|--|----------|-------|----------|---|
| Sud à 600 m | 1.075,05 | 77.70 | 1.152,75 | A recoupé les cou- ches 8 et 7 de o ^m ,45 et o ^m ,91 de puissance. |
| 2º bouy, Nord-Sud-Cou- | | | Sala II | paissariee. |
| chant au Nord du | | | | |
| 2e bouv. Couchant- | | | | |
| Nord à 600 m | 361,95 | 40,90 | 402,85 | |
| 26 bouv. Couchant- | | | | |
| Nord à 600 m | 1.442,55 | 51,95 | 1.474,50 | |
| Nord: | | | | |
| 1 ^{er} bouv. Nord à | | | | |
| боо т | 729,80 | 55,35 | 785,15 | |
| 1 ^{er} bouv. Nord à | | | | |
| 700 m | 1.105,20 | 14,05 | 1.119,25 | |
| | | | | |

Au total, il a été creusé au cours du semestre, 2.200^m,10 de bouveaux horizontaux, 507^m,70 de bouveaux inclinés et 61^m,15 de burquins.

Ces bouveaux sont, comme par le passé, munis d'un revêtement circulaire en claveaux de béton de 5^m,30 de diamètre utile.

Transports

Le transport, à l'étage d'exploitation, est fait uniquement par locomotives électriques à accumulateurs, du puits jusqu'aux tailles. Pour trois chantiers, le transport du personnel a lieu dans les wagonnets ordinaires, à la vitesse autorisée de 2,5 mètres/seconde. A l'étage de retour d'air, le transport est pratiqué par câbles et treuils à air comprimé.

Travaux d'exploitation

A la fin du semestre, six tailles étaient en exploitation dans les veines n° 9, 12, 20, 25, 28 et 34, totalisant un front d'environ 2.000 mètres; six tailles étaient en réserve, totalisant une longueur de front de 1.800 mètres.

Dans trois tailles, il est fait usage d'étançons métalliques type Toussaint; d'autre part, la Direction étudie l'emploi dans les tailles de bêles métalliques.

NOTES DIVERSES

D'une manière générale, la moitié supérieure des tailles est remblayée, tandis que l'autre partie est exploitée par foudroyage.

Au cours du semestre, on a creusé 2.840^m,65 de galerie en veine et 1.030 mètres de montage.

Quant aux galeries en veine, elles sont soutenues exclusivement par des cadres en bois; elles ont, au creusement, 4^m,30 de large et 3 mètres de hauteur utile.

La production du semestre a atteint 663.960 tonnes.

Le stock au 30 juin était de 156.850 tonnes.

L'exhaure horaire moyen a été de 53,5 mètres cubes.

Installations de surface

Le second portique au bassin du canal de Maestricht à Bois-le-Duc est complètement monté.

Cité

Le bâtiment annexé à l'école de garçons, comprenant : salle de réunion, bibliothèque populaire et œuvre des nourrissons, est édifié et la charpente métallique de la toiture est assemblée.

Les 100 nouvelles maisons ouvrières et les 20 nouvelles habitations d'employés sont à peu près toutes occupées.

La gravière a produit 7.380 mètres cubes.

Personnel ouvrier

| Fond | | | Au 31-12-37- | Au 30-6-38. |
|---------|--|---|--------------|-------------|
| Surface | | • | 1.170 | 1.258 |
| Total | | | 4.174 | 4.102 |

STATISTIQUES

BELGIQUE

L'Industrie Charbonnière

pendant l'année 1938

Statistique provisoire et vue d'ensemble sur l'exploitation

PAR

G. RAVEN.

Directeur général des Mines,

E

H. ANCIAUX,

Ingénieur en Chef - Directeur des Mines.

Le présent travail donne, en attendant la publication d'éléments plus détaillés dans la « Statistique des industries extractives et métallurgiques », un aperçu de la marche de l'industrie charbonnière belge au cours de l'année 1938.

Certaines des indications numériques qui suivent ne sont qu'approximatives, mais il n'est guère à prévoir que les chiffres définitifs s'en écartent beaucoup.

Production de houille.

(Voir tableaux nos 1 et 2 et diagramme no 1.)

La production nette de houille en Belgique a été, en 1938, de 29.573.900 tonnes, contre 29.859.240 tonnes en 1937.

D'après le tableau nº 1, on peut se rendre compte de l'allure de la production mensuelle.

Le bassin de la Campine a fourni 22,1 % de l'extraction totale de l'année, contre 22,3 % en 1937, 22,5 % en 1936, 21,4 %

en 1935, 21,1 % en 1934 et 18,9 % en 1933. Il n'a été dépassé, au point de vue de l'importance de la production, que par le district de Charleroi.

Le nombre moyen de jours d'extraction de l'année a varié, suivant les districts, entre 285 et 295. Pour l'ensemble des charbonnages il a été de 289,8 contre 295,1 en 1937, 278,8 en 1936, 271,0 en 1935, 272,8 en 1934, 273,3 en 1933, 238,0 en 1932 et 290,6 en 1931.

TABLEAU Nº 1.

PRODUCTION MENSUELLE DE HOUILLE PAR DISTRICT (en milliers de tonnes).

| PÉRIODES | Couchant de Mons | Centre | Charleroi | Namur | Liége | Limbourg | Le Royaume |
|---|--|--|--|--|--|--|--|
| Janvier 1938. Février Mars Avril Mai Juin Juillet Août Septembre Octobre Novembre Décembre Totaux des relevés | 443,5 414,4 455,7 420,1 411,9 389,4 358,0 379,9 371,4 426,7 407,0 420,7 | 359,3 381,3 378,5 361,3 339,7 308,8 315,5 345,9 367,0 363,9 | 656,9 725,3 671,6 667,8 668,8 585,6 614,8 669,5 670,1 678,4 | 31,3 35,8 33,8 33,4 32,9 27,6 31,8 33,6 34,0 32,9 | 458,1 446,6 497,1 461,3 458,0 459,5 455,7 382,6 463,8 470,4 480,3 481,0 | 554,8 606,2 535,3 530,6 514,5 497,1 509,9 502,5 557,8 568,8 | 2.463,3 2.701,4 2.500,6 2.453,0 2.404,8 2.232,8 2.234,5 2.386,7 2.526,0 2.530,8 |
| mensuels 1938 . Production en 1938 (chiffres rectifiés) | 4.898,7 4.898,9 | | | | | | 29.575,4 29.573,9 |
| > 1935 (1) > 1934 (1) . > 1933 (1) > 1932 (1)* | 5 100,6 4.693,9 4.590,5 4.390,2 4.318,2 3.584,1 5.073,5 | 4.096,3 3.873,0 3.840,2 3.754,7 3.154,6 | 7.227,7 6.852,0 7.030,8 7.029,6 6.022,7 | 402,0 350,9 321,7 344,2 323,2 292,3 | 5.488,6 5.224,9 5.188,2 5.239,4 5.105,3 4.443,7 | 6.658,0 6.273,6 5.681,0 5.544,4 4.768,7 | 29.859,2 27.867,3 26.506,4 26.389,2 25.299,7 21.423,6 27.042,4 |

La production moyenne du pays par jour d'extraction, calculée mensuellement, a varié de 97.820 tonnes, minimum atteint au mois de septembre, à 105.450 tonnes, maximum atteint en novembre (voir tableau n° 2).

TABLEAU No 2.

| пше | Jours d'extraction | 25.0 26.3.7 26.3.7 26.3.7 26.3.7 27.1.0 27.1.0 27.1.0 27.1.0 27.1.0 27.1.0 27.1.0 27.1.0 27.1.0 27.1.0 27.1.0 27.1.0 27.0 27.0 27.0 27.0 27.0 27.0 27.0 27 |
|---------------------|---------------------------|---|
| Royaume | Production journalière | 102.630 103.340 102.710 101.650 100.950 101.850 99.750 99.750 103.460 103.460 103.460 103.600 99.950 99.950 99.950 99.950 99.950 99.950 |
| ine | Jours d'extraction | 289 28 28 28 28 28 28 28 28 28 28 28 28 28 |
| Campine | Production journalière | 22.980 23.310 22.790 22.790 22.700 22.700 22.920 22.920 23.060 22.020 23.060 25.060 25 |
| 95 | Jours d'extraction | 29 29 29 29 29 29 29 29 29 29 29 29 29 2 |
| Liége | Production journalière | 18.320 18.830 18.830 18.830 18.830 18.190 18.310 18.310 18.610 18.770 17.960 17.960 17.960 17.960 17.960 17.960 17.960 |
| ıur | Jours d'extraction | 525 525 525 525 525 525 525 525 |
| Namur | Production journalière | 1.350 1.350 1.350 1.350 1.350 1.350 1.370 1.370 1.370 1.370 1.370 1.350 1.350 1.350 1.350 1.350 1.350 1.350 |
| roi | Jours d'extraction | 24, 9 26, 8 26, 8 |
| Charleroi | Production journalière | 27.270 27.370 27.060 26.970 27.040 27.100 26.610 26.610 26.610 27.240 28.040 28.040 26.510 26.510 26.510 26.510 26.510 27.410 |
| re | Jours d'extraction | 24, 9 285, 1 285, 1 285, 0 281, 2 24, 2 25, 6 26, 3 271, 2 271, 2 271, 2 271, 2 271, 3 271, 3 27 |
| Centre | Production journalière | 15.130 15.160 15.190 15.190 15.190 15.190 14.390 14.880 14.880 14.880 14.880 14.800 14.800 14.600 14.640 16.640 16 |
| ant | Jours d'extraction | 255.0 283.1 284,4 284,7 283,5 283,5 285,5 285,5 286,6 286,6 286,6 286,6 286,6 286,6 366,6 366,6 366,6 366,6 366,6 366,6 366,6 366,6 366,6 366,6 366,6 |
| Couchant de Mons | Production journalière | 17.740 17.530 17.530 17.220 17.220 17.720 16.170 17.240 17.240 17.350 16.740 16.740 17.350 16.740 16.740 16.740 16.740 16.740 16.740 17.350 16.740 16.740 17.350 17.350 17.350 |
| Périodes | | 1938 Janv. Fev. Mars Avril Mai Juller Août Sept. Oct. Nov. Déc. Année 1938 1937(1) 1935(1) 1932(1) |

(1) D'après les chiffres définitifs de la statistique annuelle.

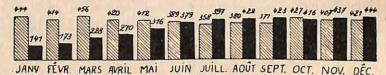
⁽¹⁾ Chiffres définitifs de la statistique annuelle. * Grève prolongée.

PRODUCTION MENSUELLE EN MILLIERS DE TONNES.

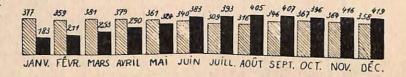
STOCK À LA FIN DU MOIS EN MILLIERS DE TONNES.

COUCHANT

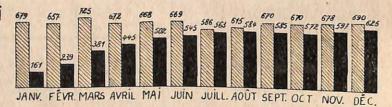
DE



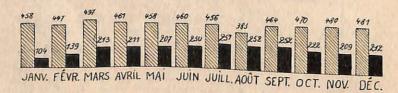
CENTRE



CHARLEROI



LIÉGE



CAMPINE

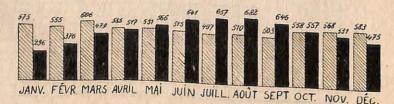


DIAGRAMME Nº 1.

Stocks de houille.

(Voir tableau no 3 et diagramme no 1.)

Le stock total de houille dans les charbonnages s'est relevé, du 1er janvier au 31 août 1938, de 690.600 tonnes à 2.380.300 tonnes, pour s'établir finalement à 2.222.300 tonnes au 31 décembre 1938.

Pour l'ensemble des charbonnages du pays, la quantité de charbon en magasin a donc augmenté de 1.531.700 tonnes pendant l'année 1938. Le stock total existant à fin d'année correspond, à l'allure moyenne de production de la dite année, à une production de près de 22 jours.

Par rapport à la production journalière moyenne réalisée en 1938 dans chaque district, le stock à fin d'année représente la production de 11 jours de travail dans le district de Liége, de 21 jours dans le bassin de la Campine, de 23 jours dans le district de Charleroi, de 26 jours dans le Couchant de Mons, de 28 jours dans le Centre et de 35 jours dans le district de Namur.

Dans tous les districts le stock à fin d'année est considérablement supérieur à celui qui existait au 1er janvier 1938.

Durée du travail.

En application d'un arrêté royal en date du 26 janvier 1937, pris en exécution de la loi du 9 juillet 1936 et ayant sorti ses effets à partir du 1^{er} février 1937, la durée du travail souterrain dans les mines de houille est restée limitée à 45 heures par semaine et 7 h. 30 par jour, descente et remonte comprises. Avant le 1^{er} février 1937, ces limites étaient respectivement de 48 heures et de 8 heures, en vertu de la loi du 14 juin 1921.

Personnel.

(Voir tableaux nos 4 et 5 et diagramme no 2.)

Le tableau n° 4 indique, mois par mois, le nombre moyen d'ouvriers occupés pendant les jours d'extraction. Ce nombre a varié entre un minimum de 125.800 constaté en septembre et un maximum de 134.100 atteint en novembre (en chiffres ronds).

TABLEAU Nº 3.

