

MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES

ADMINISTRATION DES MINES

ANNALES DES MINES

DE BELGIQUE

[622.05]

ANNÉE 1942

TOME XLIII. - 4^{me} LIVRAISON

35364



BRUXELLES
IMPRIMERIE Robert LOUIS
37-39, rue Borrens

Téléph. 48.27.84

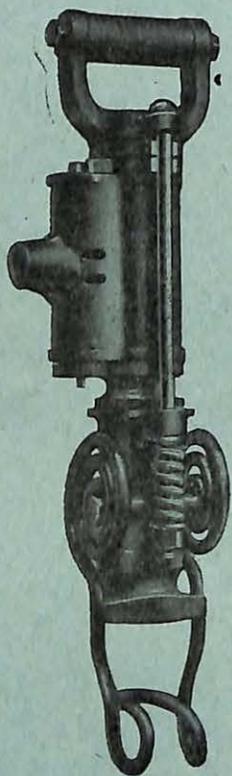
1942

ATELIERS LIEGEOIS D'OUTILLAGE PNEUMATIQUE

Société Anonyme

ANS-LEZ-LIEGE

Tél. : Liège 60551 — R. C. : Liège 332 — Télégr. : FOREX-LIEGE



FABRICATION EXCLUSIVE

DE

Marteaux Pneumatiques

pour Mines, Carrières, Usines, etc.

Perforateurs

Piqueurs

Brise-béton

RIVEURS — BURINEURS — FOULOIRS
DETARTREURS — ETC.

NOMBREUSES REFERENCES

CATALOGUE ENVOYE SUR DEMANDE

WESTFALIA- Matériel de Mines

1. Chargeuses
mécaniques

2. Ralentisseurs
à disques,
Transporteurs
à raclettes

3. Descenseurs
à spirale

4. Installations
pour stations
de chargement

5. Moyens de
transport pour
galeries princi-
pales et
secondaires

6. Petits treuils,
machines à net-
toyer les berlines

7. Soupapes,
vannes, acces-
soires de câbles



Station motrice du Ralentisseur
à disques WESTFALIA,
brevets all. et étr.



Ralentisseur à disques - WESTFALIA,
brevets all. et étr. (front oblique)



Descenseur à spirale - WESTFALIA,
brevets all. et étr.



Chargeuse mécanique - WESTFALIA,
brevets all. et étr.



Gras treuil - WESTFALIA



GEWERKSCHAFT EISENHÜTTE
WESTFALIA LÜNEN

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 Liège, Directeur de l'Institut National des Mines, à Bruxelles, *Vice-Président*.
G. PAQUES, Ingénieur principal des Mines, à Bruxelles, *Secrétaire, Rédacteur en Chef*.
J. BANNEUX, Directeur à l'Administration centrale des Mines, à Bruxelles, *Secrétaire-adjoint*.
E. LEGRAND, Inspecteur général des Mines, Professeur à l'Université de Liège, à Liège.
A. HALLEUX, Ingénieur en chef-Directeur des Mines, Professeur à l'École des Mines et Métallurgie (Faculté technique du Hainaut) et à l'Université de Bruxelles, à Bruxelles.
V. FIRKET, Inspecteur général honoraire des Mines, à Liège.
L. DENOËL, Inspecteur général des Mines, Professeur à l'Université de Liège, à Liège.
P. FOURMARIER, Ingénieur en chef-Directeur des Mines, Professeur à l'Université de Liège, Membre de l'Académie Royale des Sciences, Lettres et Beaux-Arts de Belgique, Membre du Conseil géologique de Belgique, à Liège.
A. RENIER, Inspecteur général des Mines, Chef du service géologique de Belgique, Professeur à l'Université de Liège, 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 Liège, Secrétaire général au Ministère des Travaux publics, 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.

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.

Ateliers J. HANREZ, S. A.

MONCEAU-sur-SAMBRE (Belgique)

INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE INDUSTRIEL

Chauffage au charbon pulvérisé

Broyeurs-pulvérisateurs, système breveté ATRITOR

Installations complètes de chaufferies modernes

Grilles mécaniques à poussière arrière, système breveté Martin

DEPOUSSIERAGE ET EPURATION DES GAZ ET FUMÉES

Appareils dépoussiéreurs par voie humide

Dépoussiéreurs électriques, système breveté

MATERIEL POUR CHARBONNAGES ET MINES

Cribles et tamis, système breveté

Essoreuses centrifuges — Sécheurs thermiques

Installations complètes de fabriques d'agglomérés (briquettes et boulets)

MATERIEL POUR GLACERIES ET VERRERIES

Installations complètes de manufactures de glaces, de verreries mécaniques

Machines à bouteilles, entièrement automatiques, brevets Roirant

Transporteurs à bouteilles

Matériel de fonderie — Machines à mouler — Mécanique générale

Pièces de forge, de fonte et de chaudronnerie

Poêles à circulation d'air

Etablissements Simon WATTIEZ, s.p.r.l.

Successeurs de The American Equipment Co

23, Boulevard de Waterloo, BRUXELLES - Téléphone : 11.98.98



LES MASQUES
LES CASQUES
LES LUNETTES

A. E. C.

S'IMPOSENT

EFFICACITE SECURITE

Soudures auto-chimiques Castolin

Presses hydrauliques Manley

Foreuses électriques Sioux, etc, etc.

OUTILLAGE DE QUALITE — OUTILLAGE DE SECURITE

Livrables de Stock Usines :

- * Tours revolvers
- * Tours d'outilleurs
- * Rectifieuses universelles
- * Rectifieuses planes
- * Rectifieuses cylindriques

CONSULTEZ-NOUS POUR NOS EXCLUSIVITES:

Outillages à grand rendement WESSELMANN

Mèches en Af et Ar-Presto, Super-AR Presto-Unikum,
Alésoirs, Filières, Tarauds, Fraises de tout genre,
Mandrins de tours (stock).

Instruments de mesure et de contrôle MAUSER

Pieds à coulisse, Micromètres, Calibres et Jauges
lisses, Calibres de filetage, Règles à dresser, Marbres
équerres, Comparateurs à cadran, Cales-étalons,
Tables à mesurer (stock).

Meules à grand rendement KOHOLYT

Marques : Redurit — Dirubin — Carbidurit — Bicorit

Etablissements Suisses R. DAHINDEN

MACHINES-OUTILS — OUTILLAGES — INSTRUMENTS
DE MESURE ET DE CONTROLE — MEULES ET ABRASIFS

123, rue Antoine Dansaert — BRUXELLES

Téléphones : 12.01.51-52 — R.C.B. 61.478 — Télégrammes : RODAH

SOCIETE ANONYME DES

GRES DE BOUFFIOULX

à BOUFFIOULX

CABINES BAINS-DOUCHES

CLOISONS pour toutes installations sanitaires
en grandes briques creuses de 300 × 240 × 60

GRES EMAILLES de haute température

EMAUX vert d'eau, blanc et beige

RESISTANCE AUX AGENTS CHIMIQUES

L'emploi de pièces de grande surface, en réduisant au minimum le nombre de joints,
satisfait aux règles de l'hygiène moderne.

Société Anonyme

J E F C O

Anc. Mais. J. François & Cie

29, RUE JOSEPH WETTINCK, 29

JEMEPPE - SUR - MEUSE

TELEPHONE : LIEGE 30018

**TUYAUX SOUPLES POUR L'AERAGE
RATIONNEL DES MINES**

" DUPONT - VENTUBE "

(Marque déposée)

(AGENCE GENERALE POUR LA BELGIQUE)

ACIERS CREUX TORSADES ET RONDS POUR FLEURETS

FORAKY

SOCIÉTÉ ANONYME BELGE
D'ENTREPRISE DE FORAGE ET DE FONÇAGE

SIÈGE SOCIAL: 13, PLACE DES BARRICADES, BRUXELLES

MATÉRIEL POUR SONDAGES ET FONÇAGES

SONDEUSES POUR RECHERCHES DE PÉTROLE, CHARBON, SEL, MINÉRAIS,

SONDEUSES POUR RECHERCHES DE MÉTAUX PRÉCIEUX, EAU.

POUR EXPLOITATION DE CARRIÈRES

POUR CIMENTATION DE BARRAGES

POUR TRAVAUX EN GALERIES

MATÉRIEL DE SONDAGE: POMPES, TRÉPANS, COURONNES A

MATÉRIEL DE FONÇAGE: DIAMANTS ET A GRENAILLE, ETC..

TREUILS, TRAPPES, PLANCHERS,

ATTELAGES, ETC..

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.

Brisant à grande puissance: RUPTOL. Sécurité-Grisou-Poussières: FLAMMIVORE.

Gaine brevetée de haute sécurité aux sels potassiques.

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

ACCESSOIRES DE TIR.

SOCIÉTÉ ANONYME D'ARENDONK

Siège administratif: 34, rue Sainte-Marie, à Liège. Tél. Liège 111.60.

Usine à Arendonk: Téléph. Arendonk 26.

DEPOTS DANS TOUS LES BAÏSSINS.

COMMERCE DE BOIS (ANC. FIRME EUGENE BURM)

S.P.R.L. 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 télégraphiques de
l'Administration des Télégraphes au Système Rüpling



ATELIERS DE

CONSTRUCTION

LA MEUSE

FONDÉS EN 1835

MATERIEL DE MINES

MACHINES D'EXTRACTION A VAPEUR OU ELECTRIQUES

TURBINES ET TURBO-COMPRESSEURS

VENTILATEURS — BROyeurs — LOCOMOTIVES

MOLETTES — POMPES — MOTEURS DIESEL

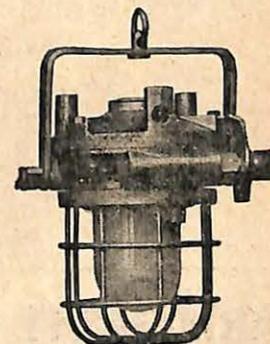
COMPAGNIE AUXILIAIRE DES MINES

SOCIÉTÉ ANONYME

26, RUE EGIDE VAN OPHEM

UCCLE - BRUXELLES

Reg. du Comm. de Brux. : n° 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 A FORFAIT — LOCATION

105.000 LAMPES EN CIRCULATION EN BELGIQUE ET EN FRANCE

Premières installations en marche depuis quarante-six 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

ARMEMENT ARIELLE, S.P.R.L.

Rue du Rivage, 76 - TAMISE
Téléphone 157

est à la disposition de Messieurs les Directeurs des Charbonnages pour se charger, sans aucun engagement pour eux, de l'étude de tout contrat de transport par bateaux de charbons ou autres produits de leurs mines et pour toute destination pour un minimum à transporter de 5.000 tonnes par an.

UNIVERSITE DE LOUVAIN

Laboratoire de Mécanique Machines-Outils et Métrologie

Avenue du Cardinal Mercier, HEVERLE

Téléphone : Louvain 1165

SECTION METROLOGIE.

Agréée par la Soc. Nat. des Chemins de Fer Belges
et par la Soc. Nat. des Chemins de Fer Vicinaux.

Contrôle des Calibres.

Étalonnage de Machines à mesurer.

Contrôle des Cales-Étalons.

SECTION MACHINES-OUTILS.

Essais de Réception.

Essais de Rendement.

Essais de Précision.

SECTION MECANIQUE.

Essais Mécaniques des Huiles.

Essais des Organes de Transmission.

LA SABULITE BELGE

SOCIETE ANONYME

A 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.

L'AZOBE

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.

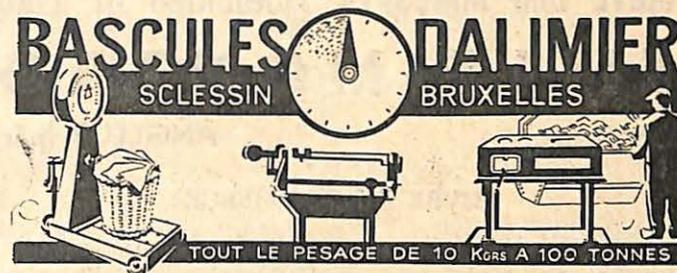
RESISTANCE AU CHOC ET A L'USURE A TOUTE EPREUVE

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

BILTERIJST PIERRE

Chaussée de Meulestede, 393 — GAND
Téléphone : 518.40

Banquier : Banque de Bruxelles, à Gand.
Filiale de Meulestede.



LE SPECIALISTE DES PONTS A PESER

AEQUITAS

ENTRETIEN PARTOUT CENTRALISÉ A BRUXELLES

Tél. : Liège 314.38 et 314.48 - Bruxelles 15.55.25

La MECANIQUE de PRECISION

TOUS LES ENGRENAGES TAILLÉS
FOURNITURE DE PIÈCES EN SÉRIE
POUR TOUTES LES INDUSTRIES

Rue de la Vilette 52-Marcinelle CHARLEROI

LA SOCIÉTÉ DES MINES ET Fonderies DE ZINC DE LA VIEILLE-MONTAGNE

(Société Anonyme)

ANGLEUR (par Chénée)

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 longues 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. — POUVRE de Zinc pour métallisation, etc. — PLOMB en lingots, feuilles, tuyaux, fil. — Siphons et coudes en plomb. — ETAIN; tuyaux en étain pur; soudure à l'étain, en baguettes 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.



OUGRÉE-MARIHAYÉ

vous offre quelques-unes de ses

SPECIALITES

CIMENTS à hautes résistances. - FIL MACHINE de toutes dimensions.
FEUILLARDS et BANDES A TUBES
TOLES GALVANISEES planes et ondulées.

MONOPOLE DE VENTE :

Société Commerciale d'Ougrée, A OUGRÉE

Téléphone : Liège 308.30

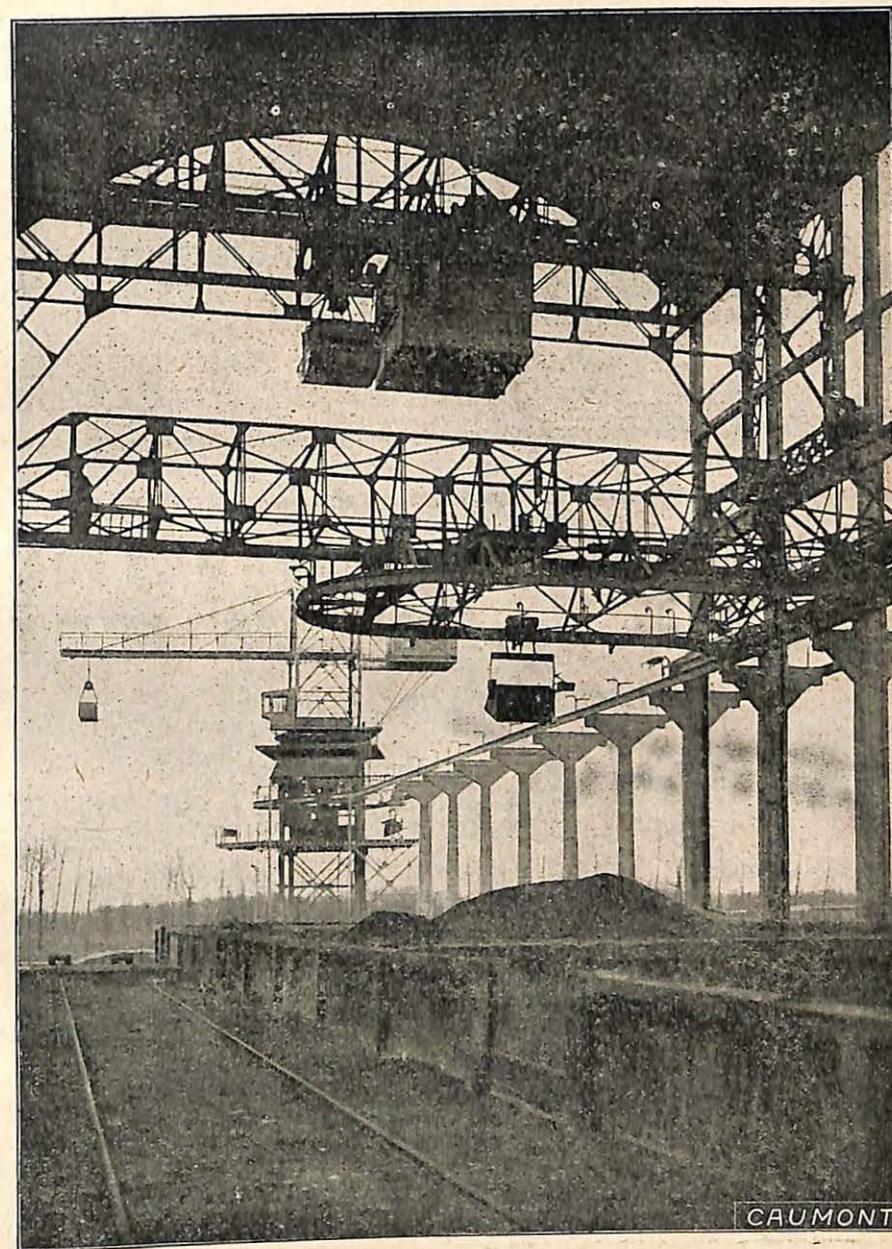
Adresse télégr. : Marigrée-Ougrée

CAUMONT

MANUTENTION MECANIQUE GENERALE

TRANSPORTEURS AERIENS — DECHARGEURS
WAGONNETS - FUNICULAIRES ET AUTO-MOTEURS

34, Rue Edmond de Grimberghe — MOLENBEEK-BRUXELLES



CAUMONT

Ateliers de Constructions Mécaniques

ARMAND COLINET

Société Anonyme

LE ROEULX

Tél. : La Louvière 1290 - Rœulx 63

Télégr. : Colcroix-Rœulx

USINES A HOUDENG ET A ROEULX

MARTEAUX PNEUMATIQUES **La +**

PIQUEURS - PERFORATEURS

BECHES - - BRISE-BETONS

ACCESSOIRES POUR AIR COMPRIME :

Raccords rapides à rotule - Soupapes automatiques - Robinets -

Nipples - Busettes - Ecrous - Tuyauteries métalliques complètes.

ETANÇONS METALLIQUES RIGIDES A HAUTEUR REGLABLE.

ROULEAUX A BAIN D'HUILE AUTOGRAISSEURS :

pour transporteurs à courroie.

INSTALLATIONS COMPLETES de BANDES TRANSPORTEUSES.

CEMENTATION - TREMPE - RECTIFICATION

ATELIERS DE CONSTRUCTION DE LA BASSE-SAMBRE

Moustier-sur-Sambre

INSTALLATIONS COMPLETES DE TRAITEMENT DES MINERAIS

INSTALLATIONS DE CHARBONNAGES :

Triage — Lavage — Concassage — Agglomération

Manutentions en général — Recettes automatiques

Transports aériens — Trainages pour le fond

Trainages pour la surface — Mises à terril

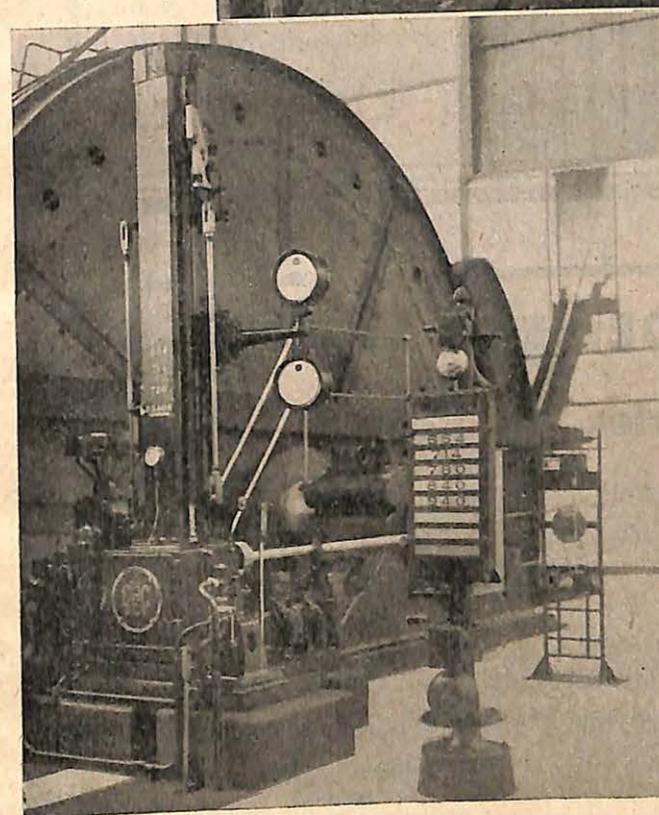
APPAREILS DE LEVAGE

PRESSES A DESHYDRATER LES MATIERES COLLOIDALES

CHARPENTES — RESERVOIRS — MECANIQUE GENERALE

FONDERIE

Fontes spéciales pour résister au feu et aux acides



**Cadre
de soutènement
pour
charbonnages**

**Machine
d'extraction
à Poulie KOEPE**

COCKERILL

Société Anonyme

ATELFOND

(Ateliers de Construction et Fonderies)

TURNHOUT Adr. télégr. : ATELFOND — Téléph. : 262

CONSTRUCTIONS METALLIQUES

RIVEES ET SOUDEES

Ponts - Charpentes - Réservoirs - Excavateurs -
Draglines - Pelles mécaniques - Grues - Installations
de transport - Installations de chargement et de déchar-
gement - Wagonnets - Gazogènes - Soudure électrique.

TOUTES PIÈCES EN FONTE

CORDERIES D'ANS

ET

Câbleries de Renory

S. A.

RENORY-ANGLEUR (BELGIQUE)

Adr. télégr. : **Sococables-Kinkempois** Tél. : Liège 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

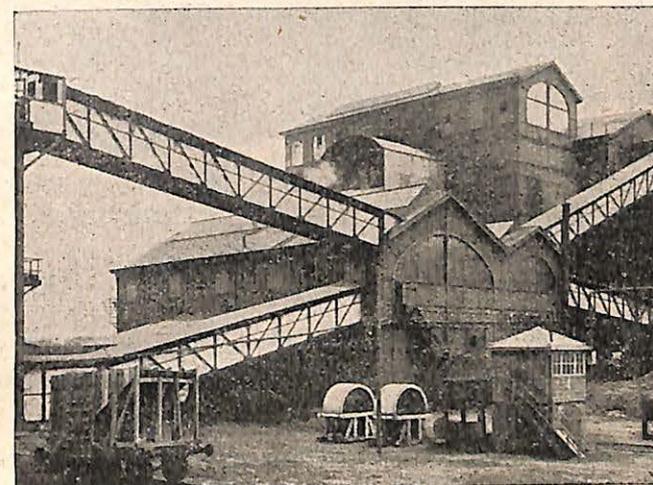
DEMANDEZ NOTICE

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

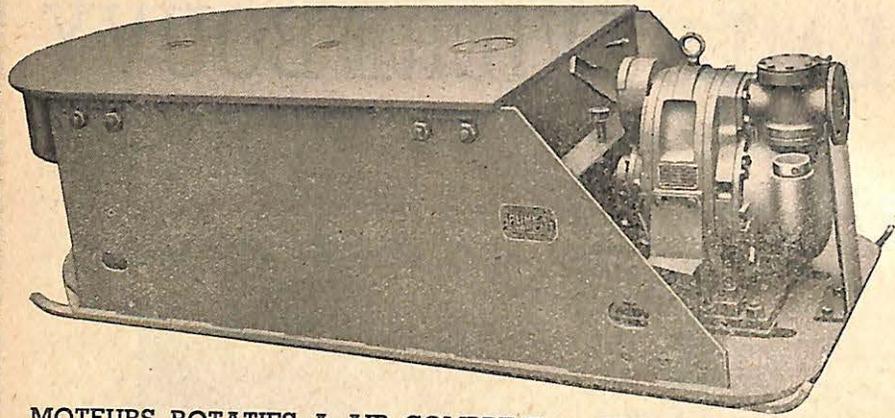
Soutènements métalliques

SPECIALITE DE TRAINAGES MECANIKES PAR CABLES
ET PAR CHAINES

TOUT POUR LA MINE

S^{té} A^{me} BAUME-MARPENT

HAINÉ-SAINT-PIERRE



MOTEURS ROTATIFS A AIR COMPRIÉ — BREVETS R. MABILLE
TOUTE PUISSANCE — TOUTES APPLICATIONS
BERLAINES — TOUS ACIERS MOULES
Charpentes - Réservoirs - Chevalements - Wagons - Wagonnets
USINES : Haïne-St-Pierre, Morlanwelz (Belg.), Marpent (Fr.-N.)

SOCIÉTÉ D'ÉTUDES ET DE CONSTRUCTION

(Société Anonyme)

Capital : 4 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

ÉTUDE ET CONSTRUCTION D'IMMEUBLES, BANQUES, USINES,
CENTRALES ÉLECTRIQUES, Etc. - TOUS TRAVAUX DE GÉNIE CIVIL

Nombreuses références : Société Générale de Belgique, Société de
Traction et d'Électricité, Charbonnages de Houthaëlen, etc..., etc...



CONTRE LES GAZ ET LES POUSSIÈRES DRAEGER

construit des appareils
qui ont fait leurs preuves

SPECIALITÉS : Appareils isolants. — Appareils à air comprimé. — Appareils filtrants contre l'oxyde de carbone. — Appareils pour désableurs. — Appareils pour visite de citernes. — Armoire de désinfection de masques. — Détecteurs C. O. — Appareils de réanimation.

BUREAU BELGE : ANTHONY BALLINGS

49, rue Gaucheret, BRUXELLES — Tél. 17.78.57 — Reg. C. Br. 142.061

SEXTUPLEZ VOTRE RENDEMENT DE TRAINAGE par l'emploi du **TREUIL JAMF**

fonctionnant à air comprimé et à vapeur

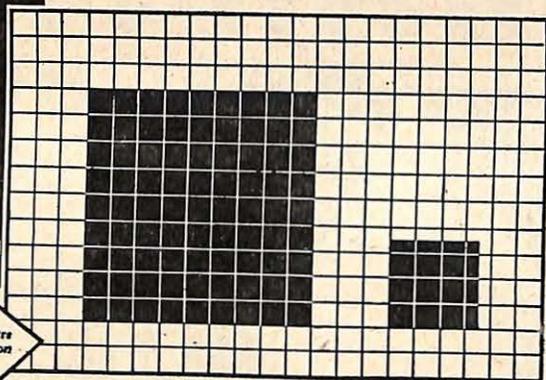
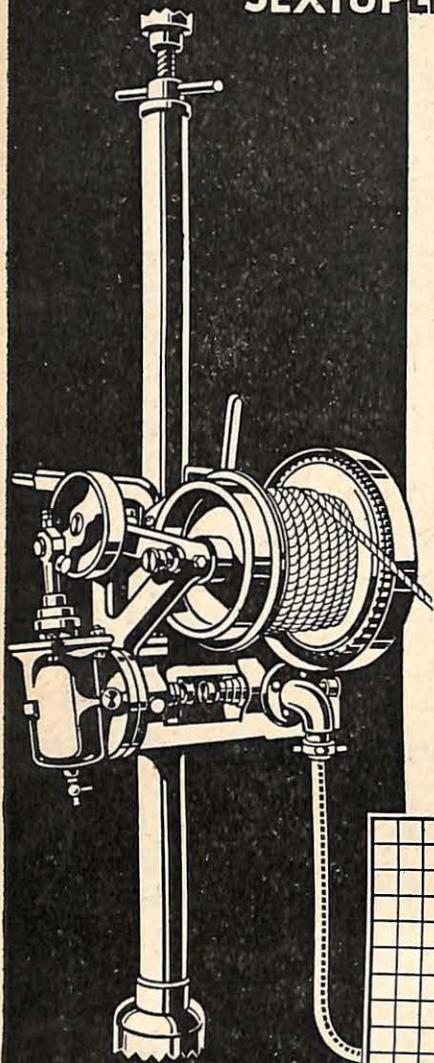
La supériorité du treuil JAMF réside dans l'équilibre parfait des masses en mouvement et, en particulier, dans le fait que le centre des organes participant à l'oscillation se trouve dans l'axe d'oscillation des cylindres.

Les diverses réactions des masses s'équilibrent, ce qui soustrait l'ensemble de la colonne et du bâti aux effets néfastes de la torsion et du fouettage.

Il est ainsi possible au treuil JAMF de travailler à grande vitesse et, partant, d'atteindre un rendement très élevé, d'autant plus que les résistances passives ont été, lors de la construction, réduites à l'extrême.

Dans les mines, le treuil JAMF remplacera avantageusement la traction chevaline, surtout si l'on considère qu'il est rigoureusement indé réglable et que ses frais d'entretien sont des plus minimes.

Suppression radicale des bielles, crossettes, soupapes, tiroirs, tringles, etc., etc.



Comparaison de production journalière entre un poste à treuil JAMF et un poste à traction chevaline.

ATELIERS FONDERIES
J. & A. MOUSSIAUX & frères
HUY - BELGIQUE

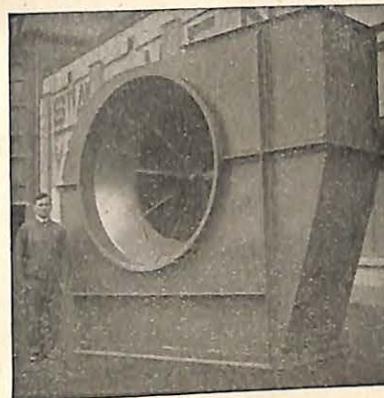
Nous construisons tous les genres de treuils pour les charbonnages et carrières. — Palans électriques JAMF monobloc les plus perfectionnés et les plus recherchés. — Consultez-nous.

Ventola

S. A.

Tél. 516.19 — GAND

Haut Chemin, 155



VENTILATEURS

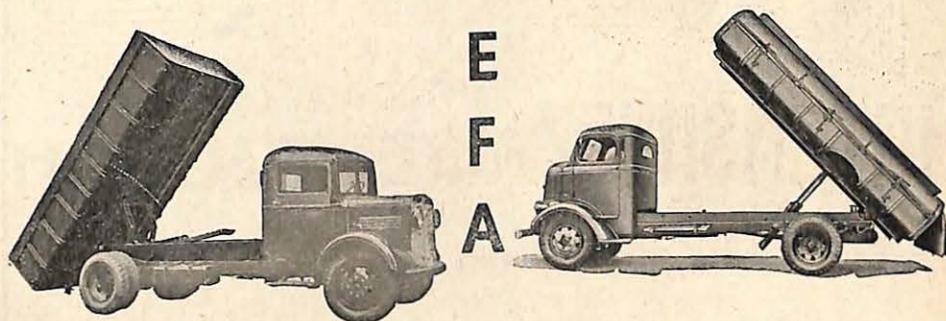
POUR TOUTES APPLICATIONS

BATTERIES DE CHAUFFE

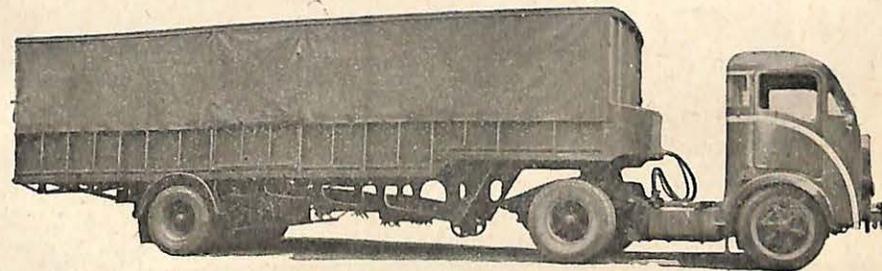
AEROTHERMES

TOLERIES

CONSTRUCTIONS

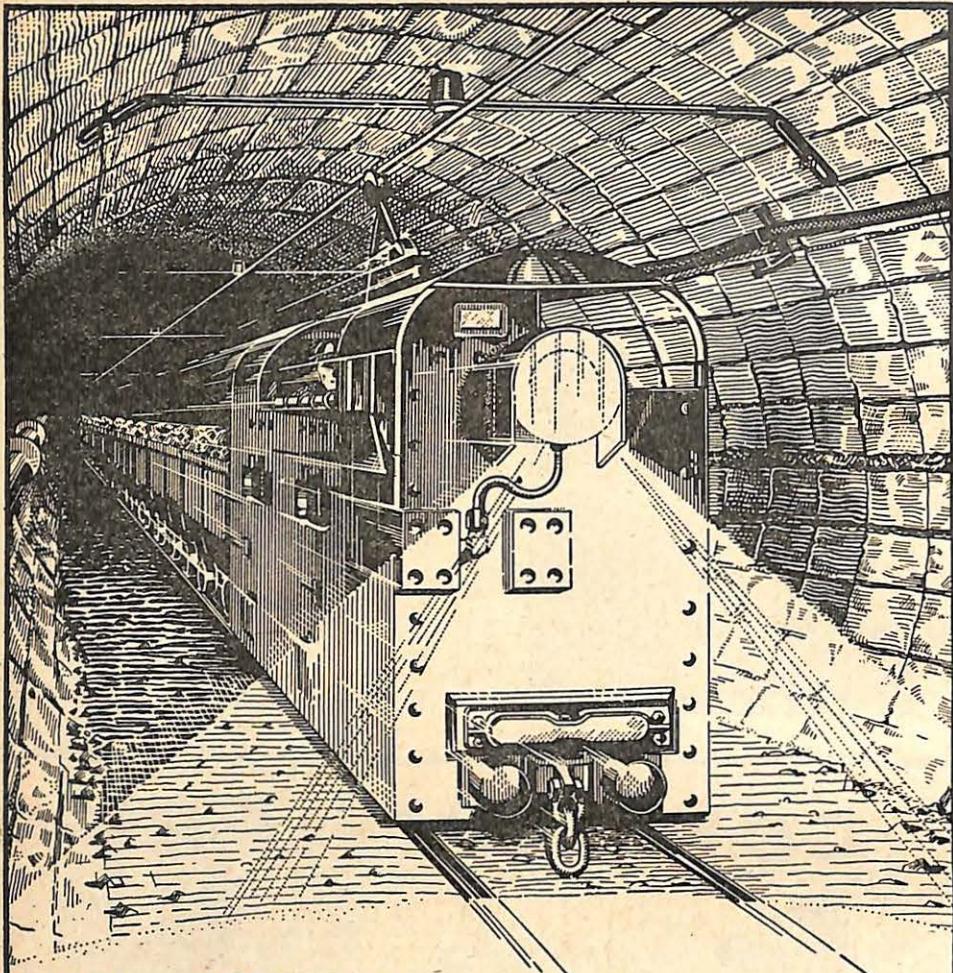


E
F
A



Ets Fr. ADRIAENSSENS FILS

BUREAUX : RUE WAERLOOSHOF, 58 - ANVERS --
-- ATELIERS : RUE J. LAMBEAUX, 15-17 - ANVERS



INTENSIFIEZ *vo*tre EXTRACTION

La locomotive électrique à prise de courant extérieure est la solution rationnelle de la traction souterraine dans les grandes galeries.

AVANTAGES :

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 1) Source d'alimentation inépuisable : l'électricité. 2) Utilisation du charbon, combustible national. 3) Grande puissance, faible encombrement. 4) Couples maxima, démarrages rapides. 5) Vitesse moyenne élevée. | <ul style="list-style-type: none"> 6) Suppression de la boîte de vitesse; conduite aisée. 7) Elimination des gaz toxiques. 8) Entretien réduit et facile. 9) Amortissement à long terme. 10) PRIX PAR TONNE-KM LE PLUS REDUIT. |
|--|---|

Nos services techniques sont à votre disposition. consultez-nous.



ATELIERS DE CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES DE CHARLEROI

MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

ADMINISTRATION DES MINES

ANNALES DES MINES

DE BELGIQUE

[622 05]

ANNÉE 1942

TOME XLIII. - 4^{me} LIVRAISON



BRUXELLES
IMPRIMERIE Robert LOUIS
37-39, rue Borrens

Téléph. 48.27.84

1942

Nous offrons . . .

aux propriétaires d'appareils à vapeur, d'étudier tous problèmes se rapportant à la combustion de tous les charbons et à la récupération des chaleurs perdues.

Le matériel WANSON : Economiseurs, Réchauffeurs d'air, etc., vous assurera, dans chaque cas, la solution idéale.

Demandez-nous
notre notice

30 ANS D'EXPERIENCE
Nombreuses références.

ETABLISSEMENTS

Wanson

CONSTRUCTION DE MATERIEL THERMIQUE . S. A.

222, RUE ROYALE • BRUXELLES • TELEPHONE : 17.80.34

Fr. Delamare, 51, r. de Florence, Brux.

NOTES DIVERSES

La Répartition de l'Aérage dans les Travaux souterrains des Mines

par

M. R. LEFEVRE,

Ingénieur principal des Mines, à Charleroi.

I. — Rappel de notions élémentaires.

1. — Résistance. Tempérament des circuits.

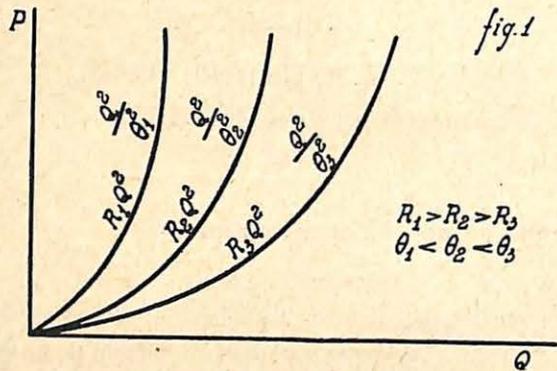
On sait que la circulation de l'air dans un circuit occasionne des pertes de charges. Ces pertes de charges, exprimées en kg. par m² ou en mm. d'eau, ont pour valeur $P = (kp/s^3) \Delta l Q^2$. Dans cette formule, k est un coefficient dépendant de l'état des parois des galeries, de la nature de leur revêtement, de leur sinuosité, etc., p est le périmètre des galeries, s leur section. Δ est la densité de l'air en kg. par m³ à la température et à la pression du circuit, l est la longueur de ce circuit et Q est le débit qui y circule, en m³ par seconde.

Si nous désignons par r le groupe de facteurs $(kp/s^3) \Delta$, la formule devient $P = r l Q^2$. L'élément r est la résistivité du circuit. L'unité de résistivité est le Murgue. C'est la résistivité d'un circuit qui occasionne une perte de charge de 0,001 mm. d'eau lors du passage de 1 m³/sec. sur un mètre de longueur. Le produit $r.l = R$ est la résistance du chantier. Elle s'exprime généralement en kilomurgues. La résistance unitaire est, dans ce cas, représentée par celle d'un circuit qui occasionne une perte de charge de 1 mm. d'eau lors du passage de 1 m³/sec. La formule générale est donc $P = R Q^2$.

On peut aussi, pour expliciter les pertes de charges, faire usage de la notion de conductance. Celle-ci est l'inverse de la résistance. Elle s'exprime par la relation $\theta^2 = 1/R$, θ étant généralement appelé le tempérament du circuit. L'unité de tempérament est le « guibal »;

c'est le tempérament d'un circuit dans lequel le passage de $1 \text{ m}^3/\text{sec}$. occasionne une perte de charge de 1 mm . d'eau. Par le truchement du tempérament, les pertes de charges s'expriment par la formule $P = Q^2/\theta^2$.

En prenant Q comme variable indépendante, les relations $P = RQ^2$ ou $P = Q^2/\theta^2$ peuvent se représenter par des paraboles dont R ou $1/\theta^2$ sont les paramètres. L'allure de ces courbes est d'autant plus évasée que la résistance est faible ou que le tempérament est grand (voir fig. 1).



2. — Equivalence des pertes de charges et des forces aéromotrices.

Les pertes de charges provoquées par la circulation de l'air doivent être compensées par une force aéromotrice qui occasionne aux extrémités ou bornes du circuit une différence de pression ou différence de potentiel pneumatique. C'est cette différence de potentiel pneumatique qui produit le passage de l'air dans le circuit.

On démontre que les pertes de charges d'un circuit sont approximativement égales à la force aéromotrice disponible à ses bornes. Si nous appelons h cette force aéromotrice, nous aurons donc $h = RQ^2$ ou $h = Q^2/\theta^2$.

La loi d'équivalence $h = RQ^2$ est analogue à la loi d'Ohm en électricité : $E = RI$, formule dans laquelle E représente la force électromotrice ou différence de potentiel électrique appliquée aux bornes du circuit, R la résistance de celui-ci et I le courant qui le traverse.

La loi d'équivalence des pertes de charges et des forces aéromotrices est à la base même de l'étude des problèmes de répartition de l'aéragé dans les chantiers de mines.

3. — Composition et association des circuits d'aéragé.

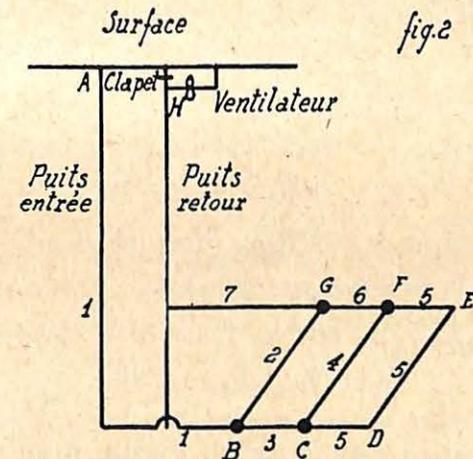
Les circuits d'aéragé sont formés, soit par des galeries, soit par des chantiers (y compris leurs voies de base et de tête), soit par une association de galeries et de chantiers. Font partie d'un même circuit les galeries et chantiers qui livrent passage au même courant d'air. Le circuit commence et finit aux endroits où il y a variation du débit, par adjonction ou par dérivation de nouveaux courants d'air.

Pour concrétiser cette définition, nous prendrons un exemple, schématisé à la figure 2. Il y a 7 circuits pour 5 chantiers :

- AB : circuit 1 : puits d'entrée et bouveau d'entrée;
- BG : circuit 2 : chantier 2;
- BC : circuit 3 : bouveau d'entrée;
- CF : circuit 4 : chantier 4;
- CDEF : circuit 5 : chantier 5;
- FG : circuit 6 : bouveau de retour;
- GH : circuit 7 : bouveau de retour et puits de retour.

Les circuits 1 et 7 sont des collecteurs généraux.

Les circuits 3 et 6 sont des collecteurs secondaires.



Ainsi qu'on le voit, les différents circuits sont associés en parallèle et en série. Les circuits 4 et 5 sont en parallèle. Le groupe 4-5 est en série avec les circuits 3 et 6. L'association 3-4-5-6 est en parallèle avec le circuit 2. Le groupe 2-3-4-5-6 est en série avec les circuits collecteurs 1 et 7.

Rappelons que, lorsque des circuits a, b, c, \dots, n sont groupés en série, la résistance totale du groupe est la somme des résistances partielles :

$$R_t = R_a + R_b + R_c + \dots + R_n$$

Lorsque les circuits sont groupés en parallèle, le tempérament total du groupe est la somme des tempéraments partiels :

$$\theta_t = \theta_a + \theta_b + \theta_c + \dots + \theta_n$$

Comme $R = 1/\theta^2$, $\theta = 1/\sqrt{R}$, donc :

$$\frac{1}{\sqrt{R_t}} = \frac{1}{\sqrt{R_a}} + \frac{1}{\sqrt{R_b}} + \frac{1}{\sqrt{R_c}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{R_n}}$$

Le recours à la notion de résistance conduit, dans ce cas, à des calculs plus compliqués. Nous utiliserons donc la notion de résistance pour calculer la caractéristique globale de circuits en série et nous aurons recours à la notion de tempérament lorsque les circuits seront groupés en parallèle. Pour trouver, dans ce cas, la résistance totale du groupe, il suffira de reprendre la relation $R_t = 1/\theta_t^2$.

Si nous voulons trouver la résistance totale de la mine schématisée à la figure 2, nous calculerons tout d'abord le tempérament :

$$\theta_{4-5} = \theta_4 + \theta_5$$

Nous aurons $R_{4-5} = 1/\theta_{4-5}^2$. Nous calculerons ensuite :

$$R_{3 \text{ à } 6} = R_3 + R_{4-5} + R_6$$

Nous aurons $\theta_{3 \text{ à } 6} = 1/\sqrt{R_{3 \text{ à } 6}}$. Nous calculerons :

$$\theta_{2 \text{ à } 6} = \theta_2 + \theta_{3 \text{ à } 6}$$

Nous aurons $R_{3 \text{ à } 6} = 1/\theta_{2 \text{ à } 6}^2$. Enfin, nous calculerons :

$$R_t = R_1 + R_{2 \text{ à } 6} + R_7$$

On voit qu'en ce qui concerne leur association, il y a également une grande analogie entre les circuits d'aéragé et les circuits électriques.

4. — Mesure pratique des résistances des circuits.

En reprenant la formule $h = RQ^2$, on voit qu'il suffit, pour trouver la résistance d'un circuit, de mesurer la différence de pression h entre ses bornes et le débit Q qui le traverse.

Les modes de mesure du débit sont suffisamment connues pour qu'il ne soit pas nécessaire d'en parler ici. Quant aux différences de pression, le mode de mesure le plus sûr consiste à placer un manomètre à eau à l'une des bornes et à relier l'une des branches du tube en U à l'autre borne par une conduite étanche. Si les bornes ne sont pas trop éloignées ou si elles sont en communication par des courts-circuits (communications entre puits, burquins, plans inclinés, etc.), on pourra utiliser une conduite flexible ad hoc. Si les bornes sont, au contraire, très éloignées, on pourra avoir recours à la conduite d'air comprimé déconnectée aux deux bornes du circuit et munie d'un raccord flexible à l'extrémité qui doit être reliée au manomètre à eau. Il faudra avoir soin de vérifier, préalablement, à la pression d'air comprimé, l'étanchéité de la tuyauterie. Pour la mesure des différences de pression dans les puits, il faut procéder assez rapidement, afin que l'air, emprisonné dans la tuyauterie, ne prenne pas une température différente de celle de l'air extérieur circulant dans le puits. Il en résulterait, en cas d'écart des températures, une différence de pression des colonnes d'air agissant sur les deux branches du manomètre. Cette différence de pression viendrait fausser la lecture qui, normalement, ne doit accuser que la différence de potentiel pneumatique due aux pertes de charges.

On peut aussi se servir, pour la mesure des différences de pression, d'appareils portatifs permettant la lecture de la pression absolue, à chaque borne, tel le baromètre anéroïde amplificateur, gradué en dixième de millimètre de mercure et spécialement taré pour supporter les pressions du fond; tel également un vase de Dewar renfermant un échantillon d'air pris à une borne et mis en communication, après son transport à l'autre borne, avec une branche d'un manomètre à eau dont l'autre branche est en communication directe avec l'atmosphère ambiante. Nous ne pourrions nous étendre en considérations sur ces types d'appareils sans sortir exagérément du sujet de la présente note. Nous dirons simplement que leur usage force à recourir à des corrections lorsque les deux bornes sont à des altitudes différentes. Il est nécessaire de conjuguer les lectures avec des relevés de température. Il en résulte des causes d'erreur supplémentaires. Pour l'appareil à vase de Dewar, une élévation accidentelle de température de l'air emprisonné dans le vase introduit une cause d'erreur importante (35 mm. d'eau par degré) dans le relevé des pressions.

Nous préférons, quant à nous, la mesure directe des pertes de charges par le manomètre à eau et une tuyauterie flexible ou rigide.

Une mesure précise implique le relevé des différences de pressions totales et non simplement des pressions statiques. On sait que ces deux pressions diffèrent par la pression dynamique. La pression dynamique $p_d = \Delta v^2 / 2g$, Δ étant la densité de l'air, v la vitesse du courant et g la gravité. Remarquons cependant qu'on ne commet qu'une légère erreur en relevant seulement les différences de pression statique. En effet, dans la plupart des cas, les vitesses des courants d'air sont relativement faibles ou leurs variations, dans le circuit, sont peu importantes. En passant d'une vitesse de 4 m./sec. à une vitesse nulle, la différence de pression dynamique n'est que de l'ordre de 1 mm. d'eau. L'erreur que l'on commet en la négligeant est de bien loin inférieure aux approximations auxquelles on est astreint dans le domaine de l'aérage : approximation quant à la mesure des débits à l'anémomètre, variation de la force aéromotrice et des débits par suite de l'ouverture de portes, du clapet du puits d'aérage, par suite de la circulation des cages dans les puits et des wagonnets dans les galeries, variation accidentelle des résistances par suite de l'encombrement des tailles par les produits abattus et variation permanente quotidienne des mêmes résistances par suite de l'avancement des chantiers. On pourra donc, dans la grande majorité des cas, se contenter de mesurer simplement les différences de pression statique.

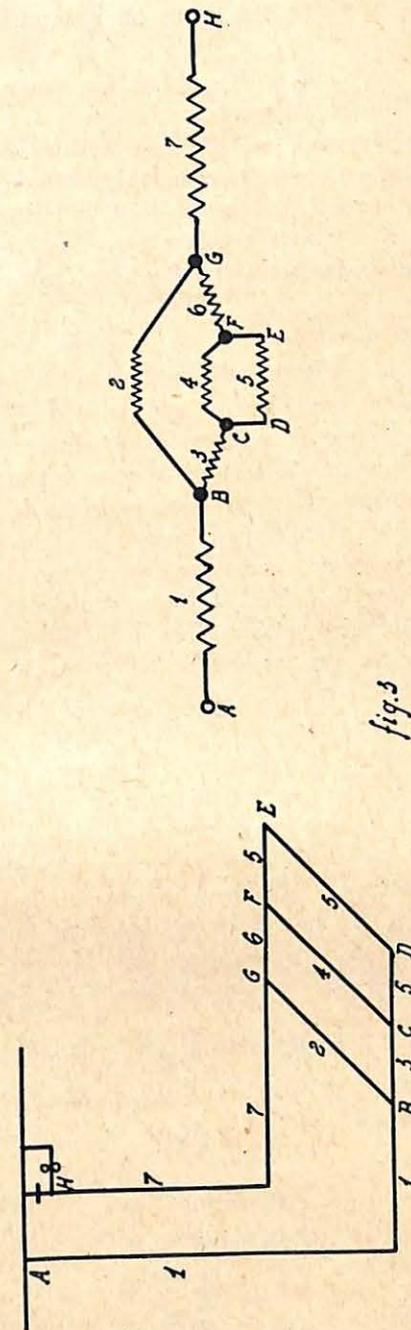
II. — Répartition libre du débit total entre les chantiers.

Le débit total envoyé au fond se répartit entre les différents circuits selon les résistances respectives de ceux-ci. Afin de simplifier l'étude de cette répartition, nous ferons momentanément certaines hypothèses :

1. — Hypothèses simplificatrices.

1°) Nous supposons que les fuites par le clapet du puits d'air, entre les puits et dans les travaux, sont nulles. Nous envisagerons ultérieurement l'influence de ces fuites sur la répartition de l'air;

2°) Nous supposons que les travaux sont développés sur un même plan horizontal, de façon à ne pas devoir tenir compte de la densité de l'air, donc de l'aérage naturel. Par la suite, nous exami-



nerons l'influence du dit aérage naturel. De même, nous négligerons l'influence de l'humidité de l'air.

5°) Nous supposerons que la force aéromotrice disponible aux bornes de la mine est constante et indépendante du débit. En réalité, la force aéromotrice est fonction du débit; la relation entre ces deux variables est donnée par la caractéristique débit-pression du ventilateur. Nous verrons, par après, à tenir compte de cette variation.

2. — Répartition théorique.

Pour trouver les différents débits des circuits, nous appliquerons la loi d'équivalence des pertes de charges et des forces aéromotrices entre les deux bornes de la mine et ce, autant de fois que nous pourrons trouver de circuits associés en série, reliant ces deux bornes. Pour chaque circuit collecteur, nous égalons le débit total à la somme des débits partiels qu'il rassemble. Nous aurons ainsi un nombre d'équations égal au nombre d'inconnues, ces dernières représentant les différents débits. Il faut, naturellement, connaître les résistances des différents circuits. Ces dernières auront, par exemple, été déterminées par des mesures de débits et de pressions caractérisant un régime de ventilation antérieur, autre que celui pour lequel on recherche les nouveaux débits des circuits.

Afin de concrétiser le principe ci-dessus, nous reprendrons l'exemple de la mine schématisée à la figure 2 et reproduite à la figure 3.

Nous supposerons que les résistances $R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7$ des circuits ont été déterminées alors que le ventilateur produisait une force aéromotrice h' . On peut se proposer de trouver les débits $q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6, q_7$ des circuits pour une autre force aéromotrice h . Nous pouvons relier les bornes A et H : par les circuits 1-2-7, par les circuits 1-3-4-6-7 et par les circuits 1-3-5-6-7. Nous aurons donc :

$$h = R_1 q_1^2 + R_2 q_2^2 + R_7 q_7^2 \quad (1)$$

$$h = R_1 q_1^2 + R_3 q_3^2 + R_4 q_4^2 + R_6 q_6^2 + R_7 q_7^2 \quad (2)$$

$$h = R_1 q_1^2 + R_3 q_3^2 + R_5 q_5^2 + R_6 q_6^2 + R_7 q_7^2 \quad (3)$$

D'autre part :

$$q_1 = q_2 + q_3 \quad (4)$$

$$q_3 = q_4 + q_5 \quad (5)$$

$$q_6 = q_4 + q_5 \quad (6)$$

$$q_7 = q_2 + q_6 \quad (7)$$

Ces 7 équations nous permettront de trouver les valeurs des 7 inconnues $q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6, q_7$. Dans le cas présent, comme

$$q_1 = q_7, \quad q_3 = q_6,$$

$$q_1 = q_2 + q_4 + q_5, \quad q_3 = q_4 + q_5,$$

les 7 équations se ramènent à 3 :

$$h = R_1(q_2 + q_4 + q_5)^2 + R_2 q_2^2 + R_7(q_2 + q_4 + q_7)^2 \quad (8)$$

$$h = R_1(q_2 + q_4 + q_5)^2 + R_3(q_4 + q_5)^2 + R_4 q_4^2 + R_6(q_4 + q_5)^2 + R_7(q_2 + q_4 + q_5)^2 \quad (9)$$

$$h = R_1(q_2 + q_4 + q_5)^2 + R_3(q_4 + q_5)^2 + R_5 q_5^2 + R_6(q_4 + q_5)^2 + R_7(q_2 + q_4 + q_5)^2 \quad (10)$$

Ces 3 équations permettent de trouver les 3 inconnues q_2, q_4, q_5 . Lorsque le schéma d'aérage est complexe et que les circuits sont nombreux, la résolution des équations conduit à des calculs assez longs et compliqués. On a parfois avantage, pour simplifier les opérations, à calculer la résistance totale combinée de la mine en partant des résistances individuelles des circuits. Par la relation $h = R_t Q^2$, on en déduit le volume total passant dans les travaux. On peut alors trouver la chute de pression dans les collecteurs principaux et déterminer la pression motrice restant disponible à leurs extrémités. En procédant de proche en proche, on arrive à déterminer la pression aéromotrice aux bornes des différents circuits et on en déduit les débits qui traversent ces circuits, puisqu'on connaît leur résistance. Ainsi, dans l'exemple que nous avons pris ci-avant, nous pouvons calculer la résistance totale R_t de la mine, qui comprend une association de circuits en série et en parallèle, de la façon que nous avons indiquée précédemment. De la relation :

$$h = R_t(q_2 + q_4 + q_5)^2$$

nous déduirons le débit total $(q_2 + q_4 + q_5)$. La perte de charge dans les circuits 1 et 7 s'élève respectivement à $R_1(q_2 + q_4 + q_5)^2$ et $R_7(q_2 + q_4 + q_5)^2$. La force aéromotrice restante aux bornes B et G est :

$$h' = h - (R_1 + R_7)(q_2 + q_4 + q_5)^2$$

De $h' = R_2 q_2^2$, nous déduisons q_2 . En soustrayant q_2 du débit total $(q_2 + q_4 + q_5)$ trouvé précédemment, nous obtenons $(q_4 + q_5)$ qui traverse les circuits 3 et 6, en y occasionnant des pertes de charges $(R_3 + R_6)(q_4 + q_5)^2$. En soustrayant ces pertes de charges de h' , nous avons la force aéromotrice restante aux bornes C et F de 4 et 5 :

$$h'' = h' - (R_3 + R_6)(q_4 + q_5)^2$$

Nous en déduisons q_4 et q_5 par les relations $h'' = R_4 q_4^2$ et $h'' = R_5 q_5^2$. Les calculs sont encore assez longs, dans le cas de mines compliquées, mais ils sont moins complexes que ceux auxquels conduit la résolution des équations de base.