STOCKS EN MILLIERS DE TONNES

| Périodes | Couchant de Mons | Centre | Charleroi | Namur | Liége | Campine | Royaume |
|--------------------------------|---|--|---|--|---|---|---|
| ler janv. 1938 (1) fin janvier | 119,0 141,0 172,9 227,5 270,1 316,4 379,1 396,9 422,3 422,6 415,8 436,8 443,8 | 168,8 183,2 210,6 252,8 289,5 324,4 383,4 393,3 406,9 396,3 416,2 419,3 | 105,2 161,0 238,7 381,4 444,7 501,7 544,9 563,0 583,7 584,6 571,8 596,9 625,0 | 4,9 8,9 12,3 18,7 23,4 27,1 29,5 32,4 34,9 38,3 41,4 45,1 47,3 | 74,8 103,8 139,0 212,9 210,7 206,9 250,7 251,8 252,1 221,8 208,9 212,3 | 217,9 296,3 375,9 478,8 516,7 566,4 640,7 656,5 682,3 646,2 557,0 530,5 474,6 | 690,6 894,2 1.149,4 1.572,1 1.755,1 1.942,9 2.207,2 2.292,8 2.380,3 2.350,7 2.204,1 2.234,4 2.222,3 |

TABLEAU Nº 4.

Personnel ouvrier des Charbonnages (en milliers d'ouvriers)

| Périodes | | Ouvriers à veine | Ouvriers du fond (y compris les ouvriers à veine) | Ouvriers de la surface | Ouvriers du fond et de la surface réunis | | |
|---------------|-----|------------------------|---|------------------------------|--|--|--|
| 1937 décembre | . 1 | 19,0 | 92,6 | 39,0 | 131,6 | | |
| 1938 janvier. | | 18,9 | 92,3 | 38,4 | 130,7 | | |
| février. | | 19,1 | 92,8 | 38,7 | 131,5 | | |
| mars . | | 18,9 | 92,2 | 38,9 | 131.1 | | |
| avril . | | 18,8 | 91,7 | 39,2 | | | |
| mai . | | 18,6 | 91,0 | 39,2 | 130,9 | | |
| juin . | | 18,6 | 91,1 | 39,2 | 130.2 | | |
| juillet . | | 18,6 | 91.0 | 39,1 | 130,3 | | |
| août , | | 18,2 | 89,3 | 38,1 | 130,1 127,4 | | |
| septembre | | 18,0 | 87,8 | 38,0 | 125,8 | | |
| octobre | | 18.6 | 91,1 | 39,3 | 130.4 | | |
| novembre | | 19,2 | 94.3 | 39,8 | 134.1 | | |
| décembre | | 18.9 | 92,1 | 39,4 | 131,5 | | |
| 1938 moyenne | | 18,7 | 91,4 | 38,9 | 130.3 | | |
| 1937 » | (1) | 18,0 | 86,8 | 38,4 | | | |
| 1936 » | (1) | 17,5 | 83,0 | 38.2 | 125,2 | | |
| 1935 » | (1) | 17,9 | 83,4 | 37,2 | 121,2 | | |
| 1934 » | (1) | 18,4 | 87.0 | 38,7 | 120,6 | | |
| 1933 | (1) | 18,6 | 93,5 | 41,4 | 125.7 | | |
| 1932 " | (1) | 18,7 | 96,4 | 41,9 | 134,9 | | |
| 1931 » | (1) | 20,4 | 106,4 | 46,3 | 138,3 152,7 | | |

⁽¹⁾ Chiffres définitifs de la statistique annuelle.

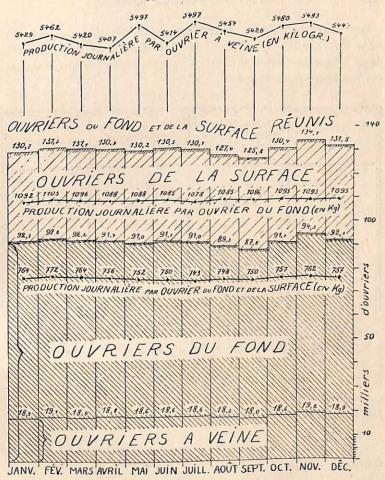


DIAGRAMME Nº 2.

Le relevé ci-après donne la répartition entre les districts du personnel total occupé au cours du dernier mois des années 1930, 1936 1937 et 1938 :

| Royaume | 159.086 | 123.446 | 131.569 | 131,509 |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Campine | 21.333 | 19,133 | 20.807 | 21,330 |
| Liége · · · · | 34.864 | 27.626 | 29.486 | 28.889 |
| Namur | 2.260 | 1.700 | 1,809 | 1.847 |
| Charleroi | 45.819 | 35.298 | 36.992 | 37.491 |
| Centre · · · · | 22.835 | 17.432 | 18.443 | 18.381 |
| Couchant de Mons | 31.975 | 22.257 | 24.032 | 23 571 |
| 1930, 100. | Déc. 1930 | Déc. 1936 | Déc. 1937 | Déc. 1938 |

STATISTIQUES

Les chiffres ci-après, fournis par la Fédération des Associations Charbonnières, montrent la proportion d'ouvriers étrangers dans le nombre total d'ouvriers inscrits dans les charbonnages (usines connexes comprises).

| DISTRICTS Nombre d'ouvriers étrangers inscrits à fin decembre 193 | | Nombre total d'ouvriers inscrits à fin décembre 1938 | Proportion d'étrangers % | |
|---|--------|--|--------------------------------|--|
| Couchant de Mons. | 2.591 | 26.136 | 9,9 | |
| Centre Charleroi | 3,130 | 21.197 | 14.8 | |
| et Namur. | 6 894 | 43.496 | 15,8 | |
| Liége | 7.152 | 33.230 | 21,5 | |
| Campine . | 5.275 | 23.948 | 22,0 | |
| Royaume . | 25.042 | 148.007 | 16,9 | |

Le nombre moyen d'ouvriers occupés en décembre 1938 a été sensiblement le même que celui du mois de décembre 1937; il a été supérieur de 8.063 unités à celui de décembre 1936, mais il a été inférieur de 27.577 unités à celui de décembre 1930.

Dans le tableau suivant sont comparés les nombres d'ouvriers étrangers inscrits à la fin de chacune des trois dernières années.

| Fin de | cembre 1936 | Fin décembre 1937 | Fin décembre 1938 |
|-------------------|-------------|-------------------|-------------------|
| Couchant de Mons. | 1.501 | 2.797 | 2.591 |
| Centre | 2.402 | 3.529 | 3 130 |
| Charleroi | 5.328 | 7.177 | 6.894 |
| Liège | 5.457 | 7.507 | 7.152 |
| Campine | 4.577 | 5.591 | 5.275 |
| Royaume . | 19.265 | 26.601 | 25.042 |

On remarque une diminution dans tous les districts au cours de l'année 1938.

Quant à la nationalité les ouvriers étrangers se répartissent comme suit :

| Polonais . | | | | | | | 10.328 |
|----------------|-----|-----|------|-------|------|---|--------|
| Italiens . | | | | 1 | | 1 | 4.619 |
| Tchécoslovaqu | es | | | | • | | 4.316 |
| Yougo-Slaves | | | | | | | 1.459 |
| Français . | | | | | | | 1.230 |
| Hollandais | | | | | | | 980 |
| Hongrois | | | | | ٠ | | 721 |
| Nord-Africain | S | | | i.iii | | | 438 |
| Ouvriers d'aut | tre | s n | atio | ona | lité | | 951 |
| | | То | tal | | | | 25.042 |

Production par journée d'ouvrier.

(Voir tableaux nos 5, 6 et diagramme no 2.)

Le tableau n° 5 indique que la production par journée d'ouvrier, calculée pour l'ensemble du pays, a peu fluctué au cours de l'année, que l'on considère les ouvriers à veine, l'ensemble des ouvriers du fond ou l'ensemble des ouvriers du fond et de la surface.

TABLEAU Nº 5.

| | Produc | Production journalière par ouvrier | | | | | | |
|--------------|--|---|--|--|--|--|--|--|
| PÉRIODES | Ouvriers à veine kilogr. | Ouvriers du fond (y compris les ouvriers à veine) kilogr. | Ouvriers du fond et de la surface kilogr. | | | | | |
| Janvier 1938 | 5.429 5.462 5.420 5.407 5.497 5.414 5.497 5.457 5.426 5.480 5.493 5.447 | 1.092 1.103 1.096 1.088 1.088 1.085 1.078 1.085 1.085 1.093 1.093 | 764 772 764 756 752 750 743 748 750 757 762 757 | | | | | |

STATISTIQUES

Le tableau nº 6 met en regard, pour les divers districts, le rendement de chacune de ces catégories en 1938 et les rendements qui ont été réalisés au cours des deux années antérieures; il permet aussi de faire des comparaisons entre les districts. On constate, en 1938, une régression générale de ces rendements.

TABLEAU Nº 6.

| | | | | Production moyenne | | | | | | |
|---|---|---|-------------------------|--------------------------------|--|---------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--|
| DISTRICTS MINIERS | d'ouvrier à veine | | | de (ouv. à | urn ée l'intéri veine c en kilog | de toute ca ompr.) (intérieur et | | ute caté | tégorie surface | |
| | 1936 (1) | 1937 (1 | 1938 (2) | 1936 | i937 (1 | 1938 | 1936 | 1937 (1) | 1938 | |
| Couchant de Mons Centre Charleroi Namur Liége | 4.560 6.175 5.113 4.626 5.441 | 4.485 6.286 5.089 4.512 5.487 | 5.023 4.229 5.303 | 1.195 1.115 1.166 937 | 1.163 1.106 1.158 912 | 999 1.104 1.061 1.057 872 | 759 813 725 751 662 | 742 802 730 779 649 | 707 773 713 719 624 | |
| Bassin du Sud | 5.213 8.363 | 5.199 7.747 | 5.082 7.234 | | 1.052 1.606 | 1.003 1 541 | 731 1.131 | 724 1.083 | 698 1.031 | |
| Le Royaume | 5.696 | 5.611 | 5.440 | 1.173 | 1.139 | 1.087 | 794 | 782 | 752 | |

Salaires.

(Voir tableaux nos 7, 8, 9 et 10.)

Le tableau n° 7 montre que l'indice des prix de détail n'a subi que de faibles variations au cours de l'année. Les patrons ont insisté vivement, dès le début de celle-ci, pour faire admettre une reprise des augmentations extra-conventionnelles accordées en 1937. L'index ayant finalement commandé une augmentation de 2 1/2 % à partir du mois de décembre, cette augmentation a été compensée par une réduction équivalente de la partie extra-conventionnelle des salaires, de sorte que ceux-ci sont restés inchangés.

TABLEAU Nº 7.

VARIATIONS DE L'INDICE DES PRIX DE DETAIL ET DES SALAIRES

| Mois à partir duquel la fluctuation est appliquée | Indice des prix de détail du mois précédent | Index de base | Modification des salaires |
|--|--|---------------------|--|
| 1937 | A-44-4- | | |
| Novembre | 756 | 755 | |
| Décembre | 758 | - | |
| 1938 | Legges of | | |
| Janvier | 758 | - | |
| Février | 766 | - | |
| Mars | 763 | - | ART KNEW LOND |
| Avril | 757 | | |
| Mai | 751 | - | |
| Juin | 753 | - | |
| Juillet | 761 | - | and the last the last |
| Août | 755 | _ | |
| Septembre | 755 | - | |
| Octobre | 764 | = | |
| Novembre | 769 | - | |
| Décembre | 772 | 774 | Augment, théorique de 2 1/2 % compensée par une réduction équivalente du salaire extraconventionnel. |

Dans le tableau n° 8, on trouve les résultats d'une enquête faite pour la Commission Nationale Mixte des Mines et portant sur les salaires du mois de janvier 1938. Il s'agit ici du salaire moyen d'une journée normale pour les ouvriers de diverses catégories, à l'exclusion du personnel surveillant.

Le tableau n° 9 indique, d'autre part, les salaires moyens de l'année, mis en regard des salaires moyens de l'année précédente, les uns et les autres établis par journée de présence et en tenant compte des sommes touchées par le personnel de surveillance. On

⁽¹⁾ Chiffres définitifs de la statistique annuelle,

⁽²⁾ Chiffres provisoires.

TABLEAU Nº 8.

SALAIRES EN JANVIER 1938.

| progent water | Sala | ire d'u | ne jour | née noi | rmale d | e trava | il (1) |
|--|----------------|----------------|-----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| CATÉGORIES d'ouvriers | Mons | Centre | Charleroi et Namur | Liége | Bassin du Sud | Campine | Royaume |
| 2) Ouvr ers à marché autres que les ouvriers à vein); ouvriers à la journée assimilables aux précédents au | 57,37 | 60,39 | 61,25 | 63,01 | 60,50 | 61,84 | 60,73 |
| point de vue du sa- laire. 3) Ouvriers occupés au transport pendant le poste d'abatage. 4) Autre poste d'abatage. | 56,50 43,58 | 59,20 40,17 | 60,62 | 58.80 46.43 | 58.91 43,43 | | 59,02 43,41 |
| 4) Autre personnel du fond (2). 5) Ensemble du personnel du fond (2). | 42,60 50,88 | 45,66 | 45,77 52,91 | 45,76 52,85 | 44,98 51,99 | 44,50 52,86 | 44,88 52,13 |
| B. — Surface 6) Ouvriers qualifiés et ouvriers y assimilables au point de vue du salaire. | 40.50 | | | | | | |
| 7) Personnel masculin non qualifié. | 43,58 34,89 | 46,98 37,74 | 36,59 | 37,37 | 44,81 36,67 | 36,26 | 44,73 36.59 |
| 8) Femmes et filles. 9) Ensemble du person- | 19,81 | 21,09 | 20,69 | 23,34 | | 20,28 | 21,60 |
| nel de la surface (2). C. — Fond et surface | 38,23 | 40,10 | 38,18 | 38,21 | 38,53 | 39,29 | 38,65 |
| 10) Ensemble du person- nel du fond et de la surface (2). | 47,20 | 47,08 | 47,99 | 48,66 | 47,84 | 48,78 | 47,99 |

^{(1) 7} h. 30 pour le personnel du fond; 8 h. pour celui de la surface.(2) Non compris le personnel de la surveillance.