3. — Influence des fuites.

Les fuites entre puits et dans les travaux modifient la répartition théorique dont nous venons de parler. Ces fuites constituent des circuits dérivés sur les circuits collecteurs. Elles modifient donc le schéma d'aérage de la mine et donnent lieu à création de nouveaux circuits non seulement par elles-mêmes, mais également par morcellement des circuits collecteurs, sur lesquels elles sont branchées, en plusieurs circuits, puisqu'il y a variation de débit dans ces collecteurs à l'amont et à l'aval des bornes d'où partent les circuits de fuite.

Ainsi, dans l'exemple que nous avons adopté, nous voyons que la prise en considération des fuites aux communications des niveaux d'entrée et de retour (fig. 4) augmente le nombre de circuits de 7

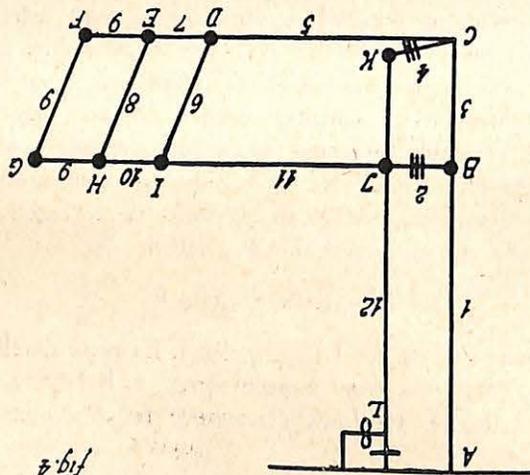


Fig. 4

à 12. L'ancien collecteur unique d'entrée AD est divisé en 5 circuits : 1-3-5, et l'ancien collecteur unique de retour IL est divisé en 2 circuits : 11 et 12. Il faut ajouter les circuits de fuite proprement dits : 2 et 4.

Le processus à suivre pour connaître la répartition des débits dans les circuits est le même que celui que nous avons indiqué. La loi d'équivalence des pertes de charges et des forces aéromotrices pourra s'appliquer entre les bornes A et L suivant 5 itinéraires différents :

- 1°) ABIL : 1-2-12;
- 2°) ABCKIL : 1-3-4-12;
- 3°) ABCDIL : 1-3-5-6-11-12;
- 4°) ABCDEHIL : 1-3-5-7-8-10-11-12;
- 5°) ABCDEFGHIL : 1-3-5-7-9-10-11-12.

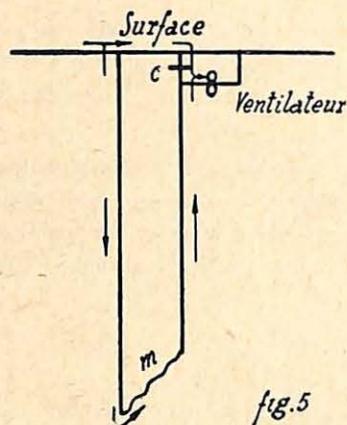
D'autre part, l'égalité des débits collecteurs à la somme des débits partiels fournira 7 nouvelles relations :

- 6°) 1 = 2 + 3;
- 7°) 3 = 4 + 5;
- 8°) 5 = 6 + 7;
- 9°) 7 = 8 + 9;
- 10°) 10 = 8 + 9;
- 11°) 11 = 6 + 10;
- 12°) 12 = 11 + 4 + 2.

Ces relations fourniront 12 équations permettant de trouver les 12 inconnues constituées par les débits dans les différents circuits.

Les fuites compliquent donc la résolution du problème de répartition des débits, mais elles n'en modifient pas le principe. On les considérera comme des circuits ordinaires dont les résistances seront déterminées par les mesures des débits de fuites et des différences de pression de part et d'autre des portes obturatrices dont l'objet est de les réduire au minimum.

Quant aux fuites par les clapets du puits de retour, elles constituent un circuit superficiel, en dérivation avec le circuit souterrain de la mine (voir fig. 5). Si nous considérons la force aéromotrice comme constante et indépendante du débit, nous voyons que les pertes par les clapets n'ont aucune influence directe sur la répartition du débit d'air dans les travaux souterrains. En effet, en raison de la relation $h = R_m Q_m^2$, le débit de la mine Q_m ne dépend que



de la force aéromotrice h , que nous supposons provisoirement constante, et de la résistance combinée de la mine R_m , qui est aussi indépendante des clapets. Par contre, les fuites par les clapets ont une influence sur le débit total Q_v passant dans la galerie du ventilateur. En effet, si nous appelons θ_c et θ_m les températures respectifs des clapets et de la mine, le tempérament de l'ensemble sera $(\theta_m + \theta_c)$, puisque ces deux circuits principaux sont en parallèle. Une force aéromotrice h appliquée au groupe fera passer dans la galerie du ventilateur un débit Q_v donné par la relation :

$$h = \frac{Q_v^2}{(\theta_m + \theta_c)^2} \quad \text{ou} \quad Q_v = (\theta_m + \theta_c) \sqrt{h}$$

S'il n'y avait pas de fuites par les clapets, le débit dans la galerie du ventilateur serait :

$$Q'_v = \theta_m \sqrt{h} = Q_m$$

Pour trouver le tempérament θ_c des clapets, il suffit d'utiliser la relation $h = Q_c^2 / \theta_c^2$ ou, comme $Q_c = Q_v - Q_m$:

$$h = \frac{(Q_v - Q_m)^2}{\theta_c^2}$$

soit :

$$\theta_c = \frac{Q_v - Q_m}{\sqrt{h}}$$

Q_v se trouve dans la galerie du ventilateur. Q_m s'obtient en faisant la somme des débits passant dans les retours d'air généraux, somme à laquelle on ajoute le volume des fuites entre puits. La différence de pression h se mesure au manomètre à eau dont une des branches est en communication avec la galerie du ventilateur et dont l'autre branche est en communication directe avec l'air extérieur.

Il y a lieu de remarquer que l'on commettrait une grossière erreur en se basant, pour déterminer la résistance souterraine de la mine, sur le débit d'air passant dans la galerie du ventilateur. On obtiendrait, ce faisant, la résistance combinée de l'ensemble du groupe travaux souterrains et clapets. Cette dernière résistance est évidemment plus faible que la résistance des travaux souterrains seuls. Pour obtenir celle-ci, il faut se baser sur le débit Q_m , passant dans les travaux, et obtenu en faisant la somme des débits des retours généraux et des fuites. La mesure de la différence de pression au ventilateur permettra alors de connaître la résistance R_m cherchée par la relation $h = R_m Q_m^2$.

4. — Influence de l'aéragé naturel.

La différence de température de l'air dans les puits d'entrée et de retour provoque une différence de poids des colonnes d'air dans ces puits. Généralement, dans nos régions, cette différence de poids se marque en faveur du puits d'entrée. Il en résulte un tirage ou aéragé naturel qui constitue une force aéromotrice d'appoint, travaillant en série avec la force aéromotrice primaire, et contribuant à renforcer le débit total passant dans les travaux.

On sait que l'aéragé naturel s'évalue d'habitude de la façon suivante : on divise les puits en tronçons et l'on calcule la pression à la base de chaque tronçon par la formule :

$$p_n = p_{n-1} \cdot e^{\frac{x_n - x_{n-1}}{R \frac{T_n + T_{n-1}}{2}}}$$

dans laquelle p_n et p_{n-1} sont les pressions à la base des tronçons n et $(n-1)$, x_n et x_{n-1} les profondeurs respectives des bases de ces tronçons, T_n et T_{n-1} les températures absolues des bases susdites, R

la constante de l'air, égale à 29,27. La différence des pressions à un même niveau dans les deux puits fournit la valeur approximative de l'aérage naturel à ce niveau.

Dans les puits à grande profondeur, pendant la saison froide, l'aérage naturel peut atteindre des valeurs relatives importantes, par rapport à la valeur de la force aéromotrice du ventilateur. Toutefois, il est éminemment instable, en raison notamment des variations fréquentes de la température extérieure. Il ne sera donc pas prudent d'en tenir compte lorsqu'on établira les équations de répartition, entre les différents circuits, d'un débit total suscité par une force aéromotrice donnée du ventilateur. Son action se traduira par une majoration variable des débits calculés, majoration que l'on enregistrera qualitativement, pour mémoire. Toutefois, on tiendra compte de l'aérage naturel au moment des opérations, si l'on doit mesurer la résistance de la mine. En effet, si h_n désigne l'aérage naturel, h la force aéromotrice, Q_m le débit global des retours généraux augmenté des fuites, R_m la résistance de la mine, on aura :

$$h + h_n = R_m Q_m^2$$

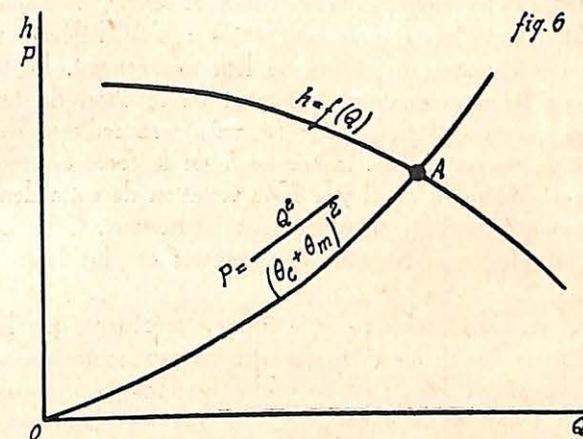
Si on ne tenait pas compte de l'aérage naturel, on trouverait $h = R'_m Q_m^2$. On aurait ainsi une résistance R'_m erronée, plus petite que la résistance réelle.

5. — Influence de la variation de la force aéromotrice en fonction du débit.

Nous avons supposé que la force aéromotrice développée par le ventilateur était constante et indépendante du débit. En réalité, cette force aéromotrice varie avec le débit suivant la caractéristique débits-pressions du ventilateur. Cette caractéristique a l'allure de la courbe $h = f(Q)$ de la figure 6. Les circuits des travaux souterrains et des clapets étant associés en parallèle, la courbe des pertes de charges de l'ensemble du groupe, en fonction des débits, sera :

$$P = \frac{Q^2}{(\theta_c + \theta_m)^2}$$

Le point de fonctionnement A du ventilateur sera donné par la rencontre de cette dernière courbe des pertes de charges avec la courbe h des pressions motrices. Au cours d'une journée, le tempé-



rament des travaux souterrains et des clapets se modifie constamment, par exemple lors de l'arrivée des cages du puits de retour à la surface, lors de l'ouverture de portes obturatrices, par suite du déplacement des wagonnets dans les galeries, de l'encombrement des tailles par les produits abattus, etc. Il en résulte une modification fréquente de la courbe des pertes de charges $Q^2/(\theta_c + \theta_m)^2$ et un déplacement corrélatif du point de fonctionnement A sur sa caractéristique h . Le débit global au ventilateur est donc fréquemment variable. Il en est de même du débit circulant dans les travaux souterrains, conditionné par la relation $h = Q_m^2/\theta_m^2$ et ce, pour deux raisons : tout d'abord parce que θ_m est variable, ainsi que nous venons de le dire, et ensuite parce que la force aéromotrice h est aussi variable avec $(\theta_c + \theta_m)$. Si les fuites par les clapets du puits d'air n'ont aucune influence directe sur le débit global circulant dans les travaux souterrains lorsqu'on suppose la force aéromotrice h constante et indépendante du débit, on voit qu'il n'en est plus de même lorsqu'on envisage la situation réelle, c'est-à-dire la variation de cette force aéromotrice h avec le tempérament total de l'installation $(\theta_c + \theta_m)$. Lors de l'ouverture des clapets pour livrer passage à la cage par exemple, θ_c augmente considérablement. Il en est de même de $(\theta_c + \theta_m)$. La courbe $Q^2/(\theta_c + \theta_m)^2$ s'aplatit et rencontre la courbe h à droite du point A. Il en résulte une diminution de la force aéromotrice h qui se répercute sur le débit des travaux Q_m , en raison de la relation $h = Q_m^2/\theta_m^2$ et ce, même si le tempérament θ_m des dits travaux est à ce moment inchangé.

Il y a une autre cause, continue dans le temps, de variation de la répartition des débits d'air souterrains : c'est l'élévation de la résistance des chantiers à mesure de leur avancement. Le température θ_m de la mine diminue lentement en fonction du temps; la courbe des pertes de charges $Q^2/(\theta_c + \theta_m)^2$ se redresse en conséquence et sa rencontre avec la courbe h de la force aéromotrice se fait à gauche du point A. Il y a donc variation de cette dernière et, par conséquent, du débit circulant dans les travaux. Cette cause de variation est plus régulière que les premières et plus lente dans le temps.

On peut conclure, des considérations qui précèdent, que le régime des répartitions des débits d'air dans les travaux souterrains est relativement instable. Il serait vain de vouloir atteindre, dans ce domaine, une précision qui serait sans objet, puisque les chantiers sont en évolution permanente. On pourra se contenter de valeurs moyennes, qui seront d'ailleurs largement suffisantes eu égard aux approximations que l'on est forcé de tolérer, notamment dans le jaugeage des débits d'air à l'aide de l'anémomètre.

III. — Répartition influencée du débit total entre les chantiers.

Nous avons vu que la répartition du débit global des travaux souterrains se faisait, entre ceux-ci, d'après leurs résistances respectives. D'autre part, le débit nécessaire à l'obtention d'une atmosphère saine dans chacun des chantiers dépend des conditions d'exploitation et de gisement : importance de l'extraction, importance du personnel au poste le plus chargé, caractéristique grisouteuse de la couche. Les facteurs conditionnant le débit réel et le débit nécessaire des chantiers seront rarement concordants. Il s'ensuit que certains chantiers auront une ventilation insuffisante, d'autres une ventilation surabondante. L'excès de débit n'est pas un inconvénient en lui-même. Il peut cependant être désavantageux dans le cas de chantiers poussés. Il peut aussi y avoir une répercussion défavorable sur l'aérage d'autres chantiers, puisque tous les circuits sont interdépendants. L'excès de ventilation sera aisément corrigé par le placement de portes régulatrices, dont nous examinerons ultérieurement le mode d'action. Quant à la ventilation insuffisante, son amélioration exigera une action rationnelle et des calculs préalables que nous exposerons ci-après. Nous envisagerons tout d'abord le cas où l'aérage d'un seul chantier doit être amélioré. Nous verrons ensuite comment l'on procédera si l'aérage de plusieurs chantiers doit être modifié.

1. — MAJORATION DE DEBIT DANS UN SEUL CHANTIER.

Si h_p est la force aéromotrice disponible aux bornes du chantier, R_p sa résistance et Q_p son débit, nous savons que le débit sera conditionné par la relation $h_p = R_p Q_p^2$. Nous pouvons augmenter Q_p en élevant h_p , ou en diminuant R_p , ou en introduisant dans le circuit du chantier une force aéromotrice complémentaire h_v , en série avec h_p , de telle sorte que l'on ait :

$$h_p + h_v = R_p Q_p^2$$

L'élévation de h_p peut être obtenu de trois manières, par une action extérieure au chantier :

- 1°) en élevant la force aéromotrice totale h du ventilateur;
- 2°) en diminuant la résistance des circuits collecteurs généraux, en l'espèce, les puits et les bouches d'entrée et de retour. Ce faisant, on réduit la fraction de force aéromotrice nécessaire à la compensation des pertes de charges dans ces circuits et l'on dispose ainsi d'un solde de force aéromotrice plus élevé aux extrémités de ces collecteurs, en série avec les chantiers;
- 3°) en plaçant des résistances supplémentaires, c'est-à-dire des portes régulatrices, dans les chantiers surabondamment ventilés. On augmente ainsi la résistance totale combinée de la mine, donc on diminue le débit total passant dans les travaux souterrains. Partant, on diminue les pertes de charges dans les circuits collecteurs généraux, qui livrent passage à ce débit total. On réduit donc la fraction de force aéromotrice nécessaire à la compensation de ces pertes de charges et il reste un solde disponible plus grand de force aéromotrice aux extrémités des collecteurs, lesquelles extrémités constituent les bornes générales des circuits du fond. Il est à remarquer qu'en raison de l'allure des caractéristiques débits-pressions des ventilateurs, une diminution de débit global entraîne une élévation de la pression motrice, ce qui renforce d'autant le solde disponible aux extrémités des collecteurs, solde déjà augmenté d'autre part par la réduction des pertes de charges dans les dits collecteurs.

La diminution de résistance R_p du chantier s'obtient par une action directe sur le chantier : recarrage des galeries, réduction de longueur du circuit.

Quant à l'adjonction d'une force aéromotrice complémentaire en série avec la force aéromotrice primaire, on la réalise pratiquement par le placement d'un ventilateur hélicoïde dans le retour du chantier.

Nous examinerons successivement les trois modes d'action extérieurs au chantier et les deux moyens agissant directement sur le chantier.

a) *Élévation de la force aéromotrice totale.*

Nous avons vu que, pour une répartition libre d'un débit global, produit par une force aéromotrice déterminée entre n circuits associés en série-parallèle, les débits, constituant les inconnues, sont donnés par n équations, obtenues en appliquant la loi d'équivalence des charges motrices et des pertes de charges suivant les différents itinéraires possibles entre les deux bornes générales de la mine et en égalant, dans les circuits collecteurs, le débit qui les traverse aux débits partiels qui sont dérivés à l'une de leurs extrémités. Si nous nous assignons un débit donné pour le circuit d'un chantier, nous avons une inconnue en moins : c'est le débit du chantier. Nous la remplaçons par une nouvelle inconnue : la force aéromotrice totale nécessaire pour assurer ce débit donné dans le chantier.

La résolution des n équations nous permettra de trouver les n inconnues, ($n-1$) de celles-ci étant les débits dans les différents circuits autres que le circuit sur lequel on veut agir, la n^e étant la force aéromotrice globale nouvelle à développer.

Dans l'exemple de la mine schématisée à la figure 5, que nous rappelons à la figure 7, si nous nous assignons un débit Q_5 au lieu de q_5 pour le chantier 5, nous devons développer une force aéromotrice totale H , au lieu de h . Cette force H sera donnée par la résolution des équations :

$$H = R_1 q_1^2 + R_2 q_2^2 + R_7 q_7^2 \quad (1)$$

$$H = R_1 q_1^2 + R_3 q_3^2 + R_4 q_4^2 + R_6 q_6^2 + R_7 q_7^2 \quad (2)$$

$$H = R_1 q_1^2 + R_3 q_3^2 + R_5 Q_5^2 + R_6 q_6^2 + R_7 q_7^2 \quad (3)$$

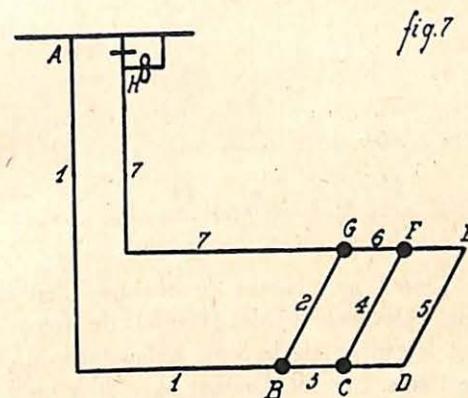
$$q_1 = q_2 + q_3 \quad (4)$$

$$q_3 = q_4 + Q_5 \quad (5)$$

$$q_6 = q_4 + Q_5 \quad (6)$$

$$q_7 = q_2 + q_6 \quad (7)$$

Ces équations donneront également les valeurs de q_1 , q_2 , q_3 , q_4 , q_6 , q_7 , qui différeront évidemment des valeurs analogues fournies par



les équations anciennes, dans lesquelles la force aéromotrice h était une donnée fixe et non une variable, alors que q_5 était une variable et non une donnée fixe Q_5 .

Pour obtenir une force aéromotrice H au lieu de h , sans changer de ventilateur, nous devons modifier la vitesse de rotation de celui-ci. Rappelons, en effet, que si v est la vitesse correspondant à h et V , la vitesse correspondant à H , on a :

$$\frac{h}{H} = \frac{v^3}{V^3}$$

d'où :

$$V = v \sqrt[3]{\frac{H}{h}}$$

Il faudra naturellement vérifier que la nouvelle vitesse de rotation est compatible avec la résistance mécanique de la turbine.

L'élévation de la charge motrice totale ne provoque pas une élévation de même importance de la charge motrice aux bornes du circuit dont le débit a été majoré. En effet, cette dernière charge motrice était, avant élévation, $h' = R_5 q_5^2$. Après élévation, elle devient $H' = R_5 Q_5^2$. Or :

$$\frac{Q_5}{q_5} = \sqrt{\frac{H}{h}}$$

d'où :

$$Q_5 = q_5 \sqrt{\frac{H}{h}}$$

Donc :

$$H' = R_5 q_5^2 \times \frac{H}{h} = h' \times \frac{H}{h}$$

L'élévation aux bornes du chantier est :

$$H' - h' = h' \times \frac{H}{h} - h' = h' \left(\frac{H}{h} - 1 \right) = \frac{h'}{h} (H - h)$$

L'élévation ($H' - h'$) aux bornes du chantier n'est donc qu'une fraction h'/h de l'élévation totale ($H - h$) de force aéromotrice. Cette fraction est le rapport de la force aéromotrice du chantier à la force aéromotrice totale. Elle est d'autant plus faible qu'il y a plus de chantiers branchés sur les circuits collecteurs en amont du chantier considéré. A cause de l'interdépendance des circuits, l'élévation de la force aéromotrice totale ne profite donc que partiellement au chantier dont on a voulu majorer le débit. De même, l'élévation de débit du chantier n'est qu'une fraction de l'élévation du débit total. En effet :

$$\frac{Q_5}{q_5} = \sqrt{\frac{H}{h}}$$

d'où :

$$Q_5 = q_5 \sqrt{\frac{H}{h}} \quad \text{et} \quad Q_5 - q_5 = q_5 \left(\sqrt{\frac{H}{h}} - 1 \right)$$

Or :

$$\frac{Q_7}{q_7} = \sqrt{\frac{H}{h}}$$

Donc :

$$Q_5 - q_5 = q_5 \left(\frac{Q_7}{q_7} - 1 \right) = \frac{q_5}{q_7} (Q_7 - q_7)$$

La fraction q_5/q_7 est d'autant plus faible qu'il y a plus de chantiers groupés en parallèle.

La majoration du débit d'un seul chantier par élévation de la force aéromotrice totale s'avère donc peu efficace, puisque cette élévation n'agit que partiellement sur le chantier et que d'autres chantiers en profitent inutilement.

De plus, c'est un procédé coûteux. En effet, on sait que la puis-

sance utile de ventilation $P_{um} = Rq^3$. Pour la mine de résistance totale R_m , lorsque le débit global était q_7 , la puissance utile ancienne dépensée était $P_{um} = R_m q_7^3$. Avec un débit global Q_7 , cette puissance devient $P_{um} = R_m Q_7^3$. L'élévation de puissance utile nécessaire est donc :

$$\Delta P_{um} = R_m Q_7^3 - R_m q_7^3$$

ou, comme :

$$Q_7 = q_7 \sqrt{\frac{H}{h}}$$

$$\Delta P_{um} = R_m q_7^3 \left(\frac{H}{h} \right)^{3/2} - R_m q_7^3$$

$$\Delta P_{um} = R_m q_7^3 \left[\left(\frac{H}{h} \right)^{3/2} - 1 \right]$$

Pour le chantier, l'élévation de puissance utile :

$$\Delta P_{u5} = R_5 q_5^3 \left[\left(\frac{H'}{h'} \right)^{3/2} - 1 \right]$$

ou, comme :

$$\frac{H'}{h'} = \frac{H}{h}$$

$$\Delta P_{u5} = R_5 q_5^3 \left[\left(\frac{H}{h} \right)^{3/2} - 1 \right]$$

On a donc :

$$\frac{\Delta P_{u5}}{\Delta P_{um}} = \frac{R_5 q_5^3}{R_m q_7^3} \quad \text{ou} \quad \Delta P_{u5} = \frac{R_5}{R_m} \left(\frac{q_5}{q_7} \right)^3 \Delta P_{um}$$

L'élévation de puissance utile nécessaire au chantier n'est donc qu'une fraction $R_5/R_m (q_5/q_7)^3$ de l'élévation de la puissance utile totale consentie. Cette fraction est d'autant plus faible que la résistance du chantier est petite par rapport à la résistance totale et que

le rapport du débit du chantier au débit total est faible. L'élévation de consommation d'énergie serait inutilement importante et hors de proportion avec le résultat local que l'on veut atteindre.

Remarquons, pour le surplus, que les fuites entre puits et les pertes par les clapets du puits d'air étant proportionnelles à la racine carrée de la différence de pression motrice, ces fuites seront augmentées par une élévation de cette charge motrice. Dans la fraction de l'élévation de puissance utile qui profite au chantier $R_5/R_m (q_5/q_7)^3$, le rapport R_5/R_m augmente si l'on tient compte des pertes entre puits et par les clapets, puisque la résistance globale de l'installation diminue, mais, par contre, le rapport q_5/q_7 diminue, puisque le débit global à envisager augmente. Ce dernier rapport, intervenant à la 3^e puissance, a une influence beaucoup plus grande que le premier, de sorte que l'on peut dire que les courts-circuits de fuites entre puits et par les clapets du puits d'air diminuent encore le pourcentage d'élévation de la puissance utile totale profitable au chantier dont on a voulu majorer le débit.

On pourrait augmenter la répercussion, sur le chantier considéré, de l'élévation de force aéromotrice totale, en réduisant les débits dans les autres chantiers par le placement de portes régulatrices créant des résistances supplémentaires. On se donnerait alors les débits q_2 , q_4 dans les autres chantiers et l'on introduirait, dans les équations de base dans lesquelles ces débits interviennent, des inconnues R'_2 et R'_4 représentant ces résistances supplémentaires. Les équations deviendraient alors :

$$H = R_1 q_1^2 + R_2 q_2^2 + R'_2 + R_7 q_7^2$$

$$H = R_1 q_1^2 + R_3 q_3^2 + R_4 q_4^2 + R'_4 + R_6 q_6^2 + R_7 q_7^2$$

$$H = R_1 q_1^2 + R_3 q_3^2 + R_5 Q_5^2 + R_6 q_6^2 + R_7 q_7^2$$

Les inconnues seraient H , R'_2 et R'_4 . Les autres données seraient connues, puisque :

$$q_1 = q_7 = q_2 + q_4 + Q_5 \quad \text{et} \quad q_3 = q_6 = q_2 + q_4$$

Or, q_2 , q_4 et Q_5 sont des valeurs imposées.

Grâce à R'_2 et R'_4 , on pourrait maintenir les débits anciens q_2 et q_4 dans les chantiers dont le débit ne doit pas être modifié et reporter l'influence de l'élévation de force aéromotrice totale uniquement sur le débit du chantier 5. Les portes régulatrices constituent

cependant des sujétions désagréables et obligent à un surcroît de surveillance. De plus, la solution serait encore assez onéreuse, tout en l'étant moins cependant que si on laisse tous les chantiers libres. En effet, on renforce, par le placement de portes régulatrices, la résistance totale R_m de la mine. La puissance utile, nécessaire pour faire passer un nouveau débit global voisin du débit global ancien, est égale à $R_m q_7^3$. Elle est augmentée dans le même rapport que R_m . En outre, les fuites par les communications et par les clapets du puits d'air restent majorées dans le rapport des racines carrées de la pression motrice nouvelle à la pression motrice ancienne.

En résumé, on peut dire que l'obtention d'une majoration de débit dans un seul chantier par l'élévation de la force aéromotrice totale du ventilateur est une solution peu recommandable. Par suite de l'interdépendance des circuits, le chantier visé ne profite que partiellement de l'élévation de charge motrice totale. L'accroissement de dépenses qui résulte de cette élévation est hors de proportion avec le but restreint et local à atteindre.

b) Diminution de la résistance des circuits collecteurs.

Les circuits collecteurs, en l'occurrence les puits et éventuellement les bouveaux d'entrée et de retour jusqu'à la première dérivation, sont en série avec le groupe des circuits des travaux. Si l'on diminue la résistance de ces collecteurs, on diminue la résistance totale de la mine. Par conséquent, à supposer que la force aéromotrice totale demeure inchangée, on augmente le débit global circulant dans les travaux souterrains en raison de la relation $h = R_m q^2$. Si nous appelons R_e et R_a les résistances respectives des collecteurs d'entrée et de retour et R_t la résistance combinée du groupe des circuits de travaux branchés à leurs extrémités, nous aurons, en désignant par q le débit global :

$$h = (R_a + R_e) q^2 + R_t q^2$$

Les pertes de charges $R_t q^2$ dans les travaux sont compensées par une partie h' de la force aéromotrice h , de telle sorte que $h' = R_t q^2$. Lorsque nous abaissons la résistance des collecteurs à $(r_e + r_a)$, le débit s'élève à Q , donné par la relation :

$$h = (r_e + r_a) Q^2 + R_t Q^2$$

La fraction de force aéromotrice $h'' = R_t Q^2$ affectée aux travaux

est plus grande que la fraction ancienne h' , puisque $Q > q$. On a donc ainsi élévation de la charge motrice aux bornes générales des circuits de travaux. Cette élévation pourra être d'autant plus sensible que la résistance des collecteurs est élevée, relativement à la résistance combinée des travaux et que la réduction de résistance que l'on opère sur ces collecteurs est importante. En effet :

$$h = (R_e + R_a) q^2 + R_t q^2$$

$$\frac{h}{R_t q^2} = \frac{R_e + R_a}{R_t} + 1 = \frac{R_e + R_a + R_t}{R_t} \quad (1)$$

Après abaissement des résistances :

$$(R_e + R_a) \text{ à } (r_e + r_a) : h = (r_e + r_a) Q^2 + R_t Q^2$$

$$\frac{h}{R_t Q^2} = \frac{r_e + r_a}{R_t} + 1 = \frac{r_e + r_a + R_t}{R_t} \quad (2)$$

En divisant (1) par (2) :

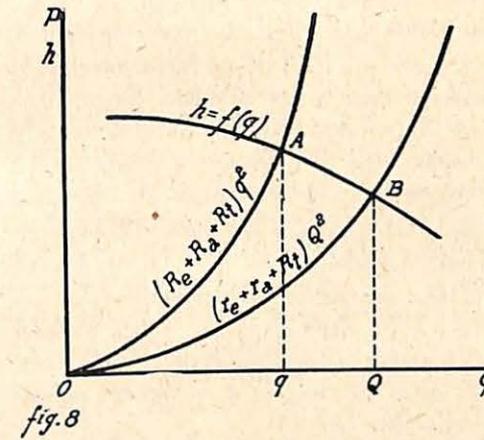
$$\frac{R_t Q^2}{R_t q^2} = \frac{R_e + R_a + R_t}{r_e + r_a + R_t}$$

$R_t Q^2 = h''$, force aéromotrice aux bornes générales des circuits des travaux après abaissement des résistances des collecteurs.
 $R_t q^2 = h'$, force analogue avant abaissement de ces résistances.

Donc :

$$h'' = h' \times \frac{R_e + R_a + R_t}{r_e + r_a + R_t} = \frac{1 + \frac{R_e + R_a}{R_t}}{1 + \frac{r_e + r_a}{R_t}} \times h' \quad (5)$$

On voit que le coefficient de majoration de la force aéromotrice aux bornes générales des circuits du fond est d'autant plus grand que $(R_e + R_a)$ est grand par rapport à R_t et que $(r_e + r_a)$ est petit par rapport à R_t . Cette solution présentera donc son maximum d'intérêt lorsque les puits sont étroits et résistants et que les travaux sont ouverts et lorsque, d'autre part, on pourra recarrer ces puits à grande section.



Nous avons supposé que la force aéromotrice totale demeurerait inchangée à la suite de l'élévation de débit global consécutif à la diminution de la résistance des collecteurs et, partant, de la mine entière. En réalité, tel n'est pas le cas; comme la résistance totale de la mine diminue, la parabole des pertes de charges dans la dite mine, en fonction du débit, s'évase et s'aplatit (fig. 8). Elle rencontre donc la caractéristique débits-pressions du ventilateur en B au lieu de A. Pour le débit renforcé OQ , on voit que la force aéromotrice BQ est plus petite que Aq , correspondant au débit ancien Oq . La relation (5) ci-avant devrait donc être corrigée comme suit :

$$h'' = \frac{1 + \frac{R_e + R_a}{R_t}}{1 + \frac{r_e + r_a}{R_t}} \times \frac{BQ}{Aq} \times h'$$

puisque dans la relation (1), $h = Aq$ et dans (2), $h = BQ$. L'influence de l'abaissement de résistance sur la majoration de la force aéromotrice aux bornes générales des circuits du fond dépend donc également de la caractéristique du ventilateur.

L'élévation de potentiel pneumatique aux bornes générales des circuits du fond aura sa répercussion sur la pression motrice aux bornes du chantier dont le débit doit être majoré. L'importance de

cette répercussion dépendra de la situation du circuit en cause par rapport aux autres circuits. Si ses bornes coïncident avec les bornes générales des circuits du fond, il profitera intégralement de l'élévation de la charge motrice à ces dernières. Sinon, il ne profitera que partiellement de cette élévation. L'influence de cette dernière sur le chantier considéré sera d'autant moins grande qu'il y aura plus de chantiers greffés sur les collecteurs avant d'atteindre ses bornes.

Dans l'exemple schématisé à la figure 7, l'abaissement de la résistance des circuits collecteurs 1 et 7 provoque une augmentation de tension aéromotrice aux bornes générales B et G. Cette tension est passée de h' à h'' . Le débit dans les circuits 5, 6, en série avec le groupement en parallèle 4-5, est passé de q' à q'' . Aux bornes F et C du groupe 4-5, donc du chantier 5, la tension est passée de $R_{4-5}q'^2$ à $R_{4-5}q''^2$ de telle sorte que :

$$\frac{R_{4-5}q'^2}{R_{4-5}q''^2} = \frac{h'}{h''} \quad \text{ou} \quad R_{4-5}q''^2 = R_{4-5}q'^2 \times \frac{h''}{h'}$$

ou

$$R_{4-5}q''^2 - R_{4-5}q'^2 = R_{4-5}q'^2 \left(\frac{h''}{h'} - 1 \right)$$

ou

$$R_{4-5}q''^2 - R_{4-5}q'^2 = \frac{R_{4-5}q'^2}{h'} (h'' - h')$$

et comme :

$$h' = (R_3 + R_{4-5} + R_6) q'^2$$

$$R_{4-5}q''^2 - R_{4-5}q'^2 = \frac{R_{4-5}}{R_3 + R_{4-5} + R_6} (h'' - h')$$

L'élévation de force aéromotrice ($R_{4-5}q''^2 - R_{4-5}q'^2$) aux bornes du chantier 5 n'est donc qu'une fraction $R_{4-5}/(R_3 + R_{4-5} + R_6)$ de l'élévation de force aéromotrice, $(h'' - h')$ aux bornes générales B et G des circuits du fond, à l'extrémité des collecteurs. Comme on le voit, cette fraction dépend de la situation du chantier considéré par rapport à l'ensemble du groupe des circuits des travaux.

Pour trouver les résistances nouvelles des collecteurs, correspondant au passage du débit demandé dans le chantier antérieurement sous-ventilé, on utilisera les équations de base dont nous avons parlé ci-avant. Les résistances des collecteurs, additionnées, constitueront une inconnue qui remplacera le débit du chantier envisagé. Ce débit, constituant l'inconnue dans les équations basées sur une répartition libre, devient une donnée fixe dans les équations basées sur une répartition influencée. La force aéromotrice totale est considérée comme une constante dans les équations. Lorsqu'on aura résolu celles-ci et trouvé la valeur nouvelle de la résistance des collecteurs, on calculera la résistance combinée nouvelle de la mine souterraine, ainsi que la résistance totale de l'ensemble du groupe : mine souterraine et circuit de fuite des clapets du puits d'air. Cette résistance permettra d'établir la nouvelle parabole des pertes de charges du groupe en fonction du débit. Le point de rencontre de cette courbe avec la caractéristique débits-pressions du ventilateur fournira le point de fonctionnement de ce dernier et, par conséquent, la valeur de la nouvelle pression motrice. Le débit réel du chantier traité sera obtenu en multipliant le débit que l'on s'est assigné par la racine carrée du rapport de la nouvelle pression motrice du ventilateur à l'ancienne. En raison de l'allure des caractéristiques des ventilateurs, ce rapport est inférieur à l'unité. Le débit réel du chantier sera donc plus faible que le débit figurant comme donnée fixe dans les équations de base. Il sera prudent de s'assigner un débit supérieur au débit nécessaire, de telle façon qu'après corrections, nécessitées par la prise en considération de la caractéristique du ventilateur, le débit réel passant dans le chantier soit au moins égal au débit nécessaire. Il faudra évidemment procéder par tâtonnement pour décider de quel taux on devra majorer le débit nécessaire pour obtenir le débit assigné à introduire comme donnée dans les équations de base.

Dans la mine prise comme exemple à la figure 7, le passage d'un débit Q_5 au lieu de q_5 dans le chantier 5 obligera à abaisser la résistance des collecteurs 1 et 7 de $(R_1 + R_7)$ à $(r_1 + r_7)$ de telle façon que :

$$h = (r_1 + r_7) (q_2 + q_4 + Q_5)^2 + R_2 q_2^2 \quad (1)$$

$$h = (r_1 + r_7) (q_2 + q_4 + Q_5)^2 + (R_3 + R_6) (q_4 + Q_5)^2 + R_4 q_4^2 \quad (2)$$

$$h = (r_1 + r_7) (q_2 + q_4 + Q_5)^2 + (R_3 + R_6) (q_4 + Q_5)^2 + R_5 Q_5^2 \quad (5)$$

Ces trois équations nous donnerons les valeurs de $(r_1 + r_7)$, de q_2 et de q_4 .

Il y a lieu de remarquer que l'obtention d'un débit donné dans un chantier en agissant sur la résistance des collecteurs n'est pas toujours possible. En effet, l'équation (5) ci-dessus nous montre que si $R_5 Q_5^2$ venait à être supérieur à :

$$h - (r_1 + r_7) (q_2 + q_4 + Q_5)^2 - (R_3 + R_6) (q_4 + Q_5)^2$$

le problème ne pourrait être résolu de cette façon. Ce cas se produirait pour un chantier très résistant, dans lequel on voudrait faire passer un fort débit.

On doit faire observer également que l'abaissement de la résistance des collecteurs ne peut s'obtenir que par recarrage. Le recarrage des puits est un travail lent, peu aisé et coûteux. La majoration du débit d'un seul chantier par le procédé examiné ne sera donc pas à préconiser, surtout si l'on se souvient que l'élévation de la tension motrice aux bornes générales des circuits du fond ne profite, dans la plupart des cas, que partiellement au chantier envisagé, les autres chantiers voyant leurs débits inutilement majorés, en raison de l'interdépendance existant entre les différents circuits.

c) Placement de portes régulatrices.

Nous pouvons aussi élever la charge motrice aux bornes du chantier dont on doit améliorer le débit en plaçant, dans d'autres chantiers, associés avec le premier en série-parallèle, des résistances supplémentaires sous les espèces de portes régulatrices. L'effet de ces dernières est d'augmenter la résistance combinée de l'ensemble des travaux, branchés en série avec les collecteurs généraux aux extrémités de ceux-ci et, par conséquent, la résistance de l'ensemble de la mine. De ce fait, si la force aéromotrice totale est maintenue constante, il y a réduction du débit global circulant dans les circuits souterrains. Partant, il y a réduction des pertes de charges dans les circuits collecteurs. La fraction de force aéromotrice totale destinée à compenser ces pertes de charge est donc diminuée et le solde de force aéromotrice disponible aux extrémités des collecteurs constituant bornes générales des travaux du fond est par conséquent aug-

menté. Si h est la force aéromotrice totale, R_e et R_a les résistances respectives des collecteurs d'entrée et de retour, r_t la résistance des travaux branchés en série avec les collecteurs, q le débit global, on a :

$$h = (R_e + R_a + r_t) q^2$$

Si, par le placement de portes régulatrices dans certains circuits, la résistance combinée des travaux passe de r_t à R_t , le nouveau débit q' sera inférieur à q et donné par la relation (en supposant h inchangé) :

$$h = (R_e + R_a + R_t) q'^2$$

Les pertes de charges dans les collecteurs seront égales à $(R_e + R_a) q'^2$ au lieu de $(R_e + R_a) q^2$. Le solde disponible de charge motrice pour les travaux sera :

$$h - (R_e + R_a) q'^2 > h - (R_e + R_a) q^2$$

Grâce à l'élévation de la tension pneumatique aux bornes générales du fond, il y aura augmentation du débit dans le chantier dont on veut majorer la ventilation.

Pour connaître la valeur des résistances supplémentaires à placer pour obtenir, dans le chantier traité, un débit donné, on se servira des équations de base dont nous avons fait usage antérieurement. On choisira à priori les chantiers dans lesquels on peut placer les portes régulatrices. Ce sera, évidemment, des chantiers surabondamment ventilés dont on peut, sans inconvénient, réduire les débits. Dans les équations d'équivalence entre la force aéromotrice et les pertes de charges, relatives aux chantiers influencés par les portes régulatrices, on introduira, dans le deuxième membre, totalisant les pertes de charges, la résistance supplémentaire, au même titre qu'une perte de charge partielle ordinaire et on l'ajoutera à ces dernières. S'il y a n circuits combinés, on disposera de n équations. Si k est le nombre de circuits à débit limité par des portes régulatrices, on se fixera le débit minimum toléré pour $(k-1)$ d'entre eux. Les inconnues seront : les débits dans les circuits non influencés par portes régulatrices, sauf le chantier dont on veut augmenter la ventilation, le débit dans le circuit influencé par portes régulatrices et que l'on ne s'est pas assigné comme donnée, les résistances supplémentaires dans les circuits réglés par portes. Il y a donc, au total :

$$n - k - 1 + 1 = n - k \text{ débits-inconnus}$$

et k résistances supplémentaires inconnues. La résolution des équations permettra de connaître la valeur de ces inconnues, spécialement des résistances supplémentaires à introduire dans les divers chantiers choisis pour obtenir le débit assigné dans le chantier dont on veut renforcer l'aérage.

Dans le cas de la mine schématisée à la figure 7 par exemple, on pourra, pour obtenir une élévation du débit dans le chantier 5, placer des portes régulatrices dans les chantiers 2 et 4, si toutefois ceux-ci sont surabondamment ventilés. On s'assignera le débit minimum q'_2 sous lequel on ne peut descendre dans le chantier 2. D'autre part, on se donne le nouveau débit Q_5 nécessaire dans le chantier 5. Si R'_2 et R'_4 sont les résistances supplémentaires respectives à introduire dans les chantiers 2 et 4, on écrira comme suit les équations de base, ramenées au nombre de trois, ainsi qu'il a été dit ci-avant :

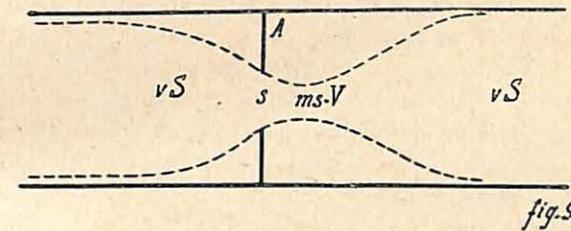
$$h = (R_1 + R_7)(q'_2 + q_4 + Q_5)^2 + R_2 q'_2{}^2 + R'_2$$

$$h = (R_1 + R_7)(q'_2 + q_4 + Q_5)^2 + (R_3 + R_6)(q_4 + Q_5)^2 + R_4 q_4{}^2 + R'_4$$

$$h = (R_1 + R_7)(q'_2 + q_4 + Q_5)^2 + (R_3 + R_6)(q_4 + Q_5)^2 + R_5 Q_5{}^2$$

Ces trois équations nous donneront les valeurs des trois inconnues q_4 , R'_2 et R'_4 .

Pour résoudre ces équations, nous avons supposé que la force aéromotrice totale restait inchangée dans le nouveau régime de ventilation. En réalité, tel n'est pas le cas. En raison de l'allure de la caractéristique débits-pressions du ventilateur, une diminution du débit global va donner lieu à une élévation de pression aéromotrice. Cette situation ne sera que plus favorable à l'augmentation de la charge motrice aux bornes générales des travaux du fond. Il passera donc, dans le chantier traité, un volume un peu supérieur au volume nécessaire que l'on s'est assigné. Dans les trois équations précédentes, il faudrait, pour tenir compte de l'influence de la caractéristique du ventilateur, remplacer la valeur h par une valeur h' plus grande que h , déterminée a priori par tâtonnement. Cette substitution entraînerait une légère augmentation de Q_5 . On peut toutefois se dispenser de faire la correction, puisque la réalité est plus favorable que l'hypothèse de la constance de la force aéromotrice totale, hypothèse que l'on a admise pour établir les équations de base.



Nous croyons utile de rappeler ici comment on établit l'ouverture du guichet d'une porte régulatrice destinée à créer une perte de charge P déterminée. Si nous réduisons, à un endroit d'une galerie de section S , où la vitesse de l'air est v , la section à s à l'aide d'une porte à guichet A (fig. 9), il y aura striction des filets fluides jusqu'à une section $ms < s$, en aval de cette dernière. Le coefficient de striction m est généralement pris égal à 0,65. Dans la section ms , la vitesse de l'air est V . En aval de ms , la vitesse se rétablit à v dans la section S . On admet que la chute de pression en mm. d'eau provoquée par le guichet est :

$$P = \frac{(V-v)^2 \Delta}{2g}$$

Δ étant la densité de l'air à cet endroit et g l'accélération due à la pesanteur. En raison de la continuité de l'aérage, nous avons : $vS = Vms$, d'où $V = vS/ms$. Donc :

$$P = \frac{\frac{vS}{ms} - v)^2 \Delta}{2g}$$

ou

$$P = \frac{\Delta v^2}{2g} \left(\frac{S}{ms} - 1 \right)^2 \quad \text{ou} \quad P = \frac{\Delta v^2 S^2}{2g} \left(\frac{1}{ms} - \frac{1}{S} \right)^2$$

Si nous désignons le débit par q , nous avons $q = vS$. Donc :

$$P = \frac{\Delta q^2}{2g} \left(\frac{1}{ms} - \frac{1}{S} \right)^2$$

Cette formule nous permet de trouver l'ouverture s à donner au guichet pour créer une perte de charge supplémentaire P dont la valeur nous aura été donnée par la résolution des équations de base.

L'élévation du débit d'un chantier par placement de portes régulatrices dans des chantiers surabondamment ventilés est une solution simple, aisée et peu coûteuse. Cette solution n'est cependant susceptible que d'applications locales, dans certains cas spéciaux. En effet :

1°) Il faut disposer, dans le groupe de circuits associés, de chantiers à débits excessifs que l'on peut réduire sans inconvénient;

2°) Il faut que le chantier dont on veut élever le débit soit associé en parallèle avec un nombre réduit de chantiers. Généralement, en effet, le nombre de chantiers surventilés dont on veut réduire le débit par élévation de leur résistance est assez restreint. Si le groupe de chantiers en parallèle est important, une augmentation de la résistance de l'un ou de quelques-uns d'entre eux n'aura qu'une incidence réduite sur la résistance combinée du groupe. Cette dernière étant peu augmentée, il en sera de même de la résistance totale de la mine, constituée de la somme des résistances des collecteurs généraux et du groupe de travaux. Le débit global ne sera que faiblement diminué. Par conséquent, les pertes de charges dans les collecteurs ne seront que faiblement abaissées et le solde force aéromotrice disponible pour le groupe de travaux ne sera que peu majoré. Au contraire, si le groupe ne comprend que deux chantiers, l'un dont le débit doit être majoré et l'autre dont le débit peut être réduit, le placement d'une résistance supplémentaire dans ce dernier aura un effet important sur la résistance combinée du groupe, dans le sens d'une élévation appréciable de cette dernière. Il en résultera une diminution importante du débit global, une forte réduction des pertes de charges dans les collecteurs et une augmentation sensible du solde de charge motrice disponible aux bornes du groupe;

3°) Il faut que la résistance du chantier traité et le débit que l'on veut y faire passer n'aient pas une importance telle que les pertes de charges du chantier, ajoutées aux pertes de charges, même réduites à l'extrême, des circuits en série avec lui soient supérieures à la force aéromotrice totale dont on dispose. Dans l'exemple choisi antérieurement, il est évident que si, malgré la réduction à l'extrême des débits dans les chantiers 2 et 4, la somme des pertes de charges dans les circuits en série 1-3-5-6-7 :

$$(R_1 + R_7)(q'_2 + q_4 + Q_5)^2 + (R_3 + R_4)(q_4 + Q_5)^2 + R_5 Q_5^2$$

est plus grande que la force aéromotrice h , la solution des portes régulatrices ne pourra être retenue.

Cette solution présentera un grand intérêt, vu sa facilité et son faible coût, lorsqu'on devra majorer d'une façon modérée le débit d'un chantier de résistance non excessive, le chantier faisant partie d'un groupe de quelques chantiers, en nombre restreint, dont l'un ou plusieurs peuvent voir, sans inconvénient, leur débit réduit.

d) Abaissement de la résistance du chantier traité.

Si l'on diminue la résistance du chantier dont on veut majorer le débit, on diminue par le fait même la résistance combinée du groupe des travaux du fond, avec lesquels le chantier envisagé est associé en série-parallèle. Il en résulte une diminution de la résistance totale de la mine constituée des circuits collecteurs associés en série avec le groupe des travaux du fond. Cette diminution de résistance de la mine entraîne une augmentation du débit global circulant dans les travaux. L'augmentation du débit profite ici directement et exclusivement au chantier dont on veut améliorer la ventilation, puisque l'action s'est portée sur les caractéristiques internes mêmes du circuit. L'augmentation du débit ne résulte pas, comme dans les cas précédents, d'une élévation de tension pneumatique à ses bornes, mais bien d'une diminution de sa résistance. Au contraire, il y a dans ce cas réduction de la tension motrice aux bornes générales du fond et aux bornes du chantier si celles-ci ne coïncident pas avec les premières. En effet, le débit global étant augmenté, il en est de même des pertes de charges dans les collecteurs. A supposer que la force aéromotrice totale soit constante, il y a donc réduction du solde de force aéromotrice disponible aux bornes générales du fond, ce solde étant la différence entre la force aéromotrice totale et la force aéromotrice, égale aux pertes de charges, absorbée par les collecteurs. Cette réduction de charge motrice aux bornes générales du fond est encore accentuée par le fait que la force aéromotrice totale, au lieu de rester inchangée, comme nous l'avons supposé, est diminuée par suite de l'élévation du débit global, ce en raison de l'allure de la caractéristique débits-pressions du ventilateur. Lorsqu'il y a abaissement considérable de la résistance du chantier traité, il peut y avoir élévation importante du débit global, si l'incidence de la résistance du dit chantier sur la résistance combinée du groupe de travaux associés est forte. Il peut y avoir, de ce fait, aux bornes générales du

fond, un abaissement de tension motrice tel que la tension motrice réduite ne suffit plus à faire passer dans les autres chantiers un débit suffisant. Il faut agir alors sur ces autres chantiers et l'on est amené au cas de majoration simultanée de débit dans plusieurs chantiers, cas que nous traiterons ci-après.