TABLEAU Nº 9.

SALAIRES EN 1937 ET EN 1938. (Chiffres provisoires pour 1938).

| DISTRIĆTS | Ouv vei | riers i ne | Ouvriers du fond (y com- pris les ouvr. à veine) | | 15 | iers de rface | Ouvriers de toutes catégories (fond et surface) | |
|------------------|------------|------------------|---|-------|-------|------------------|---|-------|
| | 1937 | 1938 | 1937 | 1938 | 1937 | 1938 | 1937 | 1938 |
| Couchant de Mons | 52,78 | 56,91 | 48,61 | 51,92 | 37,24 | 39,73 | 45,26 | 48,36 |
| Centre` | 55,53 | 60,16 | 48,68 | 51,97 | 39,36 | 42,08 | 45,79 | 49,00 |
| Charleroi | 56,07 | 61,20 | 50,62 | 54,52 | 36,67 | 39,28 | 45,89 | 49,52 |
| Namur | 56,81 | 61,51 | 51,52 | 55,05 | 39,41 | 41,17 | 47,56 | 50,61 |
| Liége | 57,85 | 63,11 | 50,20 | 54,25 | 37,35 | 40,05 | 46,49 | 50,22 |
| Bassin du Sud | 55,56 | 60,44 | 49,75 | 53,47 | 37,46 | 40,05 | 45,92 | 49,39 |
| Campine | 58,03 | 62,34 | 51,82 | 55,17 | 37,61 | 40,24 | 47,20 | 50,22 |
| Royaume | 55,96 | 60.75 | 50,08 | 53,74 | 37,48 | 40,09 | 46,13 | 49.53 |

TABLEAU Nº 10.

SALAIRES PAR TONNE.

(Chiffres provisoires pour 1938).

| DISTRICTS | Dépenses en salaires par tonne nette extraite | | | | | |
|------------------|---|----------------|--------|--------|--|--|
| | 1935 | 1936 | 1937 | 1938 | | |
| | Francs | Francs | Francs | Francs | | |
| Couchant de Mons | 46,83 | 50,52 | 60,96 | 68,36 | | |
| Centre | 46,75 | 47,41 | 57,11 | 63,40 | | |
| Charleroi | 48,62 | 52,29 51,16 | 62,84 | 69,48 | | |
| Namur | 47,80 53,99 | 57,78 | 71,66 | 80,42 | | |
| | 49.20 | 52,29 | 63.40 | 70.75 | | |
| Bassin du Sud | 34,50 | 35,22 | 43,57 | 48.72 | | |
| Royaume | 46,05 | 48,45 | 58,98 | 65.88 | | |

déduit de ce tableau que, dans l'ensemble, le salaire moyen de 1938 a été supérieur d'environ 7 % à celui de 1937.

En raison de la diminution du rendement, une augmentation proportionnellement plus importante affecte, comme l'indique le tableau n° 10, la dépense en salaires par tonne calculée pour les différents districts et pour l'ensemble des mines du pays.

Le même tableau fait ressortir également que la dépense en salaires par tonne est nettement plus faible en Campine que dans tout autre district.

Comme nous l'avons fait remarquer à l'occasion des statistiques précédentes, les chiffres des tableaux nos 7, 8, 9 et 10 ne concernent que les salaires proprements dits. D'autres charges viennent s'y ajouter pour constituer le coût de la main-d'œuvre.

Prix des charbons.

(Voir tableau no 11.)

Le tableau n° 11 indique, pour les principales catégories de charbons, les prix directeurs fixés pour le marché intérieur par l'Office Belge des Charbons.

A partir du 1^{er} juillet, les prix des charbons à usage industriel ont été baissés de 5 à 10 francs suivant les catégories; la diminution a été de 5 francs pour les charbons destinés aux locomotives de la Société Nationale des Chemins de fer belges et de 10 francs pour les fines à coke.

Par contre, les prix de toutes les catégories, tant à usage industriel qu'à usage domestique, ont été relevés uniformément de 5 francs par tonne à partir du 1er décembre.

Comme l'an dernier, un régime saisonnier a été appliqué aux prix des charbons pour foyers domestiques, indépendamment des fluctuations ci-dessus : le rabais a été fixé à 15 francs pour le mois d'avril et réduit ensuite de mois en mois, de manière à être annulé le 1^{er} septembre.

TABLEAU Nº 11.

| | ı |
|----------|---|
| | ı |
| | ı |
| ~ | ı |
| tonne | |
| par | |
| francs | |
| (en | Į |
| CHARBONS | |
| DES | |
| Prix | |
| | ı |

| - | | |
|----------------------|--|--|
| ler janvier 1939 | 94, 25 108, — 129, — 154, — 145, — 145, — 145, — 137. — 209; — | $\begin{array}{c} (54,-154,-154,-154,-149,-149,-149,-149,-149,-149,-149,-14$ |
| ler décembre 1938 | 94,25 108,— 129,— 154,— 162,— 162,— 187,— 170,— | - 149, - |
| Per octobre 1938 | 50 89,25 50 103, - 124, - 149, - 140, - 187, - 187, - 187, - 187, - 187, | 149, - 158, 50 192, 257, - 257, - 257, - 257, - 257, - 237, - |
| ler Septemb. | 88. 98, 124, 149, 140, 157, 157, 165, | 119.— 158.50 192.— 257.— 257.— 257.— 242.— 227.— 227.— |
| ler août 1938 | 88,50 98,50 124,- 140,- 157,- 182,- 182,- 182,- 165,- | - 149, - 149, - 149, - 149, - 149, - 149, - 149, - 149, - 149, - 149, - 189, - 189, - 189, - 189, - 254, - 257, - 257, - 254, - 257, - 257, - 234, - 237, - 237, - 237, - 237, - 237, - 237, - 237, - 227, - |
| ler juillet 1938 | 88,50 98,50 124,- 140,- 157,- 182,- 204,- 165,- | 149, – 152, 50 186. – 251, – 251, – 251, – 231, – 236, – |
| ler juin 1938 | 93,50 103,50 129, — 145, — 145, — 162, — 189, — 209, — 175, — | 154, — 149, 50 183, — 248, — 248, — 248, — 228, — 228, — 233, — 213, — |
| ism 1-1 8891 | 93,50 103,50 129, - 154, - 145, - 162, - 189, - 189, - 175, - | 154. — 154. — 154. — 154. — 154. — 155. — 15 |
| ler avril 1938 | 93,50 93,50 93,50 93,70 93, 50 | 54, — 154, — 154, — 154, — 149, 50 58, 50 143, 50 146, 50 149, 50 152, 92, — 177, — 180, — 183, — 186, 557, — 242, — 248, — 251, 557, — 242, — 248, — 251, 557, — 242, — 248, — 251, 228, — 251, — 227, — 226, — 233, — 253, — 227, — 227, — 226, — 233, — 251, 227, — 207, — 210, — 213, — 221, |
| ler janvier 1938 | 93,50 103,50 129,- 154,- 145,- 162,- 189,- 209,- 175,- | 154, — 158, 50 102, — 257, — 257, — 257, — 257, — 257, — 257, — 257, — 257, — 222, — |
| CATÉGORIES | Charbons industriels: Poussiers, 20 % de cendres, 0-1, 0-3 m/m, mingre. Poussiers, 12 % de cendres, 0-4, 0-6 m/m, quart-gras Fines lavées, 0-10 m/m, demi-gras Fines mi-lavées, 0-30 m/m, gras Menus mi-lavées, 0-60, 0-70 m/m, gras Criblé, au-dessus de 60 m/m, gras Criblé, au-dessus de 60 m/m, 3/4 gras Charbon pour locomotives de la Société Nationale des Chemins de fer belges | Classe C, 12 % de cendres (menu 0-70 m/m, demi-gras) |

Production de coke.

Pour l'ensemble du pays, la production de coke a considérablement diminué en 1938 par rapport à 1937.

TABLEAU 12.

PRODUCTION DE COKE PENDANT L'ANNÉE 1938

(en milliers de tonnes)

| PÉRIODES | IODES Hainaut Liége | | Autres provinces | ROYAUME |
|------------|---------------------|---------|---------------------|--------------------|
| Janvier | 224,6 | 98,4 | 165,7 | 488.7 |
| Février | 192,7 | \$4,6 | 146,1 | 423.4 |
| Mars | 188,0 | 87,2 | 153,9 | 429.1 |
| Avril | 157,0 | 78,3 | 136,6 | 371,9 |
| Mai | 152,7 | 77,0 | 137,7 | 367,4 |
| Juin, | 155,1 | 72,5 | 134,8 | 362,4 |
| Juillet | 155,4 | 76,8 | 138,7 | 370,9 |
| Août, | 155,4 | 73,9 | 133,8 | 363,1 |
| Septembre | 149.4 | 75,7 | 130,7 | 355.8 |
| Octobre | 160,0 | 86,3 | 137,5 | 383,8 |
| Novembre | 160,6 | 83,2 | 136,6 | 380,4 |
| Décembre | 167,0 | 91,7 | 147,5 | 406,2 |
| Total 1938 | 2.017,9 | 985,6 | 1.669,6 | 4.703,1 |
| 1937 (1) | 2.600,8 | 1.264,5 | 1.656,9 | |
| 1936 (1) | 2 199,8 | 1.082,2 | 1.250,1 | 5 522,2 4.532,1 |
| 1935 (1). | 2.116,5 | 1.019,7 | 1.308,3 | 4.444.5 |
| 1934 (1) | 1.920,7 | 973,7 | 1.342,0 | 4.236,4 |
| 1933 (1) | 1.908,4 | 1.047,1 | 1.437,1 | 4.392,6 |
| 1932 (1). | 1.918,4 | 993,6 • | 1.498 0 | 4.410,0 |
| 1931 (1) | 2.177,6 | 1.140,7 | 1.558,5 | 4.876.8 |

⁽¹⁾ Chiffres définitifs de la statistique annuelle (petit coke non compris).

Prix du coke

(Voir tableau no 13.)

Les prix du coke métallurgique pour les hauts fourneaux sont indiqués ci-après, d'après les barèmes de l'Office Belge des Cokes. On constate une baisse importante de trimestre en trimestre.

TABLEAU Nº 13.

PRIX DU COKE

| DATES | Prix ∢rendu» de la tonne de coke métallurgique Fr. |
|-------------------|---|
| ler janvier 1938 | 250 00 |
| | 235,00 |
| ler juillet 1938. | . 220,00 |
| 1er octobre 1938 | 200,00 |
| 1er janvier 1939 | 200,00 |

Production d'agglomérés de houille

La production d'agglomérés de houille a sensiblement diminué en 1938 par rapport à l'année précédente.

TABLEAU Nº 14.

Production d'agglomérés pendant l'année 1938

(en milliers de tonnes)

| PÉRIODES | . ROYAUME |
|----------------|-----------|
| Janvier , | 154,5 |
| Février | 148,4 |
| Mars | 164,4 |
| Avril | 154,5 |
| Mai . , | 143,6 |
| Juin | 140,1 |
| Juillet | 125,3 |
| Août | 124,7 |
| Septembre | 139.5 |
| Octobre | 136,4 |
| Novembre | 135,6 |
| Décembre | 135,5 |
| Total 1938 | 1.702,5 |
| Année 1937 (1) | 1.849,3 |
| » 1936(1) | 1.559,9 |
| » 1935 (1) . | 1.368,6 |
| » 1934(1) | 1.353,6 |
| » 1933 (1) | 1.363,8 |
| » 1932 (1) | 1.317,0 |
| » 1931 (1) | 1.350,4 |

⁽¹⁾ Chiffres définitifs de la statistique annuelle

Prix des agglomérés.

Le tableau suivant donne les prix fixés par trimestre pour les briquettes achetées par la Société Nationale des Chemins de fer belges, et d'autre part, les prix à diverses dates, tels qu'ils sont fixés par l'Office Belge des Charbons pour les boulets demi-gras à usage domestique, d'une teneur en cendres de 12 % au maximum, compte tenu des rabais de la période d'été.

TABLEAU Nº 15

PRIX DES AGGLOMERES (en francs par tonne)

| DATES | BRIQUETTES | ROULETS à usage domestique |
|----------------------|------------|-------------------------------|
| ler Janvier 1938 | 175 | 192 |
| ler Avril 1938 | 175 | 177 |
| 1er Juillet 1938 | 170 | 186 |
| 1er Septembre 1938 . | 170 | 192 |
| ler Octobre 1938 | 165 | 192 |
| ler Décembre 1938 | 165 | 197 |
| ler Janvier 1939 | 165 | 197 |

Mouvement commercial et consommation de houille de l'Union belgo-luxembourgeoise.

(Voir tableaux nos 16, 17, 18 et diagramme no 3.)

La consommation de houille dans l'Union Belgo-Luxembourgeoise, après avoir considérablement décru d'année en année de 1929 à 1932, et s'être maintenue en 1933 à un niveau voisin de celui de l'année précédente, a augmenté en 1934, en 1935 et en 1936; en 1937 elle a marqué une nouvelle hausse, très importante cette fois; en 1938 elle est retombée sensiblement au niveau moyen des années 1934 et 1935. Elle a atteint, en effet, 28.232.000 tonnes en 1938, contre 34.017.000 tonnes en 1937,

744

29.801.000 tonnes en 1936, 28.527.000 tonnes en 1935, 28.066.000 tonnes en 1934, 27.029.000 tonnes en 1933 et 27.108.000 tonnes en 1932.