Pour trouver la valeur de la résistance nouvelle du chantier correspondant au passage d'un débit donné, on se servira des équations de base dont nous avons fait mention dans les cas précédents. S'il y a n circuits associés en série-parallèle, nous disposerons de n équations, fournies en partie par l'application de la loi d'équivalence de la force aéromotrice et des pertes de charges dans les différents itinéraires possibles entre les bornes générales de la mine et obtenues pour le reste en égalant le débit total aux débits partiels aux extrémités des collecteurs principaux et secondaires. Les inconnues, au nombre de $(n-1)$, seront les débits dans les divers circuits, sauf le chantier à traiter. La n^e inconnue sera la résistance nouvelle du dit chantier. Dans l'exemple que nous avons pris, schématisé à la figure 7, les équations, ramenées à trois, seront :

$$h = (R_1 + R_7)(q_2 + q_4 + Q_5)^2 + R_2 q_2^2$$

$$h = (R_1 + R_7)(q_2 + q_4 + Q_5)^2 + (R_3 + R_6)(q_4 + Q_5)^2 + R_4 q_4^2$$

$$h = (R_1 + R_7)(q_2 + q_4 + Q_5)^2 + (R_3 + R_6)(q_4 + Q_5)^2 + R'_5 Q_5^2$$

Les trois inconnues sont q_2 , q_4 et R'_5 . Le débit Q_5 , qui était une inconnue dans les équations primitives, est ici une donnée fixe. La résistance R_5 , qui était, au contraire, une donnée dans les équations primitives, devient une inconnue R'_5 . Il faudra s'assigner un débit Q_5 plus grand que le débit nécessaire, car la force aéromotrice réelle h qui devrait intervenir dans les équations ci-dessus est plus faible que la valeur analogue des équations primitives que l'on est forcé d'adopter dans les équations susindiquées. La résolution de ces dernières ayant fourni la valeur de R'_5 , on pourra calculer la nouvelle résistance totale combinée de la mine et tracer la nouvelle parabole des pertes de charges de la mine en fonction du débit. Le point de rencontre de cette parabole avec la caractéristique débits-pressions du ventilateur fournira la valeur de la nouvelle charge aéromotrice. On résoudra une seconde fois les équations en adoptant cette nouvelle charge motrice et en prenant comme inconnues q_2 , q_4 et q_5 , la résistance du circuit 5 étant prise égale à R'_5 . On vérifiera que le

débit q_5 est plus grand ou égal au débit nécessaire à faire passer dans le chantier. On est donc forcé de procéder par approximation et par tâtonnement, en raison de l'absence d'explicitation algébrique de la fonction caractéristique débits-pressions du ventilateur.

L'obtention d'un débit donné dans un chantier par abaissement de la résistance de son circuit n'est pas toujours théoriquement possible. En effet, il faut tenir compte de la répercussion sur les autres chantiers; les débits de ces derniers peuvent ne plus être suffisants dans le nouveau régime de ventilation établi. En outre, si malgré une réduction à l'extrême de la résistance du chantier traité, le débit que l'on veut y faire passer a une importance telle qu'il y a élévation sensible du débit global de la mine, il pourra se faire que les pertes de charges du chantier, ajoutées aux pertes de charges des circuits en série avec lui, soient supérieures à la force aéromotrice totale dont on dispose. Dans ce cas, la solution envisagée ne sera pas théoriquement possible. Enfin, l'abaissement de la résistance du circuit traité à la valeur nécessaire pour obtenir le débit désiré ne sera pas, non plus, techniquement possible dans tous les cas. L'abaissement de résistance ne peut, en effet, être réalisé d'une façon sensible que par diminution de longueur du circuit ou par augmentation de la section dans celui-ci. Il n'est pas toujours possible d'agir sur la longueur du circuit. Quant à l'augmentation de section, il peut se faire également qu'un recarrage des galeries du circuit à une section maximum n'amène pas l'abaissement de la résistance à la valeur exigée par la majoration de débit souhaité. En outre, l'excès de résistance du circuit peut provenir des tailles elles-mêmes, dans des couches de faible ouverture. Dans ce cas, on ne pourra augmenter la section de passage du courant d'air qu'en laissant une plus grande distance entre les remblais et les fronts, si toutefois la qualité du toit et la nature grisouteuse de la mine le permettent. Ainsi qu'on le voit, il ne sera pas toujours techniquement possible de résoudre dans tous les cas le problème d'élévation du débit dans un chantier par abaissement de sa résistance. D'autre part, si cet abaissement de résistance ne peut être obtenu que par recarrage, ce qui est généralement le cas, la solution pourra entraîner des frais considérables si le circuit est long. Ces frais importants ne pourront être amortis que si l'exploitation du chantier doit durer longtemps.

e) *Placement d'un ventilateur auxiliaire dans le chantier traité.*

En introduisant, dans le circuit envisagé, un ventilateur auxiliaire, travaillant en série avec le ventilateur principal, on renforce la force aéromotrice affectée au circuit et, par là même, on élève son débit. Ce renforcement de force aéromotrice ne s'exprime pas par une augmentation de tension motrice primaire aux bornes du chantier ou aux bornes générales du groupe de circuits associés avec le chantier en cause. Le renforcement de charge motrice est affecté uniquement au circuit traité et seul son débit en profite. Au contraire, il y a réduction de tension pneumatique primaire aux bornes du chantier et aux bornes générales du groupe dont il fait partie. La raison en a été donnée lorsque nous avons traité le cas précédent : l'élévation du débit du chantier provoque une élévation du débit global. Cette dernière augmentation provoque une élévation des pertes de charges dans les circuits collecteurs et, partant, une diminution du solde de force aéromotrice disponible pour le groupe des travaux du fond, en série avec les premiers; cette diminution est accentuée par le fait que la charge aéromotrice totale est diminuée lors du passage d'un débit renforcé, en raison de l'allure de la caractéristique du ventilateur. Comme il est indiqué dans le cas précédent, la tension motrice réduite, aux bornes générales du groupe, à l'extrémité des collecteurs, peut n'être plus suffisante pour assurer le débit nécessaire dans certains chantiers de ce groupe. Il faudra alors agir sur plusieurs chantiers simultanément et non plus sur un seul.

Pour connaître la valeur de la charge motrice secondaire à introduire dans le chantier en cause, afin d'obtenir un débit déterminé, on se servira encore des équations de base dont il a été question ci-avant. Dans l'équation exprimant la loi d'équivalence de la force aéromotrice et des pertes de charges, appliquée à l'itinéraire comprenant le circuit traité, on ajoutera à la force aéromotrice primaire la force aéromotrice secondaire, considérée comme inconnue. Les autres inconnues seront les débits des circuits, sauf celui du circuit traité.

Dans l'exemple de la figure 7, les équations, ramenées à trois, seront :

$$h = (R_1 + R_7)(q_2 + q_4 + Q_5)^2 + R_2 q_2^2 \quad (1)$$

$$h = (R_1 + R_7)(q_2 + q_4 + Q_5)^2 + (R_3 + R_6)(q_4 + Q_5)^2 + R_4 q_4^2 \quad (2)$$

$$h + v = (R_1 + R_7)(q_2 + q_4 + Q_5)^2 + (R_3 + R_6)(q_4 + Q_5)^2 + R_5 Q_5^2 \quad (3)$$

v est la force aéromotrice secondaire dont on cherche la valeur; les débits q_2 et q_4 sont les deux autres inconnues. Comme indiqué dans le cas précédent, il faudra, ici encore, s'assigner un débit Q_5 plus grand que le débit nécessaire, pour tenir compte de la réduction de charge motrice totale h qui se produira lorsque le débit global sera augmenté.

Lorsqu'on introduit un ventilateur auxiliaire dans un circuit associé avec d'autres en parallèle ou en série-parallèle, il faut s'assurer qu'il ne peut pas se produire un renversement du courant d'air dans ces autres circuits. Cela se produirait si la valeur de la force aéromotrice auxiliaire était supérieure à la perte de charge du circuit dans lequel elle est introduite. En effet, dans l'exemple précédent, l'équation (3) nous montre que si $v > R_5 Q_5^2$, on a :

$$h < (R_1 + R_7)(q_2 + q_4 + Q_5)^2 + (R_3 + R_6)(q_4 + Q_5)^2$$

par conséquent, par l'équation (2), on voit que $R_4 q_4^2$ est négatif. Le courant d'air est donc renversé dans le chantier 4, branché aux mêmes bornes que le chantier 5.

Au contraire, si $v < R_5 Q_5^2$, on a :

$$h > (R_1 + R_7)(q_2 + q_4 + Q_5)^2 + (R_3 + R_6)(q_4 + Q_5)^2$$

et partant, $R_4 q_4^2$ est positif; donc le courant d'air est normal dans le chantier 4. Ces deux éventualités sont illustrées par les diagrammes des figures 10 et 11. Ces figures donnent les schémas des pressions

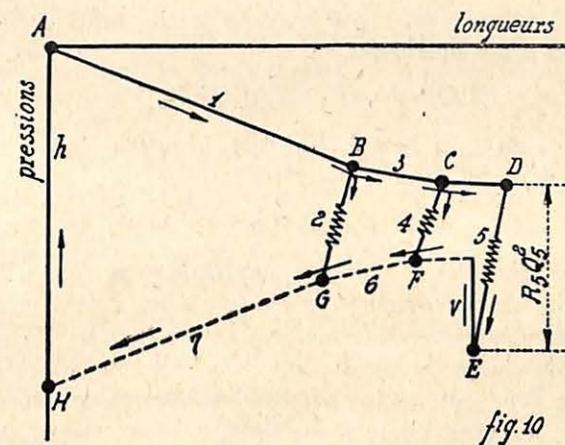
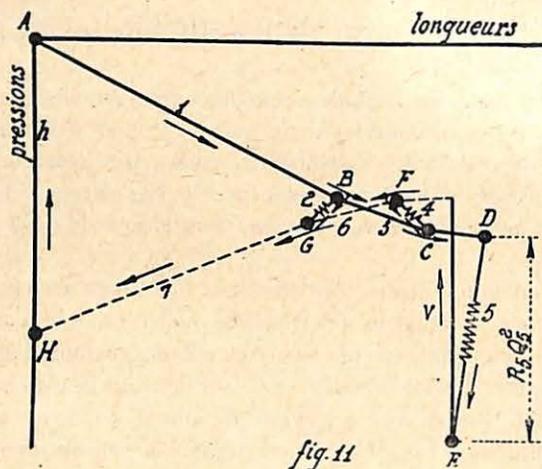


fig. 10



dans les circuits. Dans la figure 10, la force aéromotrice auxiliaire v est plus petite que $R_5Q_5^2$. On voit que la borne C d'entrée, commune à 4 et 5, est à plus haute pression que la borne commune F de retour. Le courant d'air dans 4 circule dans le sens normal CF. Au contraire, dans la figure 11, $v > R_5Q_5^2$. La borne commune de retour F est à plus forte pression que la borne commune d'entrée C. Dans le chantier 4, le courant d'air est renversé. Il circule dans le sens FC. Dans le cas de la figure 11, le courant d'air dans le chantier 2 circule dans le sens normal, la borne d'entrée B étant à plus forte pression que la borne de retour G. Le courant d'air dans ce chantier pourrait aussi être renversé si v était plus grand que la somme des pertes de charges :

$$R_5Q_5^2 + (R_3 + R_6)(q_4 + Q_5)^2$$

le débit q_4 étant ici négatif. En effet, l'équation (5) nous montre qu'alors, on aurait :

$$h < (R_1 + R_7)(q_2 + q_4 + Q_5)^2$$

et, de par l'équation (1), on voit que $R_2q_2^2$ serait négatif. Pour qu'il n'y ait pas de renversement de courant d'air, il faut donc que la force aéromotrice secondaire soit insuffisante à vaincre, à elle seule, la perte de charge du circuit dans lequel elle est insérée et qu'elle soit aidée dans cette tâche, par la force aéromotrice primaire. Si la résistance du circuit susdit et le débit qui lui est imposé étaient tels

que cette condition ne puisse être réalisée, il faudrait augmenter la force aéromotrice primaire jusqu'à ce que le but visé soit atteint. On serait amené à résoudre à nouveau les équations de base en adoptant, à priori, pour v , une valeur inférieure à $R_5Q_5^2$, que l'on connaît, puisque R_5 est connu et que l'on s'impose Q_5 . La force aéromotrice primaire h serait une inconnue, qui remplacerait v . La résolution des trois équations donnerait la valeur h , q_2 et q_4 . Si q_2 et q_4 s'avéraient insuffisants, il faudrait agir simultanément sur plusieurs chantiers, cas qui sera traité ultérieurement.

L'insertion d'un ventilateur auxiliaire dans un chantier déficient pour en augmenter le débit est une solution remarquablement souple. Elle est toujours possible analytiquement. Pratiquement, le recours exclusif à cette solution est limité par l'obligation de conserver un aérage de sens normal dans les autres chantiers. Toutefois, il est rare que l'on soit exposé à un renversement du courant d'air dans les cas d'action sur un seul chantier, car le débit de celui-ci est généralement faible par rapport au débit global et son augmentation n'entraîne pas, la plupart du temps, des modifications importantes dans le régime général de ventilation préexistant. Les immobilisations nécessaires sont relativement faibles, surtout depuis la réalisation pratique des ventilateurs hélicoïdes. Si les deux solutions : recarrage du circuit déficient ou insertion d'un ventilateur auxiliaire, sont techniquement possibles, on se basera, pour faire un choix, sur les frais par tonne restant à extraire occasionnés par chacune des méthodes, en tenant compte de la cadence du déhouillement, qui influence particulièrement les frais de consommation du ventilateur secondaire. Si le circuit est long et le tonnage restant à extraire d'importance moyenne, la balance penchera généralement en faveur de la solution ayant recours à un ventilateur auxiliaire.

2. — MAJORATION DU DEBIT DANS PLUSIEURS CHANTIERES.

Nous avons vu que divers moyens peuvent être employés pour agir sur le débit d'air des chantiers :

1°) par action extérieure aux chantiers en cause, en élevant la tension pneumatique à leurs bornes.

Cette élévation peut être obtenue :

a) en renforçant la force aéromotrice primaire du ventilateur;

b) en diminuant la résistance des circuits collecteurs : puits ou bouveraux principaux d'entrée et de retour d'air;

c) en plaçant des portes régulatrices à guichet dans les circuits des chantiers surventilés;

2°) par action directe sur les chantiers en cause :

a) en diminuant la résistance de leur circuit propre;

b) en insérant dans leur circuit une force aéromotrice auxiliaire, en série avec la force aéromotrice primaire.

Lorsqu'on a à majorer les débits d'un certain nombre de chantiers, il est impossible d'obtenir un résultat précis en n'ayant recours qu'à un seul des trois modes d'action extérieurs aux chantiers, à l'exclusion des autres. Les considérations ci-après permettent de s'en convaincre.

1°) *Élévation de la force aéromotrice primaire du ventilateur.*

Nous avons vu que les équations de répartition des débits sont de la forme $h = \Sigma Rq^2$ et $Q = \Sigma q$. Les premières expriment l'équivalence de la force aéromotrice primaire et des pertes de charges totales dans les différents cheminements que l'on peut réaliser depuis l'orifice du puits d'entrée d'air jusqu'à l'amont du ventilateur de surface, en passant successivement par les divers chantiers, branchés en parallèle sur les collecteurs principaux ou secondaires. Les deuxièmes expriment l'égalité du débit total aux débits partiels à chaque dérivation d'entrée ou de retour. Pour une force aéromotrice donnée et des résistances connues des circuits, ces équations donnent la valeur du débit dans chacun des circuits. S'il y a n circuits, nous aurons n équations à n inconnues constituées par les débits. Si nous nous imposons des débits dans k circuits, nous n'avons plus que $n-k$ inconnues avec, toujours, n équations. En considérant comme variable la force aéromotrice primaire sur laquelle nous nous proposons d'agir, nous n'avons malgré tout que $(n-k+1)$ inconnues pour n équations; nous ne pouvons donc obtenir un débit assigné dans plusieurs chantiers en agissant uniquement sur la force aéromotrice primaire. On ne pourra, par ce moyen, s'imposer qu'un seul débit, lequel, devenant une donnée fixe, sera remplacé, comme inconnue, par la force aéromotrice primaire. Tous les autres débits devront rester des variables. Ils seront majorés dans le rapport du débit nouveau au débit primitif du chantier pour lequel on se sera assigné ce débit nouveau. En effet, on sait que si une force aéromotrice h provoque des débits, partiels ou total, $q_1, q_2, q_3, \text{ etc.}$, l'élévation

de la force aéromotrice de h à H donnera des débits nouveaux $Q_1, Q_2, Q_3, \text{ etc.}$ tels que :

$$\frac{Q_1}{q_1} = \frac{Q_2}{q_2} = \frac{Q_3}{q_3} = \sqrt{\frac{H}{h}}$$

Si l'on voulait renforcer le débit de plusieurs chantiers en agissant uniquement sur la force aéromotrice primaire, on établirait d'abord, pour les différents chantiers, le rapport Q/q des débits désirés aux débits anciens. On prendrait le rapport (Q/q) max. qui a la valeur la plus élevée et on obtiendrait la nouvelle force aéromotrice H nécessaire en résolvant l'équation :

$$\left(\frac{Q}{q}\right)_{\text{max.}} = \sqrt{\frac{H}{h}}$$

Tous les débits seraient, avec cette nouvelle force aéromotrice, majorés dans le rapport (Q/q) max. Comme la majoration désirée des débits dans les autres chantiers où l'on veut renforcer l'aérage est en raison du choix que l'on a fait du rapport (Q/q) max. pour établir H , moins importante que dans le chantier relatif à ce rapport (Q/q) max., on aurait ainsi une solution par excès. Dans tous les chantiers où l'on désirait majorer le débit, on aurait, à l'exception d'un seul, des courants d'air plus intenses qu'il n'est nécessaire. En outre, les débits seraient aussi augmentés dans les chantiers où l'on ne désirait pas intervenir, parce que les courants d'air en étaient suffisants. Enfin, les fuites par les clapets du puits de retour et par les communications entre puits seraient également augmentées, puisqu'elles empruntent des circuits qui sont soumis aux mêmes lois que celles qui régissent les circuits utiles.

On conçoit ainsi combien peut être coûteuse la solution approximative du problème de majoration des débits dans plusieurs chantiers, obtenue uniquement par action sur la force aéromotrice primaire. Le débit total auquel on serait astreint serait de beaucoup supérieur à celui nécessité par la majoration souhaitée des quelques débits partiels et la puissance utile dépensée serait considérablement excessive, puisque la dite puissance est proportionnelle au cube du débit total engendré. Cette solution ne pourrait être envisagée que dans des cas tout à fait particuliers, par exemple lorsque tous les débits de la mine sont insuffisants et qu'ils doivent être majorés sensiblement dans

la même proportion. Encore, dans ce cas, le plus favorable, y aurait-il excès de puissance dépensée par suite de l'augmentation des fuites.

2°) *Abaissement de la résistance des circuits collecteurs.*

Ce mode d'action ne pourrait, non plus, apporter une solution exacte au problème, et ce pour la raison exposée ci-avant à propos d'une élévation de la force aéromotrice primaire. Les résistances additionnées des collecteurs, devenant une variable, ne fourniraient qu'une seule inconnue. On ne pourrait donc s'imposer, comme donnée fixe, qu'un seul débit de chantier. Les débits de tous les autres circuits resteraient des variables, auxquelles la résolution des équations de répartition donnerait une valeur, ainsi qu'à la résistance cumulée des collecteurs. Ce n'est que dans des cas tout à fait exceptionnels que les valeurs ainsi obtenues pour les chantiers dont on veut modifier les courants d'air correspondraient aux débits imposés à priori. Pour le surplus, si l'on doit majorer les débits d'une façon sensible dans plusieurs chantiers, il est infiniment peu probable qu'un simple abaissement de la résistance des collecteurs puisse diminuer la résistance totale de l'ensemble de la mine au point de permettre le passage d'un débit global fortement augmenté par rapport au débit ancien.

3°) *Placement de portes régulatrices dans des chantiers surventilés.*

Nous avons vu que cette solution n'était susceptible que d'applications locales. Si l'ensemble des majorations des débits partiels dans les chantiers sous-ventilés dépasse le total des réductions que l'on peut opérer dans les chantiers surventilés, et ce sera presque toujours le cas lorsqu'on devra élever le débit de plusieurs chantiers, on ne pourra résoudre le problème par ce moyen. L'insertion de portes régulatrices a, en effet, pour résultat d'augmenter la résistance totale de la mine et, par conséquent, de diminuer le débit global circulant à travers celle-ci, alors que ce débit devrait être augmenté. Même si l'ensemble des réductions possibles dépasse le total des majorations souhaitées, on ne pourra espérer obtenir une solution exacte que si le nombre des chantiers surventilés est égal au nombre des chantiers dont on veut renforcer le courant d'air et pour lesquels on s'impose un débit donné. En effet, ces débits, cessant d'être des variables dans les équations de répartition, sont remplacés alors, comme inconnues, dans les dites équations par un nombre égal de résistances supplémentaires, matérialisées par les portes régulatrices des chantiers

surventilés. Encore, dans ce cas spécial, faudra-t-il que les débits de ces derniers chantiers, constituant des inconnues auxquelles la résolution des équations fournira une valeur, ne soient pas excessivement abaissés au point d'être insuffisants.

On voit, par ce qui précède, qu'il est impossible d'obtenir une solution exacte du problème de majoration des débits dans plusieurs chantiers en n'utilisant que des modes d'action extérieurs aux chantiers en cause. Même, dans la plupart des cas, une solution approchée ne sera pas possible, si l'on a recours aux deux derniers modes envisagés, pour peu que le total des majorations désirées soit important.

Si l'on envisage maintenant les modes d'action directe sur les circuits des chantiers dont on veut renforcer les débits, il arrivera qu'en abaissant la résistance de ces circuits, on pourra théoriquement obtenir le résultat désiré. En effet, les débits imposés des chantiers traités cessant d'être des variables dans les équations de répartition, seront remplacés par un nombre égal d'inconnues, constituées par les nouvelles résistances cherchées pour les circuits en cause. Toutefois, si la modification d'aérage se traduit par une élévation sensible du débit global, il pourra se faire que, même en réduisant à l'extrême la résistance des chantiers traités, les pertes de charges, occasionnées par le passage d'un débit important dans les collecteurs, seront supérieures à la force aéromotrice totale dont on dispose. Dans ce cas, évidemment, la solution par abaissement de résistance des chantiers dont le courant d'air doit être renforcé ne sera pas possible.

Il n'en sera pas de même si l'on a recours au placement de ventilateurs hélicoïdes auxiliaires dans les circuits déficients. La solution sera toujours théoriquement possible, réserve faite quant aux renversements éventuels d'aérage dans certains chantiers. On introduira, dans les équations d'équivalence des chantiers à traiter, une force aéromotrice auxiliaire. Ces forces aéromotrices auxiliaires constitueront des inconnues, remplaçant comme variables les débits imposés dans ces chantiers, débits devenus des données fixes dans les équations.

Les équations de répartition seront de la forme :

$$h = (R_e + R_r) Q^2 + \sum R_t q^2 \pm R$$

$$Q = \sum q$$

h : force aéromotrice primaire; R_e et R_r sont les résistances des

collecteurs d'entrée et de retour; Q : débit total; q : débit d'un circuit; R_t : résistance d'un circuit; $+R$: résistance supplémentaire provoquée par une porte régulatrice (uniquement dans les chantiers surventilés); $-R$: force aéromotrice auxiliaire à insérer dans les circuits des chantiers déficients en aérage. Les débits q seront des données fixes imposées dans les chantiers dont on veut majorer les débits et dans ceux pour lesquels on peut opérer une réduction du courant d'air. Les inconnues seront : les débits libres, dans les chantiers où l'on ne veut opérer ni majoration ni réduction; les résistances R_t des circuits à majorer où l'on décide d'agir par abaissement de la résistance; les résistances supplémentaires $+R$ dans les circuits primitivement surventilés, et enfin les forces aéromotrices auxiliaires $-R$ dans les circuits à majorer où l'on a décidé d'insérer un supplément de force aéromotrice.

La résolution des équations ne sera pas toujours chose aisée, si le nombre de circuits associés est considérable. On devra bien souvent procéder par approximation préalable et par tâtonnement, d'autant plus que, dans les chantiers à débit libre, la modification générale de la répartition de l'aérage peut amener des perturbations profondes et occasionner une insuffisance de ventilation. En effet, nous avons vu que l'action directe sur les chantiers dont la ventilation doit être renforcée se traduit par une diminution de potentiel pneumatique aux différentes bornes de branchement des circuits. Il en résultera, dans les circuits libres, une diminution de débit qui peut être excessive. On devra alors reprendre la question et voir s'il n'y a pas lieu de supprimer, dans certains circuits primitivement surventilés, les résistances supplémentaires prévues dans le nouveau régime de ventilation ou d'élever, dans une certaine mesure, la force aéromotrice primaire si un certain nombre de chantiers voient leur ventilation devenue déficiente.

Il faudra aussi prévoir qu'en raison de la forme de la caractéristique débits-pressions du ventilateur primaire, une variation du débit global amènera une modification correspondante de la valeur de la force aéromotrice primaire et corriger, ainsi que nous l'avons exposé antérieurement, par tâtonnement, les répercussions sur les débits trouvés de cette variation de force aéromotrice.

Enfin, il faudra veiller à ce qu'il n'y ait pas de renversement du courant d'air dans certains chantiers, si l'on a recours à l'insertion de ventilateurs hélicoïdes auxiliaires dans d'autres chantiers. Nous savons

que, pour qu'il n'en soit pas ainsi, il faut que la force aéromotrice auxiliaire soit inférieure aux pertes de charges du circuit dans lequel elle est insérée. Si tel n'était pas le cas, il faudrait envisager le relèvement de la force aéromotrice primaire, afin de permettre à cette dernière de compenser une partie des pertes de charges du circuit proprement dit dans lequel est insérée la force aéromotrice auxiliaire. On donnerait alors, à cette force aéromotrice auxiliaire, a priori, une valeur inférieure aux pertes de charges du circuit, lesquelles sont connues, puisque la résistance est connue et que l'on s'impose un débit donné. La force aéromotrice primaire remplacerait ainsi, comme variable, dans les équations de répartition, la force aéromotrice secondaire, devenue une donnée fixe.

Le placement de ventilateurs auxiliaires dans certains chantiers posera également le problème du couplage de ces ventilateurs entre eux et avec le ventilateur superficiel, de façon à obtenir un régime de ventilation stable.

Le remaniement profond de la ventilation d'une mine est, on le voit, une question très complexe. On conçoit que, dans le présent exposé, nous devions nous en tenir à des indications générales. Les détails ne peuvent être mis en lumière qu'en traitant des cas d'application concrets. Néanmoins, quelque complexe qu'il soit, le problème peut toujours être résolu, grâce aux connaissances que nous possédons actuellement des lois qui régissent l'aérage des circuits souterrains. L'introduction des ventilateurs hélicoïdes dans la technique minière a permis d'alléger singulièrement les difficultés de réalisation pratique des problèmes posés dans ce domaine. On peut dire que, dans l'état présent de nos connaissances, il est toujours possible, moyennant un examen et une étude approfondis, de répartir les courants d'air dans les travaux souterrains suivant les nécessités imposées par un programme d'exploitation déterminé et compte tenu du caractère grisouteux des couches, au lieu de subordonner le programme d'exploitation aux caprices d'une ventilation, établie une fois pour toute lors de la mise en service du siège. En d'autres termes, on peut maintenant asservir l'aérage à l'exploitation au lieu de régler cette dernière d'après la ventilation disponible. L'importance économique de ce fait, conjuguée à son importance quant à la sécurité et à la salubrité du travail, mérite de retenir l'attention des exploitants des mines et de leur faire considérer les problèmes de répartition de ventilation

d'un point de vue pratique et autrement que sous l'angle habituel d'une spéculation purement théorique.

IV. — Deux cas d'application pratiques.

1. — Exemple de majoration de débit dans un seul chantier.

Deux chantiers, I et II (voir schéma fig. 12), en parallèle, sont branchés sur des boueaux collecteurs d'entrée e et de retour r . Les lettres h , q , R désignent respectivement les forces aéromotrices, les

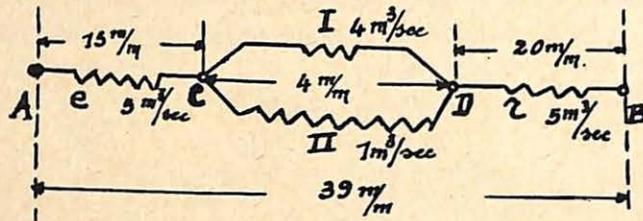


fig 12

débits et les résistances des circuits. Les indices e , r , I , II sont relatifs respectivement aux circuits d'entrée, de retour, aux travaux proprement dits (association de I et II), au chantier I et au chantier II. Les caractéristiques des divers circuits sont les suivantes :

$$h_e = 15 \text{ mm. d'eau}; \quad q_e = 5 \text{ m}^3/\text{sec.}; \quad h_t = 4 \text{ mm. d'eau};$$

$$q_1 = 4 \text{ m}^3/\text{sec.}; \quad q_{11} = 1 \text{ m}^3/\text{sec.}; \quad h_r = 20 \text{ mm. d'eau};$$

$$q_r = 5 \text{ m}^3/\text{sec.}$$

$$R_e = \frac{h_e}{q_e^2} = \frac{15}{5^2} = 0,6 \text{ kilomorgue}$$

$$R_r = \frac{h_r}{q_r^2} = \frac{20}{5^2} = 0,8 \text{ kilomorgue}$$

$$R_1 = \frac{h_1}{q_1^2} = \frac{4}{4^2} = 0,25 \text{ kilomorgue}$$

$$R_{11} = \frac{h_{11}}{q_{11}^2} = \frac{4}{1^2} = 4 \text{ kilomorgues}$$

Il est nécessaire de doubler le débit du chantier II : on doit y faire passer $2 \text{ m}^3/\text{sec.}$ au lieu de $1 \text{ m}^3/\text{sec.}$ Par contre, le débit du chantier I peut être diminué de moitié sans inconvénient.

Etant donné la faible incidence du quartier d'exploitation envisagé sur l'ensemble de la mine on peut admettre, sans grand risque d'erreur grave, que des modifications d'aérage apportées à ce quartier n'auront qu'une influence négligeable sur les conditions de ventilation du reste de la mine. Les bornes A et B du quartier pourront donc être considérées comme étant à potentiel pneumatique constant.

Les équations de répartition sont ici au nombre de quatre, étant donné que nous avons 4 circuits : AC, CID, CIID, DB. Elles s'établiront comme suit :

$$h = R_e q_e^2 + R_1 q_1^2 + R_r q_r^2$$

$$h = R_e q_e^2 + R_{11} q_{11}^2 + R_r q_r^2$$

$$q_e = q_1 + q_{11}$$

$$q_r = q_1 + q_{11}$$

Ces 4 équations peuvent se ramener à deux, puisque :

$$q_e = q_r = q_1 + q_{11}$$

$$h = (R_e + R_r)(q_1 + q_{11})^2 + R_1 q_1^2 \quad (1)$$

$$h = (R_e + R_r)(q_1 + q_{11})^2 + R_{11} q_{11}^2 \quad (2)$$

Le résultat attendu peut être obtenu par les 5 moyens que nous avons exposés antérieurement.

A. — Moyens extérieurs au chantier.

1°) élévation de la force aéromotrice totale du quartier.

Dans les équations I et II, les inconnues seront, dans ce cas, h et q_1 . q_{11} est imposé et doit être égal à $2 \text{ m}^3/\text{sec.}$ Les équations s'écrivent :

$$h = (0,6 + 0,8)(2 + q_1)^2 + 0,25 q_1^2$$

$$h = (0,6 + 0,8)(2 + q_1)^2 + 4 \times 2^2$$

On trouve :

$$q_1 = 8 \text{ m}^3/\text{sec.} \quad \text{et} \quad h = 156 \text{ mm. d'eau}$$

Le travail utile ancien :

$$q_r \times h = 5 \times 39 = 195 \text{ kgm.}$$

Le travail utile nouveau est :

$$(8+2) 156 = 1560 \text{ kgm.}$$

Il est 8 fois plus grand que l'ancien, pour obtenir simplement une élévation utile de débit de $1 \text{ m}^3/\text{sec.}$ à $2 \text{ m}^3/\text{sec.}$ dans II. L'élévation du débit de $4 \text{ m}^3/\text{sec.}$ à $8 \text{ m}^3/\text{sec.}$ dans I est inutile et même nuisible.

On voit que ce moyen ne pourrait être retenu dans le cas présent.

Remarquons qu'on aurait eu la solution immédiate, sans passer par les équations, en faisant la proportion $Q_1/q_1 = \sqrt{H/h}$, soit $2/1 = \sqrt{H/39}$. D'où $H = 156 \text{ mm. d'eau}$. Les débits sont doublés, les forces aéromotrices sont quadruplées et les puissances utiles multipliées par 8.

2°) Abaissement de la résistance des collecteurs.

Dans les équations (1) et (2), les inconnues sont cette fois $(R_e + R_r)$ et q_1 . Les équations s'écrivent :

$$39 = (R_e + R_r)(2 + q_1)^2 + 0,25 q_1^2$$

$$39 = (R_e + R_r)(2 + q_1)^2 + 4 \times 2^2$$

On trouve :

$$q_1 = 8 \text{ m}^3/\text{sec.} \quad \text{et} \quad R_e + R_r = 0,25 \text{ kilomurgue}$$

La résistance globale ancienne des collecteurs était de $0,6 + 0,8 = 1,4$ kilomurgue. Le rapport des résistances nouvelles aux résistances primitives est $0,25/1,4 = 0,164$. Si l'on voulait obtenir l'abaissement de résistance souhaité par un recarrage général des collecteurs, il faudrait recarrer la section S à une section S' telle que $(S/S')^3 = 0,164$ ou $S/S' = 0,55$ ou $S' = 1,8 S$. Il faudrait presque doubler la section sur toute la longueur des collecteurs. On voit que la solution n'est pas économiquement possible, d'autant plus que le débit dans I est augmenté sans utilité.

On pouvait trouver la solution théorique sans passer par les équations de la façon suivante. Pour faire passer $2 \text{ m}^3/\text{sec.}$ dans le chan-

tier II, de résistance égale à 4 kilomurgues, il faut une force aéromotrice de $4 \times 2^2 = 16 \text{ mm. d'eau}$. Avec 16 mm. d'eau aux bômes communes de I et II, il passe dans I, dont la résistance est de 0,25 kilomurgue, $\sqrt{16/0,25} = 8 \text{ m}^3/\text{sec.}$ Le débit global est de $8 + 2 = 10 \text{ m}^3/\text{sec.}$ Sur les 39 mm. de force aéromotrice totale, 16 mm. sont absorbés par les pertes de charges des travaux. Il reste $39 - 16 = 23 \text{ mm.}$ disponibles pour faire passer $10 \text{ m}^3/\text{sec.}$ dans les collecteurs. La résistance globale de ceux-ci doit donc être égale à $23/10^2 = 0,23$ kilomurgue. Cette façon de procéder est moins systématique que celle qui a recours à la résolution des équations de base et qui peut être utilisée dans tous les cas et quels que soient les facteurs sur lesquels on agisse.

La puissance utile nouvelle serait de $39 \times 10 = 390 \text{ kgm.}$, contre 195 kgm. primitivement. De ce fait, la solution serait onéreuse, indépendamment de l'autre cause de coût excessif indiqué ci-avant.

3°) Augmentation de la résistance du chantier I.

En plaçant des portes régulatrices dans le chantier I, on augmentera la résistance de l'ensemble du quartier; on diminuera le débit total qui y circule; on réduira ainsi les pertes de charges des collecteurs, qui absorberont moins de force aéromotrice et qui laisseront de ce fait, pour les travaux, un solde plus important de force aéromotrice.

Dans l'équation I d'équivalence du circuit elr, il faudra introduire une résistance supplémentaire R qui sera l'une des variables. L'autre variable sera le débit nouveau q_1 . Les équations s'écrivent :

$$39 = (0,6 + 0,8)(2 + q_1)^2 + 0,25 q_1^2 + R$$

$$39 = (0,6 + 0,8)(2 + q_1)^2 + 4 \times 2^2$$

On trouve :

$$R = 15 \text{ mm.} \quad \text{et} \quad q_1 = 2 \text{ m}^3/\text{sec.}$$

Pour créer cette résistance supplémentaire de 15 mm., il faudra placer dans le circuit I une porte régulatrice à guichet. L'ouverture à donner au guichet sera déterminée par la formule indiquée précédemment. Cette formule est :

$$R = \frac{\Delta q_1^2}{2g} \left(\frac{1}{m s} - \frac{1}{S} \right)^2$$

Si la section de la galerie est $S = 2 \text{ m}^2$, en prenant la densité de l'air $\Delta = 1,2$, on aura :

$$15 = \frac{1,2 \times 2^{-2}}{2 \times 9,81} \left(\frac{1}{0,65 \times s} - \frac{1}{2} \right)^2$$

On en tire $s = 0,18 \text{ m}^2$. On découpera donc, dans la porte, une ouverture de $0,18 \text{ m}^2$, soit, par exemple, un rectangle de $0,60 \text{ m}$. de largeur sur $0,30 \text{ m}$. de hauteur.

On pouvait obtenir, par déduction, la valeur de la résistance supplémentaire à introduire dans le circuit I pour obtenir un débit de 2 m^3 dans le circuit II, et ce en raisonnant comme suit. Pour faire passer 2 m^3 dans le circuit II, de résistance égale à 4 kilomurgues, il faut une force aéromotrice aux bornes des chantiers égale à $4 \times 2^{-2} = 16 \text{ mm}$. La force aéromotrice totale étant constante et égale à 39 mm ., il reste 23 mm . pour faire passer, dans les collecteurs, de résistance totale égale à $1,4$ kilomurgue, le débit global des chantiers I et II. Ce débit global doit être égal à $\sqrt{23/1,4} = 4 \text{ m}^3/\text{sec}$. environ. Le chantier II devant absorber $2 \text{ m}^3/\text{sec}$., il reste, pour le chantier I, un débit de $2 \text{ m}^3/\text{sec}$. Dans ce circuit de $0,25$ kilomurgue de résistance, le passage de $2 \text{ m}^3/\text{sec}$. occasionne une perte de charge de $0,25 \times 2^{-2} = 1 \text{ mm}$. d'eau. La force aéromotrice aux bornes communes des chantiers étant 16 mm ., il faut insérer, dans le circuit I, une résistance supplémentaire de $16 - 1 = 15 \text{ mm}$. d'eau.

La puissance utile nouvelle est $39 \times 4 = 156 \text{ kgm}$., contre 195 kgm . antérieurement.

On voit que, dans le cas exposé, le placement d'une porte régulatrice dans le chantier surventilé constitue une solution simple, aisée et économique.

B. — Modes d'action directe sur le chantier.

1°) Diminution de la résistance du chantier II.

Les inconnues, dans les équations de répartition (1) et (2), seront, cette fois, R_{11} et q_1 . Ces équations s'écrivent :

$$39 = (0,6 + 0,8)(2 + q_1)^2 + 0,25 q_1^2$$

$$39 = (0,6 + 0,8)(2 + q_1)^2 + R_{11} \times 2^{-2}$$

De la première, on tire $q_1 = 3,15 \text{ m}^3/\text{sec}$. De la seconde, $R_{11} = 0,62$ kilomurgue. Le rapport des résistances est $0,62/4 = 0,155$. Si

l'on agit par recarrage du circuit II, on devra élever la section S de ce circuit à S' de telle façon que $(S/S')^3 = 0,155$ ou $S/S' = 0,53$. Il faut donc doubler à peu près la section, sur toute la longueur du circuit.

La nouvelle puissance utile est $39(2 + 3,15) = 200 \text{ kgm}$., contre 195 kgm . antérieurement. Il n'y a donc pas d'élévation des dépenses permanentes pour force motrice.

Comparée à la solution précédente, cette solution présente l'avantage de faire passer $3,15 \text{ m}^3/\text{sec}$. au lieu de 2 m^3 dans le chantier I. Par contre, elle nécessite un recarrage coûteux du circuit II sur toute sa longueur.

Remarquons, ainsi que nous l'avons dit dans l'exposé général, que ce mode d'action propre au circuit traité provoque un abaissement de la force aéromotrice aux bornes communes des chantiers. Elle est de $3,15^2 \times 0,25 = 2,48 \text{ mm}$. ou $0,62 \times 2^{-2} = 2,48 \text{ mm}$., au lieu de 4 mm . primitivement.

2°) Insertion d'une force aéromotrice auxiliaire dans le circuit II.

Dans l'équation (2) d'équivalence relative au circuit II, il faudra introduire une force aéromotrice auxiliaire v , qui constituera l'une des inconnues, l'autre étant le débit q_1 du chantier I. Les équations s'écrivent :

$$39 = (0,6 + 0,8)(2 + q_1)^2 + 0,25 q_1^2$$

$$39 + v = (0,6 + 0,8)(2 + q_1)^2 + 4 \times 2^{-2}$$

On en tire :

$$q_1 = 3,15 \text{ m}^3/\text{sec}. \text{ et } v = 13,52 \text{ mm. d'eau}$$

Sous cette charge, le ventilateur hélicoïde auxiliaire devra débiter $2 \text{ m}^3/\text{sec}$.

Il n'y aura pas renversement du courant d'air dans le circuit I, car la force aéromotrice $v = 13,52 \text{ mm}$. d'eau est inférieure à la perte de charge totale du circuit 2, qui est égale à $2^{-2} \times 4 = 16 \text{ mm}$. d'eau. La différence de potentiel aux bornes communes des deux chantiers est de $16 - 13,52 = 2,48 \text{ mm}$. Antérieurement, elle était de 4 mm . Il y a donc eu abaissement de la force aéromotrice aux bornes des chantiers, pour les raisons que nous avons indiquées dans l'exposé général.

La nouvelle puissance utile est :

$$(2+3,15) \times 39 + 15,52 \times 2 = 227 \text{ kgm.}$$

contre 195 kgm. antérieurement.

Comparée au mode d'action par placement d'un régulateur dans I, l'insertion d'une force aéromotrice auxiliaire présente l'avantage de faire passer, dans ce dernier circuit, un courant d'air de 3,15 m³/sec. au lieu de 2 m³/sec. Par contre, elle entraîne des frais d'immobilisation pour installation du ventilateur hélicoïde et des dépenses supplémentaires permanentes pour consommation de force motrice. La comparaison des modes d'action par recarrage du circuit II et par insertion d'une force aéromotrice auxiliaire dans ce circuit permet d'entériner les mêmes résultats quant aux débits obtenus dans les chantiers. D'une part, la première de ces méthodes donne lieu à des frais de recarrage importants; d'autre part, la deuxième entraîne des dépenses d'immobilisation et de consommation supplémentaires.

Dans l'exemple choisi, le recours au placement d'une porte régulatrice dans le chantier I, surventilé, apparaît comme la solution la plus simple et la plus économique, attendu que le nouveau débit obtenu pour le chantier I s'avère encore suffisant. Si tel n'eût pas été le cas, il aurait fallu choisir entre le recarrage du circuit II ou le placement, dans celui-ci, d'une force aéromotrice auxiliaire. La balance des frais supplémentaires à consentir pour chacune de ces solutions aurait guidé dans le choix à faire. Le circuit II étant très long et la durée du chantier correspondant étant relativement limitée, il ne fait aucun doute que la comparaison des frais occasionnés par chacune des deux solutions aurait été nettement favorable à celle utilisant un ventilateur hélicoïde auxiliaire.

2. — Modification générale de la ventilation d'une mine.

La disposition générale des circuits de la mine est indiquée à la figure 13. Les circuits 1, 3, 5, 6 comprennent des chantiers. Les circuits 2, 4, 7, 8 sont des collecteurs secondaires. Les circuits e et r sont les collecteurs principaux, constitués par les puits.

Le régime de ventilation, caractérisé par les cubes d'air circulant dans chaque circuit et par les potentiels pneumatiques à leurs bornes, est donné au schéma de la figure 14. Les débits, en m³/sec., sont les nombres entre parenthèses. En raison de l'importance relativement faible des fuites entre puits par les communications et pour simplifier

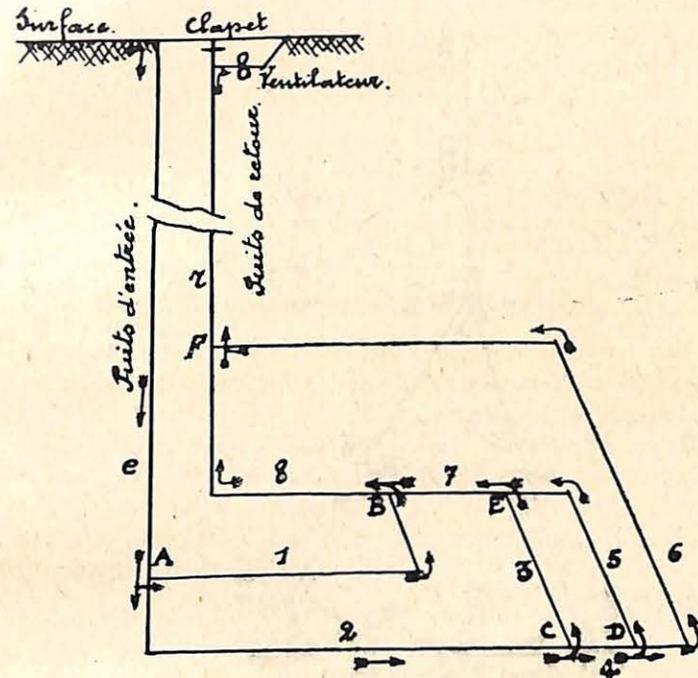
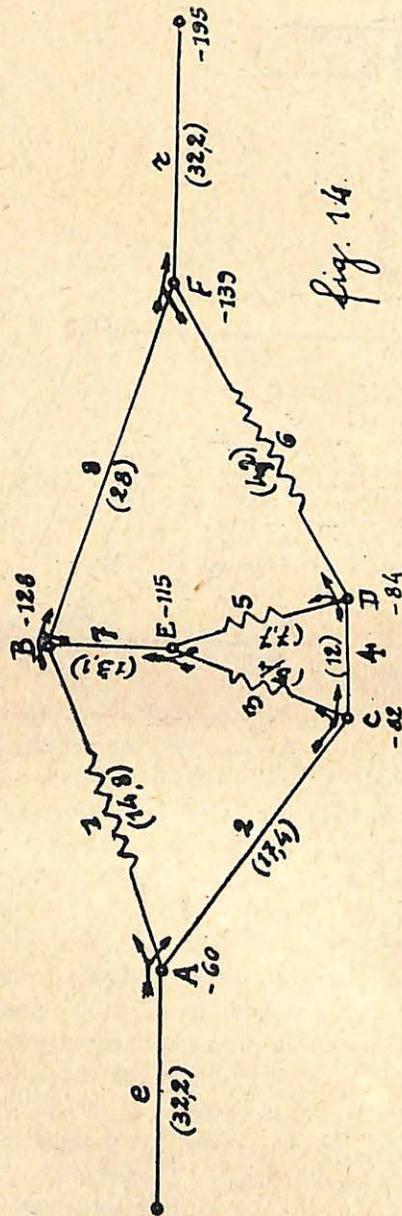


fig 13

le problème, nous avons négligé ces fuites. Les cubes indiqués comme circulant dans les puits sont donc les cubes utiles. Par contre, les pressions aux bornes A et F au fond des puits sont les pressions exactes. Le débit réel circulant dans les puits étant légèrement supérieur au débit utile que nous prendrons pour calculer la résistance des dits puits, il en résultera que nous adopterons pour ces résistances des valeurs un peu supérieures à la réalité, puisque $R = h/q^2$ et que le débit q adopté pour le calcul est un peu inférieur à la réalité. Cette légère erreur, par excès, ne sera que plus favorable au nouveau régime de ventilation à établir, puisqu'ainsi, le cube d'air global qui circulera dans les travaux sera un peu supérieur au débit imposé dans les calculs.

Le débit jaugé au ventilateur est de 53 m³/sec. Le débit total du fond étant 32 m³/sec., il y a 21 m³/sec. de fuites par les clapets.

On désire une augmentation de la production du siège. Celle-ci doit passer de 600 à 750 tonnes. Elle peut être obtenue par une modification de l'extraction dans les différents chantiers 1, 3, 5, 6.



La mine étant grisouteuse, la majoration d'extraction dans les chantiers 5, 5 et 6 exige une majoration des débits d'air qui y circulent. Par contre, le débit dans le chantier 1 peut être réduit. Les modifications de débits souhaitées sont les suivantes :

- Chantier 1 : 10 m³/sec. au lieu de 14,8 m³/sec.;
- Chantier 5 : 10 m³/sec. au lieu de 5,4 m³/sec.;
- Chantier 5 : 12 m³/sec. au lieu de 7,7 m³/sec.;
- Chantier 6 : 6 m³/sec. au lieu de 4,2 m³/sec.;
- Débit total : 58 m³/sec. au lieu de 52 m³/sec.

Nous envisagerons, ci-après, les différents modes d'action dont nous avons parlé dans l'exposé général. Toutefois, nous renoncerons, à priori, à agir par diminution de la résistance des puits collecteurs principaux. Cet abaissement obtenu par recarage poserait des problèmes techniques peu aisés à résoudre, étant donné que l'extraction ne peut être suspendue dans aucun des deux puits. Pour le surplus, la solution serait d'un coût excessif par rapport à la faible majoration du débit global à réaliser.

Nous calculerons tout d'abord les résistances des différents circuits par la formule $R = h/q^2$. Les résultats de ces calculs sont donnés au tableau ci-après :

Circuits Débits en m³/sec. Forces aérom. en mm. d'eau Résistances en murgues

Circuits	Débits en m ³ /sec.	Forces aérom. en mm. d'eau	Résistances en murgues
e	$q_e = 52.2$	$h_e = 60$	58
1	$q_1 = 14.8$	$h_1 = 128 - 60 = 68$	312
2	$q_2 = 17.4$	$h_2 = 82 - 60 = 22$	73
3	$q_3 = 5.4$	$h_3 = 115 - 82 = 33$	1156
4	$q_4 = 12$	$h_4 = 84 - 82 = 2$	14
5	$q_5 = 7.7$	$h_5 = 115 - 84 = 31$	526
6	$q_6 = 4.2$	$h_6 = 139 - 84 = 55$	3030
7	$q_7 = 15.1$	$h_7 = 128 - 115 = 13$	76
8	$q_8 = 28$	$h_8 = 139 - 128 = 11$	14
r	$q_e = 52.2$	$h_r = 195 - 139 = 56$	54

Les équations générales de répartition d'air sont les suivantes :

$$h = R_e q_e^{-2} + R_1 q_1^{-2} + R_8 q_8^{-2} + R_r q_r^{-2} \quad (1)$$

$$h = R_e q_e^{-2} + R_2 q_2^{-2} + R_3 q_3^{-2} + R_7 q_7^{-2} + R_8 q_8^{-2} + R_r q_r^{-2} \quad (2)$$

$$h = R_e q_e^{-2} + R_2 q_2^{-2} + R_4 q_4^{-2} + R_5 q_5^{-2} + R_7 q_7^{-2} + R_8 q_8^{-2} + R_r q_r^{-2} \quad (3)$$

$$h = R_e q_e^{-2} + R_2 q_2^{-2} + R_4 q_4^{-2} + R_6 q_6^{-2} + R_r q_r^{-2} \quad (4)$$

(équations d'équivalence des pertes de charges et des forces aéromotrices)

$$q_e = q_1 + q_2$$

$$q_2 = q_3 + q_4$$

$$q_4 = q_5 + q_6$$

$$q_7 = q_3 + q_5$$

$$q_8 = q_1 + q_7$$

$$q_r = q_6 + q_8$$

(équations des débits)

Il y a, en tout, 10 équations, les 10 débits q_e, q_1, \dots, q_r étant les inconnues, pour des valeurs déterminées de h et de R_e, R_1, \dots, R_r .

Dans le nouveau régime de ventilation, les débits q_e, q_1, \dots, q_r étant imposés, les 6 équations des débits deviennent des égalités.

Il reste les 4 équations d'équivalence. Dans ces équations, les inconnues pourront être h ou R_1, R_2, \dots, R_8 ou des résistances supplémentaires R' à ajouter aux deuxièmes membres ou des forces aéromotrices auxiliaires v à ajouter aux premiers membres.

1°) Elévation de la force aéromotrice totale h .

Si nous prenons h comme variable, nous ne pourrions, dans les 10 équations, que nous assigner un seul débit de chantier, les autres débits restant des inconnues. Les rapports de majoration des débits nouveaux au débits anciens sont respectivement :

$$\text{Pour le chantier 5 : } 10/5,4 = 1,85;$$

$$\text{Pour le chantier 7 : } 12/7,7 = 1,56;$$

$$\text{Pour le chantier 6 : } 6/4,25 = 1,40.$$

Ce rapport est le plus élevé pour le chantier 5. Nous prendrons donc $q_3 = 10 \text{ m}^3$. Les inconnues seront $h, q_e, q_1, q_2, q_4, q_5, q_6, q_7, q_8$ et q_r .

La résolution des équations donne :

$$h = 667 \text{ mm. au lieu de } 195 \text{ mm.};$$

$$q_1 = 27,580 \text{ m}^3/\text{sec. au lieu de } 10 \text{ m}^3/\text{sec. de débit désiré};$$

$$q_5 = 14,245 \text{ m}^3/\text{sec. au lieu de } 12 \text{ m}^3/\text{sec. de débit souhaité};$$

$$q_6 = 7,862 \text{ m}^3/\text{sec. au lieu de } 6 \text{ m}^3/\text{sec. de débit souhaité};$$

$$q_e = q_r = 59,487 \text{ m}^3/\text{sec. au lieu de } 58 \text{ m}^3/\text{sec. de débit souhaité}.$$

On conçoit combien cette solution serait illogique. Elle serait même pratiquement impossible, car, dans la technique courante, il n'existe pas de ventilateur donnant une force aéromotrice de 667 mm. En admettant même que la chose soit possible, cette façon de faire serait excessivement onéreuse. En effet, les fuites aux clapets du puits d'air, proportionnelles à la racine carrée des différences de pressions, s'élèveraient de $21 \text{ m}^3/\text{sec. à}$:

$$21 \times \sqrt{\frac{667}{195}} = 40 \text{ m}^3/\text{sec. environ}$$

Le débit au ventilateur devrait donc s'élever à $59,487 + 40 \approx 100 \text{ m}^3/\text{sec}$. La puissance utile de ventilation, égale à $q \times h$, serait $100 \times 667 = 66.700 \text{ kgm}$. La puissance utile primitive est de $(52 + 21) \times 195 = 10.555 \text{ kgm}$. En comptant le kilowattheure à 0,15 fr., la dépense annuelle par kilogrammètre de puissance utile s'élève à 21,46 fr., si l'on admet un rendement global de 0,6 du groupe moteur-courroie-ventilateur :

$$\left(\frac{1 \times 9,8 \times 8760 \times 0,15}{0,6 \times 1000} \right) = 21,46 \text{ fr.}$$

$$1 \text{ kgm. : } 9,8 \text{ watts et } 1 \text{ année : } 8760 \text{ heures}.$$

Pour 66.700 kgm., la dépense annuelle serait de 1.451.400 fr. La dépense primitive est de $10.555 \times 21,46 = 221.800 \text{ fr}$. Il faudrait y ajouter les frais d'amortissement d'un nouveau groupe moteur-ventilateur, car on ne pourrait escompter de majorer sans danger pour la sécurité la vitesse du ventilateur ancien dans la proportion de $\sqrt{667/195}$. (On sait, en effet, que les forces aéromotrices engendrées varient comme le carré des vitesses génératrices.) La solution consistant à augmenter uniquement la force aéromotrice totale pour obtenir les majorations de débits escomptées est donc à rejeter.

2°) Elévation de la force aéromotrice totale et placement de portes régulatrices dans les chantiers 1, 5 et 6.

Le chantier 5 est celui qui, en raison de sa résistance élevée et de l'importance du débit qui doit y passer, a les pertes de charges les plus élevées. Nous calculerons la nouvelle force aéromotrice à développer pour faire passer 10 m³/sec. dans le chantier 5 et dans tous les circuits en série avec lui dans le cheminement e-2-3-7-8-r. Cette force aéromotrice sera trop importante pour les pertes de charges provoquées dans les chantiers 1, 5 et 6 par le passage respectif de 10, 12 et 6 m³/sec. Nous devons donc prévoir le placement de portes régulatrices, créant des résistances supplémentaires, dans les circuits propres de ces chantiers.

Les 4 équations d'équivalence s'écriront donc :

$$h = \frac{58}{1000} \times 38^2 + \frac{512}{1000} \times 10^2 + \frac{14}{1000} \times 32^2 + \frac{54}{1000} \times 38^2 + R'_1 \quad (1)$$

$$h = \frac{58}{1000} \times 38^2 + \frac{73}{1000} \times 28^2 + \frac{1136}{1000} \times 10^2 + \frac{76}{1000} \times 22^2 + \frac{14}{1000} \times 32^2 + \frac{54}{1000} \times 38^2 \quad (2)$$

$$h = \frac{58}{1000} \times 38^2 + \frac{73}{1000} \times 28^2 + \frac{14}{1000} \times 18^2 + \frac{526}{1000} \times 12^2 + \frac{76}{1000} \times 22^2 + \frac{14}{1000} \times 32^2 + \frac{54}{1000} \times 38^2 + R'_5 \quad (3)$$

$$h = \frac{58}{1000} \times 38^2 + \frac{73}{1000} \times 28^2 + \frac{14}{1000} \times 18^2 + \frac{5030}{1000} \times 6^2 + \frac{54}{1000} \times 38^2 + R'_6 \quad (4)$$

On a, en effet :

$$q_4 = q_5 + q_6 = 12 + 6 = 18 \text{ m}^3/\text{sec.}$$

$$q_2 = q_3 + q_4 = 10 + 18 = 28 \text{ m}^3/\text{sec.}$$

$$q_6 = q_1 + q_2 = 10 + 28 = 38 \text{ m}^3/\text{sec.}$$

$$q_7 = q_3 + q_5 = 10 + 12 = 22 \text{ m}^3/\text{sec.}$$

$$q_8 = q_1 + q_7 = 10 + 22 = 32 \text{ m}^3/\text{sec.}$$

$$q_r = q_6 + q_8 = 6 + 32 = 38 \text{ m}^3/\text{sec.}$$

De (2), on tire $h = 384$ mm. Ensuite :

$$R'_1 = 176,4 \text{ mm. } R'_5 = 33,4 \text{ mm. } R'_6 = 51,5 \text{ mm.}$$

Ces résistances seront obtenues par placement de portes régulatrices dont l'ouverture des guichets pourra être calculée en utilisant la formule exposée ci-avant et appliquée dans l'exemple précédent.

Le nouveau régime des pressions et des débits au fond est donné dans le schéma de la figure 15.

Les fuites par les clapets passeront de 21 m³/sec. à :

$$21 \times \sqrt{\frac{384}{195}} = 29 \text{ m}^3/\text{sec.}$$

Le débit total au ventilateur sera de $38 + 28 = 67$ m³/sec.

La nouvelle puissance utile à développer sera de $67 \times 384 = 25.728$ kgm. Les dépenses annuelles de consommation de force motrice seront de $25.728 \times 21,46 = 552.100$ fr., contre 221.800 fr. primitivement. En outre, il y aura des frais d'immobilisation pour achat d'un nouveau moteur. Le ventilateur ancien pourrait encore être utilisé. Sa vitesse devrait être augmentée dans le rapport $\sqrt{384/195} = 1,39$. La solution est encore très coûteuse. Elle est, de plus, assez irrationnelle, étant donné qu'on diminue en l'adoptant l'orifice équivalent de la mine proprement dite. Celui-ci n'est plus que de :

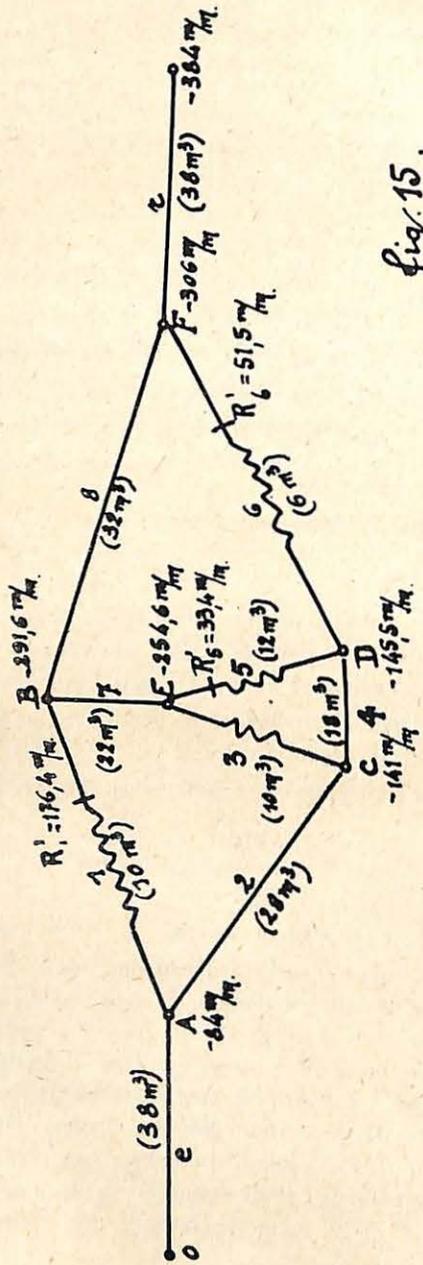


fig. 15.

$$\frac{0,38 \times 38}{\sqrt{384}} = 0,74 \text{ m}^2 \text{ contre } \frac{0,38 \times 32}{\sqrt{195}} = 0,90 \text{ m}^2$$

primitivement.

Le recours à cette solution serait moins coûteux si l'on supprimait le ventilateur superficiel et si on le remplaçait par un ventilateur hélicoïde souterrain. Malheureusement, dans le cas présent, en raison de la disposition des circuits (voir fig. 15). le placement d'un ventilateur unique au fond se heurterait à de grandes difficultés pratiques et donnerait lieu à des frais d'aménagement importants. Si la solution eût été pratiquement possible, on aurait pu économiser, en la réalisant, la dépense de force motrice occasionnée par les fuites des clapets, attendu que ceux-ci peuvent être supprimés avec le ventilateur souterrain. La puissance utile aurait été de $384 \times 38 = 14.592 \text{ kgm.}$ et les dépenses annuelles en force motrice se seraient élevées à $14.592 \times 21,46 = 313.000 \text{ fr.}$ (contre 552.100 fr. avec le ventilateur laissé à la surface). A cette somme, il y aurait eu lieu d'ajouter les frais d'amortissements pour les installations souterraines nouvelles et leur aménagement.

5°) Abaissement de la résistance des circuits des chantiers 3, 5 et 6.

Dans les 4 équations d'équivalence, les inconnues seront les résistances R_1, R_3, R_5, R_6 des 4 chantiers.

La résolution des équations donne, pour R_3, R_5 et R_6 des valeurs négatives.

Même si les pertes de charges de ces circuits étaient nulles, on ne parviendrait pas encore à y faire passer le débit demandé. Cela tient au fait que les pertes de charges dans les circuits collecteurs en série avec ces circuits de chantier sont supérieures, à elles seules, à la force aéromotrice totale dont on dispose. En effet, si nous envisageons le cheminement e-2-3-7-8-r par exemple, nous voyons que, pour faire passer $38 \text{ m}^3/\text{sec.}$ dans e et dans r, $28 \text{ m}^3/\text{sec.}$ dans 2, $22 \text{ m}^3/\text{sec.}$ dans 7 et $32 \text{ m}^3/\text{sec.}$ dans 8, il faut respectivement des forces aéromotrices de 84, 78, 57, 37 et 14 mm., soit au total 270 mm., ce qui est largement supérieur aux 195 mm. dont nous disposons.

Une solution ne peut donc être obtenue par ce moyen. La plupart des circuits collecteurs sont trop résistants. Il faudrait envisager leur recarrage en même temps que le recarrage des chantiers pour pouvoir recourir au mode d'action envisagé. Le coût de l'opération est évidemment prohibitif.

4°) Placement de ventilateurs auxiliaires dans tous les chantiers.

Ici, les inconnues seront des forces aéromotrices auxiliaires V_1 , V_3 , V_5 et V_6 à insérer dans les équations d'équivalence des 4 circuits à cheminement possible.

La force aéromotrice totale à prendre en considération sera inférieure à 195 mm. En effet, le débit global du fond devant passer de 32 m³/sec. à 58 m³/sec., en admettant que les fuites par les clapets restent inchangées, le débit global du ventilateur devra être de 38 + 21 = 59 m³/sec. au lieu de 53 m³/sec. Pour ce débit, la caractéristique débits-pressions du ventilateur montre que la force aéromotrice est 190 mm. C'est donc cette valeur que nous adopterons pour h dans les équations.

Les 4 équations d'équivalence s'écriront donc :

$$190 + V_1 = \frac{58}{1000} \times 58^2 + \frac{312}{1000} \times 10^2 + \frac{14}{1000} \times 32^2 + \frac{54}{1000} \times 58^2$$

$$190 + V_3 = \frac{58}{1000} \times 58^2 + \frac{73}{1000} \times 28^2 + \frac{1136}{1000} \times 10^2 + \frac{76}{1000} \times 22^2 + \frac{14}{1000} \times 32^2 + \frac{54}{1000} \times 58^2$$

$$190 + V_5 = \frac{58}{1000} \times 58^2 + \frac{73}{1000} \times 28^2 + \frac{14}{1000} \times 18^2 + \frac{526}{1000} \times 12^2 + \frac{76}{1000} \times 22^2 + \frac{14}{1000} \times 32^2 + \frac{54}{1000} \times 58^2$$

$$190 + V_6 = \frac{58}{1000} \times 58^2 + \frac{73}{1000} \times 28^2 + \frac{14}{1000} \times 18^2 + \frac{3030}{1000} \times 6^2 + \frac{54}{1000} \times 58^2$$

On trouve :

$$\begin{aligned} V_1 &= 17,6 \text{ mm. pour } q_1 = 10 \text{ m}^3/\text{sec.} \\ V_3 &= 194 \text{ mm. pour } q_3 = 10 \text{ m}^3/\text{sec.} \\ V_5 &= 160,6 \text{ mm. pour } q_5 = 12 \text{ m}^3/\text{sec.} \\ V_6 &= 142,5 \text{ mm. pour } q_6 = 6 \text{ m}^3/\text{sec.} \end{aligned}$$

Le régime nouveau des pressions et des débits, consécutivement à l'insertion des 4 ventilateurs auxiliaires, est donné au schéma de la figure 16.

On constate qu'il n'y a pas de renversement de courants d'air dans aucun circuit. Ce phénomène se serait produit si les circuits 5 et 6, non pourvus de ventilateurs auxiliaires, étaient restés libres, par exemple. Dans ce cas, la bome E étant à plus haute pression que la bome D, le courant d'air se serait renversé dans le chantier 5; il en aurait été de même du courant d'air dans le chantier 6, la bome F étant à plus haute pression que la bome D. Le potentiel de la bome D se serait élevé quelque peu au-dessus de celui de la bome C et le courant d'air aurait aussi circulé à centre-sens dans le circuit CD.

La puissance utile nouvelle développée est la somme des puissances utiles des divers ventilateurs. Elle est égale à :

$$190(38+21) + 17,6 \times 10 + 160,6 \times 12 + 142,5 \times 6 = 16.108 \text{ kgm.}$$

Les dépenses annuelles en consommation de force motrice s'élèvent à $16.108 \times 21,46 = 345.500$ fr. Il faut y ajouter les amortissements annuels des 4 ventilateurs auxiliaires, des installations électriques complémentaires et des frais d'aménagement. En comptant que la dépréciation totale des installations aura lieu en 10 ans, les frais annuels peuvent être estimés à 100.000 francs. Les dépenses annuelles à consentir pour l'aérage renforcé seront donc de 445.500 fr. Rappelons que les dépenses annuelles primitives étaient de 221.800 fr.; on n'a pas tenu compte de l'amortissement du ventilateur superficiel dans aucun cas.

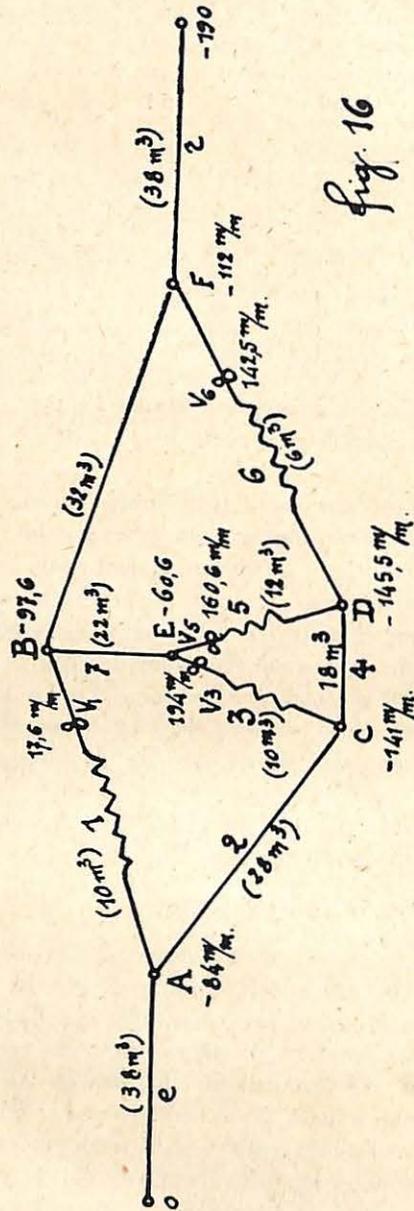


Fig. 16

Les dépenses nouvelles sont assez considérables. De plus, le couplage des divers ventilateurs auxiliaires entre eux et avec le ventilateur de surface, afin d'obtenir une association stable de ces engins, sera assez délicat.

5°) Placement de ventilateurs auxiliaires dans les chantiers 3, 5 et 6.

Il y a lieu de remarquer que, moyennant une légère augmentation de la force aéromotrice primaire, de 17,6 mm., le ventilateur dans le circuit 1 pourra être supprimé. La nouvelle force aéromotrice totale devra être de 207,6 mm. au lieu de 190 mm. Cette légère élévation pourra être obtenue en augmentant de 4 % la vitesse du ventilateur ($\sqrt{207,6/195} = 1,04$). Elle pourrait aussi, sans aucun doute, être obtenue en améliorant l'étanchéité des clapets du puits d'air. La résistance de l'ensemble des circuits des clapets et de la mine souterraine, associés en parallèle, augmenterait légèrement, puisque le circuit des clapets deviendrait plus résistant. Cette élévation de résistance globale du groupe aurait pour conséquence une diminution du débit total au ventilateur et, en raison de l'allure de la caractéristique débits-pressions de ce dernier, un renforcement de sa force aéromotrice.

Le ventilateur V_3 devra donner une force aéromotrice de $194 - 17,6 = 176,4$ mm. pour un débit de $10 \text{ m}^3/\text{sec}$. Le ventilateur V_5 devra, pour un débit de $12 \text{ m}^3/\text{sec}$., développer une force aéromotrice de $160,6 - 17,6 = 143$ mm. Quant au ventilateur V_6 , son point de fonctionnement devra être $142,5 - 17,6 = 124,9$ mm. et $6 \text{ m}^3/\text{sec}$.

Le régime des pressions aux bornes des différents circuits est indiqué au schéma de la figure 17.

Il n'y a pas non plus, évidemment, de renversement de courant d'air.

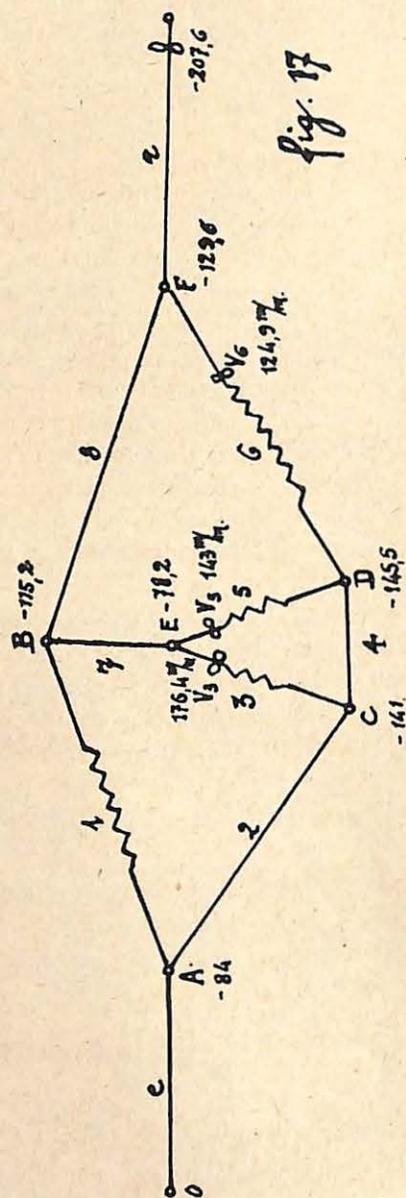
Les fuites par les clapets, en admettant que leur étanchéité n'ait pu être améliorée, seront de :

$$21 \times \sqrt{\frac{207,6}{195}} = 22 \text{ m}^3/\text{sec}.$$

Le débit global au ventilateur sera de $38 + 22 = 60 \text{ m}^3/\text{sec}$.

La puissance utile développée deviendra :

$$60 \times 207,6 + 176,4 \times 10 + 143 \times 12 + 124,9 \times 6 = 16,585 \text{ kgm}.$$



Le coût annuel des consommations de force motrice s'élèvera à $16.585 \times 21,46 = 355.900$ fr. Il faudra compter un amortissement annuel de 82.500 fr. pour les 3 ventilateurs et leurs installations complémentaires. Les dépenses annuelles d'aérage s'élèveront donc à $355.900 + 82.500 = 438.400$ fr. Les dépenses primitives analogues étaient de 221.800 fr. Ces dépenses sont encore élevées et le problème du couplage reste encore assez compliqué.

6°) Placement d'un ventilateur auxiliaire dans le circuit 7 et dans le chantier 6 et de portes régulatrices dans le chantier 5.

En maintenant la force aéromotrice primaire à 207,6 mm., nous obtenons un débit de $10 \text{ m}^3/\text{sec.}$ sans artifice dans le chantier 1. Nous pouvons envisager de placer, dans le circuit 7, un ventilateur V_7 aspirant à la fois sur les autres chantiers 5 et 6 tout en maintenant le ventilateur V_6 . Comme les pertes de charges du chantier 3, pour un débit de $10 \text{ m}^3/\text{sec.}$, sont plus élevées que celles du chantier 5, pour un débit de $12 \text{ m}^3/\text{sec.}$, nous devons calculer la force aéromotrice du ventilateur V_7 pour satisfaire aux conditions imposées dans le chantier 5. Nous placerons, dans le circuit 5, une porte régulatrice qui absorbera l'excédent de force aéromotrice disponible aux bornes communes CE pour le chantier 5.

Les débits dans les cheminements e-1-8-r et e-2-4-6-r étant inchangés, la pression aux bornes C et B reste constante et égale, respectivement à -141 et à -115,2. Entre C et B règne donc une différence de pression de $-141 + 115,2 = -25,8$ mm. Les pertes de charges dans le circuit 3 pour $10 \text{ m}^3/\text{sec.}$ et dans le circuit 7 pour $22 \text{ m}^3/\text{sec.}$ sont respectivement de 113,6 et 37 mm., soit au total 150,6 mm. Pour compenser ces pertes de charges ainsi que la différence négative de pressions de -25,8 mm. entre les bornes C et B, le ventilateur V_7 devra développer une force aéromotrice de $150,6 + 25,8 = 176,4$ mm. Son débit sera de $22 \text{ m}^3/\text{sec.}$

A la borne E, le potentiel pneumatique sera $-141 - 113,6 = -254,6$. La différence de pression motrice entre D et E sera $-145,5 + 254,6 = 109,1$ mm. Les pertes de charges du circuit 5 pour un débit de $12 \text{ m}^3/\text{sec.}$ n'étant que de 75,7 mm., il faudra, pour limiter le cube d'air au débit prévu dans ce chantier, insérer une résistance supplémentaire de $109,1 - 75,7 = 33,4$ mm. Cette résistance supplémentaire sera obtenue par le placement d'une porte régulatrice

dont l'ouverture du guichet se calculera de la façon indiquée précédemment.

On aurait pu trouver directement la solution en résolvant les deux équations d'équivalence données par les cheminements comprenant les circuits 5 et 5. Dans le premier membre des équations, on aurait introduit l'inconnue V_7 . Au second membre de l'équation donnée par le cheminement comprenant le chantier 5, on aurait ajouté l'inconnue R_5 , figurant la résistance supplémentaire à insérer dans le circuit. Le ventilateur V_6 conserve son point de fonctionnement ancien.

Le régime des pressions et des débits est indiqué au schéma de la figure 18.

Il n'y a pas de renversement d'aérage dans aucun circuit.

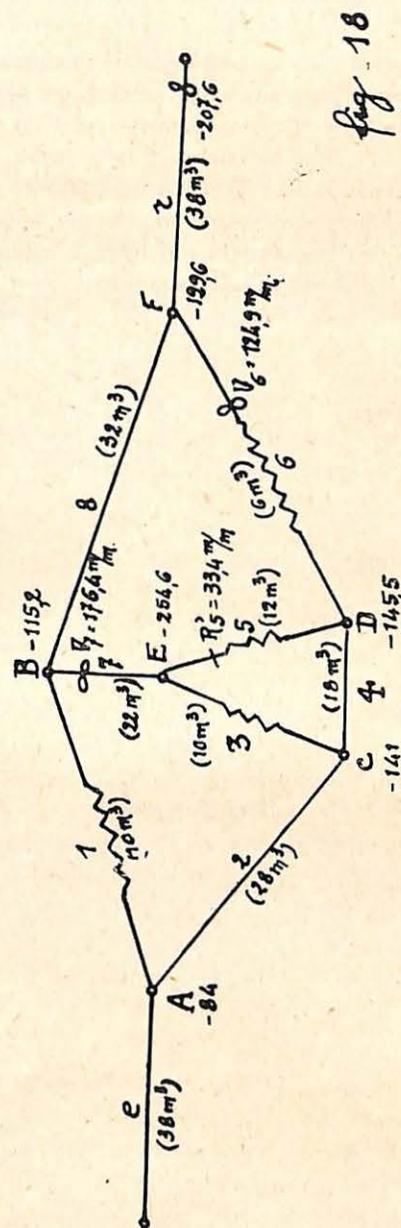
La nouvelle puissance utile développée est de :

$$60 \times 207,6 + 176,4 \times 22 + 124,9 \times 6 = 16.986 \text{ kgm.}$$

Les dépenses annuelles de consommation de force motrice s'élèvent à $16.986 \times 21,46 = 364.500$ fr. Il y faut ajouter un amortissement annuel de 60.000 fr, pour les deux ventilateurs et leurs installations et aménagement complémentaires. Le total des dépenses d'aérage est de 425.500 fr. contre 221.800 primitivement. Cette solution est la moins onéreuse de toutes. Elle présente, en outre, l'avantage de ne comporter que deux ventilateurs auxiliaires souterrains, d'où complexité moindre du problème du couplage, qu'il serait trop long de traiter dans la présente note, et réduction au minimum des immobilisations nouvelles.

Malgré tout, on voit combien la solution est encore coûteuse, eu égard à la modestie du résultat à atteindre. Pour une majoration de débit total de $6 \text{ m}^3/\text{sec.}$ sur $32 \text{ m}^3/\text{sec.}$, soit environ 20 %, il y a élévation des dépenses annuelles de 202.700 fr. sur 221.800 fr., soit une majoration de 90 %. Ramenés à la tonne extraite et compte tenu de l'élévation de production escomptée, les frais d'aérage passent de 1,20 à 1,90 fr., soit une majoration de 60 %.

Cette discordance entre le résultat obtenu et l'augmentation des dépenses à consentir est due, en ordre principal, à la résistance très grande des collecteurs principaux et secondaires. Le cas traité met bien en relief l'une des nombreuses difficultés auxquelles se heurtent les exploitants de mines anciennes et étroites, à gisement gri-



souteux, lorsqu'ils veulent concentrer leurs exploitations en vue d'un travail rationnel.

On voit cependant que les problèmes de modification de la répartition des courants d'air souterrains, suivant un plan préalablement établi, peuvent toujours être résolus, moyennant un recours judicieux aux ventilateurs hélicoïdes auxiliaires et aux portes régulatrices. Parfois, on devra consentir une légère modification de la force aéromotrice primaire. Dans certains cas, un recarrage approprié de certains circuits facilitera la résolution du problème. De toute façon, il sera toujours possible, à l'aide des éléments dont on dispose dans l'état présent de la technique minière, d'asservir entièrement l'aéragé à l'exploitation.

Septembre 1942.

Note sur les gisements de terre plastique de la région de Namur et sur leur exploitation

par

M. J. MARTENS,

Ingénieur principal des Mines, à Liège.

I. — SITUATION, COMPOSITION

Les gisements de terre plastique du bassin d'Andenne et du Condroz diffèrent assez sensiblement de ceux de l'Entre-Sambre-et-Meuse, moins profonds, moins étendus et de terre moins pure. Ils sont groupés surtout sur la rive droite de la Meuse, dans un quadrilatère borné à l'Ouest et vers Nord par le fleuve, au Sud par le versant midi du synclinal de Dinant et à l'Est par une limite plus imprécise que l'on peut approximativement fixer à la vallée du Hoyoux. L'extension d'Ouest en Est des gisements serait ainsi d'environ 50 km., tandis que du Nord au Sud, la même distance sépare les gisements extrêmes d'Andenne et de Celles.

D'une altitude de 250 à 500 m., cette région présente une série de larges ondulations, sensiblement parallèles, dans les creux desquelles se rencontrent la plupart des gisements.

Ceux-ci se trouvent, en effet, assez éloignés des crêtes, occupant soit le fond des dépressions légères, soit la mi-hauteur en terrasse de celles plus prononcées. Plusieurs sont ainsi voisins des petits ruisseaux peu encaissés qui les suivent; la plupart s'en éloignent lorsque la vallée est plus profonde.

Ces ondulations du sol épousent d'assez près les plissements du socle rocheux; celui-ci est affecté d'une série de plis parallèles, dont

la direction suit sensiblement celle de la vallée de la Meuse dans son cours entre Namur et Huy.

Les gisements de terre plastique sont tous dans des fosses plus ou moins larges, creusées dans les bandes calcaires que les mouvements orogéniques ont mis en affleurement, que ce soit suivant un synclinal, un anticlinal ou un charriage et quelle que soit la formation calcaire; ce sont le plus souvent des calcaires viséens et tournaisiens, mais on rencontre aussi des gisements dans des affleurements de roches plus anciennes (Frasnien et Givetien) tels ceux de Walhay et de Reppe, à Ohey, situés dans une étroite ligne calcaire voisine de la bande silurienne du Condroz.

Du Nord au Sud, nous pouvons distinguer les bandes suivantes, dont la richesse va en s'atténuant vers le Midi :

I. — Les affleurements calcaires du synclinal de Namur et particulièrement ceux qui bordent la lisière méridionale des bassins houillers de Namur et d'Andenne.

L'affleurement nord se trouve de part et d'autre de la vallée de la Meuse; au Sud de celle-ci, on y rencontre bien quelques gisements, tels ceux de Loyers, Maizeret et Sclayn et, au Nord, ceux de Vezin; ils sont cependant peu importants et la terre extraite est de qualité médiocre; les loupes sont peu profondes et dispersées sans alignement aussi net que dans les bandes voisines.

L'affleurement sud, au contraire, est l'un des plus riches du bassin. L'alignement, bien marqué, commence sur la rive gauche de la Meuse par les petits gisements de Malonne et se poursuit sur la rive droite par ceux, très importants et riches en belle terre, de Dave (Troonoy et Try-dô-Baur), Naninne (Ste-Anne, Maquette, Sous-la-Ville, Cotibeau, Devant-Quinaux), Wierde (Fond-d'Andoy, Djû, Sauvenière, Aulniats, Wez), Mozet (Modauve, La Forme, Bois-Planté, Baullette, Navaire).

Après la traversée de l'anticlinal transversal du Samson, qui sépare les bassins houillers de Namur et d'Andenne, l'alignement bifurque suivant deux directions parallèles, correspondant à l'allure en fourche de la partie ouest du bassin houiller d'Andenne. Entre les bassins de Rouvroy et de Groyne, dans l'anticlinal calcaire allant de Goyet à Thiamont, nous rencontrons les gisements de Thon, de Bonneville (Jeune-Chênois, Josquinhaie, Ste-Anne...) et d'Andenne (Vaudaigle, Clair-Chêne, Devant-Stud, La Triche...). Les gisements de l'autre branche suivent un alignement qui borde d'assez près la

lisière sud de la bande calcaire et vient buter comme elle contre la faille de Bousalle; on y rencontre les gisements de Maizerouille, ceux de Strud, de Haltinne et enfin ceux de Champseau (Grandchamps, Champseau, Grosse).

Ce groupement apparaît ainsi comme le plus important du bassin et est formé des gisements les plus riches et les plus anciennement exploités.

Les autres, situés au Sud de la bande silurienne du Condroz, sont d'importance moindre, mais on y rencontre cependant quelques gisements intéressants.

II. — La seconde ligne, contrairement à la plupart des autres, se trouve dans une étroite bande de calcaire frasnien et givetien, large de 200 à 250 m. seulement et dont la partie intéressante au point de vue terre plastique va de Reppe à Haillot. On y trouve les gisements encore exploités de Reppe et de Walhay, à Ohey.

Il est à noter qu'un affleurement des mêmes terrains se montre plus au Nord, suivant sensiblement l'allure de celui, très voisin, de Malonne-Coutisse, mais il ne présente pas de gîtes exploitables sur la rive droite de la Meuse; de petits gisements ont été mis à fruit sur la rive gauche, au Sud de Malonne.

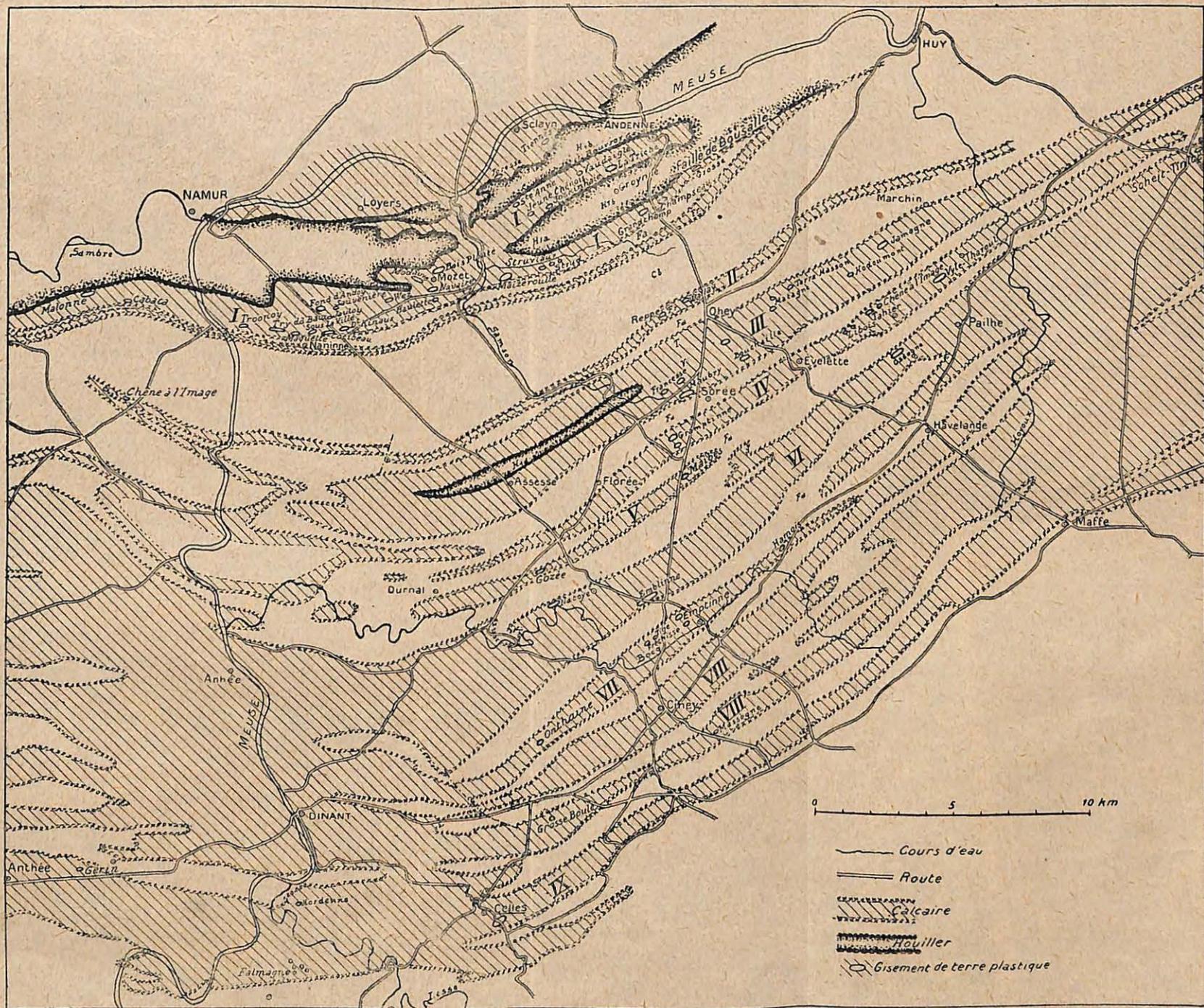
III. — Cet affleurement, assez large, est coupé en deux dans sa partie ouest par le petit bassin houiller de Gesves-Assesse. Il s'étend de Assesse à Marchin, jalonné par les gisements de Gesves (Francesse, Champs-d'Ohey), Sorée (Stelly, Maubry...), Ohey (Bouchaille), Haillot (Matagne), Jallet (Hodoumont) et Marchin (Jamaigne).

Ces gisements, dont l'alignement est moins marqué que dans les affleurements précédents, sont répartis de part et d'autre de l'axe du synclinal, sur les parties du massif calcaire voisines des grès famenniens.

En dehors de celui de Maubry, très étendu, ce sont surtout de petites loupes d'extension réduite tant en surface qu'en profondeur.

IV. — Affleurement de Florée à Vyle-Tharoul, marqué par les gisements de Sorée (Gramptinne), Evelette (Libois, Tahier, Chêne-à-l'Image) et de Vyle-Tharoul.

V. — Petit synclinal calcaire peu étendu, allant de Dumal à Maibes, où se trouvent les seuls gisements intéressants.



VI. — Prolongation vers l'Est, et sur une moindre largeur, du large synclinal d'Anhée; cette bande s'étend jusqu'à Pailhe, où elle s'élargit à nouveau dans la région de Modave. On y rencontre de nombreuses poches de sable, mais les gisements de terre plastique y sont assez rares; le seul intéressant est celui d'Ossogne, sur les communes de Pailhe et de Havelange. Comme dans la bande d'Assesse-Marchin, les poches se groupent de part et d'autre de l'axe du synclinal, à proximité du grès. Anciennement, des gisements intéressants ont été exploités dans la région de Natoye.

VII. — L'alignement Onthaine-Hamois est l'une des branches de la prolongation vers l'Est du synclinal de Dinant. Il renferme les gisements de Onthaine, Braibant (Fréchisse et Tige), Emptinne et Hamois. Quelques-uns ont une certaine étendue, surtout dans la région d'Emptinne, mais ils y sont presque épuisés; les autres sont peu importants.

VIII. — Une autre branche du synclinal de Dinant va de Achêne à Achet; les gisements, très petits, se rencontrent à Achêne (Grosse-Boule) et à Ciney (St-Gilles et Massogne). Un seul est encore exploité, à ciel ouvert.

IX. — Plus au Sud se trouvent encore deux bandes calcaires; dans la première n'existe aucun gisement reconnu, tandis que dans la seconde, allant de Anthée à Maffe, se trouve le plus important des gisements de la partie méridionale du bassin: celui de Celles, comparable par son étendue, sinon sa profondeur, à ceux du bassin d'Andenne. Sur la rive droite, de petits massifs de terre à grès ont été exploités à Anseremme (Hordenne), Dréhance et Falmignoul; des sondages ont révélés la présence d'amas en divers points. Sur la rive gauche existent également plusieurs gisements exploités, tant souterrainement qu'à ciel ouvert, notamment à Gérin et Onhay.

Dans les bandes les plus riches, les amas de terre forment des chapelets à grains généralement allongés, plus ou moins espacés, les intervalles entre les plus gros étant parfois jalonnés de poches plus petites et peu profondes, constituées souvent uniquement de « craves ». Ces grains sont noyés dans des poches de sable qui les séparent presque toujours des falaises calcaires et qui sont elles-mêmes discontinues, coupées dans le même alignement par des massifs rocheux.

Les plus riches gisements sont dans des poches allongées, dont le

grand axe suit l'allure de la bande calcaire où elles sont creusées, mais en s'écartant souvent de l'axe de celle-ci pour suivre d'assez près les affleurements gréseux qui les bordent.

Dans les bandes calcaires assez larges, les gisements suivent deux lignes parallèles à chacune des lisières, tandis que dans celles plus étroites — généralement les plus riches — il n'y a qu'un seul alignement important, sur le bord voisin des terrains les plus durs. C'est ainsi que dans la bande calcaire de Dave à Coutisse, presque tous les gisements sont au voisinage du Famennien et non du houiller. Le chapelet y suit tous les mouvements du calcaire, affecté de deux plissements secondaires à Wierde et à Mozet.

C'est ainsi encore qu'à Naninne et Wierde, l'alignement suit une allure en S correspondant à un plissement transversal de la bande calcaire, amenant dans la région une concentration importante de gisements: la branche nord de l'S suivie par ceux de Herdal et Wez, la médiane par les gisements plus petits de La Perche, Djû, Sauvenière, Aulniats et la branche sud par ceux de Cotibeu, Sous-la-Ville, Maquette.

Les gisements diffèrent fréquemment suivant leur importance et surtout leur profondeur; on y rencontre les éléments suivants: de la terre plus ou moins alumineuse, du sable, du lignite ou machuriat, du boulang et des boulies, ces dernières résultant de l'exploitation même. Ces divers éléments existent en proportions très variables dans les amas et certains font même défaut dans la plupart d'entre eux. Tous, sauf les boulies, sont de même formation géologique et leur dépôt a été simultané; l'ensemble est généralement recouvert d'une couche, plus ou moins épaisse, de limon récent qu'un lit de gravier sépare de la terre.

Les composants principaux de la terre sont l'alumine et la silice; cette dernière modifie sensiblement l'aspect physique du mélange; on distingue le sable gros, le sable moyen, le sable fin et la silice colloïdale ou combinée.

Il faut y ajouter diverses impuretés telles que les oxydes de fer et de titane, de faibles quantités de magnésie et de chaux, des inclusions de pyrite, de soufre et de divers sulfures; ces dernières se rencontrent surtout dans les couches voisines des dègues et des machuriats où leur altération marbre la terre de taches bleuâtres.

La teneur en eau dépasse rarement 10 %.

On classe les terres suivant leur composition et leur aspect physique en quatre catégories : les terres maigres, demi-maigres, grasses et alumineuses.

Dans les carrières, cette classification se base surtout sur l'aspect physique des produits; celui-ci est lié d'assez près à la teneur en alumine, mais peut être sensiblement modifié par la grosseur du grain de sable; cet élément intervient particulièrement dans les terres demi-maigres, où, pour une même teneur en alumine, le pourcentage de gros sable peut varier de 1/2 à 8 %, modifiant ainsi l'aspect de la rayure.

C'est, en effet, en rayant la terre de l'ongle ou du couteau que l'on fait un premier classement des terres, lequel est le plus souvent confirmé par l'analyse chimique.

Les *terres maigres* sont celles dont la teneur en alumine varie de 10 à environ 18 %. Rayées, elles montrent une série de stries serrées, dont la largeur variera avec la grosseur du grain de sable. Travaillées à la gratte, elles crissent au passage de l'outil. Elles sont peu liantes et des cassures ou limés plus ou moins serrés s'y marquent après le passage des galeries.

Les *terres demi-maigres* présentent toute la gradation entre les maigres et les grasses. La teneur en alumine y varie de 19 à 28 %; grattées au couteau, elles montrent quelques stries se détachant sur la rayure lisse et polie de la pâte alumineuse. L'aspect de ces terres variera avec la grosseur du sable; certaines, à grains très fins, ne montrent guère de stries apparentes, bien que pauvres en alumine; d'autres, s'approchant même des terres grasses, sont nettement striées.

Les *terres grasses* ont des teneurs en alumine allant de 28 à 33 %. La rayure est lisse et polie, sans aucune strie; elles sont très liantes et le plus souvent sans limés.

Les *terres alumineuses*, assez rares dans le bassin d'Andenne, sont celles dont la teneur en alumine est supérieure à 33 %. Elles sont généralement courtes, moins liantes que les terres grasses; la rayure est également lisse, les limés sont souvent assez nombreux.

La coloration des terres est très variable, allant du blanc presque pur au noir le plus foncé, avec toute une gradation de jaunes, de rouges, de bruns, etc.

Certaines de ces colorations sont sans influence sur la qualité de la terre; d'autres sont des indices d'impureté et modifient sensiblement le classement.

La bigarrure même de la teinte d'un bloc n'est pas toujours un indice de mauvaise qualité; il existe des terres marbrées très pures. Cependant, l'apparition dans un bloc de points ou de stries, particulièrement jaunes, vertes, rouges ou bleuâtres, est un indice d'impureté et, par suite, d'une qualité inférieure de la terre; la présence de matières organiques abondantes entraînera à la cuisson l'apparition de fentes de retrait et nuira ainsi à la qualité du produit.

Sous ce rapport, les terres sont classées en premier choix, deuxième choix et craises.

Une terre est de premier choix lorsque, de teinte uniforme, elle ne présente aucune trace d'impureté marquée par l'apparition dans la pâte homogène de petits points colorés, de stries ou de taches. Ces terres sont aussi dites de glacerie.

Elle est de second choix, ou d'usine à zinc, lorsque, de teinte uniforme ou marbrée, elle ne présente que de rares filets ou points colorés en jaune ou de taches bleuâtres.

Les craises sont des terres bigarrées, à larges marbrures jaunes et rouges ou même de teinte uniforme, mais où les impuretés se marquent par de nombreuses lignes jaunes ou bleues.

Comme pour le classement en degré d'alumine, cette classification est basée sur l'aspect extérieur du bloc, souvent lié d'ailleurs à sa composition chimique et à son comportement comme réfractaire. Cependant, certaines terres de second choix, voire même des craises, ont parfois des qualités comparables à celles classées en premier choix — de plus en plus rares — et conviennent, pures ou en mélanges, pour toutes les utilisations courantes.

Enfin, d'après leurs propriétés, on distingue les terres pour réfractaires, les terres à grès et les terres à foulon.

Les premières peuvent supporter, sans ramollissement, des températures de 1.600 à 1.700°. Elles doivent donc être d'une certaine pureté, la plupart des inclusions amenant un abaissement plus ou moins notable du point de fusion. Beaucoup de ces terres sont vendues après calcination qui peut être supportée par les terres de toutes teneurs en alumine, les plus grasses toutefois subissant un plus fort retrait et se crevaissant ou se délitant à la cuisson.

Les belles terres à calciner sont celles qui présentent un solide squelette sableux, deviennent blanches à la cuisson — ne contenant par suite que peu de sels métalliques — et ne grésifient pas.

On calcine cependant beaucoup de terres moins pures, donnant encore des produits utilisables en réfractaires, mais moins vendables.

Les autres terres réfractaires sont employées crues en mélange avec des produits calcinés.

Les terres à grès sont au contraire celles qui ont un point de grésification sensiblement plus bas, donnant à la cuisson des produits plus compacts ou plus colorés, suivant l'utilisation; leur point de fusion est également moins élevé.

Ces terres se rencontrent également avec des teneurs en aluminés très variables, les terres très maigres y étant cependant plus rares.

Bien que moins pures, elles sont toutefois assez recherchées lorsque la cuisson leur donne une coloration très uniforme les rendant propres à la fabrication de céramiques. Les autres sont surtout employées à la confection de briques et de poteries pour la production et la conservation des acides.

La grésification devant se faire d'une manière uniforme dans toute la pâte, ces terres doivent également être exemptes d'impuretés localisées, entraînant une fusion inégale des produits. Une terre impropre à la fabrication de réfractaires, par suite de la présence d'inclusions, ne conviendra donc pas toujours comme terre à grès.

Les terres à foulon, plus rares dans le bassin, sont généralement assez grasses et douées d'un fort pouvoir absorbant à l'égard des corps gras. Elles sont assez demandées pour le raffinage des pétroles.

Il existe donc entre les gisements et, dans un même gisement, entre les diverses couches des différenciations très marquées, non seulement au point de vue aspect des terres, mais aussi de leur composition et de leur emploi. Le bassin du Condroz peut donc fournir des terres de qualités convenant pour de multiples usages; la variété de la demande entraînera également une grande dispersion et une certaine mobilité des exploitations.

Les sables sont généralement très abondants au voisinage des gisements de terre plastique et, le plus souvent, le chapelet de poches plus ou moins longues formant ces gisements est niché dans un même amas, plus étendu, de sable presque pur.

Parfois, le sable se rencontre en couches dans le gisement même, y séparant deux veines de terre de qualités différentes. Le plus souvent, la couche est aveugle, sans communication avec les terrains de couverture et par suite relativement sèche. Son inclinaison primi-

tive est difficile à fixer, l'exploitation des terres sous-jacentes l'ayant souvent fortement accentuée; elle paraît toutefois assez faible et suivre l'allure du terrain de dépôt. Vers le haut, comme vers le bas, la couche va en s'amincissant et son extension latérale est aussi plus ou moins limitée, n'atteignant jamais tout le pourtour du gisement.

Le sable intercalaire, par sa position dans le gisement, s'apparente ainsi au bouillant, mais il en diffère par son aspect; il est à grain fin, de silice presque pure; sa coloration varie dans une même couche; dans le gisement de Celles, on rencontre une de ces intercalations atteignant localement une épaisseur de quelques mètres, avec des lits superposés de sable noir, rouge et blanc.

Les sables encaissants présentent aussi localement des colorations jaunes ou rosées; ces dernières affectent souvent de minces lits superposés, généralement inclinés, séparés par de plus grandes épaisseurs de sable jaune ou blanc. Le sable est d'autant plus pur et plus blanc qu'il est plus profond et, dans de nombreux gisements, les sables de profondeur ont été exploités pour cristalleries. On ne rencontre guère de sable kaolinique, assez fréquent dans l'Entre-Sambre-et-Meuse, à proximité de gisements peu étendus de terre plastique dont la formation paraît différente.

Dans la plupart des cas, le sable entoure complètement la lentille de terre et plus rarement en recouvre même la surface. Exceptionnellement, la terre s'enfonce sous le sable extérieur, comme dans la partie médiane du gisement de Cotibeau, à Naninne, où le versant sud du gisement a une pente prononcée vers le Sud, comme le versant nord. Le sable se trouvant ainsi au-dessus du dègne et faisant parfois irruption dans les travaux suivant des cheminées appelées moulins.

Dans les gisements de cette région, le sable est sec, mais très souvent, il s'étend sous le niveau hydrostatique et est ainsi noyé, ce qui rend l'exploitation plus difficile.

Certains gisements, notamment ceux de Josquinhaie et du Jeune-Chénois, à Bonneville, ne reposent pas entièrement sur le sable, étant séparés du socle calcaire par une terre lapidifiée. La terre exploitée y est noire, à nombreux limés et très alumineuse; celle voisine du calcaire est de teinte plus claire, parfois très dure; sa teneur en alumine est faible et la composition d'un élément prélevé assez près du dègne est la suivante :

	%
Al ² O ³	8,87
Fe ² O ³	1,45
CaO	0,55
MgO	0,61
SiO ²	84,10
Perte au feu	2,80

Dans d'autres, la couche de sable est remplacée, sur le versant le plus redressé et le plus proche de l'affleurement gréseux, par un lit parfois épais de cailloux roulés, à gros éléments blancs et roses (claviats) et que l'on retrouve souvent dans les terres de couverture.

On rencontre également dans les sables des concrétions très dures, ferrugineuses, formant des coquilles fermées, remplies de sable pulvérulent; elles sont particulièrement abondantes au gisement du « Chêne-à-l'Image », à Tahier, là où la terre n'est séparée du calcaire que par une très faible couche de sable remplie de ces nodules; on en trouve en moindre abondance dans d'autres gisements où le sable est assez ferrugineux, notamment à Naninne.

Au gisement du Try-dô-Baur, à Dave, sur le versant nord, le sable est séparé du dègne par une couche dure de minerai de fer.

En dehors de ces concrétions ferrugineuses, on ne rencontre pas d'agglomérats sableux, qui sont au contraire fréquents dans les bouillants.

Ceux-ci sont des sables plus ou moins purs, formant en quelque sorte transition entre les terres maigres et la silice. Ils ne se rencontrent qu'au milieu des gisements dont ils occupent la partie supérieure qu'ils partagent souvent avec les machuriats.

Ils sont généralement secs ou légèrement humides et renferment de nombreuses concrétions dures, parfois très volumineuses, dites « pierres de bouillant ».

Leur teneur en alumine peut être assez notable et ils sont alors à rapprocher des menus, terre maigre que son peu de consistance ne permet pas de tailler en bloc; certains bouillants sont, par contre, de silice presque pure. Ils sont rarement exploités et leurs amas, abandonnés au milieu des gisements, forment dans les mares ou près de celles-ci des monticules plus ou moins élevés.

Il existe une certaine relation entre les bouillants et les machuriats, ces derniers n'occupant qu'une partie de la surface du gisement et

les bouillants couvrant alors le versant opposé. Ces machuriats sont des lignites s'étendant en couches plus ou moins épaisses au-dessus de la terre ou interstratifiés dans le gisement même, au voisinage des dègnes.

Ils sont de différents types : certains s'apparentent au lignite xyloïde, de teinte brunâtre, présentant de très importants éléments ligneux, comme au gisement de la Triche, à Andenne; d'autres sont d'un noir mat, pulvérulents, sans apparence fibreuse, souvent mélangés de filets de terre. Ces machuriats sont souvent une nuisance dans l'exploitation, facilitant les infiltrations d'eau dans les galeries et altérant les qualités des terres voisines.

Outre ces éléments originels, on rencontre dans certains gisements, depuis longtemps exploités, un mélange plus ou moins fluide de terre, de sable et d'eau que les ouvriers désignent sous le nom de bouillies.

Celles-ci sont dues à l'exploitation même, surtout lorsque l'on y pratique l'extraction par charge lourde, ce qui met souvent les travaux en communication avec la mare et les boues du défoncé. Les galeries se refermant assez rapidement, il se crée ainsi, au milieu même du massif de terre, une poche de boue mise progressivement sous pression et décomposant les bois abandonnés dans les travaux où elle a fait irruption.

En plus des infiltrations d'eau dans les travaux, la rencontre de ces bouillies s'accompagne parfois de venues plus ou moins abondantes de gaz inflammable, provoquant des flambées ou même des explosions qui, parfois, ont entraîné des accidents mortels.

Ce gaz s'apparente au grisou des mines de houille, bien que d'une odeur plus marquée et nauséabonde; il n'a pas d'effets toxiques.

Les venues étant de très faible durée et de débit restreint, sa captation en vue d'analyses est difficile et n'a pas été faite jusqu'à ce jour. Une prise d'air a cependant été effectuée par M. l'Ingénieur Martelée dans une galerie du gisement de la Vaudaigle, à Andenne; on y a trouvé une certaine quantité de gaz inflammable, mais celui-ci n'a pas été analysé.

Toutes les constatations faites jusqu'à présent permettent d'affirmer que les venues n'ont eu lieu que dans des gisements exploités depuis longtemps, où la rencontre de vieux travaux et de boisages abandonnés est fréquente. Ces venues sont souvent liées à l'appari-

tion à front de taille de suintements d'eau par des fissures de vieilles voies ou à des venues de boulies.

Ces circonstances ont porté à croire que l'on se trouvait uniquement en présence de gaz résultant de la décomposition de vieux bois des soutènements abandonnés. Beaucoup de gaz, plus ou moins fétides et pas toujours inflammables, rencontrés au cours de l'avancement des voies, proviennent vraisemblablement de ces décompositions, mais cela n'exclut pas la possibilité d'une présence de gaz hydrocarbonés dans les terres vierges et particulièrement dans les machuriats que l'on rencontre dans presque tous les gisements ayant donné des dégagements notables, entraînant des accidents graves. Même lorsqu'une voie, ce qui est fréquent, longe ces lignites, on ne constate pas la présence de gaz en quantités dangereuses, mais cela peut n'être dû qu'à la faible quantité dégagée, qui se dilue sans se manifester dangereusement dans le courant d'air, cependant très faible, aérant les travaux.

Cette dispersion n'est évidemment plus possible lorsque le dégagement se fait dans les poches hermétiquement closes qui se sont créées dans d'anciennes galeries et que le resserrement des terres met sous une certaine pression.

Les moyens d'aérage dont on dispose dans les carrières de terre plastique ne permettent pas d'assurer une dilution assez rapide du gaz s'échappant des petits soufflards créés, lors de l'approche de ces poches, par un coup de gratte ou de houe. Lorsque l'ouvrier en est averti assez tôt, la manière la plus courante d'en réduire les dangers est d'allumer aussitôt le gaz qui s'échappe et dont la venue est assez faible.