TABLEAU Nº 16. IMPORTATIONS DE L'UNION ECONOMIQUE BELGO-LUXEMBOURGEOISE (en milliers de tonnes)

| Pays de provenance | Houille | Coke | Agglomérés | Total (1) |
|-----------------------|---------|-----------|------------|-----------|
| Allemagne | 2.428 | 2.007 | 41 | 4.476 |
| Pays-Bas | 797 | 493 | 41 | 1.331 |
| Grande Bretagne . | 667 | _ | - | 667 |
| France | 342 | 19 | 2 | 363 |
| Pologne | 249 | P 10/8701 | | 249 |
| U. R. S. S | 10 | | | 10 |
| Totaux 1938 (2) | 4.493 | 2.519 | 84 | 7.096 |
| 1937 | 6.167 | 3.187 | 163 | 10.457 |
| 1936 | 3.862 | 2.557 | 109 | 7.285 |
| 1935 | 3.777 | 2.279 | 137 | 6.972 |
| 1934 | 4.481 | 2.338 | 190 | 7.834 |
| 1933 | 5.224 | 1.754 | 211 | 7.801 |
| 1932 | 6.736 | 1.943 | 203 | 9.444 |
| 1931 | 9.528 | 2.154 | 244 | 12.793 |

Les importations en Belgique de houille, d'agglomérés de houille et de coke ont continué à être soumises à des mesures restrictives exposées dans le chapitre suivant; elles ont été inférieures de 3.361.000 tonnes à celles de l'année 1937.

Les combustibles étrangers ent couvert 25,1 % de la consommation, contre 30,7 % en 1937, 24,4 % en 1936 et en 1935 et 27,9 % en 1934.

L'Allemagne a fourni 63 % du tonnage importé, tous combustibles réunis et exprimés suivant leur équivalent en houille. Les Pays-Bas ont occupé la deuxième place en fournissant près de 19 % de l'importation. La Grande-Bretagne, la France et la Pologne sont venues respectivement en troisième, quatrième et cinquième lieu.

EXPORTATIONS DE L'UNION ECONOMIQUE BELGO-LUXEMBOURGEOISE (en milliers de tonnes)

STATISTIQUES

| Pays de descination | Houille | Coke | Agglomérés | Total (1) |
|--------------------------------|---------|----------|------------|----------------|
| France | 3,545 | 616 | 529 | 4.822 |
| Pays-Bas | 519 | 41 | 27 | 597 |
| Suede | 10 | 304 | | 405 - 117 - |
| Italie | 112 | 87 | | 116 - |
| Allemagne | 81 | 12 | 8 | 104 + |
| Suisse | - | 42 | | 55 - |
| Norvège | 33 | 7 | 7 | 48 |
| Argentine | 44 | | | 44 + |
| Congo belge . V | 2 3 | 12 | 19 | 35 + 35 - |
| Finlande Y | 3 | 24 21 | | 29 - |
| Etats-Unis d'Am! | 25 | ~i | | 27 - |
| Maroc français. | 26 | 33 | 1 2 | 69 |
| Autres pays Provis de bord (2) | 348 | | 61 | 403 |
| Totaux 1938 (3). | 4.751 | 1.204 | 655 | 6.906 |
| For Philipselli | 1 205 | 1.320 | 660 | 6.707 |
| 1937 At 1937 | 4.735 | 1.251 | 525 | 6.838 |
| 1936 | 4.279 | 919 | 446 | 5.924 |
| 1935 1934 | 3.811 | 960 | 406 | 5.486 |
| 1933 | 3 588 | 914 | 473 | 5.261 5.274 |
| 1932 | 3.491 | 980 | 566 940 | 7.519 |
| 1931 | 5.468 | 862 | 940 | |

Les exportations de combustibles ont été supérieures de 199.000 tonnes à celles de l'année précédente. Elles ont continué à être restreintes par des mesures gouvernementales prises en différents pays, et notamment en France. Pour ce dernier pays, qui constitue le principal débouché extérieur pour les combustibles belges, le contingent mensuel alloué à la Belgique a été fixé à 95 % de la quantité mensuelle moyenne exportée pendant l'année 1936, pour les mois de janvier, février et mars; il a été ramené à 80 %

⁽¹⁾ Le coke et les agglomérés sont comptés dans le total pour leur équivalent en houille crue. *

⁽²⁾ Nombres provisoires.

⁽¹⁾ Le coke et les agglomérés sont comptés dans le total pour leur équivalent en houille crue.

⁽²⁾ Pour bateaux belges et pour bateaux étrangers.

⁽³⁾ Nombres provisoires.

TABLEAU Nº 18.

Consommation (en milliers de tonnes).

| | 1929 | 1930 | 1931 | 1933 | 1934 | 1935 | 1936 | 1937 | 1938 (1) |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------|--------------|-------------|
| Production | 26.940 | 27.415 | 27.042 | 25.300 | 26.389 | 26.506 | 27.867 | 29.859 | 29.57 |
| Importation . | 16.207 | 14.151 | 12.789 | 7.801 | 7.834 | 6.972 | 7.285 | 10.457 | 7.09 |
| Exportation . | 5.476 | 5.721 | 7.539 | 5.261 | 5.486 | 5.924 | 6.838 | 6.707 | 6.90 |
| Différence des stocks (2) | - 815 | +2.164 | +1.055 | +811 | +671 | —973 | -1.487 | — 408 | +1.53 |
| Consommation . | 38.486 | 33.681 | 31.237 | 27.029 | 28.066 | 28.527 | 29.801 | 34.017 | 28.23 |

| | 33,7 | | C | | | | | 34,0 | 1 |
|--------|---------|---|----------------|--------|------------------|--------------|---------|------|-----|
| 16,2 | | 31,2 | ONSON | Tion | v To | TALE 28,5 | 29,8 | | |
| | 14,2 | 12,8 | 27,1 | 27.0 | 28,1 | 28,5 | 1111111 | 10,5 | 28, |
| | | 111111111111111111111111111111111111111 | CONSON 27,1 | DE CH | 17,8/// ARBON | 7,0 // | ANGER | | 7.1 |
| | 1////// | SOMMA | 1/01 | 17,8 | X/////// | 1111111 | 1/1/1/1 | | |
| Hill | | | | | 1444 | 1 | | | |
| | | *************************************** | | All | | | 22,5 | 23,5 | |
| 22,3 | | | | | 20,3 | 21,5 | 1111 | | 21, |
| | 19,5 | 18,4 | 17,7 | 19,2 | | | | | |
| | | CONSO | MMATIO | W DE | CHARE | BON BE | LGE | | |
| | | | | | | | | | |
| 18 | 130 | (2) | 100/ | 53 | 12 | 33 | 36 | 10 | L C |
| 6 | (6) | 6 | (6) | (e) | (6) | 19 | (E) | (E) | 100 |
| 111111 | | | CHARBO | ON BEL | GE EXPO | RTE | | | |

DIAGRAMME Nº 3.

de la même quantité à partir du 1er mai et à 65 % à partir du 1er octobre 1938. Il est à remarquer que, comme précédemment, ce régime ne s'appliquait pas aux fines destinées aux cokeries ni au coke destiné aux usines métallurgiques possédant des hauts fourneaux. En ce qui concerne les charbons domestiques, des facilités ont été accordées dans l'échelonnement des fournitures sur une période de douze mois, allant du 1er avril 1938 au 31 mars 1939.

Au total, exprimées en houille, les exportations de l'année 1938 ont représenté 23,4 % de la production, contre 22,5 % en 1937, 24,5 % en 1936, 22,3 % en 1935 et 21 % environ en 1934 et 1933.

L'excédent de la production par rapport à la consommation de l'Union Belgo-Luxembouregoise a été de 1.342.000 tonnes; les stocks ont augmenté de 1.532.000 tonnes, les importations ayant dépassé de 190.000 tonnes les exportations.

Le diagramme n° 3, pour l'établissement duquel il a été admis que la consommation de charbon étranger en Belgique correspond à l'importation, donne approximativement la répartition de la consommation en charbon étranger et en charbon belge. Il indique, en outre, la quantité de charbon belge exporté.

Dans les dernières années, la proportion de charbon belge dans la consommation de l'Union Belgo-Luxembourgeoise a varié comme suit :

| En | 1929 | | | | | | | | 57,9 % |
|----|------|---|------|----|------|------|------|------|--------|
| En | 1930 | | | | | .22 | | * | 58,0 % |
| En | 1931 | | | 10 | ŧ | | | | 59,1 % |
| En | 1932 | | | | | • | | | 65,2 % |
| En | 1933 | | | | | | | | 71,2 % |
| En | 1934 | | | | 10 | | | Tak! | 72,1 % |
| En | 1935 | | 1.88 | | | | • | | 75,6 % |
| En | 1936 | | 10 | | 7000 | • | 2.00 | | 75,6 % |
| En | 1937 | | | | | | | | 69,1 % |
| En | 1938 | 1 | | | *** | liga | | | 74,8 % |
| | | | | | | | | | |

⁽¹⁾ Chiffres provisoires.

⁽²⁾ Le signe + indique une augmentation de stock au cours de l'année; le signe — une diminution.

(1) Ayant concouru à la production.

Mesures de réglementation de l'importation.

A partir du 1^{er} avril 1938, la limitation de l'importation a été appliquée tant aux charbons destinés à la fabrication du coke qu'aux autres combustibles.

Le taux de contingentement pour l'ensemble des houilles et des agglomérés de houille a été fixé à 32,375 % des quantités moyennes mensuelles importées de chaque pays d'origine pendant le le semestre de l'année 1931.

Un supplément de contingent a continué à être alloué à tout pays important par bateaux belges une certaine proportion de la quantité de combustibles contingentés en provenance de ce pays, transportée par eau.

En ce qui concerne le coke, le taux de contingentement est resté fixé à 100 % par rapport à l'année 1934.

Le droit de licence, supprimé en 1937, a été rétabli à partir du 1^{cr} octobre 1938 et étendu au coke importé; il a été majoré à partir du 1^{cr} janvier 1939. Le taux de ce droit a été fixé conformément au tableau ci-après :

| Catégorie de combustible | A partir du 1-10-1938 | A partir du 1-1-1939 |
|---|--------------------------|-------------------------|
| Houille, agglomérés de houille et coke à usage domestique. Houille à usage industriel autre que la | fr. par tonne | fr. par tonne |
| Houille a usage industriel fabrication du coke et agglomérés à usage industriel . Houille destinée à la fabrication du coke . Coke à usage industriel . | 10 5 10 | 12 7 14 |

pendant l'année 1938 Charbonnière BELGI L'Industrie

procesoire et oue a ensemble sur t'en

de l'exploitation des mines (Chiffres provisoires)

Résultats

938

-

en

houille

de

| Montant des dépenses boni (+) ou mali (-) | global fr. par globale fr. par tonne fr. | 681,105,100 139,03 - 14,457,400 - 2,95 | 541.353.500 127,20 + 30.044.000 + 7.06 | 1.074.212.500 $134,66$ $+ 87.858.000$ $+ 11,02$ | 53.802.800 136,65 + 6.288.300 + 15,97 | 849.600.600 154,06 + 20.896.600 + 3.79 | 3.200.074.500 138,89 +130.629.500 + 5.67 | 819.391.900 125,37 + 62.839.900 + 9,61 | 4.019.466.400 135,90 +193.463.400 + 6,54 | 2.749.610.700 128,07 +328.426.600 + 15,30 |
|---|--|--|--|---|---------------------------------------|--|--|--|--|---|
| | | | | | | | | | 1 | |
| ır s extraits | fr. par tonne | 135,08 | 134,26 | 145,68 | 152,62 | 157,85 | 144,56 | 134,98 | 142.44 | 143,37 |
| Valeur des charbons extraits | globale fr. | 666.647.700 | 571.397.500 | 1.162,070.500 | 60.091.100 | 870,497.200 | 3.330.704.000 | 882.225 800 | 4.212.929.800 | 3.078.037.300 |
| Production | en tonnes | 4.898.860 | 4.255.760 | 7.976.970 | 393.740 | 5.514.510 | 23,039.870 | 6,536,000 | 29.575.870 | 21,469,290 |
| re es(1) | en en total | 10 | 00 | 56 | 2 | 25 | 74 | r- | 8 | ni . |
| Nombre de mines(1) | en i mal | 10 | ςş | 10 | 2 | 9 | 25 | 2 | 27 | en be |
| ď | en boni | 10 | 9 | 16 | 3 | 19 | 46 | 70 | 54 | nines |
| Districts | | Couchant de Mons | Centre | Charleroi | Namur | Liége | Bassin du Sud | Campine | Royaume | Groupe des 54 mines en boni . |

192 Récapitulation des résultats par tonne depuis

(Chiffres provisoires pour 1938)

Boni (+) ou mali (-) en francs par tonne

| 1938 | - 2,95 | + 7,00 | +11,02 | +15,97 | + 3,79 | + 5,67 | + 6,54 |
|-----------|----------------------|--------|-----------|--------|--------|-------------------------|---------------|
| 1937 | +12,63 | +50,52 | +25,05 | +29,59 | +13,65 | +17,84 | +20.24 |
| 1936 | + 2.58 | +11,38 | +10,07 | +12,43 | + 7,06 | + 8,00 | +10,66 |
| 1935 | 96,0 + | + 6,46 | + 7,45 | + 5,98 | + 5,26 | + 5.27 | - 4,99 + 6,85 |
| 1934 | - 6,63 | - 9,75 | - 4,64 | - 2,52 | - 7,03 | - 6.57 + 0,92 | - 4,99 |
| 1933 | 69'01 | -14,58 | - 1,98 | + 2,00 | - 3,22 | - 6,36 - 4,57 | - 6,02 |
| 1932 | -20,69 | -11,25 | - 7,74 | - 1,09 | - 2,44 | - 9,57 | -11,06 |
| 1931 | -19,25 | 14,13 | -11,26 | -10,14 | - 6,46 | -12,39 | -14,17 -11,06 |
| 1930 | -12,04 | - 3,39 | - 1,20 | + 2,34 | 61,0 - | - 3,85 | - 6,94 |
| 1929 | + 1,01 | + 7,60 | +15,52 | +16,36 | +13,74 | +10,18 | + 5,73 - 6,94 |
| 1928 | - 5,62 | 6,55 | - 1,73 | - 4,72 | + 0,14 | - 3.14 | - 5,51 |
| 1927 | + 7.49 | + 5,93 | + 7,12 | +13.93 | + 5,13 | + 6,65 | + 4,23 |
| DISTRICTS | Couchant de Mons + 7 | Centre | Charleroi | Namur | Liége | Bassin du Sud , Campine | Royaume |

TRAITE PRATIQUE DE CONSTRUCTION ET AMENAGE-MENT DES USINES, tome II, Léon GRIVEAUD, architecte-ingénieur. — Un volume grand in-8°, de 340 pp. avec 204 fig. dans le texte. — Prix relié: 173 fr. 25 belges. — Librairie Polytechnique Ch. Béranger, 1, Quai de la Grande-Bretagne, à Liége.

Dans la 1^{re} livraison des « Annales des Mines de Belgique », année 1937, a paru une analyse bibliographique du premier tome de cet ouvrage, lequel constitue une étude à la fois étendue et fouillée des installations industrielles modernes, aux points de vue construction, aménagement, organisation et moyens de manutention.

Le tome second de l'ouvrage de M. Griveaud comprend une première partie consacrée spécialement aux divers problèmes d'aménagement des usines aux points de vue salubrité et confort en général et une seconde partie traitant de la production de la chaleur et de la force motrice.

La première partie est manifestement la plus originale et la plus utile car elle arrive à une époque où la recherche des améliorations des conditions de travail constitue une préoccupation générale, tant au point de vue rendement qu'au point de vue hygiène. Elle sera lue fructueusement par les personnes intéressées au bon développement de nos industries. On y trouve notamment des considérations pratiques, des tableaux numériques, des calculs et formules, des descriptions d'installations récentes, concernant l'épuration de l'eau, les dépenses d'eau, les installations sanitaires, l'éclairage, le chauffage et la ventilation des locaux, le rafraîchissement et l'humidification de l'air, l'élimination des buées et des poussières.

Les plans schématiques sont très clairs. On relève aussi l'examen détaillé de points spéciaux : ventilation mécanique et ventilation ozonisée; fitrage et rafraîchissement de l'air; comparai-

son de l'éclairage général uniforme à l'éclairage général localisé; description d'appareils d'éclairage à réflexion régulière et à réflexion diffuse; études de matériaux et engins peu connus comme les verres parasols et le métal calorisé; poêles à vapeur ou électriques; filtres divers; calorifuges; captage et précipitation des buées et des poussières; explication de la théorie américaine de l'égal confort, avec tableaux.

En somme, dans cette partie de l'ouvrage, l'auteur a condensé et réuni les procédés modernes pouvant être mis en œuvre pour améliorer l'hygiène et le confort. Vaste synthèse d'utilité directe.

Dans la seconde partie, l'auteur passe en revue, très rapidement d'ailleurs, les combustibles, les gazogènes et fours industriels, les séchoirs, les chaudières à vapeur, les cheminées d'usines, les machines et usines hydrauliques, les machines et usines thermiques, les machines et usines électriques. On y remarque notamment de bons schémas d'installations ultramodernes et l'on rencontre fréquemment des considérations et des conseils me paraissant dictés par une expérience solide et une grande érudition dans le domaine si vaste de l'activité industrielle.

En finale, un index alphabétique facilite les recherches dans le corps de l'ouvrage.

Ach. TREFOIS.

TECHNIQUE NOUVELLE DE LA REGLE A CALCULS, par A. SEJOURNE, Ingénieur A. M. et E. S. E., Professeur au Lycée Voltaire. — Un volume in-8° de 141 pp. avec de nombreuses figures et tableaux. — Prix broché : 71 fr. 50 belges. — Librairie Polytechnique Ch. Béranger, 1, Quai de de la Grande-Bretagne, à Liége.

On a trop souvent coutume de considérer la règle à calculs comme une curiosité mathématique, un instrument pour multiplications, divisions, élévation aux puissances, alors que judicieusement employée, elle peut rendre de très grands services dans la pratique industrielle. En effet, ainsi que le dit l'auteur dans la préface, il s'agit bien souvent, moins de connaître le résultat de telle opération, que d'exécuter un ensemble de calculs permettant de suivre immédiatement l'influence de la variation d'un facteur sur le résultat. Dans ce domaine, la supériorité de la règle apparaît incontestablement dès qu'on sait en faire usage.

L'ouvrage consiste en une étude de la règle vue sous cet angle spécial et il est destiné à mieux faire connaître cet instrument précieux.

Dans le but de simplifier l'étude de la règle et de pouvoir l'utiliser ensuite en vue des applications industrielles, l'auteur envisage ce qu'il appelle une technique nouvelle.

C'est ainsi que pour simplifier l'étude de la règle, il généralise le mode opératoire et est de la sorte conduit à étudier trois formes de correspondance (correspondance du 1^{er}, du 2^{mo} et du 3^{mo} degré), leurs notations et plus particulièrement, les relations de correspondance.

Signalons, en passant, qu'établir une correspondance entre deux nombres tels que m et n, par exemple, c'est amener le nombre m, lu sur une des échelles mobiles (échelles de la réglette) en regard du nombre n, lu sur l'une des échelles fixes (échelles de la règle).

L'auteur montre ensuite que la généralisation de la notation opératoire a pour conséquence heureuse de permettre également la généralisation de la méthode de détermination de l'ordre de

329

grandeur du résultat et de supprimer les difficultés de cette détermination et les erreurs inhérentes aux procédés habituellement employés qui sont en général peu pratiques . Ainsi prend fin la première partie du livre.

Dans la seconde partie, l'auteur indique comment il est possible d'étendre l'emploi des formes de correspondances en vue des applications industrielles, c'est-à-dire, comment il est possible d'élargir le champ d'application de la règle.

De nombreux exemples numériques traités à la suite de la théorie facilitent la compréhension de celle-ci.

En manière de conclusion, nous ne saurions mieux faire que de citer l'auteur, dont le but, indiqué au début de ces lignes, est parfaitement atteint : « La généralisation de la notation opératoire en simplifiant l'étude de la règle sans avoir à retenir telle ou telle recette particulière; elle lui permettra aussi de discriminer toute règle du point de vue de ses qualités propres.

La détermination précise et rapide de l'ordre de grandeur lui enlèvera — croyons-nous — la crainte d'erreur dans le résultat.

Enfin, la possibilité d'extension d'emploi des formes de correspondance montrera ce que l'on peut attendre de la règle pour l'étude de questions dont le renouvellement est fréquent. »

Georges LOGELAIN.

LA FLOTTATION, par W. PETERSEN, Privat Docent à l'Académie des Mines de Freiberg; traduit de l'allemand et mis à jour par A. M. Porcherot, Lauréate de l'Institut du Haut Eseignement commercial et G. Schwander, Ingénieur des Arts et Manufactures. XIII. — 379 pp. 16×25 avec 93 fig., 1938. — Relié 135 francs. Broché 115 francs. — Dunod, Editeur, 92, rue Bonaparte, Paris (VI°).

Je ne pourrais mieux faire, en abordant une synthèse de l'ouvrage sous revue, que d'emprunter aux préfaces de l'auteur lui-même et des traducteurs les considérations ci-après.

En publiant cet ouvrage sur la flottation envisagée dans le cadre de la science appliquée aux recherches les plus récentes, l'auteur a pensé qu'il répondait à un besoin assez général et pas seulement à celui des spécialistes de la préparation des minerais. La flottation, en tant qu'industrie faisant partie intégrante de la mine, a eu un développement sans précédent; elle a bénéficié des progrès scientifiques de ces dernières années et s'est appuyée sur les branches les plus diverses des sciences appliquées.

L'ouvrage de Petersen s'adresse non seulement aux mineurs soucieux de tirer parti de minerais pauvres ou d'augmenter la valeur marchande des produits naturels du sol mais encore à toute personne désireuse d'étudier la séparation ou l'épuration physique de minéraux quelconques.

Il s'adresse au praticien qui, dans de nombreux exemples cités en fin de l'ouvrage, trouvera toujours un ou plusieurs cas, sinon identiques du moins très analogues à celui qui le préoccupe. Il s'adresse aussi par sa partie théorique au chef de flottation ayant de solides notions scientifiques. Enfin, les savants désireux de faire des recherches trouveront dans la bibliographie remarquable de ce livre (900 ouvrages et brevets) des renseignements sur les travaux faits dans le monde entier sur la flottation.

La science pure semble avoir peu d'applications directes en flotation; en effet, toutes les lois générales qui régissent la flottation, qu'elles dépendent de la chimie, de l'adsorption, de la physique moléculaire, des phénomènes électriques, de la capillarité,

etc., ont été étudiées séparément l'une de l'autre, sur des produits purs ou tout au moins bien connus, dans des circonstances qui isolaient de toute perturbation la réaction à étudier. Dans la pratique de la flottation, on se trouve au contraire en présence de mélanges complexes, de matériaux hétérogènes comme dimensions, densités, conditions superficielles, etc. Des réactions souvent opposées l'une à l'autre se marquent ou même s'annulent réciproquement, de sorte qu'il n'est presque jamais possible de prévoir, par l'application directe d'une formule mathématique les effets, en grandeur et en signe, d'une modification

Mais là où un flotteur uniquement praticien devra se livrer à une série longue et pénible d'essais méthodiques, pour souvent encore passer à côté du but cherché sans même l'avoir entrevu, celui qui, à la pratique, joindra une instruction scientifique étendue discernera vite le sens des modifications, leurs raisons originelles, appréciera leur importance et rapidement arrivera au maximum de résultats à espérer de son essai.

L'ouvrage débute par une introduction donnant notamment un historique du développement de la flottation et la situation

Viennent ensuite les développements, abondamment illustrés, sur les machines de flottation : machines à agitateurs, à air force, sur les appareils accessoires et sur les dispositions de ces machines

Ces renseignements précèdent la partie principale de l'ouvrage traitant de la théorie de la flottation et des réactifs de flottation (réactifs de dépression, réactifs d'activition, etc.). Le lecteur y trouvera de nombreux diagrammes et tableaux hautement

La dernière partie se rapporte notamment à la flottation des minerais sulfurés, oxydés, etc.

Cet ouvrage contient. en outre, un appendice dans lequel les Cet ouvrage de la théorie du pH — qui présente une grande importance au point de vue des poisons de la flottation — et donnent un aperçu de la théorie du rH qui peut en être

G. PAQUES

LA REPARATION DES PUITS DE MINE, par P. BAU-DART. - Bibliothèque Scientifique Belge; Georges Thode, Editeur, Liége. - 192 pp. Prix : 21 francs au C. C. P. nº 169.03 ou 21 fr. 70 contre remboursement.

L'ouvrage que la Bibliothèque Scientifique Belge vient de faire paraître ne peut manquer d'être accueilli avec une grande faveur par tous les techniciens de la mine pour lesquels il constituera un guide précieux de méthodes diverses de réparation des puits, méthodes vécues dont la description est accompagnée de nombreux détails numériques et d'exemples concrets de réalisation.

Comme il est très bien dit dans l'introduction de ce livre : « Au fur et à mesure que se perfectionnent les procédés de creusement et que les puits s'approfondissent s'accroissent parallèlement, la variété et la difficulté du problème de la réparation. Sans doute, au fur et à mesure que le but recule, des progrès nouveaux apparaissent et les perfectionnements de la technique du creusement (perfectionnements à la congélation, à la cimentation, aux pompes, etc.) servent aussi celle de la réparation. Dans ce domaine cependant, qui ne donne que rarement prise au calcul, l'intelligence créatrice trouve, il faut bien le reconnaître, le plus clair de ses ressources dans l'expérience accumulée des générations antérieures. »

L'expérience de ce qui a été fait dans ce domaine sert ainsi à documenter ceux qui doivent prendre, le plus souvent très rapidement, des décisions lourdes de conséquences quant à la sécurité et parfois quant à l'existence même des exploitations.

Trois chapitres forment le corps de l'ouvrage et précèdent des conclusions d'ordre général relatives aux puits secs et aux puits noyés.

Le premier de ces chapitres traite successivement des réparations locales aux revêtements en briques ou en béton, de la réparation des éboulements locaux affectant les terrains, de la réparation aux guidonnages, des réparations locales aux cuvelages métalliques ou en béton, de l'utilisation des palplanches et des palpieux, des cimentations locales et enfin, des planchers de travail.

Viennent ensuite, au chapitre deuxième, quelques exemples de réfection de puits, notamment en ce qui concerne la Belgique : puits n° 18 des Charbonnages de Monceau-Fontaine, un puits du Charbonnage de La Haye, un puits du Charbonnage de Trieu-Kaisin, puits de l'Aumônier des Charbonnages de Bonne-Fin.

Le chapitre III se rapporte aux puits noyés. Après des généralités sur les pompes électriques et à air comprimé, de dénoyage, après d'intéressantes recommandations pratiques concernant l'usage de ces pompes et après des données d'ensemble sur les installations à établir, l'auteur traite du dénoyage des houillères du Nord et du Pas de Calais après la guerre : œuvre formidable — 212 puits étaient à rétablir — ayant fait renaître un bassin industriel « qui n'était plus qu'un amoncellement de ruines, après avoir remis en état de fonctionnement des puits dont certains ne laissaient plus comme marque d'emplacement que d'immenses entonnoirs où s'entassait la ferraille tordue des chevalements, des machines, des triages... le tout submergé ».