Il arrive cependant que le dégagement se produise à l'insu du haleur, soit à front, soit en arrière, par une cassure s'ouvrant sous la pression des boues. Les gaz s'étendent alors lentement, formant un mélange détonant qui menace d'exploser dès la rencontre d'une des lampes à flamme nue jalonnant le parcours du chercheur. Les effets mécaniques peuvent être violents et même soulever la cabane en paillons qui couvre le puits d'extraction.

Le plus souvent, le gaz s'enflamme dès sa sortie, l'accident se réduisant ainsi à une simple flambée qui brûle plus ou moins sérieusement les ouvriers voisins du soufflard.

II. — DISPOSITION ET FORMATION DES GISEMENTS

Les gisements importants étant tous exploités assez intensivement depuis de longues dates et la méthode d'extraction provoquant de sérieux mouvements des terrains, il n'est plus possible de se rendre compte avec exactitude de la disposition originelle des divers éléments qui les composent. Leur exploitation par galeries de dimensions et d'extension réduites rend même assez difficile une vue étendue de leur allure actuelle.

Ils se présentent sous forme de loupes allongées suivant la direction des plissements comme des fosses calcaires où ils sont nichés. Si quelques-uns, d'après la forme de leur défoncé, paraissent plutôt circulaires, c'est le plus souvent parce qu'ils ne sont exploités que sur une partie seulement de leur étendue par suite du voisinage d'une voie de communication plus ou moins importante sous laquelle ils se prolongent, comme au Bois-Planté, à Mozet, et à Sous-la-Ville, à Naninne.

Les petits gisements sont de forme elliptique assez régulière; par contre, les plus grands sont de formes diverses, présentant parfois plusieurs étranglements, réduisant aussi bien leur largeur que leur profondeur.

Tous se rencontrent dans des poches creusées dans le calcaire, le plus souvent noyés dans un amas de sable qui les sépare des falaises rocheuses. Ces dernières ne sont mises à découvert qu'exceptionnellement; on en rencontre cependant dans quelques carrières de sable, ouvertes à flanc de coteau, dans certaines régions ravinées du bassin où la terre a été emportée presque entièrement par l'érosion, ne laissant que les sables du fond des poches reposant sur des falaises calcaires assez redressées. Des carrières de calcaires ont également recoupé de petites poches sableuses, de même origine que les gisements et présentant une allure en V plus ou moins ouvert. La roche a également été rencontrée lors du creusement de plusieurs puits en sable.

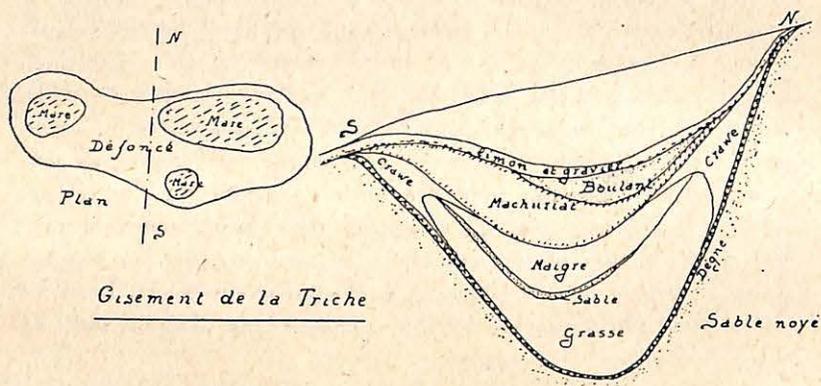
Dans tous les cas, le rocher présente des traces d'érosion profonde; la pierre est polie et ravinée; quelques blocs détachés du massif sont noyés dans les sables; on n'en rencontre pas en pleine terre.

Les contacts du sable et du calcaire n'ont pu être examinés qu'exceptionnellement. Parfois, le sable repose directement sur la roche, mais le plus souvent, il en est séparé, surtout dans les fonds

de poche. par une couche peu épaisse d'argile ordinaire, mêlée de fragments de calcaire plus ou moins anguleux, mais sans arêtes vives; la présence de lits de silex n'a pas encore été constatée à ma connaissance, bien que l'argile rencontrée paraisse bien être un résidu de la dissolution du fond calcaire.

Des coupes approximatives et schématiques de quelques gisements de plusieurs alignements sont données aux croquis ci-après.

1^o) *Gisement de la Triche, à Andenne.* — Ce gisement a subi, surtout dans sa partie sud-est, une érosion assez forte. Il est très étendu, de forme allongée et git dans une poche de sable noyé. Le versant nord est redressé, tandis que celui du Sud incline d'environ 45°; la profondeur est très grande; le fond de la poche n'a pas encore été reconnu. Dans la partie médiane et surtout ouest, la terre est recouverte, sous quelques mètres de limon et de gravier, d'une couche de lignite xyloïde épaisse par endroits de près de 25 m.; plus à l'Est, ce machuriat est remplacé par une forte épaisseur de boulang très maigre, ce dernier recouvrant même le lignite dans le milieu du gisement. Sous le machuriat et le boulang, on rencontre une terre maigre séparée, par un sable intercalaire humide, d'une couche de terre grasse touchant le dègne voisin du sable extérieur.



Le niveau hydrostatique est près de la surface et les puits, profonds d'environ 50 m., ne peuvent être établis dans le sable. La forte épaisseur de machuriat et de boulang du milieu du gisement réduisant en ce point la profondeur du défoncé ainsi tenu sec, on a pu y creuser la plupart des puits qui traversent donc le lignite et le bou-

lant avant d'atteindre la bonne terre. La venue d'eau, sans être notable, y est trop forte pour être épuisée au bac et une pompe électrique a été placée dans le puits d'air du siège principal.

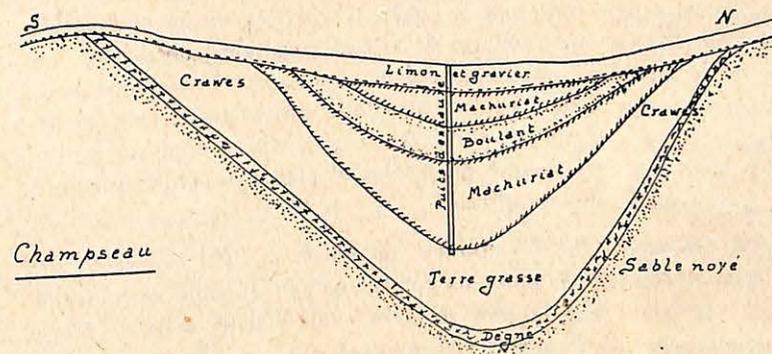
L'établissement des puits au milieu du gisement a également permis l'exploitation par sièges distincts des deux couches de terre, sans devoir traverser le sable intercalaire qui les sépare.

Ce gisement se trouve à une altitude moyenne de 175 m. et le sable y est presque complètement noyé, tandis qu'à celui de la Vaudaigle, distant d'environ 1 km. et sensiblement de même niveau (178 m.), le sable est sec jusqu'à une profondeur de plus de 50 m.

Tous deux paraissent cependant reposer sur le même massif de sable, mais dans deux dépressions parallèles que sépare une crête peu accentuée, d'altitude inférieure à 195 m. Cette crête suit un relèvement du fond calcaire qui modifie la hauteur du niveau hydrostatique dans les deux dépressions voisines.

Il existe donc des discontinuités dans les fosses calcaires contenant les gisements; une levée rocheuse sépare de même les deux lentilles très voisines qui constituent le gisement de la Vaudaigle. Une falaise calcaire a, en effet, été rencontrée à divers niveaux par plusieurs puits en sable établis entre les deux massifs de terre vers le Sud-Est de celui encore en exploitation.

2^o) *Gisement de Champseau, à Coutisse.* — Ce dernier appartient à un groupe important de gisements répartis de part et d'autre de la nouvelle route d'Andenne-Ciney, sur une longueur de plus de 800 m., comportant notamment ceux de Grandchamps (à l'Ouest de la route), de Leumont et Champseau (à l'Est).



La coupe figurée est celle passant par un puits d'exhaure établi dans la partie sud-est du gisement de Champseau, là où l'épaisseur des terrains perméables paraît la plus grande. Dans cette région, la terre grasse, qui repose directement sur le dègne, est recouverte d'une épaisse couche de lignite xyloïde brunâtre analogue à celui de la Triche: vient ensuite un boulang riche en concrétions à ciment siliceux, puis un second lignite plus noir, sans éléments ligneux, souvent pulvérulent. Ces lignites et le boulang sont assez perméables et entraînaient une venue d'eau assez forte dans les travaux entrepris sur la périphérie du gisement, à moindre profondeur que le puits d'exhaure. Ce dernier, en drainant les terrains voisins, a sensiblement réduit les infiltrations et permis une exploitation qu'elles avaient rendue impraticable.

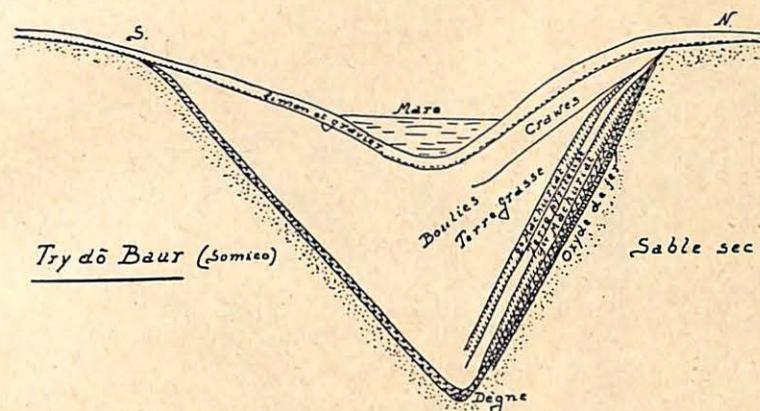
Les eaux de la mare étant aisément évacuées vers une petite vallée en contrebas, on a pu placer les puits dans le gisement même sans traverser les sables extérieurs noyés au voisinage de la surface.

La coupe figurée au croquis ne donne la composition qu'au voisinage du puits; il existe en d'autres points une couche de terre maigre, presque entièrement exploitée, et plus au Nord, des terres damassées demi-maigres.

Outre les deux machuriats rencontrés par le puits d'exhaure, il en existe un troisième en d'autres endroits; ce dernier est d'épaisseur moindre et assez voisin du dègne; il en est séparé par une couche d'argile brune et noire, riche en débris végétaux, et par une terre bleuâtre, très pyriteuse, surtout au contact du machuriat; on y a même trouvé des nodules de soufre cristallisé.

Un gisement analogue a été exploité à Grosse, dans le même alignement, et a dû être asséché également par un puits d'exhaure. Ce dernier a rencontré, sous le limon et le gravier, un premier machuriat noir, épais d'une vingtaine de mètres, puis une terre demi-maigre de faible épaisseur, un sable boulang et un second machuriat brun, ligneux; on y a ensuite exploité une terre grasse, très fluente, paraissant gorgée d'eau, qu'un dègne très mince sépare d'un sable extérieur noyé. La terre voisine du machuriat était riche en « crayons » de pyrite et de divers sulfures.

3°) *Gisement du Try-dô-Baur, à Dave.* — Ce gisement, très allongé et étranglé en plusieurs points, est partagé entre deux exploitants, de même que la série de loupes qui s'étend, avec de brèves discontinuités, de Naninne (Maquettes) à Dave (Troonoy). Entre



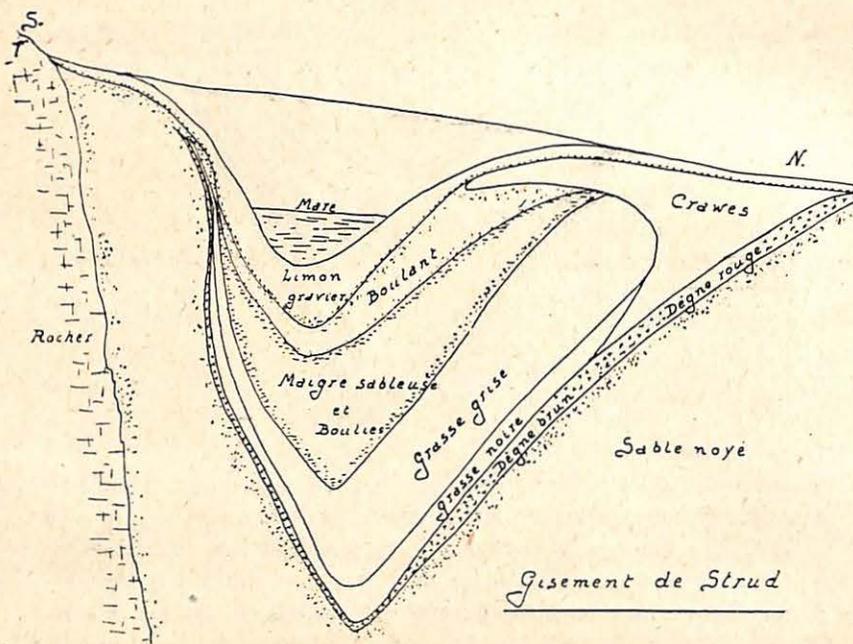
les gisements principaux, on rencontre de petites poches peu profondes de terre rouge riche en oxydes de fer et de titane.

Dans la partie nord, on trouve, entre le dègne rouge et le sable sec, une couche d'oxyde de fer en concrétions très dures. Sur le dègne repose une première couche de machuriat séparée d'une seconde couche par une veine de terre très pyriteuse. La terre exploitée au delà est grasse; la rencontre de boullies y est très fréquente.

Sur le versant sud, le machuriat est recoupé à une vingtaine de mètres de la recoupe nord. Plus à l'Est, le lignite est moins important et le gisement est sensiblement plus large: la distance entre les dègnes est encore d'environ 50 m. à la profondeur de 70 m. Vers le haut, on extrait une terre grasse, d'une teinte rouge uniforme, assez riche en TiO_2 (1,5 %).

4°) *Gisement de Strud, à Haltinne.* — Est situé dans la petite vallée du Struviaux, affluent du Samson, ainsi que plusieurs autres aussi importants, s'étendant à plus ou moins grande distance de la vallée entre Strud et Maizerouille.

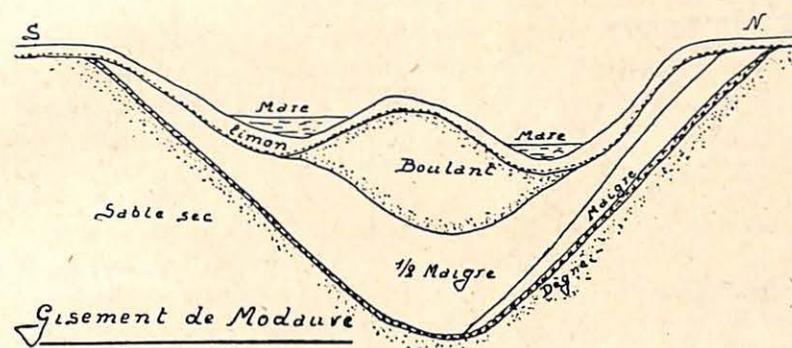
Le gisement, dont une coupe est figurée au croquis, est très profond, long d'environ 200 m. et large de 50 à 60. L'alignement serre d'assez près l'affleurement gréseux; la dègne nord, côté calcaire, est relativement peu incliné, tandis qu'au Sud, près du grès, il est très redressé et plus mince. Sous la pression du sable noyé, due à l'exploitation de la partie supérieure du gisement, il s'est fortement bombé et a glissé vers le défoncé, dégarnissant partiellement le sable extérieur.



Le défoncé y est profond et son fond est couvert d'eau et de boues sur une assez grande hauteur. Ces boues ont traversé un sable boullant et pénétré dans une épaisse couche de terre maigre sableuse, peu cohérente, ne donnant que des menus; elle est inexploitable et très fluente, s'insinuant par les cassures jusqu'au cœur du gisement en terre grasse où les venues de boullies sont fréquentes et qui ne peut être exploitée que par une série de sous-puits inclinés.

Le dègne nord est épais, formé de terre rouge brique vers le haut et brune vers le bas; dans son voisinage, on rencontre une couche de terre noire assez alumineuse.

5°) *Gisement de Modave, à Mozet.* — Est l'un des moins importants de la région de Mozet, où les terres demi-maigres, particulièrement les damassées, sont dominantes. Il repose sur un lit de sable blanc, très fin et très pur. Du côté nord, le dègne est recouvert d'une terre très maigre suivie d'une demi-maigre que recouvre un sable boullant. Vers le Sud, la terre est un peu plus grasse et la maigre disparaît.

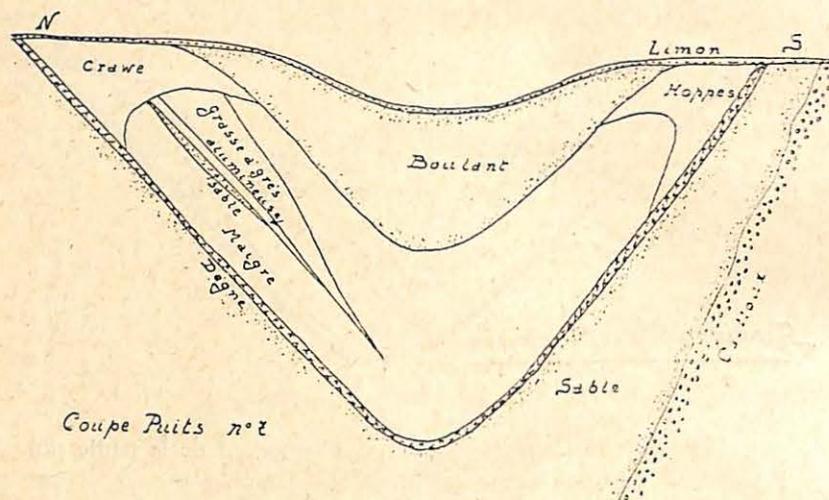


6°) *Gisement de Celles.* — Est le plus important de la partie sud du bassin. Il est situé sur un petit plateau à mi-hauteur du versant assez incliné d'une petite vallée, à une altitude moyenne de 260 m., qui est celle de la majeure partie des alignements au Midi du bassin. Il repose sur un amas de sable fin, assez pur, particulièrement important sous le dègne nord, peu incliné. Le dègne sud, plus voisin de l'affleurement gréseux, est moins épais et plus redressé; il est séparé, par une faible épaisseur de sable, d'une couche de cailloux roulés, blancs et roses, que l'on retrouve en abondance dans le limon de couverture relativement peu épais.

Du côté nord, le dègne est suivi d'une première couche de terre maigre réfractaire qu'un lit de sable diversement coloré sépare d'une terre à grès plus grasse. Ce sable intercalaire est d'extension assez réduite; épais de 3 à 4 m. à la traversée du puits n° 6, il l'est beaucoup moins au puits n° 7, distant du précédent d'une vingtaine de mètres seulement, mais ici, il est voisin d'une petite couche de terre très alumineuse. Au delà de la terre à grès, on retrouve des terres maigres et demi-maigres pour réfractaires.

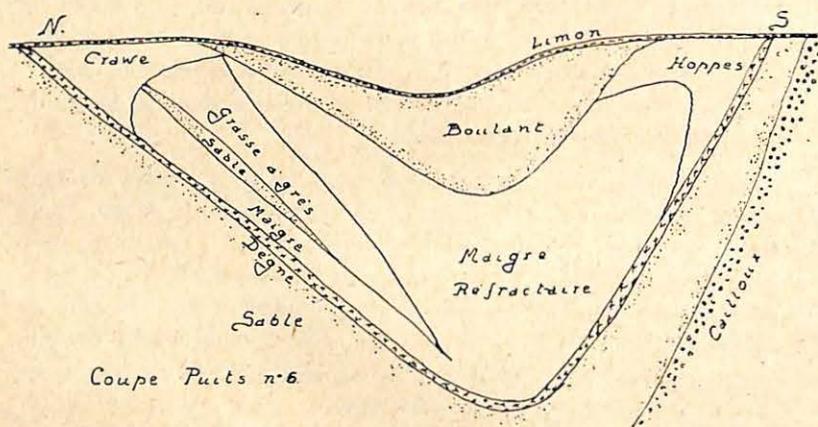
Au sommet de la partie centrale du gisement, on trouve un sable boullant parfois aggloméré. Sur les bords, on a exploité soit une crawe, soit, vers le Sud, des terres maigres menues et colorées en rouge, appelées « hoppes »; cette extraction s'est faite à ciel ouvert.

Les terres à grès, comme le sable intercalaire, ne se rencontrent que sur une partie seulement du versant nord. A l'Ouest de la route de Rochefort, qui chevauche le gisement, une galerie à flanc de coteau ne les a pas recoupées.



Coupe Puits n°2

Gisement de Celles



Coupe Puits n°6

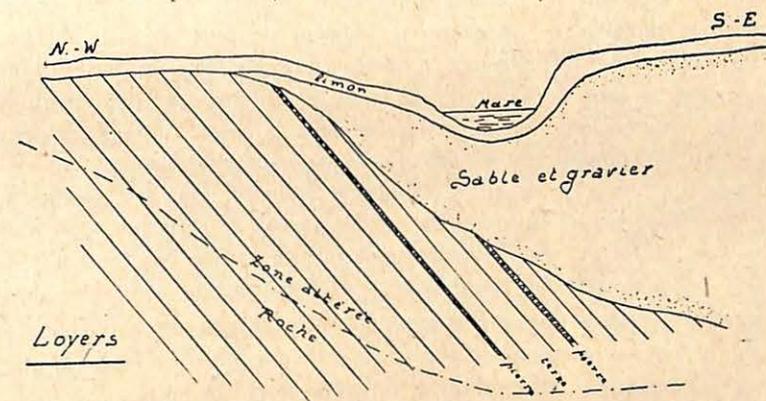
On peut donc ainsi résumer les caractéristiques des gisements du bassin :

Tous sont dans des fosses calcaires allongées dans le sens du plissement et dont les falaises présentent de nettes traces d'érosion. Presque tous reposent sur un amas de sable, sec ou noyé, qui peut être remplacé exceptionnellement par une terre lapidifiée ou des cailloux roulés. Ce sable est d'autant plus pur qu'il est plus profond.

Un gisement de la lisière nord du bassin fait réellement exception à cette règle, tandis que de petites poches, paraissant reposer sur le houiller, sont en réalité sur des affleurements calcaires formant fenêtres dans le houiller qui les entoure et dont l'apparition est parfois provoquée par le passage d'une faille. Le calcaire est alors à peu près complètement recouvert de sable ou de gravier et n'est reconnu que par sondages.

Le gisement de Loyers, se trouvant dans le houiller à proximité du calcaire, est nettement différent, tant par sa formation que sa constitution, des autres gisements du bassin. Il est situé sur le bord d'une poche très étendue de sable et de gravier, telle qu'il en existe un grand nombre dans la région, sur les hauteurs de part et d'autre de la vallée de la Meuse, et dont l'origine paraît être analogue à celle des amas sableux renfermant les gisements du bassin.

La terre se présente en couches régulières, inclinant uniformément d'un angle d'environ 45° vers Sud-Est; elle est assez compacte et les veines sont séparées par des lits parallèles de roche dure, riche en fer. Elle ne repose pas sur le sable, mais passe plus ou moins rapidement à une roche dure qui, vers le dessous, est du houiller non altéré que le puits a rencontré vers la profondeur de 18 m. Le sable de la poche voisine recouvre la terre avec une épaisseur croissante vers le Sud-Est, la zone altérée gagnant alors en profondeur tout en diminuant d'épaisseur (voir croquis).



Loyers

La terre exploitée convient surtout comme terre à grès; elle paraît moins pure que celle des autres gisements, relativement plus riche en fer et par suite moins réfractaire.

Tous les gisements sont entourés d'un dègne plus ou moins incliné et à versants de pentes souvent inégales; ce dègne est presque toujours constitué d'une terre assez grasse, ferrugineuse, colorée de rouge ou de jaune, la coloration rouge dominant au voisinage de la surface. Ce dègne imperméable est rarement et localement remplacé par une terre plus maigre, donnant des menus non agglomérables et plus perméables.

Sur ces dègnes reposent des couches de terre plastique dont l'allure incurvée a été accentuée par l'exploitation. Dans les grands gisements, on rencontre des terres à différentes teneurs d'alumine, la plus grasse étant généralement la plus voisine du dègne; il existe bien quelques gisements où la terre maigre est en contact du dègne et suivie d'une terre plus grasse, mais ce n'est que sur une partie seulement de la périphérie.

Vers le centre et le haut des lentilles, la terre fait place à un sable bouillant, parfois légèrement alumineux, isolé des sables extérieurs. Vers le haut et sur les bords, la terre de qualité passe progressivement à des crawes moins pures ou à des menus.

Ces crawes dominent surtout dans la partie supérieure des gisements, où elles recouvrent directement le dègne, le séparant des terres de qualité. Leur épaisseur va en diminuant assez rapidement en profondeur et, dans les gisements profonds, la terre de premier choix recouvre directement un dègne d'épaisseur de plus en plus réduite. On peut donc difficilement admettre que les diverses terres d'un gisement se sont déposées d'une manière uniforme sur des étendues d'une certaine importance. Si l'on excepte le dègne, dont l'épaisseur comme la composition varient d'ailleurs assez sensiblement en profondeur, il y a de grandes variations latérales dans les dépôts, le dègne étant tantôt recouvert de crawes, tantôt de terre grasse ou plus maigre, tantôt même d'un machuriat qui ne couvre pas toute l'étendue du gisement. Des dissymétries sont fréquemment constatées entre les deux versants d'un même gisement, celui le plus voisin du houiller ou du Famennien étant différent de celui proche du massif calcaire, où l'alimentation en produits d'altération a été moindre.

Les crawes elles-mêmes ne peuvent être assimilées aux terres de dègne; elles sont généralement plus pures que ces dernières, formant transition entre elles, souvent ferrugineuses et impures, et les terres de qualité.

Au voisinage des dègnes, comme au sommet des gisements, on trouve des bancs plus ou moins continus de lignite; plus rarement, les diverses couches de terre sont séparées par des lits de sable.

La plus grande partie des terres du bassin ont un point de fusion élevé et sont peu grésantes. Les terres à grès se rencontrent surtout dans de petits gisements, souvent à l'écart des grands alignements, particulièrement dans l'affleurement dominant la vallée de la Meuse, au Nord du premier alignement (Loyers, Sclayn, Thon). On exploite également pour céramiques des terres relativement peu grésantes, mais dont la coloration après cuisson est très régulière et de teintes appréciées, particulièrement jaune et rouge. Les terres du Condroz sont d'ailleurs assez pauvres en alcalis; elles ne renferment que de minimes quantités de chaux et de magnésie.

La teneur en fer est également réduite; la coloration rouge de certaines crawes est le plus souvent due à la présence de TiO_2 , plutôt qu'aux fortes teneurs en Fe_2O_3 que leur coloration semble indiquer. Le fer est particulièrement nuisible lorsque les inclusions sont localisées, ce qui est fréquent dans les terres voisines des machuriats où l'on rencontre d'assez nombreuses concrétions pyriteuses, de formes allongées, appelées « crayons », et dont la longueur atteint parfois 8 à 10 cm., avec 1 cm. de diamètre. Les autres sulfures sont plus rares; cependant, on a rencontré dans certains gisements d'assez nombreuses inclusions de sulfure de nickel.

La coloration des terres est très variable, comme leur teneur en alumine. Il semble cependant qu'il y a prédominance des terres maigres et demi-maigres vers le Sud du bassin, les grasses étant plus abondantes vers le Nord, où l'on rencontre même des terres alumineuses dans la région de Bonneville, Naninne et Dave. Les colorations noires, dues à la présence de matières organiques, sont plus fréquentes également vers le Nord, où les gisements bordent d'assez près les affleurements houillers. Vers le Sud et le centre, les colorations sont plus diverses et les teintes plus claires, surtout dans les terres de choix; elles semblent surtout dues à une dispersion de sels minéraux.

Géologiquement, ces formations ont été rangées tout d'abord parmi les dépôts supérieurs continentaux du système oligocène, en même temps que les cailloux roulés que l'on rencontre fréquemment au voisinage des gisements. Les sables extérieurs, par contre, étaient considérés comme des dépôts inférieurs marins du même système.

L'examen de fossiles découverts dans quelques gisements, notamment dans celui de Champseau, a amené M. le Professeur Gilkinet à rattacher les gisements de terres plastiques de la région d'Andenne à la période miocène inférieure ou aquitaniennne. D'autres les considèrent comme un faciès latéral et continental du Chattien, correspondant aux sables de Bonnelles (Légende Générale de la carte géologique de la Belgique).

La disposition zonaire des terres et l'interstratification de bancs de lignite de même allure que les diverses couches des gisements montrent nettement qu'il s'agit de formations sédimentaires continentales et non de gîtes d'altération sur place, tels qu'on en rencontre au voisinage même de certains gisements, notamment à Naninne, où des bancs altérés de grès et de schiste ont été exploités par les usines de produits réfractaires de la région.

Ces altérations localisées sont à rapprocher du gisement de Loyers, où la décomposition a été très poussée, amenant la formation de terre nettement argileuse, comparable à celle des gisements voisins, mais où l'épuration du fer est moins profonde et par suite la réfractérité moindre.

Elles semblent, d'autre part, montrer que les gisements se sont formés aux dépens des roches très voisines, dont les produits déjà très fins ont subi un transport peu important, amenant cependant un classement comme une certaine épuration des éléments.

Ces formations se sont faites en même temps que se déposaient les sables encaissants, qui ne peuvent donc avoir qu'une même origine. On ne peut, en effet, concevoir la création, dans des sables aussi fins, de poches si profondes à flancs redressés et leur remplissage ultérieur par les terres, ni même un enfouissement progressif de ces dernières à mesure de leur dépôt, enfouissement qui n'aurait entraîné que les terres seules, laissant en place les sables dont la mobilité est sensiblement plus grande. On doit plutôt considérer deux phases dans la formation des gisements : 1°) érosion profonde et plus ou moins localisée des affleurements calcaires dans la direction générale des plissements; 2°) remplissage progressif de ces fossés par le sable et la terre, et peut-être accompagné d'un approfondissement des poches par dissolution continue du calcaire.

L'allure des poches montre plutôt qu'elles sont dues à un ravinement profond, par un courant d'eau assez rapide, pendant une période régressive suivie d'une brusque transgression qui a amené le

terrain dans le voisinage assez proche d'une zone littorale. Les poches les plus profondes d'un même alignement étant séparées par des seuils plus ou moins élevés, ce ravinement aurait été localement accentué par la dissolution du fond calcaire; certaines auraient pu être mises en communication par un cours d'eau souterrain fréquent dans les terrains calcaires.

C'est alors qu'aurait commencé l'ensablement progressif des dépressions par les produits de l'érosion des crêtes gréseuses et schisteuses voisines. Les inégalités du dépôt sableux auraient créé, dans les parties les plus basses, des dépressions où se seraient concentrées les eaux plus ou moins désablées, ne renfermant que les grains les plus fins et les matières alumineuses.

Une végétation se serait progressivement développée dans les étangs ainsi formés et les produits de sa décomposition auraient modifié l'acidité des eaux entraînant sur les bords la floculation et le dépôt des matières en suspension colloïdale : matières alumineuses et hydroxyde de fer. Cette précipitation expliquerait la formation des dègnes ferrugineux de terre grasse, les eaux déferrisées et chargées d'argile et de sables très fins continuant ensuite à se déposer plus loin, l'alumine formant les terres grasses voisines des dègnes, tandis que les plus maigres, riches en sable à grains fins, ne se déposaient que vers le centre. La concentration du fer dans les dègnes a pu être également facilitée par sa fixation à l'intervention des « ferrobactéries », dont l'effet est prédominant dans la formation des limonites des prairies.

Suivant la proportion de matières alumineuses contenues dans les eaux de ruissellement, les dépôts seraient plus ou moins maigres, même au voisinage des dègnes, une plus forte proportion de sable à gros grains amenant parfois le dépôt de la terre maigre avant celle plus grasse.

Les lits de sables intercalaires ne seraient dus qu'à une modification momentanée et localisée des conditions de dépôt, provoquée par une ride dans le fond du bassin de sédimentation. A mesure que la surface de ce dernier s'étend, la décantation des parties argileuses sur sa périphérie laisse vers le centre des eaux uniquement sableuses ou faiblement alumineuses, dont les dépôts forment les amas de bouillants isolés des sables extérieurs.

De plus en plus abondantes à la surface de l'étang, à mesure que la hauteur du dépôt s'accroît, les plantes aquatiques, poussées par

les vents dominant sur une partie de la périphérie, y forment, à proximité du dègne, les couches plus ou moins épaisses de machuriat noir, mélangé de filets argileux, tandis que la végétation qui prend pied sur les parties plus ou moins émergées des dépôts constituent, par leur sédimentation, les amas de lignite xyloïde que l'on rencontre vers la partie supérieure de plusieurs grands gisements, particulièrement dans ceux voisins d'Andenne.

Ces dépôts organiques entraînent dans les terres voisines la formation des inclusions pyriteuses, fréquentes au voisinage des machuriats.

Les sables extérieurs, surtout dans la partie supérieure des poches, se sont déposés sous une faible hauteur d'eau et des périodes d'émersion y sont marquées par la succession de lits colorés par les oxydes de fer ou de titane laissés par l'évaporation superficielle.

Quant aux cailloux roulés que l'on rencontre parfois entre la roche et le sable, comme dans les limons de couverture, ils ne peuvent être dus qu'à l'altération de bancs de poudingues voisins des fosses calcaires.

Le tassement des terres sous le poids des sédiments supérieurs a provoqué l'assèchement des boues et leur agglomération en masse compacte, même dans les terres maigres qui, sans cette charge, s'émietteraient aisément comme dans de petits gisements peu profonds ou les parties supérieures de certains plus grands. Ce tassement a entraîné dans certaines terres très alumineuses un commencement de schistification, accentuée par les glissements dus à l'exploitation et plus rarement une certaine lapidification des terres en contact direct avec le fond rocheux.

La grande réfractérité des terres du bassin tient évidemment aux conditions mêmes du dépôt, ayant provoqué la précipitation préalable de la plus grande partie des éléments ferrugineux, qui sont ceux ayant pour effet d'abaisser le plus fortement le point de fusion.

Si l'on compare, en effet, les terres du bassin d'Andenne aux argiles communes d'origines diverses, dont la formation s'est faite aux dépens de roches sensiblement analogues à celles dont la décomposition est à l'origine des premières, on constate dans celles-ci un appauvrissement notable de la teneur en fer et la concentration de celui-ci dans les dègnes, ce qui n'a pas été constaté, à un degré comparable, dans les autres dépôts.

Dans les terres plastiques d'Andenne, la teneur en fer est toujours réduite, n'atteignant que rarement 3 % et se tenant le plus souvent

entre 1 et 2,5 %. Elle est sensiblement plus élevée dans la plupart des argiles communes, de formations plus étendues, de même que dans la plupart des bancs de schistes du houiller, dont la décomposition a fourni les éléments de la plupart des grands gisements voisins d'Andenne.

Cette épuration, opérée sur un parcours paraissant relativement court, ne peut être due qu'à des conditions particulières du dépôt qui s'est effectué dans un milieu se prêtant particulièrement bien à une précipitation très localisée des éléments ferrugineux comme titanifères.

La grande dispersion des gisements, comme la variété des roches voisines ayant pu contribuer à leur formation, ne permettent pas, en effet, d'attribuer uniquement les caractères si particuliers des terres d'Andenne à la nature même des roches dont l'altération a donné les produits de remplissage des poches.

III. — EXPLOITATION

La plupart des gisements existant dans la partie nord du bassin, dans le voisinage d'Andenne, sont exploités depuis très longtemps et, dans leurs alignements, il ne paraît pas devoir en exister de vierges d'une certaine étendue.

Il n'en est peut-être pas de même le long des bandes calcaires de la partie sud, où cependant les gisements importants sont plutôt rares et vraisemblablement tous connus.

Quelques poches y ont été découvertes récemment par sondages et ont paru tout d'abord exploitables; cependant, une reconnaissance approfondie n'a pas confirmé ces espoirs.

Dans les alignements de la partie nord du bassin, il existe peut-être encore de petits amas inexploités dans les intervalles ou sur les côtés des plus grands, tandis que vers le Sud, des massifs un peu plus étendus peuvent encore être découverts dans les nombreuses bandes calcaires assez larges qui y affluent; de nombreux petits gisements sont également dispersés dans les parties larges des synclinaux de Dinant et d'Anhée.

Dans leur recherche, on peut se guider sur leur répartition habituellement observée sur les lisières des affleurements calcaires, au sein de massifs sableux et plus rarement caillouteux.

L'aspect superficiel du terrain sert également d'indice; une loupe de terre imperméable formant cuvette et entourée de sables très perméables se marquera après de fortes pluies, surtout dans les labourés, par une surface plus humide, formant une tache plus sombre au milieu des terres plus rapidement asséchées. Certains chefs de fosse voient également un indice favorable en la présence, dans la terre de couverture, de cailloux roulés, semblables à ceux que l'on rencontre dans les sables entourant quelques gisements, particulièrement dans le Sud du bassin.

Ces endroits favorables sont explorés par des sondages, généralement peu profonds, le plus souvent pratiqués à l'aide d'une tarière à bras permettant de retirer de petites carottes dites « rututus ».

Bien que des sondeuses plus perfectionnées aient été depuis peu employées, c'est encore à la tarière que se font la plupart des sondages de recherche, tant en terrains vierges qu'au voisinage ou dans de vieux gisements. Ce procédé ne peut évidemment donner de résultats précis par suite de la faible profondeur des trous et des déviations fréquentes des tarières à la rencontre d'une couche plus dure; le sondage a alors une tendance à suivre la direction des terres les plus faciles à couper, souvent les plus grasses, ce qui fausse singulièrement les résultats des reconnaissances.

Une plus juste estimation d'un gisement est donnée par un essai d'exploitation ne demandant d'ailleurs qu'un matériel réduit et rudimentaire.

Sauf de très rares exceptions, tous les gisements du bassin d'Andenne, contrairement à la plupart de ceux de l'Entre-Sambre-et-Meuse, sont exploités souterrainement par puits et galeries. Un gisement, celui de Celles, situé sur un versant à pente assez accentuée, a été partiellement exploité par une galerie à flanc de coteau. Ce cas est exceptionnel et cette méthode est inapplicable dans les autres gisements connus. Il en est de même de l'exploitation à ciel ouvert, qui présente, à côté de certains avantages économiques, des inconvénients sérieux dus surtout à la complexité de la plupart des grands gisements. Elle serait intéressante dans d'autres plus petits et moins profonds, s'apparentant à ceux de la rive gauche de la Meuse. Ceux-ci sont, en effet, relativement étendus, mais peu profonds, avec une couverture de terre d'assez faible épaisseur. Leurs terres, de moindre qualité, sont surtout destinées à l'industrie des céramiques et des grès, où les exigences sont moins grandes et la classification moins

précise; elles présentent moins de différenciation sur la hauteur de la couche et celle-ci peut être prise en un ou deux gradins dont les produits, à destinations peu variées, peuvent aisément s'écouler simultanément.

Il en est rarement de même dans les gisements du Condroz, où l'exploitation souterraine permet :

1°) d'éviter un découvert important, tant du limon que des amas peu vendables de bouillant;

2°) de réduire sensiblement l'exhaure, surtout dans le cas de sables noyés qui pourraient être difficilement maintenus suivant la pente parfois assez forte des dègues, lorsque l'excavation atteindra une certaine profondeur;

3°) de choisir, dans les diverses qualités de terre, celle qui est la plus demandée et de l'atteindre le plus rapidement; la demande est, en effet, très variable suivant la nature grasse ou maigre, la destination et la qualité; elle portera particulièrement tantôt sur des terres à grès, tantôt sur des réfractaires, des terres de glacières ou celles d'usine à zinc; parfois, les terres de qualité seront seules vendables, tandis qu'à d'autres moments, la demande s'étendra même aux crawes. Cette mobilité du marché doit évidemment être suivie par l'extraction, ce qui ne peut se faire dans une carrière à ciel ouvert, mais est relativement aisé lorsqu'on extrait par galeries;

4°) de tenir les terres à l'abri des intempéries (gelées et sécheresses) dont l'effet est de durcir et de fendiller les terres, ce qui ne permet pas de les tailler en blocs réguliers et comporte une entrave à la bonne présentation pour la vente et pour le traitement.

Ces avantages compensent assez largement les inconvénients de la méthode, qui n'est que d'un rendement réduit et oblige l'ouvrier à travailler dans des conditions assez malsaines et plus dangereuses.

La mise à fruit se fera donc toujours par puits dans les gisements complexes, où une grande souplesse d'extraction est demandée; cependant, on pourrait utilement exploiter à ciel ouvert quelques petits amas peu profonds de terre de qualité uniforme et particulièrement celle ne donnant que des menus; beaucoup d'exploitants y répugnent en raison de la faible durée donnée le plus souvent aux contrats de location, ne voulant pas travailler à un découvert lent et coûteux qui pourrait surtout profiter à leurs successeurs.

Dans le cas général, le niveau d'extraction sera atteint par un puits vertical, le plus souvent suivi d'une galerie de niveau dite

« chasse », dirigée droit vers le défoncé jusqu'à la rencontre de la terre recherchée. Celle-ci sera ensuite enlevée par une ou deux galeries qui suivront généralement le contour du gisement sur des longueurs assez variables. Pendant que ces premières voies se referment complètement, on en ouvrira d'autres un peu plus loin ou un peu plus bas pour repasser ensuite au premier emplacement après remplissage du vide par la terre fluant lentement le long des dègnes. Fréquemment, une voie poussée assez loin et partiellement refermée sera retaillée à ses dimensions primitives en rabattant vers les puits. On crée ainsi en surface un défoncé qui épousera sensiblement la forme du gisement, si celui-ci est exploité sur toute son étendue, et dont les parties basses seront presque toujours occupées par une mare plus ou moins étendue dont les eaux devront être périodiquement épuisées.

Dans un même gisement, s'il est d'une certaine importance, on creusera simultanément plusieurs de ces puits, souvent à des profondeurs différentes, pour exploiter soit les mêmes terres, soit des veines de qualités différentes, suivant la demande.

Lorsqu'on se propose d'entamer un gisement vierge, on peut entreprendre l'exploitation en commençant par les tranches supérieures de la terre recherchée ou, au contraire, par sa base. Dans le premier cas, les puits, approfondis à mesure de l'épuisement du sommet du gisement, auront évidemment une hauteur moindre et les frais d'extraction seront par suite plus réduits. Dans la seconde méthode, qui paraît plus recommandable en vue d'une plus complète utilisation du gisement, la descente des terres se fera d'une façon plus régulière et uniforme, sans entraînement de sable, gravier ou boue venant de la mare en perçant la couche imperméable; les galeries se développeront sous un important massif de protection sans crainte de coup d'eau.

La première méthode, suivie inconsidérément par d'anciens exploitants, a singulièrement compromis l'exploitabilité de la partie inférieure de certains gisements entourés de sable noyé. C'est particulièrement le cas du gisement de Strud, à Haltinne, dont une coupe a été donnée ci-avant.

L'extraction se faisant le plus aisément au voisinage du niveau hydrostatique, les galeries ont été longtemps concentrées au voisinage de celui-ci ou un peu en dessous pour réduire le nombre et l'importance des bourriquets. On a ainsi épuisé toute la partie supé-

rieure du gisement, laissant à peu près intact le fond de la cuvette. Le dègne sud, très redressé, s'est affaissé sous la poussée des sables qui ont glissé dans la mare et formé des boulies descendant lentement dans le milieu du massif de terre, sous le niveau des eaux. Pour le creusement des sous-puits, on n'a plus ainsi disposé que de deux minces et irrégulières couches de terre le long de chacun des dègnes et comprises entre le sable noyé extérieur et les boulies qui ont pris la place de la terre extraite en s'insinuant en grande profondeur par des entonnoirs créés par une exploitation trop intensive sous une couche imperméable trop mince.

En commençant l'exploitation par le fond, on eut supprimé ou réduit fortement la formation de ces boulies qui gênent grandement l'exploitation et entraînent des venues de gaz inflammables. La faible durée des contrats de location a souvent poussé les exploitants à commencer l'extraction par le haut malgré les sérieux, mais lointains, inconvénients de cette méthode.

Le plus souvent, les puits seront établis en dehors du gisement, dans les sables encaissants où le creusement sera plus facile et rapide, le soutènement plus réduit et la tenue meilleure, les mouvements dus à l'exploitation ne se faisant que rarement sentir dans les sables, particulièrement du côté du gisement où la pente du dègne est la plus faible; dans ce cas, l'inconvénient résultant d'un allongement de la chasse en sable sera largement compensé par une meilleure tenue du puits. Il n'est pas recommandable de placer les puits du côté d'un dègne très redressé ou renversé, un glissement brusque des sables étant alors à craindre.

Lorsque les sables sont noyés, les puits que l'on y creuse ne peuvent évidemment s'enfoncer sous le niveau hydrostatique. Pour atteindre de plus grandes profondeurs, on devra établir le puits entièrement en terre, en plein gisement, où il sera plus difficile à creuser et plus rapidement déjeté par les mouvements de terrain. Cette disposition ne permettra pas encore d'atteindre le fond de la cuvette, à moins de placer les puits au cœur du gisement, emplacement le plus souvent noyé par la mare et qui obligerait d'ailleurs à une remonte des produits le long d'un plan incliné sur les versants du défoncé.

De préférence, on creusera donc un puits en sable qui sera suivi, un peu au-dessus du niveau des eaux, d'une première chasse poussée jusqu'à la recoupe de la terre. On s'enfoncera ensuite par un sous-puits, dit « bourriquet », que l'on pourra rarement disposer verticale-

ment, surtout dans les vieux gisements, mais qui suivra le plus souvent l'allure inclinée et parfois variable du dègne. Il sera parfois nécessaire de creuser plusieurs de ces bourriquets en série avant d'atteindre la partie encore exploitable du gisement, dans la terre que l'on désire.

Les sables noyés rendent difficile et onéreuse l'exploitation d'un gisement, les frais d'extraction étant ainsi doublés et parfois triplés lorsque la présence de boullies rend nécessaire le creusement de deux bourriquets successifs.

Une disposition des voies d'accès en sable et terre est donnée au croquis figure 1 (gisement de Strud, versant sud).

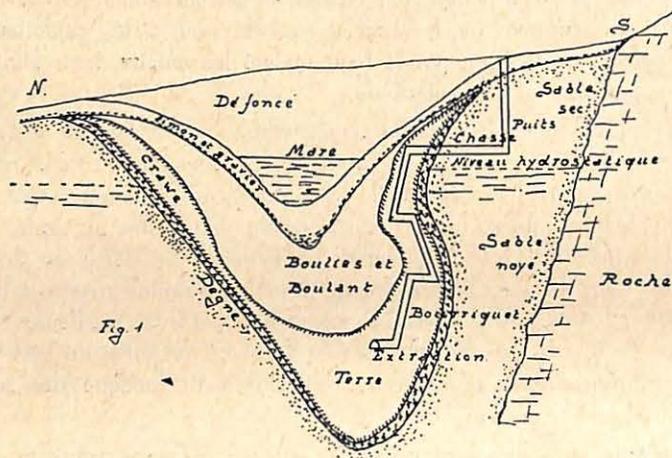


Fig. 1.

L'extraction par simples puits ou par puits bouteilles, telle qu'elle est pratiquée dans le bassin de Baudour, n'est jamais faite dans le bassin d'Andenne.

Les puits en sable sont creusés à la pelle, toujours verticalement; à l'aide des premières terres de la fouille, on dresse une surface horizontale sur laquelle s'appuiera l'assise du treuil et, sous un petit coffrage rectangulaire en planches, on commence le creusement du puits circulaire, au diamètre allant de 1 m. 50 à 1 m. 80. Le soutènement, assez sommaire, est constitué d'une couche de paille dont

les brins horizontaux sont appuyés contre les parois par de courtes baguettes verticales, longues de 0 m. 50 à 0 m. 60, elles-mêmes maintenues par des cerceaux ou « aires », disposés horizontalement à intervalles d'environ 0 m. 50; ces aires sont constituées de branches souples, fendues en long et courbées en cerceaux que leur élasticité appuie fortement contre le garnissage (voir fig. 2).

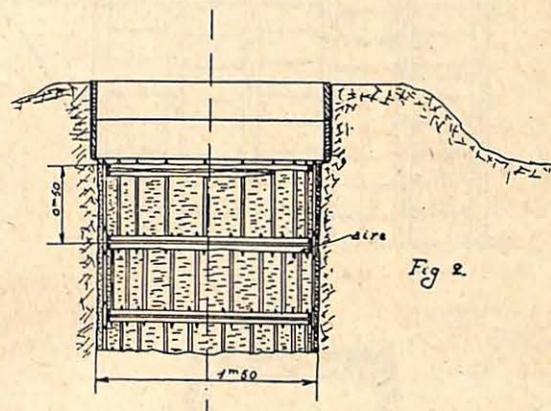


Fig. 2.

Après un an environ, ce soutènement est renforcé par le placement de nouvelles aires dans les intervalles des anciennes; plus tard, on renouvellera tout le garnissage, l'ouvrier, pour ce travail, se tenant sur un court et large escalier, fermant presque entièrement le puits et dont le pied est attaché par un câble aux montants du treuil.

On fait rarement usage du fil à plomb pour le creusement des puits; l'ouvrier dispose d'un calibre pour le maintien du diamètre et règle la verticalité d'après les dernières aires placées. Des puits ont été ainsi creusés bien verticalement jusqu'à des profondeurs de plus de 70 m.

Le puits creusé, on taille en direction du gisement une galerie de niveau en sable, en s'orientant d'après la disposition du tambour du treuil ou, plus rarement, par la méthode des deux aplombs, celle-ci n'étant pratiquée que dans les rares cas où l'on désire recouper une galerie ou atteindre le gisement en un point déterminé.

Le procédé de creusement de cette galerie, à section plus réduite que dans les terres, variera suivant la finesse et la tenue des sables. Lorsque ceux-ci coulent facilement, on fait usage de petites palplan-

ches, dites « clapettes »; ce sont des planchettes étroites taillées en biseau à l'une des extrémités et que l'on chasse dans le sable en les appuyant sur un cadre déjà placé (voir fig. 3). Suivant la nature des sables, on enfoncera ces clapettes au toit seul ou également le long des parois latérales, ce qui est exceptionnel.

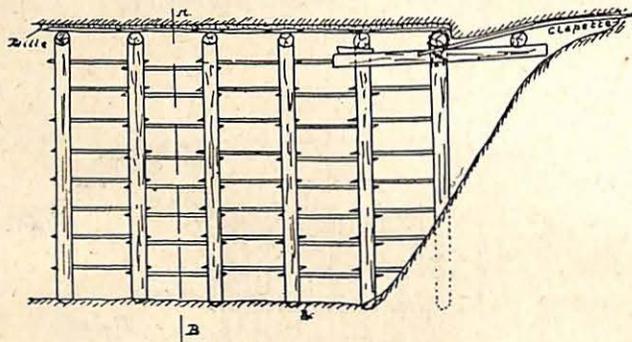
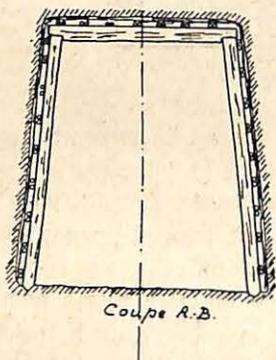


Fig. 3.



Coupe A.B.

Quelle que soit la méthode employée, on maintient toujours le sable à front de la voie suivant son talus naturel et l'on creuse tout d'abord au ciel l'emplacement du chapeau du cadre; avant le placement des montants, ce bois est maintenu par un autre assez long, placé au toit suivant l'axe de la galerie, attaché vers son milieu à un cadre déjà complété et, à son extrémité opposée au front, calé par un coin contre un autre chapeau. Après une avance suffisante, on entaille le talus latéralement pour le placement des montants.

Les clapettes sont le plus souvent récupérées à mesure de l'avan-

cement, mais on les abandonne parfois comme gamissage du ciel de voie, au voisinage des puits. Le terrain est gami de paille, comme dans les puits, et de courtes baguettes disposées parallèlement à l'axe de la galerie.

C'est également dans le sable et à proximité du dègne que l'on creuse la galerie de communication, montante ou de niveau, entre deux puits voisins, tous deux pouvant servir à l'extraction ou l'un d'eux ne servant que de seconde issue et de retour d'air.

On entame ensuite le creusement des galeries d'extraction en pleine terre, après percement du dègne que l'on enlève le moins possible. La disposition de ces galeries variera suivant le degré d'épuisement du gisement et la nature des terres recherchées. Si celles-ci sont en contact du dègne, on partira le plus souvent avec deux galeries qui suivront le contour de ce dernier, de part et d'autre de la chasse de recoupe. Dans le cas contraire, on poussera la chasse jusqu'à la recoupe de la terre désirée et on l'exploitera de même par deux galeries divergentes qui suivront le contact des deux veines.

Parfois même, deux couches distinctes seront exploitées simultanément au même niveau par galeries sensiblement parallèles. Plus rarement, la même terre sera prise simultanément au contact des dègnes de chacun des versants.

Exceptionnellement, un même puits desservira deux niveaux d'extraction.

La méthode de creusement des galeries d'extraction sera conditionnée par la nécessité de couper la terre en blocs réguliers. Cette pratique, suivie de longue date dans tous les gisements du bassin, donne des produits de manutention aisée, facilite le classement et la réception des produits et surtout permet la calcination dans des fours fixes, de construction et de conduite simples, où le traitement de terres en menus morceaux ou en blocs irréguliers contrarierait la circulation des gaz.

Lorsque la terre, par suite d'un défaut de consistance (menus) ou du voisinage de travaux récemment abandonnés, ne permet pas le découpage en blocs, elle est, dans la mesure du possible, agglomérée par briquetage à l'aide de presses à bras ou par damage sur aire et découpage.

Ce découpage en blocs à front est obtenu par le cloisonnement de la taille en piliers verticaux, eux-mêmes taillés horizontalement en blocs parallépipédiques.

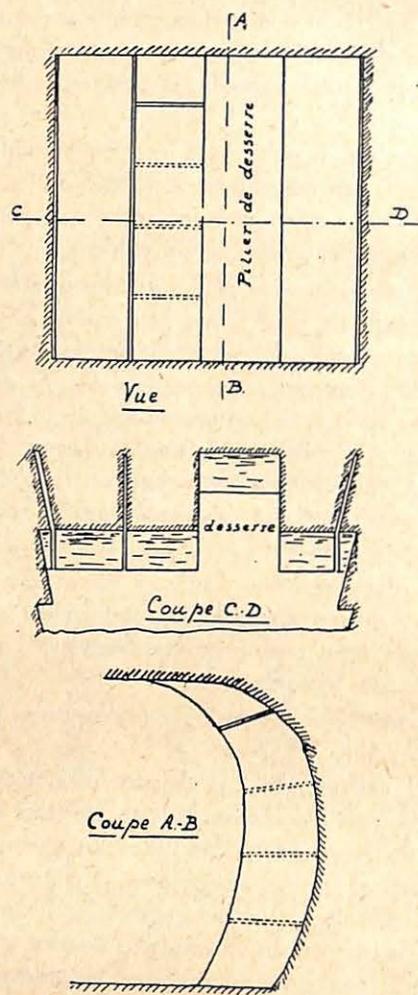


Fig. 4.

Les voies en terre sont généralement coupées à section de 2 m. de large sur 2 m. environ de hauteur. Dans la méthode la plus usitée, l'ouvrier commence par tracer, par entailles profondes d'environ 0 m. 40, quatre piliers verticaux dont les faces antérieures sont normales à l'axe de la voie, mais sont plus ou moins concaves, surtout vers le haut (voir fig. 4), le rayon de cette courbure étant celui du

bras de l'ouvrier prolongé de la longueur de la houe qui sert au détachement des blocs après traçage. Ces piliers, larges de 0 m. 50, sont ensuite recoupés horizontalement par des entailles de même profondeur que les premières et distantes de 0 m. 40 à 0 m. 50. Les entailles verticales sont toujours coupées à l'aide de « grattes », outils constitués d'une tige de fer, de longueurs variables, emmanchée d'une courte poignée en bois et dont l'extrémité, recourbée à angle droit, présente deux tranchants de part et d'autre d'une lame longue de 10 à 15 mm. et large d'autant (fig. 5).

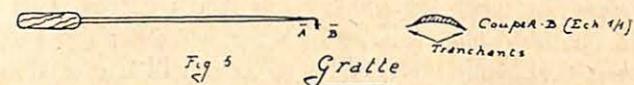


Fig. 5

C'est à l'aide de ces tranchants, alternativement frottés contre la terre, que l'ouvrier détache des lanières de quelques millimètres d'épaisseur et taille progressivement de profondes rainures, légèrement plus larges que l'outil, sur toute la hauteur du front.

Les rainures extrêmes, longeant les parois, sont légèrement obliques par rapport à l'axe de la galerie, pour faciliter l'engagement de l'outil.

Ce travail sera évidemment plus facile dans les terres grasses que dans les maigres et sera particulièrement difficile lorsque l'on rencontre de vieux bois ou des « crayons » de pyrite.

Le même outil servira également au traçage des rainures horizontales; mais pour ce travail, lorsque la terre n'est pas trop compacte, on fait aussi usage d'une sorte de truelle de forme allongée, appelée « osteye » par les ouvriers (fig. 6) et formée d'un fer de lance prolongé d'une courte tige dans l'œillet de laquelle est fixé une poignée transversale en bois que l'ouvrier tient des deux mains pour enfoncer horizontalement la truelle dans la terre en la poussant de la poitrine et en lui imprimant de courts mouvements latéraux.

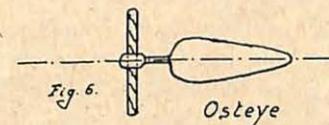


Fig. 6.

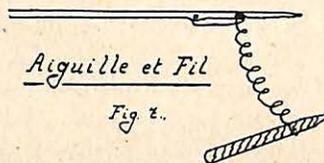
Les blocs ainsi tracés sont détachés du front à l'aide d'une houe à fer court et large de 8 à 10 cm., en commençant par l'un des piliers médians, dit de « desserre ». Les blocs du sommet sont taillés

en biseau, tandis que les autres sont à peu près parallépipédiques. Le bloc partiellement décollé est détaché par pesées exercées latéralement au moyen de deux houes engagées dans l'entaille faite à coups d'un de ces outils.

Pendant le travail, tous ces instruments sont fréquemment nettoyés par trempage dans un bac d'eau.

Depuis quelques années, le travail à l'osteye, très pénible, a été supprimé et l'emploi de la houe réduit par le coupage au fil à front d'abatage.

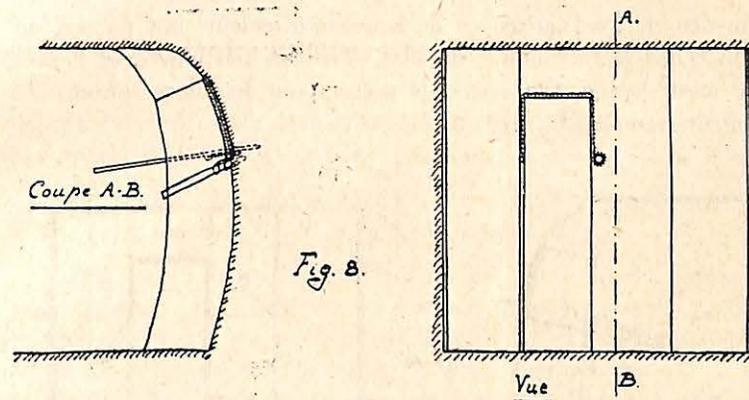
Ce procédé ne peut être employé que dans des terres assez grasses, mais pas trop alumineuses et ne renfermant guère de vieux bois ni de crayons. L'outil employé (fig. 7) est un fil d'acier, d'environ 1 mm. de diamètre et de 0 m. 80 à 1 m. de longueur; l'une de ses



extrémités est fixée à une longue aiguille en fer percée d'un œillet d'attache à quelques centimètres de sa pointe, tandis que l'autre est nouée à un manche en bois assez pointu. Parfois, une encoche est ménagée dans le fer entre la pointe et l'œillet.

Le front de taille est préalablement coupé à la gratte en piliers normaux, mais moins incurvés que dans la méthode précédente; dans les terres assez dures, on retaille parfois quelques piliers en deux parties pour faciliter le coupage. Le pilier de desserre est détaché à la houe sur sa face arrière, le découpage horizontal pouvant se faire soit à la gratte, soit le plus souvent à l'aide du fil que l'on engage dans la rainure arrière et que l'on tire vers l'avant pour détacher le bloc qui est alors plus petit que ceux coupés suivant la première méthode. Cette desserre une fois faite, les piliers voisins seront travaillés au fil, à l'exception du bloc de toit de chaque pilier qui doit également être travaillé à la houe à cause de sa forte courbure.

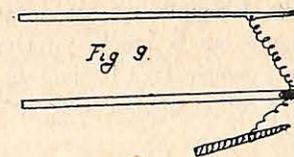
Pour l'abatage au fil (voir fig. 8), l'aiguille est enfoncée dans la rainure verticale et dans la terre de telle manière que l'œillet ou l'encoche où est passé le fil se trouve à fond de l'entaille, à la base du bloc à enlever. Le fil est alors engagé dans la rainure, passe



au-dessus du pilier et redescend le long de celui-ci, du côté de la desserre. A même hauteur que l'aiguille, mais de l'autre côté du pilier, on enfonce la broche en bois dans la terre et, par sa rotation sur elle-même, on enroule le fil d'acier qui taille ainsi la face postérieure du bloc; en retirant le fil vers lui, l'ouvrier complète le dégagement par coupage de la base.

On peut également employer le fil pour le coupage du pilier de desserre, mais le procédé n'est que rarement employé dans les carrières du bassin.

A cette fin, on emploie deux aiguilles, la première identique à celle figurée à la figure 7, l'autre étant fourchue à son extrémité et portant une petite molette à gorge tournant autour d'un axe dont les extrémités sont engagées dans les branches de la fourche (fig. 9).



Le pilier de desserre est tout d'abord tracé à la gratte par deux rainures convergentes dont les fonds ne sont distants que de 10 à 15 cm.; l'aiguille sur laquelle est attaché le fil est enfoncée dans l'une de ces rainures à hauteur de la base du premier bloc; le fil est alors ramené vers le haut jusqu'au sommet de la rainure voisine, engagé dans celle-ci à même hauteur que la première aiguille et main-

tenu dans le fond au moyen de l'aiguille à molette; une traction sur le fil coupe la face arrière du bloc, d'ailleurs très étroite, et il peut être ainsi dégagé. On opère de même pour les blocs suivants du pilier de desserre (fig. 10).

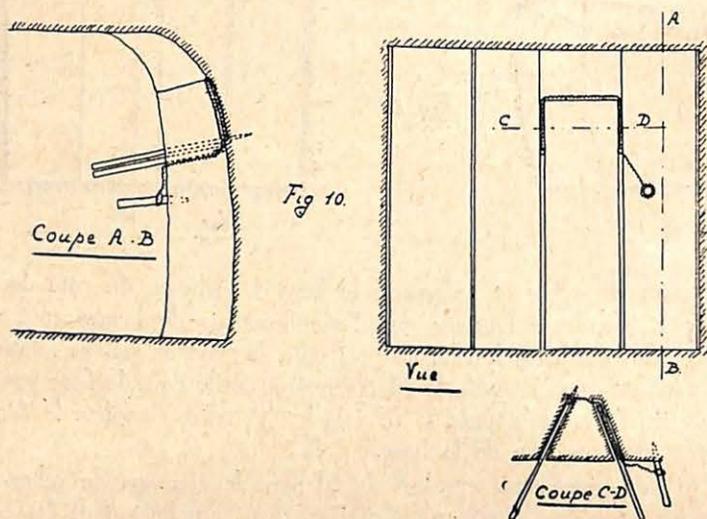


Fig 10.

Un procédé peu répandu et seulement applicable dans des terres très tendres, sans vieux bois ni inclusions, permet également de faire tout le travail d'abatage à l'aide du fil, même dans la desserre, et avec une seule aiguille. Les faces antérieure et postérieure des blocs ne sont plus rectangulaires, mais triangulaires, de même que les faces latérales des blocs de toit. L'aiguille est enfoncée à la base du bloc, tandis que le fil est enroulé sur la broche en bois enfoncée au sommet; on coupe ainsi une première face latérale; le report de la broche vers l'autre côté du pilier coupe triangulairement l'arrière et le retrait du fil complète l'abatage.

Une variante dans la disposition du front permet de réduire également le travail à la houe, mais est peu usitée. Dans ce procédé, dit travail à colonnes, le front est également coupé en piliers, mais les faces verticales de ceux-ci sont obliques par rapport à l'axe de la galerie; il n'y a donc plus de pilier de desserre, puisque tous les piliers médians ont deux faces dégagées; presque tout le travail se fait à la gratte, dont l'emploi est plus facile et moins pénible que

celui de la houe et de l'osteye. Dans ce procédé, le plus souvent détrôné par le coupage au fil, les piliers voisins des parois sont triangulaires.

Cette méthode était surtout suivie dans les terres assez dures, mais homogènes, sans vieux bois ni crayons.

Lorsque le front est trop dérangé ou que la terre ne donne que des menus, l'abatage se fait à la houe ou à la pioche.

Le soutènement des galeries en terre est constitué de cadres à trois ou quatre bois, placés à intervalles de 0 m. 60 à 0 m. 70, les semelles n'étant posées qu'assez rarement, dans les terres grasses et surtout au voisinage des bourriquets en terre. Lorsque l'on ne place pas de semelle, les montants sont simplement posés sur le mur et leurs têtes sont engagées dans deux entailles du chapeau. Les bois sont généralement d'assez fortes dimensions, le plus souvent tirés de pièces de 0 m. 25 à 0 m. 40 de diamètre, fendues en deux; les essences sont très diverses, les bois étant pris sur place.

Les puits verticaux, établis en pleine terre, sont parfois à section circulaire, avec le même soutènement que dans les puits en sable; cependant, lorsqu'ils doivent être de longue durée, ils sont taillés à section rectangulaire et pourvus d'un revêtement en cadres jointifs en bois.

Les sous-puits inclinés sont toujours à section rectangulaire et soutenus par cadres à deux bois de 1 m. 45, placés au toit et au mur, et deux bois plus courts, d'environ 1 m. 20, supportant la plus forte pression. Ces cadres sont jointifs ou appuyés l'un sur l'autre par de très courts étançons. Les semelles sont recouvertes d'un plancher facilitant la remonte des blocs sur lequel ils glissent.

La longueur des galeries d'extraction dépendra de la nature du glissement et, dans une moindre mesure, de la profondeur des puits. Dans des terres très fluentes, elle sera évidemment moins grande que dans celles plus sèches à mouvement plus lent. De même, dans les puits profonds, à treuils à moteur, on aura tendance à les allonger afin de réduire le nombre de sièges en étendant leur zone d'exploitation et en intensifiant l'extraction. On ne peut cependant pas toujours accroître la vitesse d'avancement d'une galerie, ni prolonger indéfiniment sa longueur. Pour éviter tout dommage, on doit laisser les terrains se détendre lentement, de telle façon que la pression s'établisse uniformément dans toute la section, la galerie se resserrant

sans se déformer et sans rupture du soutènement, la terre fluant lentement entre les bois.

Un avancement trop rapide entraînerait un décollement des limés et des pressions localisées provoquant la rupture ou le renversement des cadres avec formation de vides vers le toit. Le dégagement des blocs éboulés entraînerait une extraction par charge lourde, amenant le percement de la couche imperméable et des venues de boulies. Ce danger est particulièrement grand dans les terres assez maigres, où les limés sont nombreux; il existe également dans les terres plus grasses et assez sèches, telles que certaines terres alumineuses.

L'extraction par charge lourde consiste, en bout de galerie et souvent à limite de propriété, à provoquer ces éboulements et à charger les éboulis à mesure qu'ils se produisent; l'excavation peut alors s'étendre assez bien en hauteur et même atteindre la mare, provoquant une brusque inondation des travaux.

La vitesse d'avancement devra donc toujours être limitée, ce qui est d'ailleurs imposé par la faible largeur du front, où deux hommes seulement peuvent être occupés simultanément. Le travail à un seul haveur et à une seule pose est d'ailleurs le plus souvent à conseiller dans l'intérêt de la sécurité du personnel comme des travaux; la plupart des accidents à fronts sont dus au travail simultané de deux haveurs.

Le transport des blocs interviendra aussi, dans une faible mesure, pour limiter la longueur des galeries. Ce transport se fait le plus souvent par brouettes, un chemin de roulement en planches facilitant le roulage. Plus rarement, on fait usage de petits trucks roulant sur rails; ce système tend à se développer et facilite grandement la tâche du hiercheur.

Parvenue à sa limite, une galerie sera très souvent retaillée, la terre insinuée entre les bois sera coupée après enlèvement des cadres qui seront souvent replacés. Lorsque l'abandon est décidé, après un ou plusieurs de ces recarriages, la voie est souvent déboisée en retour, quelques cadres seulement étant abandonnés. Ce déboisement n'est pas toujours pratiqué et parfois on abandonne tout le soutènement, bientôt noyé dans la terre qui se referme complètement.

Lorsque l'épaisseur de la veine le permet, on retaille une seconde galerie voisine de celle abandonnée; dans le cas contraire, on approfondit le puits et une nouvelle voie est reprise quelques mètres plus bas. Après resserrement complet de l'ancienne voie, on revient à son

emplacement pour y extraire la terre descendue de la partie supérieure du gisement, en glissant le long du dègne qui maintient une couverture imperméable suffisamment épaisse au contact des sables.

La vitesse d'avancement est variable et peut atteindre un mètre par jour. Une galerie dépassant rarement 50 m. de longueur, elle sera arrivée à limite après moins de deux mois de travail; le nombre de galeries annuellement creusées pourra donc être assez notable et la situation des travaux se modifiera sensiblement au cours de l'année, sans qu'il soit possible de se rendre compte de leur extension ancienne par suite du rapide resserrement des terrains.

L'emplacement des sièges variera lui-même assez rapidement, un puits en sable n'ayant qu'une durée de quelques années seulement, les plus anciennes, assez rares, étant en service pendant une dizaine d'années.

L'extraction des produits comme la translation du personnel se fait encore par des moyens assez rudimentaires.

Le plus souvent, on se sert d'un treuil à bras constitué d'un cadre à oreilles entourant l'orifice du puits et sur lequel sont fixés deux montants dont les extrémités, formant fourches, reçoivent les tourillons d'un tambour. Ce dernier est formé d'un cylindre en bois, d'environ 0 m. 15 de diamètre et suivant l'axe duquel on a enfoncé deux tiges en fer forgé terminées en œillets carrés, dans lesquels sont calés les bras de deux manivelles. Entre ces œillets et la partie enfoncée dans le tambour, un tronçon cylindrique est dégagé sur une longueur de 15 à 20 cm. et forme tourillon de 20 à 25 mm. de diamètre (voir fig. 11).

Les câbles en chanvre sont maintenant très rares et remplacés par des câbles en acier. Les treuils sont généralement à un seul brin, le câble s'enroulant sur le tambour sur lequel un des bouts est noué. A l'autre extrémité libre, un crochet est passé dans une boucle grossièrement épissée, rarement renforcée d'une fourrure en fer.

Les blocs y sont simplement suspendus par des chaînes, tandis que les menus et les sables sont chargés dans des bacs en bois ou en tôle ou dans des paniers.

Le treuil ordinaire à bras peut difficilement desservir des puits profonds, surtout si l'extraction est assez intense, ce qui est fréquent en profondeur, où on réduit le nombre de puits en augmentant le nombre de galeries qu'ils desservent.

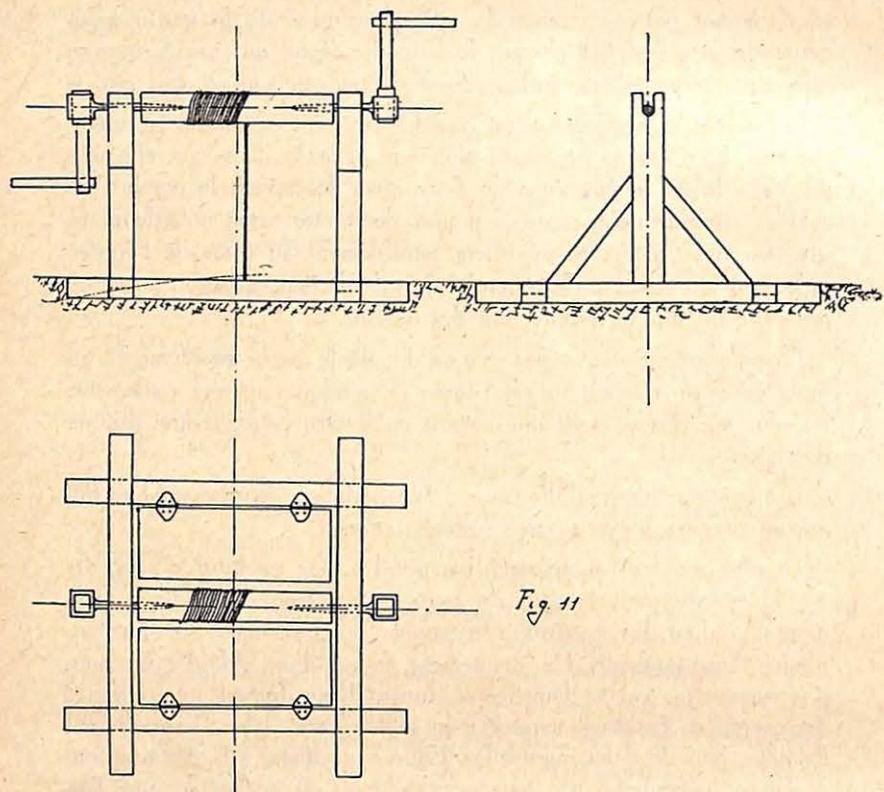


Fig. 11

Anciennement, on avait alors recours à des treuils à grand tambour, dits « treuils mécaniques ». Le tambour du treuil figuré en 11 était remplacé par un cylindre creux en bois, de 0 m. 50 à 0 m. 60 de diamètre, portant à l'une de ses extrémités une roue dentée qui commandait un engrenage fixé sur un arbre en fer qui portait les manivelles. Un pignon intermédiaire pouvait au besoin être intercalé entre les deux premiers. L'extraction se faisait alors à deux brins, quelques spires du câble étant enroulées sur le tambour.

L'accroissement de la profondeur des puits a aussi conduit les exploitants à rechercher une force motrice autre que manuelle pour assurer l'extraction.

L'éloignement de la plupart des gisements des réseaux de distribution d'électricité, joint à la faible durée des puits, ne permettait pas

l'électrification économique des exploitations, ni des immobilisations importantes.

Dans les premières installations, on a substitué simplement le cheval à l'homme pour l'extraction. La bête toumait dans un manège voisin du puits — desservant parfois deux sièges à la fois — et actionnait un cabestan; un renvoi par poulies amenait le câble au-dessus du puits, qui était alors surmonté d'un petit chevalement rectangulaire en bois ou en fer, parfois haubanné.

Dans une exploitation de sable à Naninne, la force motrice était fournie par une petite locomotive à vapeur qui se déplaçait sur un tronçon de voie, entre deux repères, et tirait le câble d'extraction.

Depuis quelques années, c'est le moteur à essence ou à mazout, aisément déplaçable, qui est adopté dans la plupart des sièges où le treuil à bras ne suffit pas à l'extraction.

Le moteur, d'assez faible puissance, commande par courroie un petit treuil cylindrique. Dans le modèle le plus courant, le tambour de treuil est légèrement déplaçable en marche, oscillant sous un angle réduit autour d'un axe horizontal, un levier pouvant le mettre en contact avec la poulie actionnée par la courroie du moteur ou avec un sabot de frein; une position intermédiaire permet le libre déroulement du câble. L'embrayage se fait par simple contact de poulies rainurées et c'est le poids du tambour qui presse ce dernier sur le sabot de freinage (fig. 12).

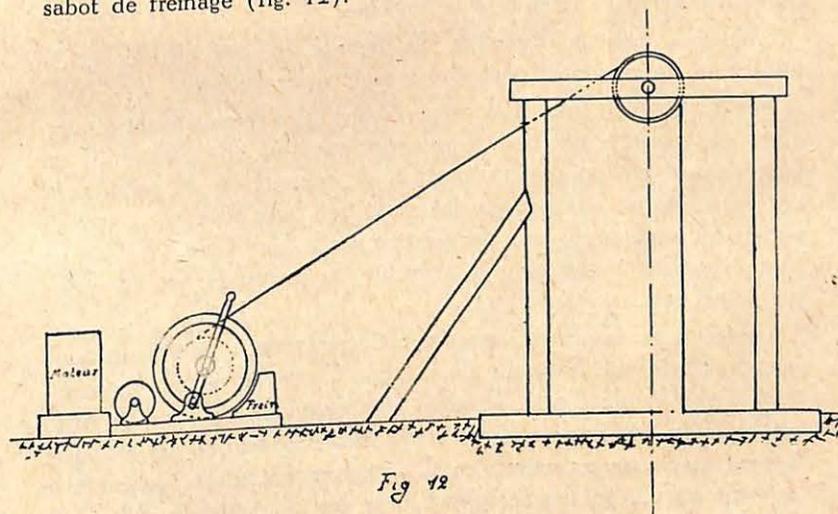


Fig. 12

Comme dans la commande par manège, un petit chevalement porte une poulie dominant le puits d'une hauteur d'environ 2 m. 50, ce qui rend plus aisées la remonte des grosses charges et la fermeture des clapets après passage des blocs.

Cette force motrice fait maintenant défaut par suite de la difficulté d'approvisionnement en carburant et beaucoup d'exploitants tentent d'y suppléer par l'électrification des sièges qui se développe rapidement. L'emploi de moteurs électriques pour l'extraction était d'ailleurs déjà fréquent dans les gisements pas trop éloignés des lignes de distribution.

Les installations sont très diverses; dans certaines, le moteur électrique se substitue simplement au moteur à combustion interne du montage décrit ci-dessus; dans d'autres, le moteur est placé sur le chevalement lui-même, au sommet ou au sol, et commande par courroie un tambour de treuil à un ou deux câbles dominant directement le puits; dans ce cas, l'arbre du tambour porte deux poulies de frein, l'une à frein automatique à contrepoids, l'autre à frein à main, ce dernier servant surtout à régler la descente du personnel et des charges que la brutalité du frein à contrepoids ne permet pas de faire sans à-coup.

Un siège a même été équipé d'un petit chariot porte-treuil, glissant sur rails et pouvant ainsi amener les charges à quelque distance des puits, où les blocs, de plus fortes dimensions que ceux tirés à bras, sont souvent découpés à la machine.

Dans ces derniers dispositifs, le freinage est très efficace et la translation du personnel peut être assurée avec sécurité.

Sur les treuils à bras, le freinage est des plus sommaires et n'intervient que pour la descente à vide des bacs ou des chaînes. Il est généralement obtenu par un morceau de courroie ou de pneu, dont une extrémité est attachée au châssis et qui, pour freiner, est enroulé autour du tambour et serré par traction sur le bout libre. Ce frein ne peut évidemment agir pour la descente du personnel qui est réglée par action sur les manivelles.

Quelques freins plus efficaces ont été récemment montés sur quelques treuils à bras. Sur ceux de la firme Chaudoir, le frein est constitué d'une bande d'acier flexible, embrassant le tambour du treuil sur les deux tiers environ de sa circonférence et tendue par un levier prenant appui sur un carcan en deux pièces, entourant également le tambour et fixé par un fer plat à l'un des montants du châssis de

treuil. Ce dispositif ne diffère du précédent que par une exécution plus soignée et une action plus énergique par l'intermédiaire du levier; il n'est pas automatique et est par suite de peu d'efficacité, le trayeur ne pouvant pas agir sur le levier en même temps que sur la manivelle et le freinage étant encore insuffisant pour permettre seul la descente des personnes.

Un autre frein, conçu et réalisé par la firme Sente, de Presles, est en service depuis quelques années sur de nombreux treuils à bras de la firme T.P.B.G. Il est automatique et permet l'arrêt lors d'une remonte en charge comme à la descente.

Le tambour est métallique; à l'une de ses extrémités, il porte deux poulies: l'une, A, est toujours solidaire du tambour (fig. 13) et porte un frein à bras; l'autre, B, n'est entraînée que dans un sens de rotation par une roue à rochet R fixée sur A et des cliquets C fixés sur B; elle porte un frein automatique à contrepoids.

Lors de la remonte d'une charge, la poulie B n'est pas entraînée et son frein est sans action bien que serré; mais si l'ouvrier doit abandonner la manivelle en cours de manœuvre, la roue à rochet l'entraînera lors du renversement de marche et le frein automatique agissant empêchera toute descente de la charge.

Si l'on doit descendre du personnel ou des bois, on desserre le frein à contrepoids et on agit sur celui à main, plus souple, pour modérer la descente, sans intervention des manivelles.

Les tourillons sont montés avec roulements à billes fixés par fers plats aux montants du châssis.

Ce dispositif est entièrement automatique et la généralisation de son emploi est à conseiller pour assurer une sécurité parfaite lors des translations du personnel; il suffit de veiller au bon état des engrenages et au non-calage du frein automatique en position d'ouverture.

Les puits sont fermés par deux clapets en bois, simples ou doubles, fixés par charnières sur deux des côtés du cadre d'assise; ils ne laissent entre eux que la rainure nécessaire au passage des câbles, rainure dont la largeur variera donc avec le diamètre du tambour; lorsque l'on fait usage de treuils à grand tambour, à commande par engrenages et à deux câbles d'extraction, l'ouverture entre deux clapets doit être assez grande et a été jugée excessive pour prévenir toute chute d'un trayeur dans le puits.

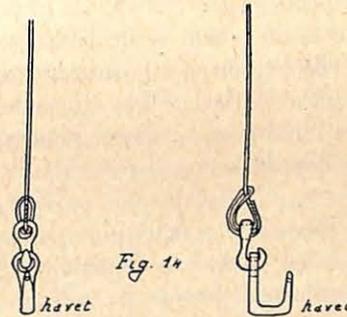
Divers dispositifs ont été imaginés pour permettre une meilleure fermeture tout en assurant le libre jeu des câbles; aucun n'a donné

entière satisfaction et le problème n'a été résolu que par l'abandon, à peu près complet, des treuils à grand tambour, remplacés par des moteurs avec poulies et simples câbles.

L'emploi de ces moteurs s'impose surtout dans les gisements assez profonds, qui sont aussi les plus intensivement exploités. D'autres gisements plus petits ou presque épuisés, où l'on extrait des terres ou des craves à faible profondeur, devront toujours être desservis par treuils à bras, d'un montage simple et n'exigeant que des immobilisations peu importantes, avantages particulièrement appréciés dans des exploitations à faible extraction et à durée réduite.

Dans les sous-puits, droits ou inclinés, les produits sont également remontés par treuils à bras du type ordinaire, mais les faibles dimensions des galeries ne permettent ordinairement pas le placement d'une seconde manivelle.

La translation du personnel se fait généralement par les câbles et isolément. L'ouvrier pose le pied gauche dans un crochet assez large, dit « havet », le bec disposé contre la face interne du pied; de l'autre pied resté libre, il se guide pendant la descente; une ceinture est serrée autour du corps ainsi que du câble que l'ouvrier entoure du bras.



La manœuvre est la même dans les sous-puits inclinés, mais elle est ici un peu plus délicate et n'est praticable avec aisance qu'après un certain entraînement. L'ouvrier pose encore le pied sur le crochet qui glisse sur la couverture en planches du bourriquet; il se tient debout en s'appuyant sur le câble qu'il maintient à quelque distance de la paroi. La ceinture est ici d'emploi plus malaisé, mais

COUPE EN PROFIL

VUE EN ELEVATION

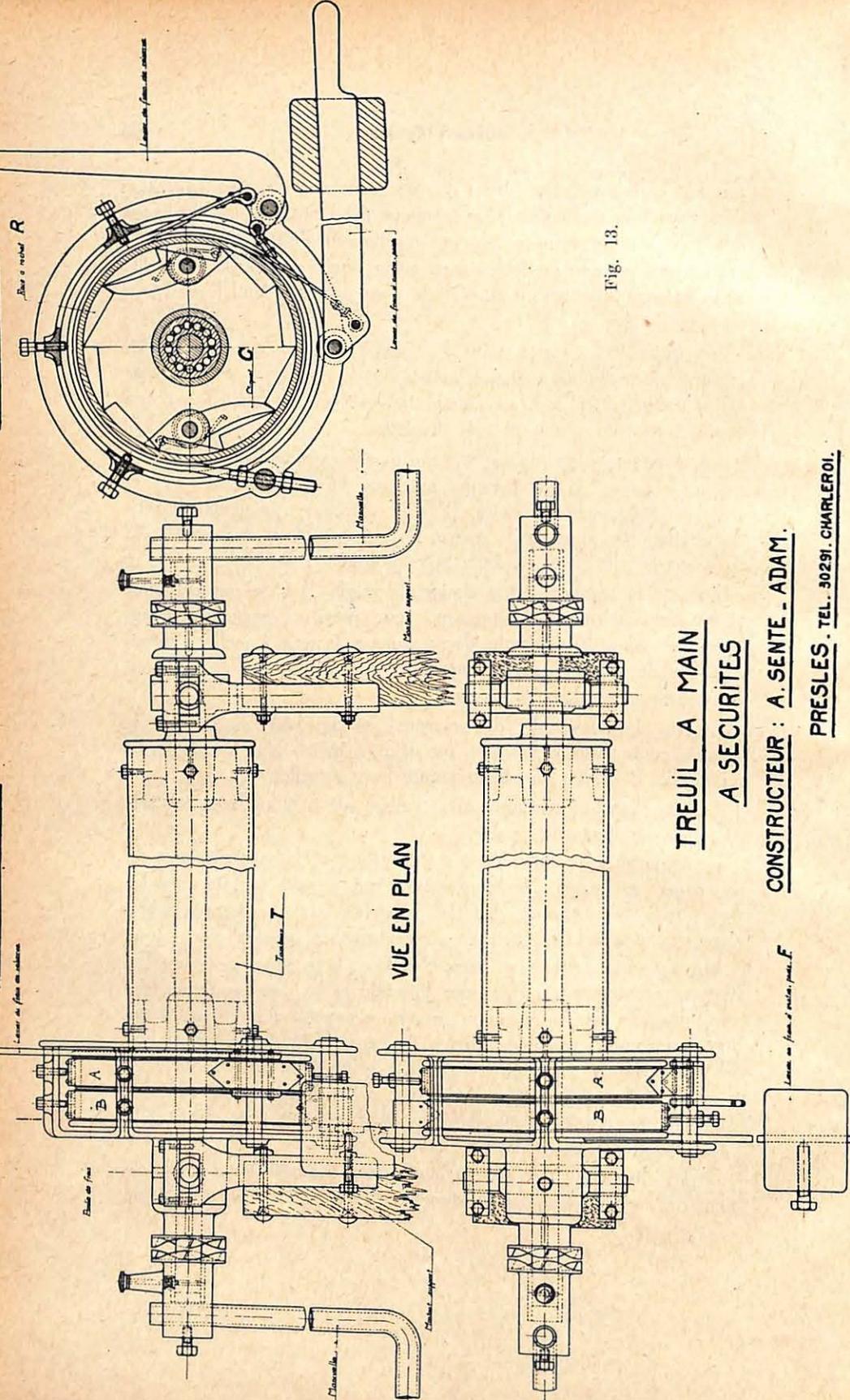


Fig. 13.

TREUIL A MAIN
A SECURITES

CONSTRUCTEUR : A. SENTE - ADAM.

PRESLES TEL. 30291. CHARLEROI.

en cas de difficulté, l'ouvrier peut utiliser le boisage pour poursuivre sa descente sans l'aide du trayeur.

Les manœuvres sont les mêmes lors de la remonte.

L'éclairage, assuré autrefois par crassets à l'huile, se fait maintenant partout par lampes à l'acétylène à flamme nue. Une installation fixe d'éclairage électrique a même été établie quelque temps dans un siège d'Andenne; ce système, peu pratique dans des chantiers aussi mobiles, ne s'est pas développé; complété par l'emploi de baladeuses, il pourrait cependant donner de bons résultats dans une exploitation possédant une distribution souterraine de courant pour d'autres fins.

La fréquence des venues de gaz inflammable impose, dans de rares cas, l'éclairage permanent par lampes de sécurité. Ce régime est suivi actuellement dans un gisement de Naninne, où les ouvriers s'éclairent par lampes électriques portatives de sûreté. L'emploi de lampes de sûreté à flamme, nécessaire pour la détection du gaz, ne peut suffire pour l'éclairage normal; les lampes électriques elles-mêmes sont jugées insuffisantes par beaucoup d'ouvriers et un petit réflecteur a dû être placé sur la moitié environ du globe pour concentrer toute la lumière vers le front.

La sécurité du travail du haleur impose, en effet, un très bon éclairage de la taille, permettant à l'ouvrier de bien se rendre compte de tous les mouvements du terrain et de l'ouverture de la moindre fissure. Cette qualité de l'éclairage est particulièrement bien assurée par la lampe à l'acétylène, à flamme très éclairante; il pourrait l'être également par lampes électriques à pouvoir plus éclairant que celles généralement utilisées dans les mines et pourvues d'un petit réflecteur.

L'aérage à front se fait encore le plus souvent par diffusion, le courant d'air, même lorsqu'il y a deux puits en communication, ne pouvant s'établir dans les galeries en terre qui sont en cul-de-sac. Ce moyen donne satisfaction lorsque les galeries ne sont pas très étendues et que l'on n'a pas à craindre de venues de gaz. Il n'en est plus de même dans certains sièges profonds à travaux plus étendus, où l'atmosphère à front devient difficilement respirable, surtout pendant les mois d'été. Le tirage des puits est alors très réduit et, le plus souvent, on doit l'activer en suspendant des feux dans l'un d'eux.

Ces feux, alimentés par les déchets de taille des bois et des brindilles, sont généralement placés dans de vieux fûts en tôle, perforés de quelques trous et suspendus par un câble au milieu du puits. Ce

moyen est assez efficace pour disperser les accumulations d'air vicié avant la reprise du travail; il a l'inconvénient de provoquer assez souvent l'incendie du gamissage et par suite la destruction du puits dans lequel les feux sont suspendus; cela se produira surtout si leur emploi est fréquent et s'ils sont toujours placés au même niveau où ils dessèchent les parois, facilitant l'inflammation par une brindille enflammée entraînée par le courant d'air ou à la suite du balancement du foyer amenant la flamme au contact des aires et de la paille.

Cet inconvénient serait sensiblement réduit si les feux étaient placés au fond même des puits, dans un foyer mieux aménagé et non soumis au balancement; son efficacité serait aussi plus grande, la colonne chaude étant plus haute, mais il faudrait alors qu'un ouvrier descende pour l'allumage, ce que n'imposent pas les feux suspendus.

Lorsqu'il n'existe qu'un seul puits, l'aérage est assuré par une ligne de buses en zinc, de 10 à 12 cm. de diamètre, souvent pourvue d'un petit ventilateur à bras. Le rendement, bien qu'assez faible, est cependant suffisant pour assurer un assainissement satisfaisant des galeries, lorsque la ligne est prolongée jusqu'à front et bien établie, avec joints étanches.

Son emploi s'imposerait même lorsque le siège comprend deux puits en communication, pour mieux aérer les fronts; la ligne déboucherait alors dans la chasse entre les deux puits, qui serait obturée par une toile ou un bouchon de paille. Ce dispositif est particulièrement recommandable dans les chantiers étendus et où les venues de gaz sont probables.

Dans quelques sièges où ce système est adopté, le ventilateur à bras a été remplacé par un petit ventilateur électrique, pouvant être commandé de la surface.

Par contre, dans un nombre de plus en plus réduit de petits puits, un simple pavillon, orientable suivant la direction du vent, surmonte la ligne de buses et réalise une circulation d'air plus ou moins satisfaisante.

Une amélioration sérieuse peut et doit être apportée dans les exploitations dans le double but d'assainir l'atmosphère des travaux rendue parfois irrespirable au cours de l'été et de dissiper rapidement les venues de gaz inflammable, dont le volume est presque toujours faible et qui seraient rapidement diluées, sans grand danger, par un courant d'air suffisant.

Il suffirait pour cela d'établir une ligne de buses bien étanches,

de diamètre convenable et prolongée à mesure de l'avancement de la voie. Cette ligne déboucherait au jour dans les sièges à puits unique ou dans la chasse de communication entre deux puits jumelés. Un ventilateur permettrait d'activer le tirage dans les sièges à travaux très étendus.

Si l'on doit voir dans la décomposition des bois de soutènement la principale et même la seule cause de formation des mélanges de gaz inflammables, on pourrait réduire ceux-ci notablement par un déboisement systématique des galeries en terre, ce qui permettrait en outre un resserrement plus complet et plus rapide des excavations, réduisant les vides où les gaz peuvent se former ou tout au moins s'accumuler.

Dans les terres à limés, le déboisement généralisé peut cependant être dangereux dans certains cas; de plus, il pousse à l'extraction par charge lourde et à la formation d'excavations s'étendant en hauteur, provoquant des formations de boulies qui facilitent également la naissance des gaz.

La question de l'exhaure ne se pose pas dans la plupart des gisements, les puits n'étant creusés que dans les sables secs et une couche imperméable suffisamment épaisse prévenant les infiltrations dans les galeries. Lorsqu'il s'en produit, les eaux se perdent aisément dans les sables extérieurs vers lesquels elles sont conduites.

Certains gisements sont cependant défavorisés sous ce rapport, soit que les infiltrations normales ne puissent s'évacuer, les sables étant eux-mêmes noyés, soit que les terrains traversés donnent lieu à des venues d'eau plus abondantes.

Dans le premier cas, les eaux sont recueillies dans une petite tenue ménagée au fond du puits sous le niveau des galeries et périodiquement épuisée à la tonne. Dans l'autre, ce moyen peut être insuffisant et l'on doit avoir recours à une pompe.

Les venues sont particulièrement abondantes dans les gisements renfermant des machuriats et des boullants ou lorsque des passages importants de boulies ont été recoupés.

Le plus souvent, on fait usage de pompes installées à la surface et commandées soit par moteur à essence, soit par moteur électrique. Plus rarement, une pompe électrique est montée au fond du puits.

Une installation mixte a également été mise en service : elle comprend, à la surface, un petit compresseur d'air actionné par moteur

Diesel et alimentant une petite pompe à air comprimé noyée dans la tenue.

Au gisement de Champseau, on a même dû creuser un puits spécial d'exhaure qui draine les eaux du machuriat et permet de pousser les galeries des puits voisins dans des terrains à peu près asséchés. Une pompe électrique, installée à la surface, envoie un courant d'eau dans un éjecteur établi à 50 m. de profondeur et provoquant la montée des eaux dans une seconde canalisation; le débit est d'environ 12 m³/heure.

Outre l'assèchement des galeries, les exploitants doivent assurer l'épuisement des mares, formées dans la plupart des défoncés, et où l'eau atteint parfois des hauteurs de plusieurs mètres, créant ainsi une charge dangereuse pouvant rompre brusquement la couverture imperméable la séparant des galeries et y faire brusquement irruption.

Ces mares doivent être vidées périodiquement et le niveau des eaux maintenu suffisamment bas, soit par tranchées de drainage ou siphon, soit par pompage. Ici aussi, la pompe à essence est la plus fréquente et d'emploi le plus aisé; la commande électrique tend cependant à se répandre, le moteur étant alimenté soit par le réseau local, soit par un groupe électrogène mobile se déplaçant d'un gisement à l'autre. Une pompe mobile à vapeur sera même prochainement mise en service dans les exploitations de la firme Somico.

ACCIDENTS.

Parmi les accidents graves, ceux qui sont dus aux conditions particulières du travail sont, pour la plupart, provoqués :

- 1°) par la chute de blocs à front;
- 2°) par la chute d'ouvriers dans le puits;
- 3°) par la chute d'ouvriers de la surface, au cours du débitage des blocs extraits;
- 4°) par les inflammations de gaz;
- 5°) par des venues d'eau ou des éboulements de puits.

La première cause est la plus fréquente : le bloc se détache soit de l'arrière, dans la partie non ou insuffisamment boisée, soit du front même en cours d'abatage.

Dans le premier cas, l'accident peut être évité par un boisage soigné et surtout placé, à mesure de l'avancement, aussi près que possible du front. Le travail à la houe ne permet cependant pas de garnir le toit très près de la taille, sans gêner le mouvement de l'outil.

La partie nue ainsi laissée au toit varie entre 0 m. 50 à 1 m. de longueur; si l'on remarque dans cette zone des limés pouvant provoquer un décollement de bloc, il convient alors de placer un simple étau sous la partie fissurée, ou de maintenir celle-ci par un bois disposé horizontalement et attaché à un cadre déjà placé.

La chute d'un bloc à front même est plus fréquente et, étant donné ses fortes dimensions et la densité de la terre, les accidents provoqués sont assez graves, le plus souvent fracture de la jambe ou de la cuisse. Ce type d'accident est surtout fréquent lorsque deux haveurs sont occupés au même front, ce qui est malheureusement souvent le cas. Travaillant seul, l'ouvrier peut suivre attentivement tous les mouvements du bloc qu'il détache et se garer aisément lorsque celui-ci s'abat, même prématurément. Il n'en est plus de même des blocs travaillés par son voisin et souvent un haveur terminant un pilier est touché par un bloc détaché par un autre haveur au sommet d'un pilier voisin.

Le travail à un seul haveur est donc recommandable, surtout lorsque la terre est courte et présente plusieurs limés. Lorsque deux hommes doivent travailler simultanément, les accidents de cette nature peuvent être évités en veillant à ce que les deux hommes travaillent à peu près à même hauteur à deux piliers voisins.

Le travail de déboisement peut également entraîner des accidents par éboulement, surtout dans les terres moins liantes, où les limés sont nombreux; ce travail devra donc se faire prudemment en se tenant du côté encore étauonné de la voie et les bois de retrait difficile devront être abandonnés.

Les chutes dans le puits sont moins fréquentes, mais les accidents ont ici encore plus de gravité et pourraient être évités pour la plupart moyennant un minimum de précautions.

Ces accidents peuvent atteindre soit un ouvrier de surface, tombant dans un puits laissé ouvert, soit un ouvrier du fond au cours de la translation. Il faut ajouter à cette catégorie d'accidents ceux dus à la chute d'objets dans un puits en creusement ou recarrage.

Dans le cas d'un ouvrier de surface, la chute peut être provoquée soit par glissement sur le sol enduit de terre, au voisinage du puits, soit par chute du trayeur occupé au débitage, à la suite de la rupture brusque du fil de coupage. Dans les deux cas, l'absence de clapets ou un oubli de fermeture de l'un d'eux permet le passage dans le puits.

Le défaut de clapets est relativement rare, mais très souvent, l'un d'eux est laissé ouvert, du côté opposé à celui où se tiennent les trayeurs, soit parce que son rabattement à chaque trait oblige à un déplacement, soit que des buses d'aérage s'opposent à sa fermeture. Cette négligence pourrait être évitée en plaçant, du côté du puits d'accès difficile, une petite bute qui ne permettrait pas, lors du passage des charges, le rabattement complet du clapet en position d'ouverture et l'obligerait à se refermer sous son propre poids; ce résultat pourrait être également atteint en fixant au clapet une corde ou une chaîne que l'ouvrier n'aurait qu'à tirer, sans se déplacer, pour le rabattre.

Quant à la présence des buses, elle ne gênera pas la manœuvre si l'on échancre légèrement le bord du clapet pour permettre leur passage.

Dans certains puits équipés de treuil à moteur, on a même pu placer des clapets équilibrés par contrepoids et dont les mouvements sont rendus solidaires par câbles; ces clapets se referment d'eux-mêmes dès le passage des charges, mais leur emploi impose une hauteur suffisante entre le sol et la poulie ou tambour, ce qui n'est guère réalisable avec les treuils à bras.

Le glissement d'un ouvrier au voisinage du puits peut être prévenu en répandant un peu de sable sur le sol enduit de terre grasse et en plaçant une petite latte de butée sur le clapet voisin du trayeur, presque toujours fermé.

Les blocs remontés du fond doivent être débités en morceaux plus petits par les trayeurs; pour ce faire, ceux-ci disposent d'un fil d'acier attaché à deux menottes en bois: l'une d'elles est maintenue sous le bloc, tandis qu'une traction sur l'autre complète le débitage; la rupture du fil en cours de cette manœuvre est assez fréquente, les fils d'acier étant cassants, surtout au voisinage des attaches; l'ouvrier tombe à la renverse et peut parfois passer par l'orifice d'un puits incomplètement fermé. Il est donc à conseiller aux trayeurs de s'asseoir pour couper les blocs, ce qui évite en même temps les chutes reprises au 3^e, ou de ne jamais se tenir le dos au puits pour le débitage.

Dans les terres dures ou lorsque les blocs, remontés par treuils à moteur, sont de grandes dimensions, on fait parfois usage d'une machine débitieuse de construction assez simple et ne pouvant entraîner d'accidents par suite de rupture de fil.

Le bloc est amené dans l'angle d'un châssis en équerre et entouré du fil de coupage; une extrémité de celui-ci est fixée au châssis, tandis que l'autre est enroulé sur une petit tambour commandé par manivelle et engrenages.

Les chutes en cours de translation sont extrêmement rares, ce qui est assez surprenant étant donné le peu de sûreté apparente de la manœuvre. Une telle chute peut être provoquée par glissement du pied hors de l'havet, détachement ou rupture de ce dernier ou du crochet fixé au câble, détachement de l'épissure ou enfin rupture du câble.

Pour la translation, l'ouvrier pose le pied dans un crochet assez large, dit « havet », lui-même fixé dans un crochet plus petit attaché au câble de la façon indiquée à la figure 14.

Si le pied venait à glisser hors du crochet, la ceinture pourrait encore empêcher la chute de l'ouvrier, ce dernier se cramponnant d'ailleurs des mains au câble. La ceinture le plus souvent utilisée est une simple lanière en cuir, large de 5 à 6 cm., avec boucle et ardillon, que l'ouvrier enroule autour du câble à hauteur de la poitrine et qu'il se serre ensuite autour du corps. Les ceintures avec mousqueton ne sont que rarement employées.

L'efficacité de la ceinture dépendra évidemment de la cause de la chute; si celle-ci est due à l'échappement du pied hors de l'havet, la ceinture glissera le long du câble et restera accrochée à l'un des crochets; le corps fera ainsi une chute d'environ 1 m. 25 de hauteur, mais freinée par le coincement de la ceinture sur le câble et le frottement des mains, ce qui réduira le choc et évitera la rupture de la ceinture ou de l'attache. Il en sera de même si la rupture ou le détachement de l'havet a provoqué la chute, le petit crochet étant encore suffisant pour retenir la ceinture.

Une épissure venant à se défaire provoquerait, par contre, la chute dans le fond, malgré la ceinture, et il en serait de même de la rupture du câble ou du petit crochet. Dans le premier cas, non survenu depuis plus de 10 ans, la chute serait encore évitée si la ceinture était pourvue d'un mousqueton que l'on fixerait dans un anneau attaché au câble à hauteur du corps. Ce dispositif, déjà préconisé lors d'un accident survenu en 1904, et dû à l'absence totale de ceinture, n'a pas encore été utilisé à ma connaissance dans les exploitations de l'arrondissement; son adoption est d'ailleurs rendue plus difficile par le remplacement à peu près complet des câbles en textiles

par ceux en acier, où une telle fixation est plus difficile; elle est cependant toujours possible et elle assurerait une plus grande sécurité dans la translation, tout en facilitant l'emploi de la ceinture.

Quant à l'obligation, également proposée lors du même accident, de mettre une ceinture à la disposition de chaque ouvrier, qui serait tenu de la conserver autour du corps pendant toute la durée du poste, la gêne qui en résulterait pendant le travail la rend peu pratique.

Une surveillance plus attentive des chefs de fosse suffirait d'ailleurs pour généraliser l'emploi de la ceinture en cours de translation et de sérieux progrès ont été réalisés sous ce rapport dans la plupart des sièges.

La mise en défaut d'un des crochets ou du câble est rare et les visites trimestrielles imposées sont suffisantes pour l'éviter lorsque sa cause peut être décelée par un examen attentif. Ces visites doivent porter non seulement sur les câbles et particulièrement les boucles d'attache, mais aussi sur tous les autres engins, une rupture de manivelle même pouvant et ayant déjà provoqué des accidents graves.

Il convient de soigner la confection des divers organes et d'en choisir les matériaux avec soins; trop souvent, la fabrication des pièces essentielles des treuils comme des attaches a été confiée à des artisans locaux fournissant des pièces qui ne présentaient pas de garanties suffisantes d'homogénéité et n'avaient pas subi un traitement thermique leur enlevant la fragilité acquise au cours du travail.

Les chutes de charges dans les puits doivent aussi être évitées; en travail normal, elles entraînent rarement des accidents de personne, les ouvriers ne se tenant jamais dans les puits en cours de manœuvre; elles peuvent, par contre, abîmer plus ou moins sérieusement le garnissage d'un puits et provoquer son éboulement.

Il n'en est plus de même pendant le regarnissage et surtout le creusement d'un puits; dans ce cas, des précautions particulières s'imposent pour prévenir le décrochement d'un bac ou panier. Ceux-ci sont souvent remontés à l'aide de l'havet et leur détachement peut alors être aisément évité par l'emploi d'une petite broche en bois passant dans l'anneau du crochet et un petit trou ménagé dans sa pointe. Certains exploitants emploient, dans le même but, un crochet de sûreté avec ressort.

Les inflammations de gaz sont heureusement relativement rares; celles survenues pendant les dix dernières années n'ont pas eu de conséquences mortelles et n'ont provoqué que des brûlures plus ou

moins profondes. Dans aucun cas, un dégagement de gaz n'a provoqué l'asphyxie, l'accident étant toujours dû à l'inflammation par une lampe ou un feu d'aérage, suivie soit d'une simple flambée, soit d'une explosion aux effets parfois assez violents.

Comme il est dit plus haut, ces dégagements ne se produisent que dans des gisements d'exploitation ancienne, presque toujours à la rencontre de vieux travaux incomplètement refermés et sont souvent précédés de venues de boulies ou de suintements d'eau.

Le plus souvent, l'accident s'est produit au début du poste, lors de la descente du premier ouvrier, dont la lampe a enflammé un mélange qui s'était formé pendant un arrêt plus ou moins long des travaux. Parfois aussi, la venue a été plus brusque, provoquée en cours de travail par l'ouverture d'une crevasse ou un coup de gratte ou de houe à front.

Sur sept inflammations signalées pendant la période décennale de 1897 à 1906, cinq se sont produites au début du poste, dues à des mélanges formés pendant l'arrêt; dans deux cas seulement, l'inflammation est celle d'une venue produite en cours de travail et qui avait sans doute échappé à l'attention des ouvriers, car le plus sûr moyen d'éviter l'accident est alors de provoquer l'inflammation du gaz dès sa sortie de la fissure par laquelle il se dégage.

Le nombre des accidents de ce type a été réduit assez sensiblement depuis quelques années, bien que le nombre de gisements anciennement exploités et à rencontres fréquentes de boulies se soit plutôt accru. Pour s'en rendre compte, il suffit de rapprocher la série des sept accidents survenus dans la décade déjà citée et ayant fait 11 victimes, dont 3 morts, des trois seuls accidents survenus pendant la période 1930-1940 et n'ayant pas eu de suites mortelles.

Quelques précautions assez simples suffisent pour les prévenir, dans la plupart des cas. Ceux survenus au début du poste, de loin les plus nombreux, peuvent l'être sûrement par l'emploi, d'ailleurs imposé, d'une lampe de sûreté pour l'inspection journalière de l'atmosphère des galeries avant le début du travail. Cette inspection se recommande particulièrement lorsque les gisements sont anciennement exploités et que les travaux en cours se développent dans le voisinage de poches de boulies qui ont déjà manifesté leur présence par des suintements à proximité du front.

Les autres peuvent être empêchés par l'emploi pendant le travail d'un éclairage de sûreté, assuré par des lampes de construction assez

simple, donnant un éclairage suffisant et adoptées surtout dans les travaux où des venues brusques sont à craindre, c'est-à-dire dans ceux entrepris dans de vieux gisements où l'on risque de rencontrer d'anciens travaux incomplètement refermés et remplis de boulies.