Le dénoyage des mines de pyrites de Vedrin, abandonnées depuis 1879, est également traité succinctement, d'après un article paru dans la « Revue Universelle des Mines » sous la signature de MM. Courtois et Martelée.

Viennent enfin, des exemples concrets et récents de réparation d'éboulements dans des puits en dénoyage ainsi que des relations, d'après divers auteurs, de réfections de puits noyés dont le creusement avait été effectué par congélation : puits de Beeringen, puits Auguste-Victoria à Marl et puits Gemeinschaft de la Eschweiler Bergswerks Verein.

G. PAQUES.

LES AVANT-PROJETS DE DISTRIBUTION DU GAZ, par L. KOWARSKI; in-8° de 250 pp. — Librairie Dunod, 92, rue Bonaparte, Paris (VI°).

L'auteur expose les méthodes de calcul et précise les règles permettant de fixer les grandes lignes d'une distribution de gaz et de s'assurer, d'après les données de l'expérience, de la rentabilité de l'entreprise envisagée.

Cet ouvrage, marqué au coin de l'esprit scientifique, constitue le trait d'union nécessaire entre les résultats des recherches spéculatives d'une part et les procédés de la technique des distributions d'autre part.

M. Kowarski s'est avisé que l'intensité d'un courant gazeux dans une conduite était fonction de la différence d'état du gaz aux deux extrémités et d'une grandeur constante caractérisant la résistance de cette conduite, en d'autres termes, que l'écoulement du gaz était régi par une loi analogue à la loi d« Ohm ».

Grâce à cette formule extrêmement simple, et fort exacte, l'auteur expose la manière d'étudier un avant-projet. Estimation des débits; recherche des diamètres théorique et pratique; emploi des réservoirs; combinaison de haute et basse pression.

Dans un style sobre et clair, il montre, avec une remarquable maîtrise, à l'avant-projeteur d'une distribution de gaz, les points de vue qui doivent retenir successivement son attention, il le met en garde contre les solutions sentimentales et lui indique les critères de l'affaire étudiée.

L'ouvrage de M. Kowarski éclairera utilement les Ingénieurs qui s'intéressent à une plus large distribution du gaz dans les régions rurales.

R. HOPPE.

AGENDA DUNOD 1939 « MINES » à l'usage des ingénieurs et contrôleurs des mines, prospecteurs, maîtres-mineurs, mineurs, exploitants de mines et de carrières, etc..., par E. STALINSKY, Ingénieur civil des Mines, suivi d'une étude sur « La flottation du charbon », par Louis MULLER, ancien élève de l'Ecole Polytechnique, ingénieur civil des Mines. — 58° édition, vol. 10×16, CX, 308 pp., 150 fig. et 2 planches. Relié simili cuir : 25 francs. — Frais de port et d'assurance : France et colonies 8 %. Etranger : 12 %. — Dunod ,Editeur, 92, rue Bonaparte, Paris (VI°). Chèq. post. Paris 75-45.

L'agenda Dunod « Mines » est, sous une forme commode et élégante, le guide indispensable aux directeurs, ingénieurs, exploitants des mines et carrières, maîtres-mineurs, prospecteurs, contrôleurs des mines et la documentation qu'il contient sur l'abatage, les méthodes d'exploitation, l'aérage, l'exhaure, l'air comprimé est à jour des derniers progrès de l'industrie minière.

L'importante révision effectuée lors des dernières éditions a été complétée pour 1939 par une étude de grande actualité consacrée à la flottation du charbon (propriétés de surface, théorie, aperçu historique, pratique) dont la technique a considérablement évolué au cours de ces dernières années; cette édition contient, en outre, des renseignements nouveaux sur les questions suivantes : Tir des mines par l'électricité : amorces électriques à retard (tir et prescriptions administratives). — Méthodes d'exploitation des couches moyennes et minces : prescriptions administratives. — Méthodes d'exploitation des couches puissantes : plancher Montrambert. — Ventilateurs : disposition des Houillères de Petite Rosselle. — La flottation du charbon : propriétés de surface, théorie de la flottation, aperçu historique, pratique de la flottation.

AGENDA BERANGER 1939. — Un carnet de poche simili cuir (14×9 cm.), 157 pp. de texte et figures, complété par l'Agenda proprement dit. — Librairie Polytechnique Ch. Béranger, 1, Quai de la Grande-Bretagne, à Liége. — Prix : 20 francs belges.

La collection des Agendas de la Libraire Polytechnique Ch. Béranger vient de s'enrichir de l'Agenda 1939 présenté comme ses devanciers en un élégant et pratique carnet de poche d'un prix très modique.

Rédigé à l'usage des ingénieurs, architectes, industriels, entrepreneurs, électriciens, mécaniciens et en général de tous les praticiens, cet ouvrage constitue une documentation précieuse sur les postes et télégraphes, en régimes intérieur et international, sur les banques, sur les mathématiques, sur les poids et mesures, sur la résistance des matériaux.

Un chapitre intitulé « Données numériques, physiques et dimensions du commerce » précède une importante liste bibliographique se rapportant aux généralités et banques, à la chimie, aux mathématiques, à la géologie, à l'arpentage et nivellement, à la résistance des matériaux, au béton armé et matériaux de construction, à la construction et l'architecture, aux appareils de levage, aux charpentes métalliques et en bois, au travail du bois, etc., etc.

En bref, cet aide-mémoire de poche, complété par un agenda proprement dit de deux jours à la page permettra souvent à ses usager d'économiser de gros aide-mémoire coûteux.

G. PAQUES.

DIVERS

PUBLICATIONS DE L'A. B. S.

Standardisation des tubes de cuivre, de laiton et d'aluminium

L'Association Belge de Standardisation vient de publier son rapport n° 75 « Standardisation des tubes de cuivre, de laiton et d'aluminium ».

Le but poursuivi par cette nouvelle étude est de concentrer la demande sur un certain nombre de dimensions de tubes de façon à réduire les délais de livraison et faciliter ainsi, tant la construction des appareils que leur réparation.

Pour chacune des catégories de tubes, la Commission technique a établi un tableau de dimensions qu'elle a complété par les conditions auxquelles doivent satisfaire ces tubes.

Le rapport n° 75 peut être obtenu, franco de port, au prix de 8 francs l'exemplaire, moyennant paiement préalable au crédit du compte postal n° 218,55 de l'Association Belge de Standardisation à Bruxelles. Il suffit de la simple mention « Rapport n° 75 » sur le bulletin de versement ou mandat de virement.

Pour l'étranger, ajouter 1 franc par exemplaire.

Filetage B. A. (British Association)

L'Association Belge de Standardisation a mis à l'enquête publique successivement trois projets consacrés respectivement aux filetages :

Métriques (nº 110); Whitworth (nº 111); Trapézoïdal (nº 112).

La Commission technique vient d'achever la mise au point d'un quatrième projet (nº 114) qui, lui, est consacré au Filetage B. A. (British Association).

Ce système de filetage a été incorporé dans la standardisation belge à la demande des représentants des constructeurs de matériel téléphonique appuyés par le délégué de la Régie des Télégraphes et des Téléphones.

La base de l'étude a été fournie par le « Report on British Association (B. A.) Screws Threads with Tolerances for n° 0 to 15 B. A. » publié sous le n° 93-1919 par la British Standard Institution.

Le projet ABS n° 114 est reproduit dans le fascicule n° 6-1938 de la revue « Standards ». Il peut être obtenu au prix 5 francs l'exemplaire, moyennant payement préalable au crédit du compte postal n° 218,55 de l'Association Belge de Standardisation à Bruxelles. On est prié d'inscrire la mention « Projet 114 » au dos du mandat de virement ou du bulletin de versement.

Toutes les observations et remarques auxquelles les propositions de la Commission donneraient lieu seront reçues avec empressement au Secrétariat de l'ABS, 63, rue Ducale, à Bruxelles, jusqu'au 31 mars 1939.

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

MINISTERE DU TRAVAIL
ET DE LA PREVOYANCE SOCIALE
ET MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

SANTE DES EMPLOYES.

Arrêté royal du 8 février 1939 portant règlement général des mesures à observer en vue de protéger la santé des employés occupés dans les entreprises industrielles et commerciales, ainsi que dans les services et établissements publics ou d'utilité publique.

LEOPOLD III, Roi des Belges, A tous, présents et à venir, Salut.

Vu l'arrêté royal du 23 décembre 1937, coordonnant, sous le titre de : Loi concernant la sécurité et la santé du personnel occupé dans les entreprises industrielles et commerciales, les dispositions de la loi du 25 novembre 1937 avec celles de la loi du 2 juillet 1899 qui restent en vigueur;

Vu notamment l'article 1er de cette loi, ainsi conçu :

« Le gouvernement est autorisé à prescrire les mesures propres à assurer la salubrité des ateliers et du travail et la sécurité ainsi que la santé du personnel occupé dans les entreprises industrielles et commerciales, ainsi que dans tous les services et établissements publics ou d'utilité publique, même lorsqu'ils ne sont pas classés comme dangereux insalubres ou incommodes; le tout, sans préjudice des lois et règlements en vigueur relatifs aux mines, minières et carrières souterraines auxquels il n'est en rien dérogé par la présente loi. Ces mesures peuvent être imposées, tant aux ouvriers et employés, s'il y a lieu, qu'aux patrons, chefs d'entreprises ou gérants et directeurs d'établissements publics ou d'utilité publique, ainsi que, le cas échéant, aux tiers qui se trouveraient dans les dits établissements »;

Considérant que les constatations effectuées démontrent la nécessité de faire application de cette disposition en ce qui concerne certaines catégories d'employés des entreprises, services et établissements en cause et qu'il y a lieu, dès lors, de préciser dans un règlement général l'obligation incombant à la fois aux patrons, chefs d'entreprise, gérants ou directeurs des dits établissements, ainsi qu'aux employés d'observer dans l'exécution du travail les meilleures conditions d'hygiène;

Vu l'avis du Conseil supérieur d'hygiène publique;

Sur la proposition de Notre Ministre du Travail et de la Prévoyance sociale et de Notre Ministre des Affaires économiques,

Nous avons arrêté et arrêtons :

Article 1er. — Le présent règlement général, concernant les employés, est applicable aux entreprises industrielles et commerciales, ainsi qu'aux services et établissements publics ou d'utilité publique.

Sont exceptées, conformément au dernier alinéa de l'article 1^{er} de la loi concernant la sécurité et la santé du personnel occupé dans les entreprises industrielles et commerciales, les entreprises où le patron ne travaille qu'avec des membres de sa famille habitant chez lui ou avec des domestiques ou gens de maison.

Les dispositions du présent arrêté ne sont pas davantage applicables aux personnes préposées aux kiosques ou autres installations similaires situées sur la voie publique ou dans les lieux publics, aux guichets de distribution des tickets d'entrée des salles de spectacle, aux bureaux temporaires établis sur les chantiers ou aux bureaux des laboratoires et des dépôts d'explosifs.

SECTION I.

Art. 2. — Il est interdit d'utiliser comme bureaux des locaux humides ou insalubres.

Les bureaux seront séparés des ateliers ou magasins, de telle sorte que les employés soient, autant que possible, à l'abri du bruit, des trépidations, de la chaleur ou émanations quelconques.

Les précautions indiquées par les circonstances seront prises en vue d'éviter les incendies.

Les locaux seront facilement accessibles en toutes circonstances et seront établis de manière à assurer le sauvetage du personnel en cas d'incendie. Au besoin, l'évacuation du personnel sera assurée par des escaliers de secours et des issues spéciales.

Il est interdit d'encombrer les sorties de marchandises ou d'objets quelconques, en dépôt.

Sous réserve de l'observation des règlements spéciaux sur la matière, il est également interdit d'entreposer dans les bureaux des matières inflammables ou explosives.

Art. 3. — Chaque employé de bureau disposera d'un cube d'espace réel de 10 m³ au moins, et d'une superficie de 4 m² au moins.

La hauteur des locaux ne sera pas inférieure à 2.50 m.

Le sol des locaux sera pourvu d'un revêtement uni, bien étanche, permettant un entretien facile et sera constamment maintenu en bon état de propreté.

Art. 4. — Les locaux seront en tout temps convenablement ventilés sans qu'il puisse en résulter d'incommodité pour le personnel occupé.

A cet effet, on adoptera des dispositifs permettant un renouvellement suffisant de l'air.

Les locaux seront aérés complètement au moins une fois par jour, en dehors des heures d'occupation.

Art. 5. — Les bureaux seront convenablement éclairés. Pendant le jour, ils recevront dans toutes leurs parties un éclairage naturel suffisant, réalisé de préférence au moyen de surfaces éclairantes laissant pénétrer directement la lumière solaire.

Dans la mesure du possible, les surfaces éclairantes comprendront des fenêtres percées dans les murs extérieurs. La surface totale de ces fenêtres ne sera pas inférieure à 1/10 de l'aire du bureau.

Les surfaces éclairantes seront maintenues en état de propreté suffisante pour qu'elles aient le maximum de rendement lumineux.

Des dispositifs seront prévus pour permettre aux employés de se protéger, en cas de besoin, contre l'action directe du soleil.

Art. 6. — Dans les bureaux, l'éclairage artificiel devra procurer, au niveau du plan de travail, un éclairement constant, non éblouissant et aussi uniformément réparti que possible de 75 Lux minimum.

343

Les mesures nécessaires seront prises pour que cet éclairage ne surchauffe les locaux ni ne vicie l'air.

Art. 7. — Pendant la saison froide, la température des bureaux sera maintenue entre 18 et 22° C et devra pouvoir être contrôlée au moyen d'appareils se trouvant sur place.

L'air sera humidifié de manière à maintenir un degré hygrométrique convenable.

Art. 8. — Les appareils de chauffage à combustion seront munis de dispositifs assurant l'évacuation régulière des gaz résultant de la combustion.

Il est interdit de régler le tirage des appareils de chauffage au moyen de clefs ou de vannes pouvant fermer complètement les conduites d'évacuation.

Les employés seront protégés contre le rayonnement excessif de la chaleur.

SECTION II.

Art. 9. — Les locaux affectés à l'usage des employés seront nettoyés pendant les interruptions de travail et par des procédés ne soulevant pas de poussières.

Ce nettoyage sera fait à fond au moins une fois par semaine. Les parois et plafonds seront maintenus en bon état d'entretien et de propreté.

Dans chaque local un avis sera affiché portant défense formelle de cracher par terre.

Art. 10. — Dans les bureaux, les employés disposeront de sièges à dossier leur permettant de reposer les pieds sur le sol ou à plat sur une surface surélevée.

Art. 11. — Des cabinets d'aisance et des urinoirs seront mis à la disposition du personnel.

Ils seront complètement séparés pour les deux sexes, établis de façon décente et munis. chacun, d'une porte fermant intérieurement.

Ils n'auront aucune communication directe avec les bureaux ou les magasins.

S'ils se trouvent à l'intérieur des bâtiments, ils seront aérés directement vers l'extérieur et munis d'un syphon hydraulique et d'une chasse d'eau commandée individuellement.

Art. 12. — Le nombre des cabinets d'aisance sera de un au moins par 25 personnes du sexe masculin et de un au moins par 15 personnes du sexe féminin, occupées simultanément.

Ils seront continuellement maintenus en bon état de propreté. Art. 13. — Les patrons, chefs d'entreprise, gérants ou directeurs sont tenus de mettre à la disposition du personnel les moyens nécessaires en vue de lui permettre :

1º de remiser les vêtements de ville dans des conditions de sécurité d'hygiène et de décence convenables;

2º de procéder aux ablutions des mains et du visage;

3° de prendre éventuellement les repas dans des conditions suffisantes d'hygiène et de confort.

Lorsque des locaux spéciaux sont affectés à l'usage de réfectoires, lavoirs ou vestiaires, ils devront être complètement séparés pour les deux sexes.

Ces diverses installations seront entretenues en bon état de propreté, bien éclairées et chauffées pendant la saison froide.

Art. 14. — De l'eau potable ou, à son défaut, une boisson hygiénique sera mise à la disposition du personnel.

Art. 15. — Les patrons, chefs d'entreprise, gérants ou directeurs des établissements visés à l'article 1^{er} du présent arrêté sont tenus de prendre des mesures nécessaires pour assurer rapidement, en cas d'accident ou d'indisposition grave, les premiers soins médicaux ainsi que le transport commode de la victime soit jusqu'à son domicile, soit jusqu'à un endroit où elle pourra recevoir les soins d'urgence.

Lorsque l'entreprise comprend un personnel d'au moins 10 personnes, les moyens de premiers soins, toujours tenus en parfait état de conservation et d'utilisation immédiate, comprendront, au minimum, une boîte de secours répondant aux conditions prescrites en ce qui concerne la boîte dite nº 1 imposée par l'arrêté royal relatif aux moyens de premiers soins médicaux dans les entreprises industrielles et commerciales.

Art. 16. — Le personnel employé est tenu de maintenir intactes et en bon état de propreté et d'entretien les installations sanitaires mises à sa disposition.

Il lui est interdit :

a) de prendre les repas ailleurs que dans les endroits spécialement désignés à cet effet;

- b) de déposer les vêtements en dehors des endroits affectés à cet usage;
- c) d'introduire dans les bureaux et magasins ou leurs dépendances des boissons alcooliques.
- Art. 17. Les employés occupés aux comptoirs en plein air dépendant des bazars et des magasins n'y peuvent être affectés plus de quatre heures par jour par périodes de deux heures, avec un intervalle d'une heure au moins.
- Art. 18. Il est interdit d'occuper du personnel aux dits comptoirs après 19 heures ou lorsque la température extérieure est inférieure à 5° C.

Le personnel préposé aux comptoirs en plein air dépendant des bazars et des magasins sera abrité contre la pluie, le vent et les courants d'air.

Il disposera d'un plancher évitant le stationnement direct sur le sol.

Du 15 octobre au 15 avril, le personnel disposera par température inférieure à 10° C d'un dispositif de chauffage ou bien des mesures seront prescrites en vue de permettre aux employés de pouvoir se réchauffer périodiquement.

Dispositions générales

Art. 19. — Le Ministre du Travail et de la Prévoyance sociale, sur avis du service technique compétent et du service médical pour la protection du travail, pourra accorder des dérogations aux prescriptions qui précèdent en ce qui concerne les locaux déjà existants à la date de l'entrée en vigueur du présent arrêté.

Il déterminera en même temps les conditions auxquelles seront subordonnées ces dérogations.

- Art. 20. Les ingénieurs pour la protection du travail et les ingénieurs du corps des mines sont chargés, chacun en ce qui les concerne, de surveiller l'application des dispositions contenues dans la section I du présent arrêté. Les médecins pour la protection du travail sont chargés de surveiller l'application des dispositions contenues dans la section II du présent arrêté.
- Art. 21. Les patrons. chefs d'entreprise, gérants ou directeurs des établissements susvisés tiendront à la disposition de leur personnel un exemplaire du présent rêglement.

- Art. 22. La constatation et la répression des infractions aux dispositions du présent arrêté auront lieu conformément à la loi du 5 mai 1888, relative à l'inspection des établissements classés comme dangereux, insalubres ou incommodes.
- Art. 23. Notre Ministre du Travail et de la Prévoyance sociale et Notre Ministre des Affaires économiques sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Bruxelles, le 8 février 1939.

LEOPOLD.

Par le Roi :

Le Ministre du Travail et de la Prévoyance sociale, A. DELATTRE.

Le Ministre des Affaires économiques, G. BARNICH.

AMBTELIJKE BESCHEIDEN

MINISTERIE VAN ARBEID EN SOCIALE VOORZORG EN MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN

GEZONDHEID VAN DE BEDIENDEN

Koninklijk besluit dd. 8 Februari 1939 houdende algemeene verordening betreffende de maatregelen na te leven met het oog op de bescherming van de gezondheid van de bedienden, in de handels en nijverheidsondernemingen, alsmede in de openbare diensten en inrichtingen of in diensten en inrichtingen van algemeen nut te werk gesteld.

LEOPOLD III, Koning der Belgen, Aan allen, tegenwoordigen en toekomenden, Heil.

Gelet op het koninklijk besluit van 23 December 1937, tot samenvatting, onder den titel: Wet betreffende de gezondheid en de veiligheid van het personeel werkzaam in handels- en nijverheidsondernemingen, van de bepalingen der wet van 25 November 1937 met de van kracht blijvende bepalingen der wet van 2 Juli 1899;

Gelet namelijk op artikel 1 dier wet, luidende als volgt :

"De regeering is gemachtigd de maatregelen voor te schrijven, geschikt om de gezonde inrichting van werkplaatsen of arbeid te verzekeren en de veiligheid alsmede de gezondheid van het personeel werkzaam in handels- en nijverheidsondernemingen, alsmede in al de openbare diensten en inrichtingen of diensten en inrichtingen van algemeen nut, zelfs wanneer deze niet als gevaarlijk, ongezond of hinderlijk zijn ingedeeld; dit alles onverminderd de van kracht zijnde wetten en reglementen betreffende de mijnen, graverijen en ondergrondsche groeven, waarvan bij deze wet op geenerlei wijze wordt afgeweken. Deze maatregelen kunnen zoowel worden opgelegd aan werklieden en bedienden, indien er aanleiding toe bestaat, als aan werkgevers, bedrijfshoofden, zaakvoerders of bestuurders van openbare inrichtingen of inrichtingen van algemeen nut, alsmede des voor-

AMBTELIJKE BESCHEIDEN

349

komend aan derden, die zich in bedoelde inrichtingen mochten bevinden »;

Overwegende dat uit de vastgestelde feiten de noodzakelijkheid gebleken is vermelde bepaling toepasselijk te maken, wat sommige categorieën van bedienden van bedoelde ondernemingen, diensten en inrichtingen betreft, en dat er dienvolgens aanleiding toe bestaat in een algemeene verordening nauwkeurig de verplichting te omschrijven, die zoowel op de werkgevers, bedrijfshoofden, zaakvoerders of directeurs van bedoelde instellingen als op de bedienden berust, in het uitvoeren van den arbeid de beste gezondheidsvoorwaarden na te leven;

Gelet op het advies van den Hoogen Raad voor volksgezondheid;

Op de voordracht van Onzen Minister van Arbeid en Sociale Voorzorg en van Onzen Minister van Economische Zaken,

Wij hebben besloten en Wij besluiten :

Art. 1. — Deze algemeene verordening betreffende de bedienden is op de handels- en nijverheidsondernemingen, alsmede op de openbare diensten en inrichtingen of diensten en inrichtingen van algemeen nut toepasselijk.

Zijn uitgezonderd, overeenkomstig de laatste alinea van artikel 1 van de wet betreffende de veiligheid en de gezondheid van het in handels- en nijverheidsondernemingen waar de werkgever enkel werkt met bij hem inwonende leden zijner familie of met dienstboden of huisbedienden.

De bepalingen van dit besluit zijn evenmin van toepassing op de personen die in kiosken of andere soortgelijke inrichtingen, langs den openbaren weg of op publieke plaatsen gelegen, aan loketten voor het uitreiken van toegangsbiljetten tot schouwspelzalen, in op open werkplaatsen ingerichte tijdelijke bureau's of in bureau's van laboratoriums of bewaarplaatsen van springstoffen werkzaam zijn.

SECTIE I.

Art. 2. — Het is verboden als bureau's vochtige of ongezonde lokalen te bezigen.

De bureau's dienen van de werkplaatsen of magazijnen zoodanig afgezonderd dat de bedienden zooveel mogelijk tegen het gerucht, de daveringen, de warmte of tegen welke uitwasemingen ook zouden beschut zijn.

De door de omstandigheden vereischte voorzorgsmaatregelen dienen, om brand te voorkomen, getroffen.

De lokalen moeten in alle omstandigheden gemakkelijk toegankelijk zijn en moeten derwijze zijn ingericht dat het personeel bij brand gelegenheid tot redding zou vinden.

Desnoods moet de ontruiming van het personeel door hulptrappen en speciale uitwegen worden verzekerd.

Het is verboden de uitgangen met koopwaren of met onverschillig welke andere in magazijn zijnde voorwerpen te versperren.

Onder voorbehoud van de opmerkingen in de ten deze geldende speciale reglementen voorzien, is het eveneens verboden in de bureau's ontvlambare of ontplofbare stoffen op te stapelen.

Art. 3. — Ieder bureelbediende dient over een werkelijk kubieke ruimte van minstens 10 m³, en over een oppervlakte van minstens 4 m² te beschikken.

De lokalen moeten minstens 2.50 m. hoog zijn.

Zij dienen van een effen zeer waterdichten en alzoo gemakkelijk te onderhouden vloer voorzien. Deze moet immer worden rein gehouden.

Art. 4. — De lokalen zullen te allen tijd behoorlijk gelucht zijn zonder dat daardoor het te werk gesteld personeel zou kunnen worden gehinderd.

Te dien einde dienen er schikkingen getroffen, waarbij het mogelijk wordt gemaakt de lucht voldoende te hernieuwen.

De lokalen dienen minsten eenmaal per dag buiten de uren, waarop ze betrokken zijn, volkomen gelucht.

Art. 5. — De bureelen moeten behoorlijk verlicht zijn. Bij dag, moet het daglicht in voldoende mate in al de deelen er van binnendringen, bij voorkeur door middel van verlichtende oppervlakken, waarbij het rechtstreeks indringen van het zonnelicht wordt mogelijk gemaakt.

In zoover het mogelijk is, dienen de verlichtende oppervlaken te bestaan uit in de buitenmuren aangebrachte vensters. Het totaal oppervlak van die vensters mag niet minder dan 1/10 van het grondvlak van het bureel zijn.

De verlichtende oppervlakken moeten rein genoeg worden gehouden om er zooveel licht mogelijk te laten doordringen.

Er dienen schikkingen voorzien om het aan de bedienden mogelijk te maken zich, desnoods, tegen de rechtstreeksche werking van de zonnestralen te beschutten.

Art. 6. — In de bureelen moet het kunstlicht, op de hoogte van het vlak, waar de arbeid verricht wordt, voortdurend een verlichting verschaffen, die niet verblinden is en zooveel mogelijk overal een gelijke kracht van 75 Lux minimum heeft.

De noodige maatregelen dienen getroffen opdat vermelde verlichting noch de lokalen zou verhitten noch de lucht bederven.

Art. 7. — Gedurende het winterseizoen moet de temperatuur van de bureelen tuscchen 18 en 22º C worden gehouden en zal ze door middel van ter plaatse zijnde toestellen moeten kunnen gecontroleerd worden.

De lucht moet vochtig worden gemaakt zoodat er een behoorlijke hygrometische graad wordt behouden.

Art. 8. — De toestellen voor verwarming door verbranding moeten zoodanig zijn ingericht dat de gassen, door de verbranding voortgebracht, regelmatig zouden kunnen worden afgeleid.

Het is verboden den trek van de verwarmingstoestellen door middel van sleutels of kleppen te regelen, die de afvoerbuizen ten volle zouden kunnen sluiten.

De bedienden moeten beveiligd worden tegen de overmatige warmteuitstraling.