Une reconnaissance de ces poches pourrait utilement être réalisée par sondages, d'exécution facile et dont le forage fréquent permettrait de tenir les galeries à l'écart des points dangereux. Si ces sondages donnaient lieu à des venues de boulies ou de gaz, il conviendrait évidemment de les obturer soigneusement ou d'enflammer le gaz qui s'en échappe, dès sa sortie, l'importance de la venue étant toujours faible.

Une meilleure ventilation des travaux réduirait dans une forte mesure le danger des dégagements lents de gaz, finissant par créer une atmosphère dangereuse. Une ligne de buses, prolongée jusqu'à proximité des fronts et pourvues au besoin d'un ventilateur, permettrait d'assainir convenablement une atmosphère viciée, après un arrêt du travail, et de prévenir toute formation de mélanges explosibles au cours du poste.

Les accidents par coup d'eau, suite au percement du fond de la mare ou rencontre de boulies, sont extrêmement rares et peuvent être facilement évités par des mesures assez simples.

La rencontre de boulies donne rarement lieu à des accidents de personnes, la venue étant presque toujours très lente et la charge ne s'exerçant que sur un front peu étendu. Des sondages fréquents permettent d'ailleurs de se rendre compte de leur approche et d'en éviter le percement. Ces sondages sont d'autant plus à conseiller que les venues de boulies peuvent imposer l'arrêt prématuré des travaux et parfois même une perte sérieuse de matériel et de boisages.

L'irruption des eaux de la mare peut être plus brutale et provoquer des accidents graves; ce sera surtout possible lorsqu'on travaille à proximité d'une mare profonde exerçant une pression notable sur les terres de couverture. Il convient donc d'épuiser régulièrement les mares et de ne jamais conduire de galeries à faible distance d'une mare d'une certaine hauteur. Le travail par charge lourde, dangereux sous bien d'autres rapports, doit également être particulièrement évité sous les mares.

Mai 1941.

Accidents survenus en Belgique dans la fabrication, l'emmagasinage et le transport des explosifs

(Troisième suite) (1)

PAR

HENRI LEVARLET,

Ingénieur en Chef-Directeur honoraire des Mines,

Chef honoraire du Service des Explosifs.

ANNEES 1891 A 1900

12 février 1891. — Explosion de détonateurs à la cartoucherie
de la rue des Goujons, à Anderlecht.

L'explosion se produisit à l'atelier de chargement de détonateurs.

Un ouvrier, ayant retiré du chargeoir une main de 11 détonateurs, insérait ceux-ci dans un bloc de bois qui servait à les introduire par petites quantités dans l'atelier de compression. Comme un des détonateurs restait calé dans la main de chargement, l'ouvrier voulut l'extraire en y introduisant un tube vide : le frottement fit partir le détonateur et les dix autres; l'ouvrier eut la main gauche et le pouce droit emportés.

A la suite de l'accident, on décida de disposer un bouclier en tôle derrière lequel les tubes chargés seraient extraits de la main de chargement.

(1) Voir *Annales des Mines de Belgique*, 2^e et 3^e livraisons de 1941 et 3^e livraison de 1942.

21 mars 1891. — Explosion d'un moulin à la Poudrerie de Ben-Ahin.

Une charge de 38 kilogrammes de poudre de mine était en trituration dans un moulin en pierre, dont les meules, de 2 mètres de diamètre et de 0 m. 45 d'épaisseur, pesaient 3.500 kil.

La charge fit explosion au moment où, après deux heures de trituration, l'ouvrier préposé au moulin avait fait ralentir le mouvement en vue du galetage et repoussait la matière sous les meules à l'aide d'une pelle en laiton.

L'ouvrier fut brûlé à la figure et aux mains et subit une incapacité de travail de 15 jours.

Les seuls dégâts matériels furent la projection de la toiture et de la devanture.

La cause de l'accident resta indéterminée : on supposa qu'il y avait eu un frottement des meules sur une piste partiellement dénudée ou qu'un éclat s'était détaché d'une des meules.

28-29 mars 1891. — Vol de dynamite et tentative d'explosion à la Poudrerie d'Ombret.

Nous relatons cet événement à cause de sa gravité et de ses rapports avec les attentats anarchistes qui désolaient à cette époque la ville de Liège.

Dans la nuit du 28 au 29 mars 1891, la police de Seraing arrêtait le conducteur d'un chariot non pourvu de lanterne; le chariot contenait 225 kilogrammes de dynamite qui étaient le produit d'un vol.

Le lendemain matin (dimanche de Pâques), vers 11 heures et demie, le directeur de la poudrerie d'Ombret constatait que le magasin à dynamite, placé dans une dépendance écartée de la poudrerie, avait été visité par des voleurs, qui avaient emporté 9 caisses sur les 54 que le magasin contenait à ce moment. Le parquet de Huy fut immédiatement informé.

L'enquête établit que le convoyeur arrêté à Seraing, avec quatre complices, une fois le vol commis, avaient fait une tentative pour faire sauter le magasin et faire disparaître ainsi les traces de l'effraction; on retrouva en effet des bouts de mèches de sûreté qui plongeaient dans le contenu de deux caisses de dynamite ouvertes; elles étaient carbonisées et avaient

brûlé jusqu'au bout; l'une d'elles avait noirci le carton d'une boîte de dynamite-gomme sans l'enflammer; l'autre avait simplement tracé un sillon carbonisé sur les couvercles de deux caisses fermées sur lesquelles elle passait. On retrouva en outre deux cartouches de dynamite complètement amorcées dont les capsules étaient intactes et les mèches carbonisées; l'une des cartouches, de même que les mèches et les détonateurs, avaient été apportés par les voleurs : on retrouva également des détonateurs dans les effets des individus surpris à Seraing.

L'insuccès des tentatives d'explosion fut attribué à l'inexpérience des voleurs ou à la précipitation avec laquelle ils avaient dû agir.

Les traces de l'effraction étaient ainsi restées parfaitement visibles : les malfaiteurs avaient d'abord essayé de faire sauter à l'aide d'un levier le pêne de la serrure; n'y parvenant pas, ils avaient attaqué les montants et fracturé ainsi les deux portes en chêne de très forte épaisseur.

L'accès du magasin n'était pas difficile. Un des talus de l'excavation dans laquelle il se trouvait n'avait qu'une inclinaison de 60° et l'excavation n'était pas entourée d'une clôture; la tranchée d'accès était fermée par une porte en treillis léger dont l'escalade était très aisée.

La dynamite saisie fut détruite au champ de tir de la Société Cockerill sous la direction d'officiers du génie, bien que la Société Gérard en eût réclamé la restitution.

Le magasin à dynamite fut désaffecté à la suite du vol.

Mai 1891. — Incendie de l'atelier d'artificier Delrus, à Bressoux.

L'établissement, reconstruit sans transformation après l'incendie du mois de juin précédent, consistait en un bâtiment unique, construit et couvert en tôle, mesurant 8 mètres sur 6 mètres et servant à la fois d'atelier, magasin, etc.

Au cours d'un travail de chargement de chandelles romaines, une étoile s'étant calée dans la pièce de chargement fut foulée de force par la baguette et prit feu : l'embrasement s'étendit à tout le local.

Il y eut 2 morts et 4 ou 5 blessés grièvement.

Au cours de l'incendie, des employés du tir communal de Liège, distant d'au moins 500 mètres, ramassèrent des papiers encore flambants qui avaient donc traversé la Meuse.

18 juillet 1891. — Accident de laboratoire à la Poudrerie d'Hérentals.

Ce jour-là, vers 7 heures et demie du soir, un jeune ouvrier de 16 ans avait été chargé de triturer au laboratoire dans un mortier en porcelaine avec un pilon de même matière 100 grammes d'une composition chloratée pour feux de Bengale rouges : ces feux de Bengale devaient servir le lendemain à une fête organisée à l'occasion d'un tir aux pigeons.

Les matières premières avaient été préalablement pulvérisées séparément, et recommandation avait été faite à l'ouvrier d'agir doucement par trituration et non par choc.

A un moment donné, une explosion se produisit qui mutila l'opérateur; celui-ci dut subir l'amputation du poignet droit et d'une partie de la main gauche.

La manipulation qui provoqua l'accident était tout à fait étrangère au travail normal de l'usine. Celui qui l'exécutait comme celui qui l'avait ordonnée ne soupçonnaient pas qu'il pût y avoir du danger à triturer des compositions chloratées.

L'emploi d'appareils en porcelaine était au surplus de la plus haute imprudence.

9 septembre 1891. — Incendie à la cartoucherie de la rue Prévinaire, à Anderlecht.

Cette cartoucherie était exploitée à l'époque par la Société française des Munitions de chasse, de tir et de guerre.

Le 9 septembre 1891, un incendie s'y déclara dans un séchoir contenant des cylindres en papier entrant dans la confection des étuis de cartouche de chasse.

Le séchoir était construit et voûté en maçonnerie et ne présentait d'autre ouverture qu'une fenêtre garnie d'un châssis vitré; il était chauffé par un foyer situé dans le local même et par des tuyaux à air chaud en tôle mince.

Le feu fut combattu et rapidement éteint à l'aide des pom-

pes à incendie de deux usines voisines. Le feu ne se propagea pas, grâce au mode de construction du magasin.

La direction de l'usine fut invitée à se pourvoir sans retard d'une pompe à incendie d'une force convenable, et à remplacer le mode de chauffage ancien par un système à circulation de vapeur.

5-6 décembre 1891. — Déflagration d'une caisse de munitions à la gare de Bruxelles-Allée Verte.

Dans la nuit du 5 au 6 décembre 1891, lors du déchargement en gare de Bruxelles-Allée Verte, une caisse du poids de 40 kilogrammes environ contenant des munitions diverses s'enflamma lors de son dépôt dans le magasin de la station.

La caisse renfermait, contenues dans des boîtes en carton, des cartouches Lefauchaux cal. 7 mm., des cartouches Flobert à balle 9 mm., des amorces de chasse et des cartouches métalliques non dénommées.

Ces boîtes étaient empaquetées dans du papier gris. Les caissettes étaient en planches de plus d'un centimètre d'épaisseur.

De l'examen contradictoire des débris du colis avec le fabricant, on attribua l'inflammation, d'une part au choc subi par la caissette lors de son dépôt dans le magasin, d'autre part à un serrage insuffisant des boîtes et des paquets dans la caisse.

Si l'inflammation initiale fut produite par une cartouche revolver à broche (Lefauchaux), sa propagation fut due à la présence dans la même caisse d'amorces de chasse, qui toutes prirent feu parce qu'elles étaient emballées en de fragiles boîtes en carton mince.

Dans une discussion avec le fabricant, l'idée fut émise de ne plus emballer les amorces de chasse, en vue du transport et de l'emmagasinage, que dans des boîtes métalliques contenant au plus 500 amorces chacune.

23 décembre 1891. — Explosion de nitroglycérine à bord d'un bateau dans les bassins d'Anvers. Tragique histoire du cutter français « Pilote II » et de la barque anglaise « Victoria Bay ».

Le 7 novembre 1891, le Gouverneur de la province d'Anvers autorisait M. E. Noguès, commissionnaire-expéditeur à An-

vers, à transporter par l'Escaut, de la frontière néerlandaise jusque Austruweel à l'endroit dit Pipe de Tabac, 20.000 kil. (1.000 caisses) de dynamite chargés sur le sloop français *Pilote n° 2*, capitaine Callevet; la marchandise devait être transbordée à la Pipe de Tabac sur le vapeur *Queensland* ou tout autre navire à sa place à destination d'Iquique (Chili). C'était de la dynamite n° 1 fabriquée à Cugny (France).

Le *Pilote n° 2* fut assailli en mer par une forte tempête et fut abandonné par l'équipage épouvanté; des pêcheurs d'Adinkerke le trouvèrent, le 11 novembre, échoué à la côte entre La Panne et Coxyde (ou allant à la dérive dans les mêmes parages).

Le sloop fut renfloué avec l'aide d'un bateau remorqueur de Dunkerque et conduit à Ostende; de là, un bateau remorqueur de l'Etat le mena à la Pipe de Tabac; le sloop y fut mis à l'ancre, le chargement fut plombé par la douane, et une escorte militaire, composée d'un maréchal de logis et de deux soldats d'artillerie, monta à bord.

Le *Pilote n° 2* stationna à la Pipe de Tabac jusqu'au 13 décembre, date à laquelle sa cargaison fut transbordée sur le voilier anglais *Victoria Bay*, à destination de Valparaiso et d'Iquique.

Le transbordement commença à 7 heures et demie du matin, sous la surveillance de l'escorte militaire, de deux douaniers et d'un marqueur désigné par le consignataire de la marchandise.

Le *Pilote n° 2* faisait-il eau ou bien avait-il embarqué des paquets de mer au cours de la tempête? toujours est-il, et le capitaine du navire exportateur eut soin de le faire constater, que sur les 1.000 caisses, 260 étaient avariées par l'eau de mer; il s'en était séparé un liquide gras, huileux, qui enduisait tout le plancher de faux-fond; les caisses engluées dans ce liquide avaient même, sous les yeux du chef d'escorte, été détachées à petits coups secs au moyen d'une planche servant de levier. Aucun des militaires ni des douaniers ne savait ce que c'était que la dynamite, ils n'en avaient jamais vu.

Personne n'avait reconnu la dangereuse nitroglycérine expulsée de la dynamite par l'eau de mer. On rapporte ce propos, tenu par l'un des assistants, que cette sorte de glu pouvait être de la résine, sortie du bois des caisses!

Le transbordement se termina sans autre incident vers 4 heures de l'après-midi et le *Victoria Bay* gagna la mer le jour même.

Quant au *Pilote 2*, après le déchargement de sa cargaison dûment constaté, il reçut du capitaine de port d'Anvers le permis d'entrée dans les bassins, et fut amené le 14 décembre dans le bassin du Kattendijk. Il était d'ailleurs monté par son équipage qui en avait repris possession. Quelques jours après, le capitaine, le second et un matelot repartirent pour la France, laissant à bord un autre matelot et un mousse.

Le 23 décembre, le *Pilote n° 2* était amarré dans le bassin devant la cale n° 1, ayant autour de lui les deux grands navires *Torquy* et *Oakhurst*, le trois-mâts norvégien *Véga*, qui avait été lui-même retrouvé en pleine mer du Nord, abandonné par son équipage et complètement désemparé mais maintenu à flot par son chargement de bois, enfin les deux bateaux d'intérieur *Jean Pierre* et *Het Vlaamsch Vlaanderen*.

Vers 11 heures et demie du matin, une violente explosion jeta l'épouvante dans les environs et causa des dégâts considérables. Le *Pilote n° 2* avait sauté et sombré. Des deux marins qui le montaient, on ne retrouva que des débris informes. L'allège *Jean-Pierre* fut également coulée avec un chargement de froment; sa propriétaire fut sauvée à temps mais avait les jambes brisées. Un matelot du *Véga* fut légèrement blessé; le *Véga* eut son bordage enlevé par l'explosion au-dessus de la ligne de flottaison. Les deux navires *Torquy* et *Oakhurst* subirent d'importantes avaries. 7 matelots du *Torquy* perchés dans la mâture furent projetés par l'ébranlement de l'air dans le bassin du Kattendijk; il purent regagner le quai à la nage. Des dégâts matériels importants furent relevés aux environs, notamment dans la rue d'Amsterdam et la rue de Montevideo.

L'écluse de la cale sèche fut fortement endommagée.

Une dizaine d'autres personnes furent blessées ou contusionnées des suites de l'explosion.

L'enquête ouverte par la justice révéla les constatations qui avaient été faites au cours du transbordement de la dynamite. Ces constatations sont consignées plus haut. Il importe peu dès lors de connaître la circonstance exacte qui provoqua l'explo-

sion du *Pilote n° 2* : le moindre choc sur la nitroglycérine restée adhérente au plancher et aux parois de la cale suffisait pour déterminer la catastrophe.

Les autorités belges ne pouvaient se désintéresser du sort du *Victoria Bay*, dont la cargaison de dynamite en partie avariée par l'eau de mer constituait un danger redoutable, ignoré du capitaine et de l'équipage.

Le voilier, s'il ne faisait pas explosion en route, devait arriver à Valparaiso entre le 20 février et le 20 mars, et son déchargement devait être surveillé d'une manière toute particulière. Les autorités chiliennes furent alertées en conséquence.

Epilogue. Le *Victoria Bay* n'arriva jamais à destination.

Longtemps après, le capitaine d'un navire qui avait traversé l'Océan Atlantique à la même époque raconta avoir assisté de loin, dans des parages situés sur le parcours du voilier, à une explosion violente qui ne laissa aucune trace. Était-ce la fin du *Victoria Bay*?

Une conclusion s'imposait pour l'Administration, et l'idée en fut émise en premier lieu par le Procureur du Roi d'Anvers : la présence d'un agent compétent qui, dans le cas du *Pilote n° 2*, aurait prévenu une catastrophe, devrait être requise lors des transbordements de matières explosives aussi dangereuses.

La dynamite n'étant pas un explosif militaire, le Ministre de la Guerre ne vit pas la possibilité de donner aux sous-officiers chefs d'escorte des transports les connaissances voulues pour surveiller efficacement les chargements de dynamite; il proposa que les transports de cette matière fussent accompagnés d'un délégué de l'expéditeur, compétent en matière d'explosifs et chargé de surveiller la marchandise pendant les transports et surtout pendant les manipulations.

La proposition fut discutée et admise; l'obligation d'adjoindre un délégué technique de l'expéditeur aux escortes accompagnant les transports de dynamite fut inscrite dans le Règlement général du 29 octobre 1894 sur les explosifs.

Une autre prescription réglementaire qui tire son origine de l'affaire du *Pilote n° II* fut l'obligation d'emballer dans une enveloppe imperméable les dynamites destinées à être transpor-

tées par eau. En Angleterre, cela était déjà exigé pour les dynamites d'importation et d'exportation.

9 janvier 1892. — Inflammation à la fabrique de pudrolithe d'Ougrée.

En 1891, M. Alphonse Ghinijonet avait transféré à Ougrée la fabrique de pudrolithe qu'il exploitait précédemment dans la rue des Vennes, à Liège.

La pudrolithe était une poudre de mine lente composée de salpêtre, soufre en fleur, charbon de bois et sciure.

Le 9 janvier 1892, vers 6 heures et quart du matin, le feu se déclara dans l'atelier de compression des cartouches et détruisit 125 kilogrammes de pudrolithe en poussier ou en cartouches. Il n'y eut pas d'accident de personnes. Les dégâts matériels furent peu importants : le bâtiment resta intact et le travail put être repris le même jour dans l'après-midi.

Un ouvrier déclara au directeur avoir frappé une des presses et produit une étincelle qui mit le feu au baquet de poudre déposé près de la presse, et de là aux baquets des autres presses.

11 mars 1892. — Explosion de poudre chez un armurier, à Courtrai.

Le 11 mars 1892, vers 2 heures et demie de l'après-midi, une explosion de poudre se produisit dans la boutique de Louis Degand, armurier, rue de Buda, à Courtrai.

La devanture et la porte furent arrachées et projetées en morceaux dans la rue; l'armoire contenant la poudre fut retrouvée en pièces; les munitions et les objets de quincaillerie de la boutique furent éparpillés sur le sol et un commencement d'incendie se déclara.

Toutes les portes et fenêtres de la maison Degand furent défoncées et des vitres furent également brisées dans le voisinage.

Degand et sa femme se trouvaient dans leur cuisine et furent indemnes, mais trois personnes passaient précisément dans la rue : deux furent renversées et toutes trois furent légèrement blessées.

Il n'y avait personne dans la boutique au moment de l'explosion; toutefois, un quart d'heure auparavant, Mme Degand avait servi un paquet de poudre à un client qui fumait : on suppose qu'une parcelle de tabac en ignition sera tombée de la pipe du fumeur sur un papier, et aura ainsi communiqué lentement le feu à la poudre contenue dans des sachets en papier et dans un récipient en fer-blanc.

La quantité de poudre déposée dans la boutique s'élevait à 5 kil. environ.

La police saisit les cartouches trouvées dans la boutique, et une réserve de 7 kilogrammes et demi de poudre en paquets conservée au grenier.

17 mai 1892. — Explosion d'une cartouche de poudre comprimée, à Ombret.

Cette cartouche était contenue dans un moule de la presse à cartouches. Par erreur, on avait introduit, le gros bout en avant, dans un des moules, le piston compresseur supérieur qui était d'ailleurs en bronze : ce piston se coinça et ne put être retiré après la compression. Le contremaître démonta le plateau de la presse, le renversa, le fit soutenir par une jeune fille et se mit en devoir, à l'aide d'un marteau en cuivre rouge de 1 kilogramme, de vouloir dégager le piston coincé en frappant sur le piston inférieur porte-broche, en acier. Le moule vola en éclats : la jeune fille, atteinte à l'œil droit, fut tuée net et le contremaître dut être amputé du bras gauche.

L'accident mettait en lumière le danger qu'il y avait à frapper même d'un choc peu intense une masse de poudre comprimée contenue dans un espace clos; on aurait dû noyer la poudre au préalable, puis l'enlever par grattage.

22 juin 1892. — Explosion d'amorces à la cartoucherie de la rue des Goujons, à Anderlecht.

Une inflammation se produisit pendant que l'on déversait dans un sac en toile un tamis portant 10.000 à 15.000 petites amorces cannelées, pour fusils à piston, que l'on venait d'extraire d'un séchoir chauffé à la température de 25° environ.

Les capsules étaient chargées de « fulminate Gaupillat »,

composé de parties égales de chlorate de potassium et de sulfocyanure de plomb. Le sac devait ensuite être vidé dans une tonne rotative contenant de la sciure de bois, où les capsules seraient brillantées.

Deux jeunes ouvrières furent légèrement brûlées.

L'accident fut attribué à l'inflammation, sous un choc léger, d'une parcelle de fulminate détachée d'une amorce.

On décida, pour l'avenir, de recevoir directement dans un sac contenant de la sciure les amorces humides sortant de l'atelier de chargement et de les porter à l'atelier de brillantage : la dessiccation se ferait après.

2 juillet 1892. — Explosion du séchoir aux amorces à la même usine.

Le séchoir était une petite construction en maçonnerie de 2 mètres environ de surface, couverte d'une toiture en tôle galvanisée et non entourée de parapets. Il était divisé en deux compartiments communiquant par une porte : l'un, le séchoir proprement dit, était chauffé par de la vapeur de décharge qui traversait un réservoir en fonte sur lequel on déposait les tamis contenant les amorces; l'autre, moins chauffé, servait à l'emmagasinage des amorces.

L'explosion ne fit aucune victime, personne ne se trouvant à ce moment dans le séchoir ni à proximité.

Le séchoir, qui contenait 100.000 capsules chargées, fut rasé, quelques carreaux furent cassés dans un atelier voisin.

Dans le compartiment servant de magasin aux amorces, on retrouva un grand nombre de celles-ci intactes; en en déduisit que l'explosion s'était produite dans le compartiment de séchage.

On attribua la déflagration à l'une des causes suivantes :

1. effet mécanique produit par la chute d'un tamis;
2. chute de grains de fulminate sur les tuyaux de vapeur se trouvant à nu dans le séchoir;
3. décomposition spontanée de la poudre fulminante qui contenait peut-être du soufre libre devenu acide sous l'influence de l'humidité et de la chaleur; la poudre était constituée par

du chlorate de potassium et du sulfocyanure de plomb ou de mercure.

On conclut des résultats de l'enquête à l'utilité des mesures suivantes :

- a) vérifier si le sulfocyanure et le soufre employés sont exempts respectivement de soufre et d'acide sulfureux ;
- b) reconstruire le séchoir en tôle galvanisée et le diviser en trois compartiments, permettant de diviser la masse d'amorces en trois lots ;
- c) entourer le tuyau de décharge de la vapeur d'une enveloppe en tôle ;
- d) protéger le séchoir par des parapets.

17 août 1892. — Explosion à l'atelier de nitrification à la Dynaminerie d'Arendonck.

L'atelier sinistré servait à la préparation de la nitroglycérine par le procédé Boutmy et Faucher.

Les vases avaient été chargés des acides sulfonitrique et sulfoglycérique le 16 au soir ; à 6 heures, le contremaître trouva l'atelier dans son état normal.

Vers 2 heures du matin, le veilleur de nuit fut le premier à constater un dégagement de vapeurs rouges et alla éveiller le contremaître qui se rendit immédiatement sur les lieux. Il n'y avait d'autre mesure à prendre que d'empêcher les personnes d'approcher et d'attendre la fin de la décomposition ; celle-ci, se communiquant d'un vase à l'autre, continua toute la nuit et l'atelier finit par sauter à 5 heures et demie.

Sauf quelques bris de carreaux, les autres ateliers ne subirent pas de dégâts.

La décomposition avait été attribuée au temps orageux. L'inspection invita la direction à suspendre le travail tant que dureraient les chaleurs, mais la direction ne tint pas compte de cette recommandation, comme le prouva l'accident du 22 du même mois.

Le montage des nouveaux appareils de nitrification par le procédé direct, destinés à remplacer le procédé suranné de Boutmy et Faucher, avait été ordonné dès 1891.

22 août 1892. — Explosion analogue à la même dynamiterie.

Un accident identique au précédent survint la nuit du 21 au 22 août dans le second atelier affecté à la nitrification par le même procédé Boutmy et Faucher.

La veille, le temps n'avait pas été orageux ; la nuit fut même fraîche (9° C.).

Tout était en ordre à 6 heures du soir.

L'atelier fit explosion à 2 h. 10 du matin, sans causer d'accident de personne.

La décomposition fut attribuée à l'état électrique de l'atmosphère, car au moment de l'explosion, il y avait de nombreux éclairs.

A la suite des accidents du 17 et du 22 août, le procédé Boutmy et Faucher fut définitivement abandonné à Arendonck.

Les accidents du mois d'août provoquèrent une forte émotion dans la contrée, et notamment dans les communes néerlandaises voisines, qui réclamèrent l'intervention de leur gouvernement.

L'Administration communale d'Arendonck crut pouvoir attribuer les accidents à l'incompétence du personnel auquel on confiait la nitrification depuis le décès, survenu au commencement du mois d'août, du chef de fabrication.

Ainsi que le fit remarquer l'inspection, dans le procédé Boutmy et Faucher tel qu'il était pratiqué à Arendonck, on n'était pas absolument maître d'enrayer la décomposition de la nitroglycérine ; en effet, le mélange des acides sulfonitrique et sulfoglycérique s'effectuait d'ordinaire dans l'après-midi et la réaction s'achevait toute la nuit ; la nitroglycérine était recueillie le lendemain. L'opération n'était pas surveillée la nuit, car on ne pouvait pénétrer dans les ateliers avec de la lumière. Tout échauffement survenant la nuit ne pouvait s'apercevoir que lorsque les vapeurs rougeâtres s'échappaient hors du bâtiment, mais trop tard pour permettre de noyer les charges.

2 septembre 1892. — Explosion à l'atelier de chargement de la Cartoucherie Francotte et May, à Liège.

A l'atelier de chargement, divisé en compartiments par des cloisons, on chargeait des cartouches à balle.

Une ouvrière chargeait les étuis de poudre; elle en avait près d'elle une petite provision, 100 grammes, contenue dans une boîte ouverte.

Dans les isolements voisins, deux autres ouvrières posaient les balles sur les cartouches et les pressaient à l'aide d'appareils spéciaux.

A un moment donné, une de ces deux ouvrières plaçant par mégarde une cartouche de travers dans son appareil en provoqua l'explosion; le feu se communiqua à de la poudre éparpillée sur la table, à un essuie-main déposé sur la cloison et à la poudre du compartiment occupé par la première ouvrière: celle-ci fut légèrement brûlée à la figure, aux avant-bras et aux mains, et eut ses vêtements en partie brûlés.

La victime put reprendre son travail après quelques jours.

11 octobre 1892. — Explosion chez Sustendal, armurier à Beumont.

M. L. Sustendal-Petit, armurier à Beumont, occupé dans la soirée à charger des cartouches, avait placé de la poudre dans un récipient à proximité du poêle, pour la faire sécher. Sa femme, qui repassait du linge, allait et venait avec ses fers chauds. Une étincelle tombée dans le récipient à poudre détermina l'explosion qui ébranla toute la maison, fit voler en éclats les cloisons, portes, fenêtres, et provoqua la chute de la lampe à pétrole qui fit explosion à son tour.

Mme Sustendal, les vêtements enflammés par l'huile, se sauva dans la rue; sa mère, Mme Petit, et sa petite fille âgée de 3 ans, furent également atteintes par les flammes.

M. Sustendal se brûla fortement aux mains et aux bras en portant secours à sa femme.

L'explosion et le commencement d'incendie qui en résultèrent causèrent d'importants dégâts matériels.

24 mars 1893. — Explosion des ateliers d'humectage et de grenage à la Poudrerie d'Hérenthals.

Le vendredi 24 mars 1893, vers 1 h. 45 de relevée, une explosion détruisit les ateliers d'humectage et de grenage, causant la mort de 3 ouvriers et des blessures graves à un quatrième.

L'explosion première se déclara dans l'atelier d'humectage ou de touillage.

Celui-ci avait trois murs en briques et une devanture et une couverture légères; il était entouré de parapets. Il contenait deux tables d'humectage en bois: l'une pour le ternaire qu'on additionnait de 3 p. c. d'eau environ avant de le brasser et de le porter à l'atelier de galetage, l'autre pour le mélange à cartouches, formé de poussier ternaire, de poussier de grenage et de grains du même appareil. Outillage: râteau en cuivre à manche en bois et petit arrosoir en fer-blanc peint.

Au moment de l'accident, trois ouvriers se trouvaient réunis dans l'atelier. Celui de l'atelier même faisait le mélange de ternaire humide pour le transporter à l'atelier de galetage. L'ouvrier des presses était venu faire le mélange pour cartouches de mine. Enfin, l'ouvrier des tonnes ternaires était venu apporter sur une brouette la charge d'une tonne, 110 kil., mise dans quatre sacs. On évalua à 190 kilogrammes en tout la quantité de poudre contenue dans l'atelier.

Des trois ouvriers, deux furent tués sur le coup; on retrouva leurs cadavres, complètement nus, à 20 et 30 mètres de distance. Le troisième, retrouvé vivant et en partie dépouillé de ses vêtements, gisait à quelques mètres en avant de l'atelier; il expira à son arrivée à l'hôpital d'Hérenthals.

L'atelier avait été démoli; presque toute la maçonnerie avait été arrêtée par les parapets; la toiture et la devanture, mises en pièces, furent projetées du côté du grenoir, le parapet fut lézardé et partiellement refoulé au dehors; l'aire en ciment ne présentait que de simples fissures.

La chute de matériaux enflammés communiqua l'explosion, à quelques secondes d'intervalle, à l'atelier de grenage situé à 20 mètres en avant du précédent. La construction de cet atelier était analogue à celle du touillage. Il contenait une paire de cylindres concasseurs, une paire de cylindres greneurs

et un crible. Il s'y trouvait 40 kilogrammes de galettes concassées et 10 à 15 kil. de poussier.

Des deux ouvriers de service, l'un était sorti pour boire; l'autre se trouvait sur l'estrade du grenoir : au bruit de l'explosion, il en sauta précipitamment et prit la fuite, non sans être atteint par un projectile qui lui fractura une jambe et l'abattit à 25 mètres en avant de l'atelier.

L'atelier de grenage fut lui aussi en grande partie démoli.

On ne put s'expliquer que l'explosion fût partie de l'atelier de touillage, l'un des moins dangereux de la poudrerie. Il ne s'y effectuait aucune manœuvre pouvant donner lieu raisonnablement à une inflammation; de plus, l'aire en ciment était recouverte de tapis et les récipients n'y devaient pas être traînés.

On ne put attribuer l'accident à l'échauffement du palier d'un arbre de transmission en fer traversant l'atelier, ni à l'action des rayons solaires directs.

On fut réduit à supposer que la réunion des trois victimes à l'atelier de touillage, où ne se trouvait d'habitude qu'un seul ouvrier, avait été la cause d'une imprudence commise par l'une d'elles.

8 mai 1893. — Explosion de deux moulins à meules, à Cautille.

Le lundi 8 mai 1893, vers 6 heures et demie du soir, un moulin à meules fit explosion, blessant mortellement l'ouvrier qui y était occupé, et communiqua le feu au moulin voisin qui sauta à son tour quelques secondes après.

Les deux moulins venaient de recevoir des charges fraîches de 25 kilogrammes composées de binaire soufre-charbon et de salpêtre et versées en tas sur la piste des meules.

L'explosion s'était produite au premier moulin cinq minutes après le départ de l'ouvrier de tamisage, que était venu aider la victime à décharger les batteries terminées et recharger les batteries fraîches.

La victime avait été violemment projetée sur le sol, à 2 mètres du moulin, et avait les vêtements en feu; elle fut promptement assistée et soignée, et bien que ses blessures parussent fort légères,

res, elle expira le même jour, vers 11 heures, probablement par suite d'une fracture du crâne.

Au moulin d'où était partie l'explosion on constata que les meules n'avaient pas tourné, car les courroies étaient encore sur les poulies folles; que la combustion du mélange avait été très imparfaite, car on retrouvait du salpêtre fondu sur la table des meules et des projections de salpêtre et de binaire sur les murs; enfin, que le salpêtre fondu et les résidus se trouvaient d'un seul côté du plateau.

La victime n'avait donc pas ou avait à peine commencé l'étendage et le mélange du salpêtre et du binaire. Cette opération se faisait à l'aide d'une palette en bois à tranchant garni de laiton, servant également à détacher les galettes lors du déchargement.

On se demande aussi si la victime n'était pas occupée au décrochage d'une meule, et la garniture en laiton qui renforçait le tranchant de sa pelle pouvait avoir joué un rôle néfaste dans l'accident. Aussi n'utilisa-t-on plus depuis que des pelles en bois, d'une seule pièce, exemptes de toute partie métallique.

Avril 1893. — Incendie de bruyère à Matagne-la-Grande.

Le feu fut mis par méchanceté à la bruyère près du grand magasin à dynamite dépendant de l'usine.

Le coupable était un aubergiste de l'endroit devenu fou; il fut arrêté et incarcéré.

3 août 1893. — Incendie chez l'artificier Van Cleemput, à Jette-St-Pierre.

Le 3 août 1893, vers 8 heures du matin, l'atelier de roulage de cartons annexé à l'habitation du sieur Van Cleemput fut complètement détruit par un incendie. L'habitation était tout à fait distincte de l'établissement pyrotechnique, situé à une demi-heure de là.

Il n'y eut ni détonation ni explosion, comme certaines journaux le prétendirent, et aucun accident de personnes ne se produisit.

Après l'incendie, la police locale, soupçonnant que le sinistre était dû à la présence non autorisée de pièces d'artifice, pratiqua

une visite domiciliaire chez M. Van Cleemput, et y découvrit 50 kilogrammes de pièces d'artifice.

L'inspection fit de son côté une enquête qui confirma les soupçons de fabrication clandestine : on trouva, en effet, en déblayant le sol de l'atelier brûlé, des produits chimiques ou résidus de produits entrant dans la composition des feux de Bengale rouges, ainsi que des appareils pouvant être utilisés pour le travail.

3 septembre 1893. — Explosion d'acides résiduaires à la Dynamiterie d'Arendonck.

La décomposition s'étant mise dans des acides résiduaires contenus dans une bonbonne, il se produisit finalement une faible explosion, causant la rupture de plusieurs bonbonnes mais sans faire de victimes.

La biséparation se faisait à Arendonck par le procédé assez primitif de l'époque : les bonbonnes en verre recevant les acides résiduaires étaient mises en parc dans un endroit écarté, et surveillées par un ouvrier spécial qui, plusieurs fois par jour, allait enlever la petite quantité de nitroglycérine surnageante.

Lorsqu'une bouteille se décomposait avec dégagement de vapeurs rutilantes, ordre était donné à l'ouvrier de s'éloigner du parc jusqu'à ce que la réaction fût terminée. Le plus souvent, par suite de l'élévation de la température, le verre de la bonbonne cassait et les acides résiduaires se répandaient dans le sable.

Il pouvait arriver toutefois que la décomposition se terminait par une petite explosion : tel fut le cas le 3 septembre 1893.

22 février 1894. — Explosion d'un séchoir à la Poudrerie de Wetteren.

Un des séchoirs de la poudrerie, contenant 1.000 kilogrammes environ de poudres diverses, sauta le 22 février 1894 vers midi, après la sortie des deux ouvriers de service; ces ouvriers avaient fermé les portes, mais y avaient laissé les clefs.

Le séchoir détruit était chauffé, comme les autres, par des tuyaux en fonte que parcourait de la vapeur vive.

Les dégâts furent purement matériels : destruction du séchoir et écrètement des parapets

Un débris enflammé communiqua le feu à la poudre chocolat déposée dans un grenoir; l'incendie fut heureusement arrêté.

Immédiatement après l'explosion, l'ouvrier du lissage trouva dans son atelier un rouleau de mèches qui ne s'y trouvait pas auparavant. Cet incident donna à supposer que l'accident était dû à un acte de malveillance, dont l'auteur (peut-être un ouvrier de la fabrique) devait être au courant des habitudes de l'usine. Cette hypothèse, examinée également par la justice, ne put être vérifiée.

Comme l'accident avait mis en lumière l'insuffisance du gardiennage des séchoirs des magasins, l'autorité fit renforcer la surveillance de jour et de nuit.

Remarque. — Il s'agissait bien d'un acte de malveillance, le coupable en fit l'aveu à son lit de mort.

28 février 1894. — Explosion au regagnage de la Dynamiterie d'Arendonck.

Le travail de regagnage était arrêté depuis le 23 février.

Le 28, un peu de nitroglycérine acide, restée dans les bacs d'alimentation de la tour de regagnage, fit explosion.

Il n'y eut que des dégâts matériels, assez importants d'ailleurs par suite de la rupture des bonbonnes servant à la condensation de l'acide nitrique, et des bonbonnes contenant les acides résidués et les acides neufs, déposées à proximité de l'atelier.

On décida de remplir d'eau, dorénavant, les bacs à acides après leur vidange.

8 mai 1894. — Explosion au lavage de la Dynamiterie de Matagne.

Le mardi 8 mai 1894, vers 5 heures du soir, le contremaître de la fabrique fut tué et déchiqueté par une explosion de nitroglycérine, survenue dans une annexe à l'atelier de lavage affectée à la récupération de la nitroglycérine contenue dans certains résidus de fabrication.

Le contremaître était chargé du lavage de la nitroglycérine, de son incorporation ainsi que de la récupération dont il vient d'être question.

L'annexe était une construction légère en charpente et maçonnerie d'une demi-brique, couverte en carton bitumé; elle était séparée de l'atelier de lavage par un parapet en terre.

On y traitait des déchets divers, par filtration sur un sac de toile grossière disposé au-dessus d'une cuvelle en bois cerclée de fer et supportée par des tréteaux; la nitroglycérine recueillie dans la cuvelle était soutirée dans des bidons en fer-blanc et versée à la fin de la journée dans la cuve de lavage.

Le contremaître procédait à ce soutirage lors de l'accident : il avait apporté à l'atelier de lavage un premier bidon de nitroglycérine et était retourné à l'annexe pour en chercher un second. C'est à ce moment que l'explosion se produisit sans qu'on ait pu établir ce qui s'était passé.

La quantité de nitroglycérine contenue dans la cuvelle avant le premier soutirage fut évaluée à 20 kilogrammes, et le poids du liquide qui fit explosion, à 10 kilogrammes.

L'explosion fut très violente. On ne retrouva que quelques lambeaux épars de victime, qui devait se trouver au contact immédiat de la nitroglycérine. La baraque fut réduite en miettes et les débris furent projetés jusqu'à 150 mètres de distance, surtout du côté opposé au parapet : une excavation de 0 m. 50 de profondeur marquait dans le sol l'emplacement de la cuvelle.

Dans la recherche de l'origine de l'accident, on écarta les hypothèses qui étaient peu conciliables avec le caractère prudent et l'expérience du contremaître. On retint comme cause la plus probable le choc du bidon, soit contre un cercle en fer de la cuvelle, soit par suite de la chute du bidon qui aurait échappé aux mains du contremaître soit par suite de la chute même de la victime : ce choc aurait fait éclater d'abord, par un effet de vibration, le peu de nitroglycérine contenu dans le fond du bidon.

Comme leçon à tirer des circonstances de l'accident, on convint d'exclure complètement les métaux durs, tels que le fer, des récipients destinés à contenir la nitroglycérine.

18 juillet 1894. — Coup de foudre à la Poudrière de Châtelet.

Un coup de foudre y fit sauter la presse et le grenoir sans causer d'accident de personnes.

28 juillet 1894. — Explosion d'un moulin à meules à la Poudrière de Caulille.

Un moulin à meules triturait depuis 6 heures et demie du matin une batterie de 25 kil. de poudre de chasse. Vers 2 heures et demie de l'après-midi, dix à quinze minutes après l'arrêt nécessité par l'arrosage, le ramassage de la poudre dans la piste des meules et le nettoyage d'un repoussoir, le moulin fit violemment explosion, projetant au loin les tôles de la toiture et les voliges des façades avant et arrière.

Quelques vitres brisées et plusieurs tôles déplacées aux bâtiments voisins.

Cause indéterminée; le mécanisme intérieur notamment fut retrouvé intact et les écrous étaient en place.

30 novembre 1894. — Explosion de l'atelier de malaxage de poudre sans fumée, à Caulille.

Le vendredi 30 novembre 1894, vers 4 heures du soir, un des deux malaxeurs à poudre sans fumée fit explosion, provoquant des dégâts matériels considérables, tuant deux ouvriers et blessant cinq autres membres du personnel; un de ceux-ci mourut le lendemain.

L'atelier de malaxage contenait, dans deux compartiments séparés par un mur, deux malaxeurs Werner et Pfeleiderer, à cuvettes et palettes en fonte. Le sol était couvert d'un plancher.

Le coton-poudre sec, après tamisage, était déposé par charges de 25 kilogrammes dans des sacs et conservé dans un magasin provisoire; les deux ouvriers du malaxage allaient les y prendre et les apportaient à dos à leur atelier.

Chaque malaxeur recevait 20 kil. de coton-poudre (fort) et 16 litres d'éther acétique; le chargement se faisait en quatre phases : 6 litres et 5 kilogrammes; quelque temps après, 5 litres et 5 kilogrammes, — 5 litres et 5 kilogrammes; — 5 kilogrammes coton-poudre. Puis le couvercle était boulonné et le malaxage se faisait pendant 2 heures : une heure et demie dans un sens et une demi-heure dans l'autre.

Les deux malaxeurs furent chargés successivement; au moment où les deux ouvriers se retiraient pour aller à l'atelier

de laminage, laminer la pâte obtenue par l'opération précédente, l'explosion se produisit dans le dernier malaxeur chargé (où se trouvait encore du coton-poudre à l'état sec et pulvé-rulent).

L'explosion se communiqua aux autres matières explosives : 150 kilogrammes environ de coton nitré sec se trouvaient encore dans le local où ils avaient été apportés par une des victimes et un de ses compagnons de travail, et dissimulés sous des bâches.

C'est à cette circonstance, contraire d'ailleurs aux ordres donnés, que l'accident emprunta sa gravité.

L'atelier du malaxage fut rasé; les débris du malaxeur furent projetés au loin; l'autre malaxeur fut moins endommagé car son contenu, déjà partiellement gélatinisé, se borna à brûler. Les deux ouvriers furent violemment projetés vers le Nord, dans un bois de sapins, avec les débris de la façade; ils furent retrouvés à 15 mètres de l'atelier, à l'état de cadavres, la partie postérieure du corps criblée de projectiles.

L'atelier le plus voisin, *découpage du coton*, distant de quelques mètres fut également rasé; des deux ouvriers qui l'occupaient, l'un ne fut que légèrement blessé tandis que l'autre, retiré encore vivant des décombres, décéda le lendemain.

L'atelier de *découpage des feuilles de poudre*, contigu au précédent, reçut les décombres du mur de séparation; y étaient occupés un père avec son fils : le premier eut une côte cassée et le second n'eut aucun mal.

Le matériel de ces deux locaux fut mis hors de service.

Au *laminage*, local suivant, l'appareillage ne souffrit point mais la toiture fut emportée, de même qu'aux ateliers voisins; de nombreux carreaux de vitres furent brisés dans un rayon très étendu.

Un ouvrier, occupé dans un local à 150 mètres de distance, eut l'œil gauche crevé par un éclat de verre.

Dans la recherche des causes possibles de l'accident, le service d'inspection passa en revue l'instabilité de la matière, l'introduction d'un corps dur dans la charge, l'inflammation du coton-poudre répandu dans l'atelier, l'échauffement du malaxeur et

un choc brusque : il attribua l'accident à l'une de ces deux dernières causes.

L'échauffement aurait pu être produit par une insuffisance de dissolvant, un manque de graissage, un frottement dû à l'imperfection du mécanisme.

Un à-coup ou un coincement auraient pu être produits par la rupture d'un organe, un simple dérangement de mécanisme.

Comme conclusions de son enquête, l'inspection estima :

1° que les cuvettes et palettes des malaxeurs devaient être en laiton ou en bronze phosphoreux;

2° que chaque malaxeur devait être installé dans une atelier distinct, entouré de parapets;

3° que le pesage du coton nitré sec par charges de 5 kilogrammes devait se faire dans un atelier spécial;

4° qu'il y avait lieu de procéder, avant le malaxage mécanique, à un malaxage sommaire, à la main, jusqu'à l'humectage de tout le poussier de coton nitré;

5° que la marche des malaxeurs devait être suspendue avant les chargements; que l'arrêt et la mise en marche devaient se faire du dehors, derrière les parapets et progressivement;

6° que le sol des ateliers où l'on manipule du coton vitré sec devait être en toile cirée ou en linoléum.

22 janvier 1895. — Explosion du séchoir aux poudres fulminantes à la cartoucherie de la rue des Goujons, à Anderlecht.

Un ouvrier chargeur d'amorces s'aperçu au cours de son travail que la matière ne coulait plus facilement du chargeur dans les capsules, par suite d'une absorption d'humidité. Il enleva la matière avec précaution et l'emporta au local du séchage des poudres fulminantes. En l'absence momentanée de l'ouvrier fulminatier, préposé au séchage, le chargeur crut pouvoir procéder lui-même à l'opération; il versa sa poudre (50 grammes) sur un lot de 250 grammes de poudre qui restait sur l'étuve et, au lieu de se servir d'une plume d'oie pour étendre, remuer et sécher la matière, il fit ces opérations à la main.

La friction ayant été trop énergique, la poudre détona.

100 autres grammes de poudre fulminante détonèrent aussi; au total, 400 grammes.

L'ouvrier eut la main droite emportée, l'œil droit crevé, et reçut des contusions multiples à la poitrine et au bras gauche.

La carcasse de la baraque resta en place mais les parois et la toiture en carton bitumé furent déchirées et projetées sur le parapet en terre; l'étuve fut éventrée.

Leçons tirées de l'événement :

1. fermer à clef les portes des ateliers dangereux pendant les suspensions de travail;
2. défendre au personnel d'effectuer d'autres manipulations dangereuses que celles qui lui sont familières.

22 mars 1895. — Explosion au cours d'une réparation à la Poudrière d'Hérenthals.

Une explosion, n'ayant rien de commun avec le travail normal de l'atelier, se produisit au grenage, le 22 mars 1895, dans la soirée, au cours d'une réparation.

Cet atelier n'avait en maçonnerie que le mur de fond, à l'extérieur duquel étaient placées les poulies et les courroies de transmission; les trois autres parois et la toiture étaient en bois et en carton bitumé.

Au cours d'une tournée, le directeur avait remarqué que la poulie de commande des cylindres greneurs ballottait un peu sur son axe; il fit arrêter les cylindres, donna l'ordre d'enlever de l'atelier les poudres qu'il contenait et pria le machiniste de rester à la fabrique après la cessation du travail pour faire la réparation en sa présence.

L'atelier contenait environ 25 kilogrammes de poudre, partie dans le bac entourant le tamis, partie dans un sac déposé près du tamis.

Sans attendre la fin de la journée, le retour du directeur et l'enlèvement des poudres, le mécanicien se mit en devoir de recalibrer la poulie en chassant une cale en fer entre son moyeu et l'arbre; il se servait d'un marteau en fer et provoqua une inflammation. Celle-ci fut due à la couche de pulvérin adhérente à l'arbre; le feu se propagea à l'atelier par le pulvérin tapissant les murs et les appareils; l'ouverture livrant passage

aux arbres des cylindres n'était d'ailleurs pas fermée par un volet ne laissant que le passage strictement nécessaire à ces arbres.

Toutes les parties légères de l'atelier furent emportées par l'explosion de la poudre; le feu y prit, mais fut rapidement éteint.

Le mécanicien n'eut que des brûlures très légères, à la face et aux mains. Il prétendit n'avoir pas attendu le moment fixé parce qu'il avait d'autres travaux à faire après sa journée. Il déclara en outre que la poulie s'était déjà décalée plusieurs fois auparavant, et qu'il l'avait toujours recalée en se servant d'un marteau en fer; il n'employait de marteau en cuivre que pour les réparations à faire à l'intérieur des ateliers.

22 mars 1895. — Explosion au cours d'une démolition de cartouches à la cartoucherie de la rue Prévinaire, à Anderlecht.

Une ouvrière fut brûlée au visage et aux mains par une explosion de poudre survenue au cours de la démolition de cartouches Flobert.

Cette ouvrière avec deux autres avait été chargée de démolir un millier de cartouches Flobert à plombs défectueuses. Elles rompaient les tubes pour en faire sortir la poudre et recueillaient celle-ci dans une sébile en zinc. Elles étaient pourvues de petits crochets en fil de laiton pour détacher la poudre qui adhérait aux culots, mais il leur était expressément recommandé de ne pas gratter le fulminate avec ces crochets.

On présume que la victime, oubliant cette recommandation, aura gratté le fulminate et provoqué l'explosion de la cartouche qu'elle tenait en main. Le feu se communiqua à la poudre en grains contenus dans la sébile.

Pour éviter le retour de pareil accident, il fut décidé de disposer sur la table de déchargement un récipient en zinc contenant de l'eau dans laquelle on verserait la poudre. Un tamis, placé au-dessus du niveau de l'eau, retiendrait les culots notamment pour éviter la formation, au contact de l'eau, de fulminate de cuivre, beaucoup plus dangereux à manier que le fulminate de mercure.

L'usine était exploitée depuis 1893 par la Société anonyme Cartoucherie belge.

1895. — Explosion chez un artificier, à Anderlecht.

Un nommé Léopold Thomas, domicilié à Anderlecht, en se livrant à domicile à la fabrication d'artifices, provoqua un incendie en même temps que des brûlures graves à sa femme et à son enfant; celui-ci en mourut.

Thomas introduisit ensuite une demande en autorisation régulière, mais l'affaire n'eut pas de suite.

6 mai 1895. — Explosion d'amorces à la Cartoucherie Belge, à Anderlecht.

L'explosion d'un tamis de 5.000 à 6.000 amorces, du type Mauser belge, dans un atelier de chargement d'amorce, blessa légèrement un ouvrier âgé de 17 ans.

Le contenu de ce tamis devant être vidé sur une des claies du séchoir, on supposa que l'ouvrier, avant de partir, remua les amorces avec la main et que l'explosion se produisit de cette façon; les amorces sautèrent en masse.

Les amorces n'avaient pas encore été séchées, mais elles étaient arrivées à un degré de siccité qui rendait le fulminate déjà dangereux.

Cause probable de l'accident : détachement sous le choc des bavures de fulminate adhérentes aux amorces au sortir des presses.

Composition de la poudre fulminate : chlorate de potassium, sulfure d'antimoine, soufre et pulvérin.

Améliorations convenues après l'accident :

1. recouvrir de zinc et entretenir en parfait état de propreté les tables sur lesquelles peuvent se répandre des parcelles de fulminate;

2. reposer les tamis d'amorces sur des baquets contenant de l'eau, afin de noyer les parcelles de fulminate qui viendraient à se détacher;

3. porter les amorces hors de l'atelier de chargement dans un dépôt provisoire, en attendant qu'il y en ait assez pour charger une claie du séchoir;

4. couvrir les tuyaux d'eau chaude du séchoir d'un petit toit métallique suffisamment incliné, pour éviter qu'il y tombe des parcelles de fulminate.

8 mai 1895. — Explosion d'un moulin à la Poudrerie de Châtelet.

On chômait depuis cinq jours pour cause de réparation à l'appareil à air chaud. Aux moulins, les pistes avaient été débarrassées des galettes et rechargées de 40 kil. de composition ternaire en vue de la remise en marche. Les appareils avaient été désembrayés, sauf le moulin n° 4 qui, par distraction, était embrayé à fond.

Le mécanicien ayant fait fonctionner les machines, le 8 mai vers 8 heures et demie du matin, pour alimenter les chaudières, le moulin n° 4 partit.

Les dégâts furent purement matériels : destruction des deux parois faibles en charpente et de la toiture en carton bitumé.

27 septembre 1895. — Explosion d'un détonateur à la cartoucherie de la rue des Goujons, à Anderlecht.

Le 22 septembre, vers 3 heures, le fonctionnement de la presse à comprimer les détonateurs fut suspendu par suite du calage d'un détonateur dans sa matrice. Celle-ci fut laissée dans l'atelier, en attendant qu'on pût dégager le détonateur par un moyen absolument sûr.

Un ouvrier de 27 ans, travaillant à la capsulerie depuis trois ans, s'empara de la matrice et se mit en devoir, malgré les observations d'un compagnon de travail, de dégager le détonateur : il plaça l'objet sur l'appui de la fenêtre de l'atelier, y introduisit une petite vis en fer et frappa sur celle-ci avec une clef à écrous.

Sous le choc, le fulminate fit explosion, brisant la matrice et projetant ses débris. L'imprudent eut une phalange de la main gauche emportée et reçut un écat de métal dans l'abdomen; bien que son état parût peu grave au début, il mourut le lendemain.

2 octobre 1895. — Accident analogue à la même usine.

Un ouvrier fut mortellement blessé par une explosion qu'il provoqua en voulant extraire un détonateur calé dans une matrice de la presse; il mourut le lendemain.

La matrice avait été laissée dans l'atelier en attendant qu'on pût procéder sûrement à l'extraction.