SECTIE II.

Art. 9. - Bij het schoonmaken van de voor de bedienden bestemde lokalen dienen alle middelen aangewend om het opjagen van stof de vermijden; deze schoonmaking dient tijdens het onderbreken van den arbeid gedaan.

Minstens eenmaal per week moeten vermelde lokalen volkomen worden schoongemaakt.

De wanden en plafonds moeten in goeden staat en rein worden gehouden.

In elk lokaal dient een plakbrief opgehangen met de vermelding dat het streng verboden is op den vloer te spuwen.

Art. 10. — In de bureelen moeten de bedienden over zetels

met rugleuning beschikken waarbij het hun mogelijk wordt gemaakt de voeten op den grond of plat op een verhoogd oppervlak te laten rusten.

Art. 11. - Er moeten gemakken en urinoirs ter beschikking van het personeel worden gesteld.

Zij dienen voor beiderlei kunne heelemaal afgezonderd, welvoegelijk ingericht en, elk, voorzien van een deur, die langs den binnenkant sluit.

Zij mogen op de bureelen of magazijnen niet rechtstreeks uitgeven.

Wanneer zij binnen de gebouwen zijn aangelegd, dienen zij rechtstreeks naar buiten geventileerd en voorzien van een waterhevel en een waterspoeling, die afzonderlijk in beweging kan worden gebracht.

Art. 12. - Het getal gemakken bedraagt minstens één per 25 personen van het mannelijk personeel en minstens één per 15 presonen van het vrouwelijk personeel, wanneer deze gelijktijdig zijn te werk gesteld.

Zij dienen voortdurend in goeden staat en rein gehouden.

Art. 13. — De werkgevers, bedrijfsleiders, zaakvoerders of directeurs zijn er toe gehouden ter beschikking van het personeel de noodige middelen te stellen om het toe te laten :

1º de stadskleeren onder behoorlijke voorwaarden ten opzichte van veiligheid, hygiëne en welvoegelijkheid te bergen;

2º handen en aangezicht te wasschen;

3º in voorkomend geval, onder voldoende voorwaarden op gebied van hygiëne en comfort de maaltijden te nutten.

Wanneer er speciale lokalen tot eetzalen, wasch- en kleerbewaarplaatsen zijn ingericht, moeten zij voor het mannelijk en vrouwelijk personeel heelemaal afgezonderd worden.

Deze verschillende installaties moeten goed onderhouden en gereinigd zijn en tijdens het winterseizoen goed verlicht en verwarmd worden.

Art. 14. - Er moet drinkwater of, bij gebrek daarvan, een gezonde drank ter beschikking van het personeel worden gesteld.

Art. 15. - De werkgevers, bedrijfshoofden, zaakvoerders of directeurs van de bij artikel 1 van dit besluit voorziene inrichtingen zijn gehouden de noodige maatregelen te treffen om bij ongeval of erge ongesteldheid, spoedig het verschaffen van de eerste medische zorgen alsmede het gemakkelijk 'vervoer van den getroffene, hetzij tot zijn woonplaats, hetzij tot een plaats waar hij de dringende zorgen zal kunnen ontvangen, te verzekeren.

Wanneer de onderneming een personeel telt van minstens 10 personen moet er als eerste hulpmiddelen steeds volledig in volkomen staat van bewaring en voor onmiddellijk gebruik ten minste een verbrandtrommel, voorhanden zijn, die aan de de vereischten beantwoordt, wat de verbrandtrommel n^r 1 aangaat bij koninklijk besluit betreffende de eerste medische hulpmiddelen in de handels- en nijverheidsondernemingen opgelegd.

Art. 16. — Het te werk gesteld personeel moet er voor zorgen dat de te zijner beschikking gestelde gezondheidsinstallaties ongeschonden, rein en goed onderhouen blijven.

Er wordt aan dit personeel verboden :

- a) de maaltijden in andere plaatsen te nutten dan in deze die daartoe inzonderheid zijn aangewezen;
 - b) de kleeren buiten de daartoe bestemde plaatsen te bergen;
- c) in de bureelen en magazijnen of in de aanhoorigheden er van alcoholische dranken binnen te brengen.
- Art. 17. De bedienden te werk gesteld aan toonbanken in open lucht, die aan bazars of magazijnen behooren, mogen daartoe niet langer dan vier uren per dag, per tijdruimte van twee uren, met een tusschenpoos van minstens één uur, worden gebezigd.
- Art. 18. Het wordt verboden na 19 uren of bij een buitentemperatuur van minder dan 5° C bedoeld personeel aan vermelde toonbanken te werk te stellen.

Het personeel aan de toonbanken in open lucht werkzaam, die aan bazars en magazijnen behooren, dient tegen regen, wind en tocht beschut.

Het moet over een planken vloer beschikken waardoor het niet rechtstreeks op den grond moet staan.

Van 15 October tot 15 April dient het personeel bij een temperatuur van minder dan 10° C over een verwarmingstoestel te beschikken of zullen er maatregelen worden voorgeschreven om het de bedienden mogelijk te maken zich op periodieke tijdstippen te kunnen verwarmen.

Algemeene bepalingen

Art. 19. — De Minister van Arbeid en Sociale Voorzorg zal, na het advies van den bevoegden technischen dienst en van den geneeskundigen dienst voor de arbeidsbescherming te hebben ingewonnen, van voorgaande voorschriften afwijkingen kunnen toestaan, wat de lokalen betreft die op den datum van het van kracht worden van dit besluit reeds bestaan.

Hij zal, terzelfder tijd, de voorwaarden bepalen, waaronder vermelde afwijkingen zullen kunnen toegestaan worden.

Art. 20. — De ingenieurs voor de arbeidsbescherming en de ingenieurs van het mijnwezen zijn er mee belast, ieder wat hen betreft, te waken over de toepassing van de in sectie I van dit besluit bevatte bepalingen. De dokters voor de arbeidsbescherming zijn er mee belast te waken over de toepassing van de in sectie II van dit besluit bevatte bepalingen.

Art. 21. — De werkgevers, bedrijfshoofden, zaakvoerders of directeurs van bovenvermelde inrichtingen dienen ter beschikking van hun personeel een exemplaar van dit reglement te houden.

Art. 22. — Het opsporen en het beteugelen van de inbreuken op de bepalingen van dit besluit geschieden overeenkomstig de wet van 5 Mei 1888 betreffende het toezicht over als gevaarlijk, ongezond of hinderlijk ingedeelde inrichtingen.

Art. 23. — Onze Minister van Arbeid en Sociale Voorzorg en Onze Minister van Economische Zaken, zijn ieder wat hem betreft, belast met de uitvoering van dit besluit.

Gegeven te Brussel, den 8ⁿ Februari 1939.

LEOPOLD.

Van Koningswege:

De Minister van Arbeid en Sociale Voorzorg,

A. DELATTRE.

De Minister van Economische Zaken,

G. BARNICH.

ARRÊTÉS SPÉCIAUX

Extraits d'arrêtés pris en 1938 concernant les mines.

Arrêté royal du 11 février 1938 autorisant la Société anonyme d'Ougrée-Marihaye, à Ougrée, et la Société anonyme des Aciéries et Minières de la Sambre, à Monceau-sur-Sambre, la première à céder, la seconde à acquérir la concession de mines de houille de « Beaulieusart et Leemes », concession résultant de la réunion autorisée par arrêté royal du 21 mars 1936 des concessions de « Beaulieusart » et de « Leemes-Landelies ».

Arrêté royal du 3 octobre 1938 révoquant la concession de mines de houille de « Ham-sur-Sambre, Arsimont, Momimont, Franière et Deminche », qui a fait l'objet de l'arrêté royal du 10 novembre 1911.

SOMMAIRE DE LA 1^{mo} LIVRAISON, TOME XL

| INSTITUT NATIONAL DES MINES, A FRAMERIES-PA | ATURAGES |
|--|--|
| Rapport sur les travaux de 1938 | L. Coppens 149 |
| NOTES DIVERSES | |
| Comparaison des poussières de schistes ou de calcaires pour la neutralisation des poussières charbonneuses Les essais d'arrêts-barrages à la mine expérimentale de Gelsenkirchen | SCHULTZE- RHONHOF 241 |
| STATISTIQUES | |
| L'industrie charbonnière pendant l'année 1938. Statistique provisoire et vue d'ensemble sur l'exploitation | G. RAVEN et H. ANCIAUX 299 |
| Annexes : Résultats de l'exploitation des mines de houille en 1938 | 323 324 |
| BIBLIOGRAPHIE | |
| Traité pratique de construction et aménagement des usines, par Léon GRIVEAUD | A. Trefois 325 |
| La flottation, par W. PETERSEN | G. PAQUES 329 G. PAQUES 331 R. HOPPE 333 |
| Agenda Béranger 1939 | , |

DIVERS

| Association Belge de Standardisation : | |
|---|------------|
| Standardisation des tubes de cuivre, de laiton et d'aluminium . Filetage B. A. (British Association) | 337 338 |
| DOCUMENTS ADMINISTRATIFS | |
| Ministère du Travail et de la Prévoyance Sociale et Ministère des A | Affaires |
| Economiques | |
| SANTE DES EMPLOYES | |
| Arrêté royal du 8 février 1939 portant règlement général des mesures à observer en vue de protéger la santé des employés occupés dans les entreprises industrielles et commerciales, ainsi que dans les services et établissements publics ou d'uti- lité publique | 339 |
| AMBTELIJKE BESCHEIDEN | |
| | |
| Ministerie van Arbeid en Sociale Voorzorg en Ministerie van Econor | nische |
| Zaken | |
| GEZONDHEID DER BEDIENDEN | |
| Koninklijk besluit dd. 8 Februari 1939 houdende algemeene verordening betreffende de maatregelen na te leven met het oog op de bescherming van de gezondheid van de bedienden, in de handels en nijverheidsondernemingen, alsmede in de openbare diensten en inrichtingen of in diensten en inrich- tingen van algemeen nut te werk gesteld. | 347 |
| ARRETES SPECIAUX | |
| Extraits d'arrêtés pris en 1938 concernant les mines | 355 |

| | - | | | | |
|-------|-----|--|-----|--|----|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | 1 | | | | |
| | | | | | |
| , / 1 | | | | | |
| | 1 | | | | |
| | | | | | |
| | 1 | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | 1 | | | | |
| | 1 | | | | |
| | 1 | | | | |
| | - | | | | |
| | 10 | | | | |
| | 1 | | | | |
| | 11 | | | | |
| | 10 | | | | |
| | 11 | | | | |
| | 11 | | | | |
| | 11 | | | | |
| | M | | | | |
| | 110 | | | | |
| | | | 100 | | |
| | 4 | | | | |
| | 11 | | | | |
| | 1 | | | | |
| | | | | | |
| | 1 | | | | |
| | A | | | | |
| 111 | A H | | | | |
| | 4 - | | | | |
| | | | | | |
| | 1 | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | T. |
| | 1 | | | | |
| 1 | | | | | |

ATELIERS BALANT

12, RUE CHISAIRE - MONS — Tél. : 111

Pompes à vapeur et à air comprimé

Matériel de Mines et de Carrières - Fabrication et Réparation de toutes pièces Pièces de rechange toujours en stock

SOCIETE GENERALE DE MATERIEL D'ENTREPRENEURS

57, RUE DE L'EVEQUE, ANVERS

Tél.: Anvers 345.59 - 345.99 Adr. télégr.: « Thommen » Anvers Usines et Fonderies à Hérenthals

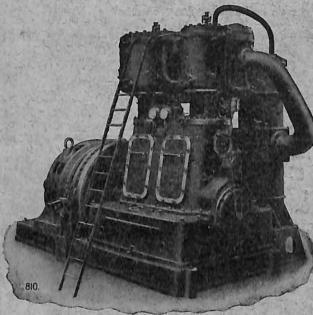
MATERIEL MODERNE POUR TRAVAUX PUBLICS ET PRIVES

Bétonnières mécaniques « ROLL », « NEO-ROLL », « NEO-KIP » Monte-charges « EXE » et « BOB » fixes et mobiles, d'une puissance de 250 à 1,000 kg. — Grues à Tour, d'une puissance de 250 à 3,000 kg. Grues « DERRICK » pour charges de 250 à 10,000 kg. — Treuils à moteurs et à main, de toute puissance. — Doseurs de gravier, sable et ciment. — Transporteurs à ruban et à godets. — Mâts et Elévateurs à béton. — Vibro-finisseurs pour routes et pistes cyclables en béton. — Matériel complet pour la construction de routes en béton et en asphalte. — Rouleaux-compresseurs automatiques « DIE-SEL ». — Vibrateurs électriques et mécaniques pour tous produits en béton. — Presses « AMA » à main et à moteur, pour agglomérés pleins ou creux. — Presses à dalles « AMA ». — Loco-tracteurs, à huile lourde, pour voie étroite. — Broyeurs. — Pompes à diaphragmes et centrifuges. — Moteurs. — Compresseurs rotatifs. — Petit outillage pour bétonneurs.

Belliss & Morcom Ltd

FONDEE EN 1852

BIRMINGHAM (Angleterre)



Compresseur de 57 m³, 400 HP. dont nous avons plus de 150 références dans les Charbonnages de la Belgi-

cue et du Nord de la France.

Machines à vapeur

Compresseurs de gaz et d'air à lubrification forcée

a lubrification forcée automatique brevetée

Turbines à vapeur

Turbocompresseurs

Condenseurs

Moteurs Diesel

Agent général pour la Belgique, le Congo Belge et le Grand-Duché de Luxembourg

L. DEVILLE, Ing. A. I. Lg., 6, place de Bronckart, LIEGE

Téléphone: 166.42

Adresse télégr.: Deville 166.42 Liége