Le calage était dû à l'ovalisation du tube embouti à la machine; le poison servant dans la presse à comprimer la charge entamait ainsi le métal du tube et le refoulait à l'intérieur de la matrice.

30 octobre 1895. — Explosion d'un moulin à la Poudrerie de Wetteren.

A cette date, vers 5 heures et demie du soir, 25 kilogrammes de poudre de mine en trituration sous des meules en fonte firent explosion en blessant légèrement au bras l'ouvrier âgé de 69 ans, et en occasionnant des dégâts matériels.

13 décembre 1895. — Explosion dans le débit de poudre Jungbluth, à Arlon.

Trois campagnards de Heinsch étaient venus acheter chez Jungbluth de la poudre pour fêter les élus de leur commune.

M. Jungbluth, s'apercevant qu'un de ses clients fumait, l'invita à éteindre son cigare. Le client s'exécuta mais de la cendre brûlante sera tombée sans doute sur le comptoir et aura produit la déflagration, d'abord du sachet de poudre qui venait d'être pesé, puis du toureau duquel avait été prélevée la livraison de poudre.

Tous les quatre furent grièvement brûlés et l'un d'eux succomba à ses brûlures.

11 février 1896. — Explosion au lavage à la Dynamiterie d'Arendonck.

L'atelier de lavage contenait environ 300 kilogrammes de nitroglycérine dont le lavage était parfaitement terminé.

Le 10 au soir, ainsi que le constata le chimiste de l'établissement, tout y était en ordre; le veilleur de nuit, de son côté, au cours de ses rondes, ne remarqua aucun indice de décomposition.

L'explosion, survenue vers 3 heures du matin, détruisit complètement l'atelier, et endommagea gravement, par un effet surtout indirect, les locaux de pétrissage, de nitrification et du monte-acides, situés de part et d'autre et à l'arrière du lavage, mais séparés de lui par des parapets; 50 kil de dynamite, qui se trouvaient dans l'atelier de pétrissage, restèrent intacts.

De nombreux dégâts d'une importance moindre furent relevés aux autres dépendances de l'usine.

La cause de la décomposition initiale ne put être établie; on ne put l'attribuer avec certitude ni à une élévation de température, ni à un lavage imparfait de la nitroglycérine, ni à un choc accidentel.

Il fut néanmoins prescrit à la Société exploitante de doubler de bois des récipients en plomb pouvant contenir de la nitroglycérine et placés à proximité des tuyaux de chauffage à la vapeur.

22 février 1896. — Décomposition spontanée de produits à la même usine.

Dans une cartoucherie désaffectée, contenant une presse hors d'usage, on avait déposé 50 kil. de dynamite-gomme et un cruchon de 10 à 15 kil. de nitroglycérine : celle-ci avait été récupérée de produits souillés et lavée à la main par le chimiste.

Le veilleur de nuit, en commençant ses rondes vers 7 heures et demie du soir, perçut dans l'atelier en question un bruissement insolite; il courut prévenir le chimiste à 300 mètres de là; le chimiste arrive avec le contremaître, ils remarquent des vapeurs rutilantes avec des lueurs de flammes, s'empressent d'aller fermer un robinet de vapeur au générateur et se mettent en lieu sûr : l'explosion survint quelques instants après.

L'atelier fut rasé et une large excavation en marqua l'emplacement. Les parapets en terre furent endommagés.

Les autres locaux eurent peu à souffrir. La toiture de l'atelier de regagnage fut enlevée.

Il y eut nombre de vitres cassées, notamment dans les maisons des hameaux voisins.

On attribua l'explosion à la décomposition spontanée, sous l'action d'un excès de chaleur, soit de la nitroglycérine peut-être imparfaitement lavée, soit de la dynamite-gomme dont la fabrication remontait pour une partie à deux ans.

5 mars 1896. — Explosion d'un monte-acides à la même usine.

Vers 8 heures du matin, un charpentier travaillait à la réparation de la toiture de l'atelier de regagnage, qui avait été endommagée par un accident précédent; le sous-directeur se trouvait seul sur les lieux. A un moment donné, ils entendirent un bruissement et virent des fumées rutilantes s'échappant du monte-acides.

Ils se retirèrent prestement, et l'explosion se produisit, ne causant que des dégâts matériels : creusement d'un cratère à l'emplacement du monte-jus, effondrement de la partie avoisinante de l'atelier et des appareils, rupture des appareils de condensation de l'acide nitrique.

La décomposition initiale fut attribuée à la décomposition spontanée de la nitroglycérine imprégnant la croûte saline qui tapissait le monte-acides, et l'explosion du fait que l'appareil était clos. On prenait néanmoins la précaution, après les périodes de regagnage (8 à 12 jours par mois) de faire passer dans le monte-acides quelques bonbonnes d'acide nitrique regagné pour extraire la nitroglycérine.

La mesure suivante fut imposée ultérieurement à la Société. Le nouveau monte-acides du regagnage devait être disposé de façon qu'on pût aisément en enlever le couvercle pour procéder au nettoyage de l'appareil et à son remplissage complet d'eau pure pendant les chômages.

* * *

Le même jour au soir, le sous-directeur détruisait dans l'usine par le feu, tous les restes de dynamite et de nitroglycérine; les cartouches de dynamite étaient jetées une à une dans un brasier. Pour détruire la nitroglycérine, on la laissait congeler dans des tessons de touries, et on plaçait les croûtes ainsi obtenues sur un tas de copeaux auquel le feu était mis après coup pour permettre de s'éloigner. Certaines explosions qui se produisirent au cours de cette destruction furent prises dans la région par un nouvel accident.

Emu de cette série d'accidents survenus coup sur coup, le Gouverneur de la province invita le bourgmestre à faire fermer

provisoirement l'usine en vertu du droit de police que lui conférait la loi communale. Le Bourgmestre d'Arendonck, par arrêté du 8 mars pris en vertu des articles 78 et 94 de ladite loi, ordonna la fermeture provisoire de l'usine, jusqu'à ce que les plans de reconstruction eussent été approuvés par la députation permanente et que le service d'inspection eût garanti la disparition de tout danger. Un arrêté royal imposa à la Société les améliorations indiquées plus haut, et prescrivit la construction d'un atelier de séparation lente, à l'effet de récupérer la nitroglycérine des acides résiduaires.

L'émotion s'était étendue au delà de la frontière, où trois communes néerlandaises attirèrent l'attention de leur Gouvernement sur les graves dangers auxquels elles se croyaient exposées. Le Gouvernement néerlandais intervint pour que des mesures efficaces fussent prises contre les dangers que présentait la dynamiterie d'Arendonck, et il se déclara satisfait à l'annonce que les mesures complémentaires prescrites par le Gouvernement belge paraissaient propres à assurer la sécurité de nos nationaux en même temps que celle des populations hollandaises de la frontière.

4 juillet 1896. — Incendie à la fabrique de pudrolithe d'Ougrée.

Un incendie se déclara le samedi 4 juillet, à 11 heures du matin, dans l'atelier de tamisage et de mélange, au moment où s'y trouvaient quatre personnes :

le directeur de l'usine, occupé à peser des cartouches pour un gamin qui était venu en chercher 5 kilogrammes destinés à des travaux communaux de Seraing;

le gamin en question;

un premier ouvrier qui graissait les tourillons de la tonne-mélangeoir;

et un second ouvrier occupé à tamiser le mélange soufre-charbon.

A un moment donné, le premier ouvrier vit son camarade entouré de flammes. Il se précipita vers la porte mais heurta le directeur et tomba; le directeur releva l'ouvrier, dont les vêtements étaient en feu, le poussa dehors et sortit en même temps.

L'ouvrier s'enfuit dans les champs et les flammes, activées par sa course et par le vent, se développèrent rapidement; heureusement, des parents accoururent et lui arrachèrent ses vêtements; les brûlures dont il fut atteint au tronc, aux mains et à la cuisse gauche déterminèrent une incapacité de travail de trois mois.

Le gamin s'était esquivé au premier moment sans donner l'alarme.

Le second ouvrier n'avait pas poussé un cri; on le croyait sauvé comme les autres, mais il s'était dirigé vers un angle de l'atelier où l'on retrouva son cadavre après coup. Sa mort fut attribuée à l'asphyxie.

Le directeur s'était brûlé aux mains et à la face en relevant le premier ouvrier; comme il avait des vêtements de laine sur lesquels le feu avait peu de prise, ses brûlures n'eurent guère de gravité.

Il n'y eut pas d'explosion proprement dite. La toiture et la devanture du bâtiment restèrent en place. Le matériel fut détruit: du tamis, de la tonne et des caisses, il ne restait que des squelettes. Le tamis et sa masse contenaient 77,5 kil. de matières en mélange et dans l'atelier se trouvaient trois caisses de pudrolithe.

La cause de l'inflammation ne put être établie.

21 janvier 1897. — Eclatement d'un monte-acides à la Dynamiterie d'Arendonck.

En attendant le placement d'un monte-acides définitif en fonte, on avait monté près de l'atelier de nitrification un monte-jus provisoire en plomb, destiné à fouler les acides résiduaux à l'atelier de bi-séparation, dont la construction avait été imposée à la suite des accidents de 1896.

Le monte-jus était entouré complètement d'un bétonnage de briques et de ciment.

Le 21 janvier, vers 6 heures du soir, l'ouvrier de service fit fonctionner le monte-jus pour la troisième fois, mais l'appareil refusa de donner, probablement par suite de l'obstruction de l'orifice de sortie des acides par un magma formé de sels de plomb et de cristaux de nitroglycérine congelée; il faisait

d'ailleurs trop sombre pour que l'ouvrier pût lire les indications du manomètre.

L'appareil creva. Le jet d'air projeta une certaine quantité de matériaux et renversa l'ouvrier, qui eut le bras gauche cassé et la jambe gauche contusionnée.

On ne tarda pas à installer le monte-acides définitif.

27 janvier 1897. — Explosion de poudre chez M. Louis Sustendal, armurier à Beaumont.

M. Sustendal, armuriers et débitant de poudre, était en même temps débitant de boissons, et pour atteindre la salle servant d'estaminet, il fallait traverser dans toute sa longueur la boutique où étaient déposées les armes, les munitions, la poudre, etc.

Le 17 janvier 1897, jour du tirage au sort, dans l'après-midi, M. Sustendal était absent et Mme se trouvait seule au logis pour servir au magasin de cartouches et pour servir à boire.

Un étranger, après avoir fait un achat de poudre, passa au café pour y prendre un verre de bière. Dans cette pièce se trouvait un secrétaire, renfermant un bidon de zinc qui contenait environ 1 kilogramme (?) de poudre. L'étranger alluma sa pipe, jeta son allumette sous le secrétaire d'où, sans doute, de la poudre était tombée à travers les fissures; cette poudre répandue par terre s'enflamma et communiqua le feu à celle qui se trouvait dans le secrétaire.

Les vitrines furent brisées et projetées dans la rue avec les marchandises qui s'y trouvaient étalées: fusils, couteaux, etc. Les vitres de l'étage volèrent en éclats; la pièce où s'était produite l'explosion eut une cloison renversée, son plafond tomba en partie et une fenêtre donnant sur la cour fut brisée; le secrétaire qui avant contenu la poudre était réduit en miettes.

Des vitres furent également rompues dans deux maisons voisines.

M. Sustendal qui, à la suite de l'accident, eut à se pourvoir d'une nouvelle autorisation, obtint celle-ci après s'être engagé à supprimer son débit de boissons, à créer son dépôt principal de poudre dans une localité voisine, ne conservant chez lui qu'un approvisionnement restreint, et à constituer son atelier

de chargement de cartouches dans un local tout à fait isolé des habitations voisines.

28 mai 1897. — Explosion de poudre fulminante à la Capsulerie de Beaufays.

L'explosion se produisit à l'atelier de préparation, séchage et grenage de poudre fulminante.

On préparait une charge de poudre dite blanche, composée de 125 grammes de chlorate de potassium et de 110 grammes de sulfocyanure de plomb.

L'ouvrier fulminatier, qui travaillait à l'usine depuis neuf ans, fut mortellement blessé par l'explosion de la charge. La victime déclara que l'explosion s'était produite au cours du tamisage final de la matière sèche; on l'attribua avec plus de vraisemblance à la chute accidentelle d'un flacon, pendant ou après son remplissage de matière grenée.

27 juin 1897. — Incendie d'un magasin dépendant de la Dynamiterie d'Arendonck.

Le dimanche 27 juin 1897, au matin, un des magasins dépendant de l'usine, mais situé à l'écart dans la bruyère, fut consumé par un incendie qui s'était déclaré entre 6 heures et demie et 7 heures et se termina sans explosion.

Le dernier passage du veilleur avait eu lieu vers 6 heures et aucun symptôme alarmant n'avait été constaté.

Ce magasin contenait 3.250 kilogrammes de paléines diverses et de poudre de chasse Lanfrey, produits à base de fulmipaille, et certains avec nitroglycérine; ces produits étaient de fabrication ancienne.

Le magasin avait ses parois constituées de montants et de traverses en bois avec remplissage en maçonnerie d'une demi-brique, et sa toiture en zinc reposait sur des fermes en bois dont les extrémités faisaient saillie au dehors. Pareil magasin était peu solide et donnait prise à l'incendie.

La clôture de ce magasin était placée à l'intérieur des parapets.

Causes présumées de l'incendie :

1. feu mis aux herbes des parapets par un passant (douanier, fraudeur, pâtre);

2. décomposition spontanée des produits renfermant de la nitroglycérine et du fulmipaille. Ces produits étaient de fabrication ancienne; sous une toiture en zinc ils étaient exposés à des échauffements dangereux en été : le 27 juin était en pleine période orageuse.

Améliorations recommandées :

1. blanchir le magasin extérieurement;
2. raser les gazonnements des parapets lorsque les herbes se fanent;
3. reporter la clôture à l'extérieur des parapets.

1^{er} juillet 1897. — Explosion causée par la foudre à la Poudrerie de Clermont.

Le 1^{er} juillet 1897, au cours d'un orage violent qui avait éclaté vers 4 heures et demie du matin, la foudre fit sauter simultanément les trois ateliers suivants :

le grenoir à cadres;

l'atelier de la presse hydraulique et de la presse à galettes; le grenoir à cylindres avec le blutoir annexé.

L'ensemble de ces locaux contenait un total de 865 kilogrammes de poudres aux divers stades de la fabrication.

Tous ces locaux furent complètement détruits et leur matériel en grande partie mis hors de service; il n'y eut pas d'accident de personnes.

Le gardien de nuit s'était réfugié au réfectoire; il déclara n'avoir entendu qu'une seule détonation.

La foudre paraissait avoir frappé un acacia de 15 mètres de haut situé à quelques mètres de l'atelier des presses, s'être dérivée de là partiellement vers une charpente en fer supportant des transmissions mécaniques et avoir frappé cet atelier en suivant le câble de transmission.

Les deux autres ateliers atteints n'avaient pas de communication avec celui des presses et détonèrent simultanément : il est à supposer qu'ils furent frappés en même temps que celui des presses par une décharge qui se serait trifurquée.

L'événement démontrant que les arbres ne préservaient pas toujours de la foudre les constructions avoisinantes, il était à conseiller de pourvoir de paratonnerres tous les locaux dangereux des poudreries.

2 octobre 1897. — Inflammation d'une tonne binaire à la Poudrerie de Casteau.

Une tonne en bois triturait un mélange de 150 kilogrammes de salpêtre et 6 kilogrammes de charbon de bois.

Après avoir marché trois heures et dix minutes sans interruption, une flamme sortit de la tonne, mit le feu à la boiserie et de là à la bluterie; l'incendie fut rapidement éteint par la pompe de l'établissement.

Les dégâts furent peu importants.

Causes présumées de l'inflammation :

1. prise de feu spontanée du charbon de bois fraîchement moulu (la mouture se faisait cinq jours après la carbonisation, et l'emploi, deux jours après la mouture);

2. emploi de barils ayant contenu de la poudre;

On décida pour l'avenir de n'employer le charbon de bois que quatre jours après sa mouture et d'utiliser des barils spéciaux pour le service des tonnes binaires.

2 novembre 1897. — Explosion de poudre fulminante à la cartoucherie de la rue des Goujons, à Anderlecht.

Un ouvrier chargeur, ayant reçu l'ordre d'interrompre sa besogne pour aller travailler dans un autre atelier, détacha le chargeoir de son appareil, fixé à l'extérieur derrière un bouclier, et le reporta à l'intérieur de l'atelier. En déversant le contenu du chargeur (45 grammes) sur un carré de papier ciré posé sur la table, il provoqua l'explosion de la poudre fulminante. Il eut la main gauche emportée (celle non protégée par le chargeur qu'il tenait en main) et le haut de la cuisse labouré par des éclats de cuivre.

Les dégâts matériels furent peu importants.

Le restant de poudre fulminante devait être réintroduit dans des flacons et reporté au magasin à poudre fulminante; le chargeoir devait être nettoyé et remis dans le magasin aux outils.

L'explosion eut très probablement pour cause le choc du chargeoir sur la table, soit de petits chocs volontaires provoqués par l'ouvrier pour faciliter la sortie de la poudre fulminante tassée dans les tubes du fond, soit la chute du chargeoir, échappé des mains de l'ouvrier, sur le peu de fulminate déjà versé sur

la table : l'ouvrier venait en effet de dire qu'il avait les mains engourdis.

14 novembre 1897. — Explosion d'acides résiduaires à Arendonc.

Le monte-acides de l'atelier de nitrification refusait de fonctionner par suite d'une fuite d'air au couvercle; celui-ci fut démonté, la nitroglycérine qui venait surnager le contenu du récipient fut écumée et versée dans une demi-tourie en verre placée en plein air, en face de l'atelier.

Vers 3 heures de l'après-midi, cette tourie se fêla avec bruit, par suite de la chaleur dégagée par une décomposition; le bruit attira l'attention d'un ouvrier qui s'approcha rapidement de la tourie et voulut la renverser à l'aide d'un bâton pour épancher le liquide en décomposition sur le sol; il allait toucher la tourie, lorsqu'une explosion se produisit, qui l'atteignit cruellement aux mains et au visage, particulièrement aux yeux.

L'emmagasiner d'acides résiduaires dans des touries ne se présentait plus que lors de cas anormaux; il fut conseillé de placer alors les bouteilles à distance des ateliers dangereux, et de les renverser — en cas d'alerte — à distance, par exemple à l'aide d'une longue perche munie d'un crochet.

3 décembre 1897. — Inflammation de déchets de poudre sans fumée à Caulille.

Dans la nuit du 2 au 3 décembre 1897, au cours du repos de minuit à 1 heure, trois ouvriers de l'équipe de nuit étaient allés se coucher sur une table de l'atelier de laminage, dans un angle duquel se trouvait un sac contenant 2 kilogrammes de déchets de laminage (raclures de cylindres, débris de feuilles de poudre). Cet atelier chômait pendant la nuit, mais on le laissait ouvert pour permettre la vérification périodique des transmissions tournant à vide.

Les déchets s'enflammèrent vers 12 heures et demie, provoquant une déflagration et l'incendie; celui-ci fut éteint en dix minutes à l'aide de la pompe de l'établissement.

Des trois ouvriers, l'un put se sauver à temps et n'eut aucun mal; un second reçut des brûlures insignifiantes et le troisième,

qui dormait, éprouva plus longtemps le contact des flammes, mais ses brûlures furent cependant sans gravité.

Les dégâts matériels furent à peu près nuls.

La cause de l'incendie resta indéterminée, mais on eut lieu de croire que l'ouvrier qui se trouvait le plus près du sac s'était mis à fumer.

Enseignements tirés de l'accident :

1. fermer les ateliers dangereux pendant les interruptions de travail et remettre les clefs entre les mains du contremaître;
2. mettre un local spécial à la disposition des ouvriers pendant les repos;
3. mettre les déchets de laminage dans un récipient métallique fermé, à porter au magasin auxiliaire en temps utile.

15 décembre 1897. — Incendie du séchoir à la fabrique de velterines, à Viesville.

Les velterines, dont la fabrication dura à peine de 1894 à 1905, étaient des explosifs au nitrate et au trinitrocrésylate d'ammoniaque.

Le présent cas est un des rares accidents survenus dans la fabrication des explosifs au nitrate d'ammoniaque.

Le 15 décembre 1897, vers 11 heures du matin, un incendie se déclara dans le séchoir où étaient mis à sécher 400 kilogrammes environ de velterines.

La matière, étalée en couches minces sur des cadres à claire-voie, était déposée sur des étagères; le local était chauffé par la radiation de tuyaux à ailettes.

Tout l'intérieur du séchoir : étagères, cadres à claire-voie, parquet, plafond, a brûlé. Le feu put être éteint au bout d'une demi-heure d'efforts.

Aucun accident de personnes ne fut à signaler et aucune explosion ne se produisit. L'explosif fondit et se volatilisa partiellement. Une certaine quantité de velterine, placée dans des caisses que l'on devait transporter à l'atelier d'encartouchage, fut retrouvée après l'incendie, dans ces caisses dont le bois était brûlé.

L'accident fut attribué au fait que les tuyaux de chauffage

étaient supportés partiellement par deux tasseaux en bois qui, à la longue, auraient pris feu.

Cette cause d'incendie était à éviter lors de la reconstruction du séchoir.

29 mai 1898. — Incendie à l'atelier d'artificier de Bavay, à Jette-St-Pierre.

Dans l'après-midi de ce jour, le magasin aux artifices chloratés, qui contenait outre 4 kilogrammes d'étoiles, 1.000 lances de couleur, prit feu sans cause apparente. L'incendie ne dura que quelques minutes et ne fut accompagné d'aucune détonation ni projection. Aucune autre partie de l'usine n'eut à souffrir.

L'inflammation fut attribuée à une décomposition spontanée due à l'acidification du soufre.

Une hypothèse originale fut émise par le contremaître de l'établissement : l'action de gaz sulfureux que dégageait un four à briques de campagne, dont les fumées étaient chassées par le vent dans la direction de l'atelier.

14 décembre 1898. — Explosion d'un moulin à la Poudrerie de Clermont.

Le mercredi, 14 décembre 1898, après le repos de midi, une charge de 25 kilogrammes de poussier de grenage de poudre de chasse, chargée sur le premier moulin (meules en fonte non suspendues de 3.500 kil.), prit feu deux tours à peine après la mise en marche.

La toiture et la devanture de l'atelier furent projetées, et l'ouvrier de service, qui se trouvait dans l'embrasement de la porte et déposait son arrosoir à l'extérieur, fut brûlé aux mains et à la figure.

La charge avait été passée au tamis en mousseline et arrosée. Après l'accident, on vérifia qu'aucune pièce ne s'était détachée des appareils de la tamiserie ni des moulins pour se mêler à la charge de poussier à retravailler. On abandonna donc la supposition de la présence d'un corps étranger et dur dans la charge.

On attribua l'accident à une dénudation de la piste.

27 décembre 1898. — Déflagration au cours d'un déchargement de cartouches à la Cartoucherie Belge, à Liège.

Un jeune ouvrier de 18 ans fut légèrement brûlé à la face et à la main gauche au cours d'un travail de démolition de cartouches.

Il avait reçu pour mission de décharger un certain nombre de cartouches de revolver à broche rebutées, et un appareil spécial lui avait été remis pour lui permettre de procéder à ce déchargement sans danger.

Quoiqu'il fût payé à l'heure et non à la tâche, l'ouvrier reconnut lui-même que, pour aller plus vite en besogne, il avait négligé d'exécuter son travail de la façon recommandée.

Janvier 1899. — Inflammation à l'atelier d'artificier Ricard, à Læken.

Au cours du travail à l'atelier de chargement des compositions noires, une fusée prit feu : les deux ouvriers du local se sauvèrent par une des portes.

La déflagration communiqua le feu à une série de cadres à mèches, mis à sécher sur les tuyaux de chauffage traversant l'atelier.

M. Emile Ricard, qui se trouvait à l'extérieur près de la seconde porte, voulut pénétrer dans l'atelier pour aider au sauvetage des ouvriers et fut brûlé aux mains et au visage.

12 janvier 1899. — Explosion d'un moulin à la Poudrerie de Caulille.

Dans la nuit du 12 au 13 janvier 1899, vers 10 heures, au cours d'un ouragan, plusieurs tôles furent enlevées des toitures des moulins à poudre; l'une d'elles tombant sur la piste d'un moulin provoqua une explosion et un commencement d'incendie; celui-ci fut vite éteint par le veilleur de nuit assisté de quelques ouvriers habitant dans le voisinage.

Personne ne fut blessé et les dégâts matériels furent peu importants.

16 février 1899. — Explosion d'un atelier de mélange ternaire à la Poudrerie d'Hérenthals.

Des deux ateliers de mélange ternaire existant à la poudrerie d'Hérenthals, et voisins l'un de l'autre mais séparés par un parapet commun, l'un contenait deux tonnes, l'autre une seule tonne.

Les tonnes étaient en cuir et à gobilles de gaïae; elles étaient pourvues de flasques en fonte rattachés par des tirants en fer et constituaient des récipients résistants.

Chaque bâtiment avait deux murs en maçonnerie, une paroi en planches et une devanture vitrée; il était entouré de parapets sur trois côtés.

Dans la matinée du 16 février 1899, peu de temps après le chargement et la mise en train de l'atelier à deux tonnes, celui-ci fit violemment explosion.

Le bâtiment fut complètement détruit; de nombreuses briques furent projetées latéralement à plus de 20 mètres de distance, des blocs de fonte de plus de 50 kil. furent retrouvés à 80 mètres, des tôles et des éléments de la toiture furent retrouvés à plus grande distance encore : un morceau de tôle et un tronçon de madrier tombèrent à l'intérieur des merlons du magasin à poudre.

La plupart des locaux de l'usine furent endommagés; des vitres furent également brisées à certains immeubles de la ville.

Dans l'atelier voisin, à une tonne ternaire, la charge de la tonne resta intacte.

L'atelier d'humectage, situé à 52 mètres du foyer de la première explosion, déflagra à son tour, par suite de la chute de débris enflammés.

On ne put établir la cause de l'explosion. On eut des raisons de croire à un acte de malveillance. La veille au soir, l'ouvrier chargé de la conduite des tonnes ternaires avait quitté l'usine sans esprit de retour et sans avoir donné de préavis. Cet ouvrier avait été réprimandé à diverses reprises, à la suite de négligences dans sa besogne : ne s'était-il pas vengé en introduisant dans une tonne, au moment de son départ, un objet dangereux quelconque, une allumette?

18 mars 1899. — Explosion à la compression de détonateurs à Anderlecht.

La capsulerie annexée à la cartoucherie de la rue des Goujons, à Anderlecht, fut le siège d'une explosion qui survint à l'atelier de compression des détonateurs.

L'atelier était une baraque en planches entourée de parapets, avec toiture en toile goudronnée posée sur chevrons.

Deux ouvriers travaillaient à la presse, l'un tournait la manivelle, l'autre garnissait la plate-forme des tubes chargés à comprimer.

Lors de son extraction de la plate-forme de la presse, un détonateur éclata et en fit partir un millier d'autres contenus dans un panier à proximité de la presse. Les deux ouvriers, atteints par des éclats de cuivre, ne furent que légèrement blessés.

La déflagration initiale fut attribuée à un frottement anormal du poinçon extracteur en bois dans le tube à extraire.

14 juin 1899. — Explosion de l'atelier d'enroulage des cartouches, à Clermont.

L'atelier, de construction vétuste, avait quatre murs en maçonnerie de 0 m. 36 d'épaisseur et imprégnés d'humidité; il était couvert d'une lourde toiture en ardoises sur voliges. Le sol était en ciment.

L'enroulage des cartouches consistait à envelopper deux à deux, de papier fort, pour en faire des cartouches de mine, les tronçons de poudre comprimés tels qu'il sortent de la presse à cartouches.

Une ouvrière de 23 ans était occupée à ce travail le mercredi 14 juin 1899 dans la matinée. A un moment donné, deux pourvoyeurs lui apportèrent trois claies chargées de cartouches : l'ouvrière était alors assise à sa table, face à la porte, achevant d'enrouler les cartouches de la claie qu'elle avait devant elle.

Une explosion se produisit peu de temps après la sortie des pourvoyeurs. Les effets mécaniques n'en furent pas violents : l'atelier s'effondra et la toiture s'affaissa d'une pièce sur le sol. L'ouvrière fut retrouvée sous les décombres, à l'état de cadavre :

le corps gisait près de la porte; la victime n'était donc plus à sa place au moment du coup, mais bien entre la table et la porte.

L'enroulage des cartouches était une opération simple et inoffensive. Quoique la victime fût d'un caractère discipliné et calme, on ne pouvait expliquer l'accident que par une imprudence ou une maladresse grave (caisse remplie traînée sur le sol, claies traînées sur le sol ou glissées sur la table, chute de claies, maniement au contact des cartouches de l'un ou l'autre outil ou objet métallique se trouvant dans l'atelier).

3 juillet 1899. — Incendie de la fabrique de mèches de sûreté, à Seilles.

Dans l'après-midi du lundi 3 juillet 1899, un incendie détruisit complètement, en n'en laissant que les murs, les trois ateliers contigus de bobinage, de tissage et de blanchiment et séchage.

L'atelier de tissage était constitué sur deux de ses faces par des murs en moellons de 0 m. 50 d'épaisseur, et sur les deux autres par des cloisons en planches.

Il contenait quatre métiers à mèches, mus à la main, séparés entre eux par des cloisons en bois. En face de chaque métier, contre une paroi faible de l'atelier, une armoire recevait la cruche contenant la provision de poudre du métier.

Dans le courant de l'après-midi, le directeur de l'usine, M. Cambron, faisant une tournée dans ses ateliers, stationnait devant le métier que manœuvrait l'ouvrière principale, lorsqu'il vit le feu prendre à ce métier et se propager en fusant : l'alarme ayant été donnée, le personnel s'éloigna prestement.

Les flammes trouvèrent un aliment facile dans les matières inflammables et combustibles qui constituaient les parois, la charpente, l'appareillage de l'atelier et les matières en élaboration. Le feu se communiqua au séchoir qui contenait 10.000 mètres de mèches de sûreté et avait une toiture en tuiles.

Au cours de l'incendie, on entendit une série de faibles détonations, provenant de l'explosion des entonnoirs à poudre et des cruches d'approvisionnement.

L'incendie ne fut efficacement combattu qu'à l'arrivée des

pompes communales. Comme le temps était calme, la propagation de l'incendie avait été assez lente.

La cause précise de l'incendie resta indéterminée, bien qu'il eût éclaté sous les yeux mêmes du directeur.

On retint, comme causes possibles de l'inflammation :

1. un manque accidentel de graissage des métiers, par négligence ou oubli, ayant provoqué un échauffement capable d'enflammer la mèche du métier;

2. la présence de grains de poudre dans les rouages de l'appareil et leur inflammation à la suite de friction entre les pièces métalliques frottantes. Ces grains avaient pu être répandus par maladresse lors du remplissage de l'entonnoir, ou projetés hors de l'entonnoir par suite de trépidation ou de rotation rapide.

L'incendie ne pouvait être attribué à l'inflammation directe de la poudre contenue dans l'entonnoir, car il était établi que la détonation de l'entonnoir n'avait eu lieu qu'après l'apparition des flammes.

Pour l'avenir, il fut enjoint à l'industriel d'employer des matériaux incombustibles dans la reconstruction des locaux sinistrés, de disposer d'une pompe à incendie à l'établissement même, d'adopter pour les métiers à tisser la mèche un type d'entonnoir évitant toute projection de poudre pendant la marche et tout épanchement pendant le remplissage.

12 janvier 1900. — Accident de laboratoire à la Dynamiterie d'Arendonck.

En manipulant une quinzaine de grammes d'une poudre d'amorce électrique, le directeur provoqua une inflammation qui lui causa des brûlures toutes superficielles au visage; il eut la vue sauve.

8 mai 1900. — Explosion de l'atelier d'essorage à la Poudrerie d'Hérenthals.

Le jour, vers 4 h. 20 de l'après-midi, l'atelier d'essorage sauta peu après l'entrée de deux ouvriers qui apportaient sur une civière en bois 100 kilogrammes environ de galettes.

L'atelier en contenait en tout 700 kilogrammes, mis à essorer sur 14 étagères, reposant sur le sol par l'intermédiaire de

plateaux en bois munis de rebords. Le sol était en ciment; l'allée centrale, de part et d'autre de laquelle étaient rangées les étagères, était recouverte d'un tapis en fibres de coco; l'aire cimentée restait à nu, des deux côtés de cette natte, sur une dizaine de centimètres de largeur.

L'atelier avait quatre murs en briques de 35 centimètres, une toiture en tôles galvanisées reposant sur poutrelles en fer et n'était entouré de parapets que sur trois côtés : ces parapets ne s'élevaient qu'à 2 m. 50 de hauteur.

Une conduite souterraine, partant du calorifère à vapeur du séchoir, débouchait à l'arrière de l'atelier et permettait d'y amener de l'air chaud; l'ancienne tuyauterie à vapeur, en fonte, désaffectée depuis quelques années, n'avait pas encore été démontée; elle était disposée au-dessous du sol et un branchement traversait l'allée centrale vers le milieu.

L'explosion rasa l'atelier, projetant les décombres des quatre murs dans des sens perpendiculaires à chacun d'eux, c'est-à-dire en croix, à des distances de 40 à 70 mètres. Les débris carbonisés du matériel en bois et les morceaux de la toiture en tôle furent dispersés dans toutes les directions.

Les deux victimes furent retrouvées à l'état de cadavres dans des directions opposées, l'une projetée au delà du grenier à la distance de 100 mètres (corps nu, noirci mais non carbonisé, plaie à l'aisselle gauche), l'autre à 250 mètres, en dehors de l'usine, dans un champ de blé (corps nu et brûlé, entrailles emportées, jambe gauche arrachée).

Autres effets de l'explosion :

Tous les locaux de l'usine, surtout les plus rapprochés, eurent à souffrir de l'explosion, sans qu'il s'y fût produit d'explosion.

La canalisation souterraine d'air chaud creva sur une quarantaine de mètres de longueur, jusqu'au voisinage du calorifère à air chaud, d'où partait un autre conduit allant au séchoir : l'éventrement de la canalisation fut arrêté par un registre baissé, qui fut toutefois brisé. Il s'en fallut de peu que le séchoir fit également explosion.

Dans l'agglomération d'Herenthals, il y eut quelques lézards à des constructions et de nombreux bris de vitres.

Cause. — D'après le sens de la projection des cadavres, la position de leurs plaies et l'emplacement des débris de la civière, il semblait que l'explosion avait eu pour point de départ la civière même, du côté gauche des porteurs au moment de leur entrée dans l'atelier. On pouvait supposer que les deux victimes avaient manié leur civière brusquement en la déposant sur le sol ou en la déplaçant; mais il fallait admettre pour cela que les pieds de la civière étaient venus en contact avec la partie apparente de l'aire en ciment, et qu'il y avait eu en outre, entre le bois et le ciment, interposition d'une matière dure, métallique ou pierreuse (matière adhérente aux pieds de la civière ou introduite par la circulation des ouvriers ou par le vent).

Des essais reproduisant ces circonstances ne donnèrent pas de résultat.

Il fut établi que les ouvriers avaient laissé leurs sabots, en entrant, à l'extérieur de l'atelier.

L'événement fit ressortir:

1° la nécessité d'exclure le ciment, comme revêtement du sol et des murs, des ateliers et magasins à poudre;

2° le danger résultant, au point de vue de la propagation des explosions, de l'existence de communications souterraines entre les locaux dangereux;

3° l'opportunité de baser l'isolement et la protection des locaux dangereux, non sur le caractère plus ou moins dangereux de l'opération qui s'y effectue, mais sur leur approvisionnement en matières explosives.

Juin 1900. — Coup de foudre sur la fabrique de mèches d'Engis.

Dans le courant du mois de juin 1900, la foudre atteignait presque simultanément le paratonnerre du château de M. Muller, à Clermont-sous-Huy, un poteau d'éclairage électrique à la gare d'Engis et la fabrique de mèches voisine, où elle se promena sur toutes les transmissions, les machines, etc., et mit le feu à quelques écheveaux de jute.

On décida de relier à la terre les transmissions, appareils, lignes électriques d'éclairage et du téléphone.

4 juin 1900. — Inflammation à l'atelier d'artificier Van Doorne, à Ardoye.

M. Van Doorne, qui s'occupait du montage et du tir de feux d'artifice, se livrait également à la fabrication d'artifices; le feu se déclara dans son atelier au cours de la préparation de feu de Bengale. Il n'y eut pas d'explosion proprement dite, mais simplement un incendie.

En voulant éteindre les flammes, le beau-frère de M. Van Doorne, M. Callewaert, se fit des brûlures dont il mourut.

Il fut établi que la victime triturait une composition chloratée dans une écuelle en bois avec un boulet en bronze : c'était un imprudence manifeste.

L'accident révéla à l'inspection l'existence de cet atelier illécite et eut pour conséquence de faire régulariser la situation.

9 juin 1900. — Explosion d'un moulin à meules à Wetteren.

Un ouvrier fut blessé mortellement par l'explosion d'un moulin à meules suspendues qui était au repos et en déchargement.

L'inflammation fut attribuée à l'emploi d'une pelle en bois à tranchant garni de bronze, avec laquelle l'ouvrier aurait voulu briser les galettes en la laissant tomber par un angle sur la matière, provoquant ainsi un contact violent avec la piste.

Mesures envisagées : arrondir les angles des pelles; essayer l'emploi de pelles exclusivement en bois.

6 juillet 1900. — Explosion de poudre au cours d'un transport par roulage à Villers-Deux-Eglises.

Un colporteur estropié, monté sur une charette à chiens, se rendait de Philippeville à Neuville; il avait dans sa charette un lot d'ardoises et, au-dessus, 10 kilogrammes de poudre simplement contenus dans un sac et destinés à une carrière de Neuville; une explosion se produisit en cours de route sur le territoire de Villers-deux-Eglises.

Le colporteur l'attribua au frottement des ardoises sur la poudre; comme on l'avait aperçu fumant peu de temps avant l'accident, il était plus naturel d'attribuer l'explosion à sa propre imprudence.

29 octobre 1900. — Explosion de poudre fulminante à la Capsulerie de Beaufays.

L'explosion se produisit dans un des ateliers de préparation des poudres fulminantes, où l'on faisait à la fois mais successivement le mélange, l'humectage, le grenage, le séchage et le tamisage.

On préparait une poudre composée de chlorate de potassium et de sulfocyanure de plomb; la charge (564 grammes) éclata au cours de l'opération du mélange préliminaire. L'ouvrier préposé au travail était attaché à l'usine depuis 25 ans, dont 4 ans comme poudrier; il mourut de ses contusions et brûlures.

L'explosion fut attribuée à l'emploi d'un tamis en crin au lieu d'un tamis en toile gommée, pour le mélange préliminaire de la charge avec frottement de la main; les tamis en crin avaient été abandonnés pour cette opération (et réservés au grenage de la pâte humide) parce que, lorsque des crins se cassaient, les bouts se recourbaient et formaient sur le tamis de petites saillies dures, considérées comme causes possibles d'inflammation.

Il pouvait y avoir eu aussi un choc du tamis sur la table, bien que le tamis fût exempt de partie métallique et la table recouverte d'une toile cirée.

Comme précautions nouvelles, il fut décidé :

de supprimer le frottement à la main et d'opérer le mélange par les tamisages successifs et alternatifs des matières premières divisées en plusieurs portions;

de garnir les bords des tamis de bourrelets en caoutchouc;

d'interposer entre la table et la toile cirée un tissu feutré de quelques millimètres d'épaisseur.

(A suivre.)

**Installation de chargement de poussier sec
sur wagons
aux Charbonnages de La Louvière
et Sars-Longchamps, à Saint-Vaast**

par

M. Georges JANSSENS,

Ingénieur principal des Mines, à Charleroi.

Dans de nombreux charbonnages, le problème du chargement du poussier sec provenant des installations de dépoussiérage a, depuis un certain temps, retenu l'attention des dirigeants. Ce chargement donne normalement lieu à un fort dégagement de poussières et la perte de charbon qui en résulte est souvent loin d'être négligeable.

Les Charbonnages de La Louvière et Sars-Longchamps possèdent à leur siège Albert 1^{er}, à Saint-Vaast, une installation de dépoussiérage du charbon brut, donnant par jour de 90 à 100 tonnes de poussier 0/0,5 mm.; ce poussier est emmagasiné dans deux tours, chacune de 25 tonnes de capacité, d'où il est chargé sur wagons.

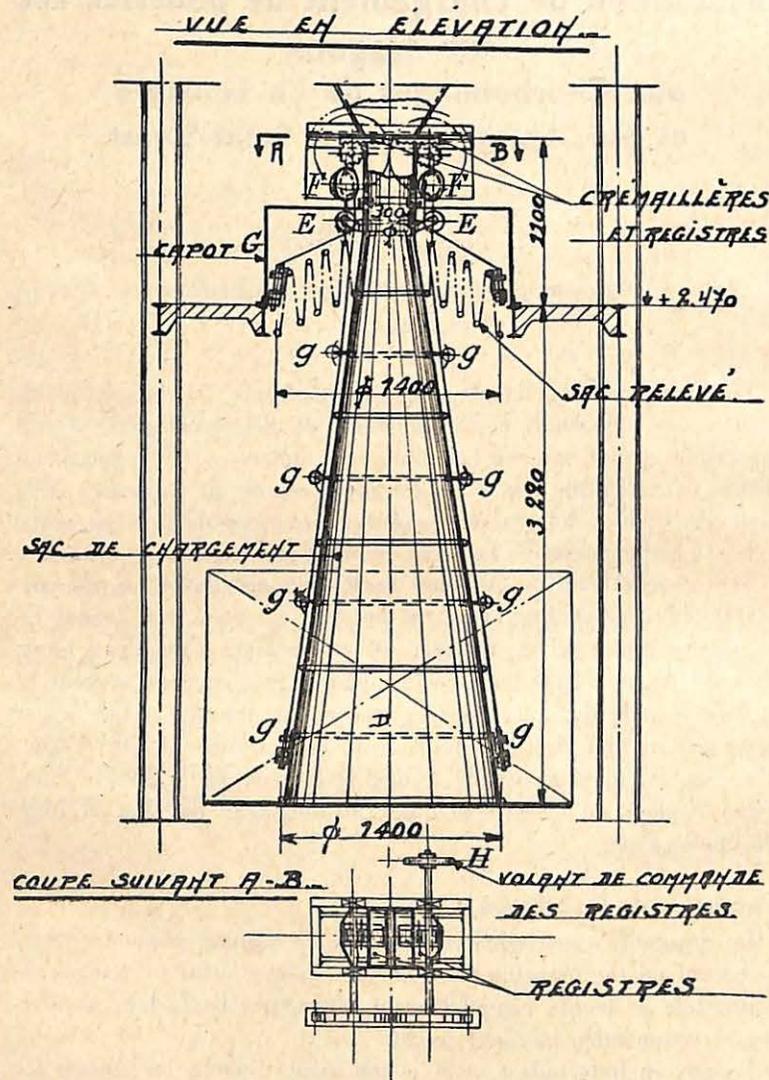
Aux fins de diminuer dans la mesure du possible la production de poussières, une des deux tours vient d'être équipée, à titre d'essai, avec une installation spéciale étudiée et réalisée par la Société Anonyme Ateliers de Construction et Chaudronnerie de l'Est, à Marchienne-au-Pont.

Description de l'installation.

Le dispositif utilisé, représenté au croquis ci-après, comporte essentiellement un sac rétractile évasé vers le bas et surmonté d'une vanne horizontale à double vantail glissant, disposée sous la tour à poussier et commandée mécaniquement.

Le sac, en forte toile à voile, a une forme conique; sa hauteur est de 3,60 m. environ, son petit diamètre de 0,50 m. et son grand dia-

SAC DE CHARGEMENT DU POUSSIER EN WAGON.



mètre de 1,40. Il est serti d'une série de 9 cercles en acier galvanisé, les uns extérieurs au sac, les autres intérieurs; ces demi-cercles portent chacun 4 galets *g* de relevage sur leur périphérie (galets extérieurs au sac), lesquels sont susceptibles de rouler sur 4 câbles, dont le réglage des extrémités inférieures par tendeurs permet d'assurer l'horizontalité du cercle porteur *D*, auquel ils sont fixés.

Les extrémités supérieures des 4 câbles, ramenées vers le centre du système par les poulies d'inflexion *E*, viennent s'enrouler sur les tambours *F*, placés deux à deux sur des axes horizontaux, accouplés l'un à l'autre par un double hamais d'engrenages cylindriques. Un pignon unique de manœuvre, commandé par manivelle, assure l'enroulement régulier des 4 câbles et, par conséquent, la levée horizontale du cercle porteur de base, lequel à son tour relève au passage et dans une position parfaitement horizontale chacun des cercles intérieurs. Quant aux cercles extérieurs, ils restent suspendus par la pesanteur aux creux de chacun des *V* concentriques et le sac entièrement relevé vient se placer sous le capot *G*.

La descente du sac se fait par pesanteur, la vitesse du treuil étant modérée par l'action d'un frein à sabots; ce treuil n'est pas représenté au croquis.

La vanne horizontale de fermeture de la tour à poussier est formée de deux vantaux comportant à leur partie inférieure une crémaillère actionnée par un pignon cylindrique; les arbres de ces deux pignons sont accouplés par un hamais d'engrenages et un seul volant *H*, calé sur un des arbres, assure l'ouverture bilatérale symétrique des vantaux.

Mode de fonctionnement.

Le wagon à charger est amené sous la tour et les joints des portes sont bouchés par des bandes de papier. Le sac est déplié et le cercle inférieur est amené sur le plancher du wagon. La vanne est tout d'abord légèrement ouverte et le poussier tombe sur le plancher, où il forme joint; on ouvre alors progressivement la vanne et le sac se remplit entièrement. La manœuvre de relevage du sac, qui doit se faire lentement, commence et le poussier s'étale sous forme d'un cône à talus plus ou moins prononcé, le cercle inférieur du sac déterminant la base supérieure du cône d'éboulement et formant joint étanche sur celui-ci. Lorsque cette base atteint le niveau supérieur du chargement, la vanne est fermée et le contenu du sac achève de se déverser

pendant que ce dernier continue à se replier, laissant successivement à chacun des cercles le soin de limiter le cône pour finalement abandonner le sommet avec un minimum de poussières tout en assurant un dégagement complet à chacun des plis du sac.

Résultats obtenus.

L'installation est en service depuis six mois.

Le chargement d'un wagon normal de 20 tonnes de la S.N.C.F.B. se fait en deux fois et dure 40 minutes. Pour certains wagons plus longs, le chargement ne peut se faire qu'en trois fois, mais dans ce cas, lors de la troisième descente du sac, ce dernier, par suite des chargements précédents, ne peut venir reposer sur le plancher, dont il reste distant de 10 à 20 cm., ce qui, lors du remplissage du sac, donne un peu plus de poussières.

Si on ne peut espérer, avec une installation aussi simple que celle décrite, supprimer totalement les poussières, les résultats obtenus en travaillant soigneusement sont cependant excellents.

L'installation est simple et l'entretien très réduit. Depuis six mois, le même sac est en service et ne présente pas de trace d'usure; il est brossé périodiquement. Les câbles ont dû être remplacés une fois; pour le réglage de ceux-ci, il est nécessaire de poser le sac sur des poutrelles dont l'horizontalité a été vérifiée, car les planchers des wagons sont trop irréguliers pour pouvoir servir à ce réglage, qui doit être précis.

L'équipement de la deuxième tour à poussier par le même dispositif est à l'étude.

Mai 1942.

BIBLIOGRAPHIE

TRAITE D'EXPLOITATION DES MINES ET SPECIALEMENT DES HOUILLERES, suivant F. HEISE et F. HERBST, 6^e édition du volume II mise à jour par le Dr. Ing. H. FRITZSCHE, Professeur d'Exploitation à l'Ecole Technique Supérieure d'Aix-la-Chapelle. — Tome II, 742 figures dans le texte. — Edition Springer, Berlin, 1942.

Dans la dernière livraison des « Annales des Mines de Belgique », nous annonçons la parution du 1^{er} volume de la 8^e édition du Manuel de Heise et Herbst qui justifie si bien sa réputation. Aujourd'hui, nous avons le plaisir d'annoncer le 2^e volume de cet important travail qui traite surtout des chapitres suivants, car on remarquera que la 2^e partie du traité est à la 6^e édition, tandis que la 1^{re} partie était à la 8^e édition :

- 6^e chapitre : L'établissement des puits;
- 7^e chapitre : Les procédés de creusement des puits;
- 8^e chapitre : Les transports et l'extraction;
- 9^e chapitre : L'épuisement;
- 10^e chapitre : Les incendies, les appareils respiratoires et de sauvetage.

Les progrès qui ont marqué les dix dernières années ont nécessité la mise à jour des principaux chapitres englobés dans le tome II. Les modifications les plus importantes ont atteint l'aménagement général et l'approfondissement des puits et l'extraction.

Le Professeur H. Fritsche s'est, comme pour les éditions précédentes, assuré la collaboration appréciée de M. le Dr. Ing. Hermann Herbst, Directeur de la Station d'essais des câbles de la Caisse commune de Westphalie, à Gelsenkirchen.

Ses remerciements vont aussi à l'Oberbergrat Kuhn, de Berlin, et à divers collègues qui lui ont apporté une collaboration précieuse. La partie relative au fonçage des puits est particulièrement développée; on y retrouve avec plaisir trace des plus importantes réalisations.

tions des dernières décades dans les gisements mis en valeur les plus récemment, notamment en Campine pour notre pays, où le procédé de la congélation a été appliqué à une très grande échelle, à côté du procédé de creusement des puits par le froid renforcé qui fut appliqué en certains cas en Allemagne.

Mais si ce procédé reste, momentanément, le plus important vu son rayon d'application, il ne dispense pas de connaître les méthodes plus désuètes, mais encore applicables en divers cas : tours descendantes, air comprimé, palplanches modernes, fonçages Kind Chaudron, procédé Honigmann, cimentation avec ses applications variées. Le Docteur Fritsche envisage et décrit toutes les solutions, y compris celles qui ne comportent pas de procédés spéciaux et l'amènent à étudier de près le revêtement des puits et notamment la maçonnerie par revêtement continu ou par reprises, avec murs en briques ou en béton, armé ou non. Cet exposé méthodique accompagne une critique raisonnée d'où l'on retire le meilleur enseignement. Les croquis et schémas qui appuient le texte rendent cet enseignement plus parlant.

À côté des cuvelages, la cimentation du terrain est étudiée plus spécialement avec les diverses applications, si variées, qui en ont été faites au point de vue du creusement et du revêtement des puits.

L'auteur termine la question des puits par un coup d'œil rétrospectif sur les divers procédés, consacrant un chapitre spécial aux transports et à l'extraction traités au point de vue particulier des fonçages de puits.

Le chapitre VIII est consacré au transport et à l'extraction (die Förderung). On sait que la littérature technique allemande embrasse sous ce vocable unique de « Förderung » à la fois le transport et l'extraction; ceci vise principalement les transports par berlines sur rails dans les galeries horizontales (ou à peu près) des divers étages et les transports dans les puits, plus souvent désignés chez nous sous le vocable d'extraction.

Mais l'on sait la multitude de procédés et machines qui ont vu le jour ces dernières années pour effectuer le transport des produits principalement dans les chantiers d'abatage. Ces machines sont plus nombreuses encore dans un pays de construction mécanique comme l'Allemagne; aussi, le chapitre VIII comporte à lui seul (278-613) 335 pages, revue complète de la question des transports dans les mines, où nous pouvons voir exposer successivement : introduction,

aperçu général, le transport dans les voies par l'utilisation de courants, de couloirs fixes, de couloirs oscillants, suspendus ou roulants; réalisation de ces couloirs, commande par l'air comprimé ou l'électricité; les commandes par courroies en caoutchouc ou par tambours articulés en acier; les transports à chaîne divers, les transports par machines à freinage.

L'auteur étudie ensuite le cas classique des galeries horizontales avec berlines dans ses diverses réalisations, chaîne sans fin, plans inclinés, locomotives, etc. On trouve, parmi les locomotives, les types à air comprimé, électriques à accumulateurs ou à trolley, ou encore les types munis de deux modes de commande pour les engins astreints à circuler dans diverses parties de la mine. Les règlements particuliers à chaque pays ne permettent pas toujours cette circulation. Les locomotives Diesel, dont le succès, ces dernières années, a été important chez nous, ont trouvé place aussi dans les mines allemandes. Une comparaison des divers types de locomotives dégage les conclusions au point de vue technique ou économique.

La fin du chapitre VIII aborde l'extraction proprement dite (Schachtförderung) : cages et skips, chevalements, recettes du puits, différentes sortes de systèmes d'extraction, mesures de sécurité, parachutes, régulateurs de marche, etc. Le texte expose très clairement les avantages du skip, au point de vue réduction du poids mort, sur le procédé presque unique de la cage d'extraction. C'est que d'autres avantages, la simplicité notamment, maintiennent la situation acquise à la cage.

Le chapitre IX, traitant de l'épuisement, est moins important que le précédent. On y trouvera notamment des détails intéressants les barrages et les dispositifs commandant les organes répartissant dans le fond la distribution des eaux. Quelques mots seulement sont dits sur les pompes centrifuges suspendues pouvant faire le dénoyage des puits.

Enfin, le chapitre X termine le 2^e volume du traité en passant en revue la question des incendies, leur prévention, les appareils respiratoires. Ces dernières pages se lisent avec vif intérêt, car elles renferment des conseils judicieux, concis et pratiques, basés d'ailleurs sur l'expérience.

Tout ingénieur des mines qui en a la possibilité mettra avec grand fruit dans sa bibliothèque la nouvelle édition du traité.

Ad. BREYRE.

Michel LEGRAYE, Ingénieur civil des Mines, Géologue, Professeur à l'Université de Liège, Membre associé de l'Institut Royal Colonial Belge. — *ORIGINE ET FORMATION DES GISEMENTS D'OR*. — Préface de P. Fourmarier. — Liège, 1942. — H. Vaillant-Carmanne, S. A. — Un volume in-8° (21,0×13,5) de 192 pp., avec 57 fig. dans le texte.

Ayant eu de nombreuses occasions d'étendre ses connaissances sur les gisements aurifères, spécialement par l'étude, en qualité de conseil, de mines de constitution géologique et de position géographique très diverses, M. Michel Legraye vient de condenser son expérience, déjà longue de vingt années, sur cette matière, dans un volume présenté sous une forme des plus avenantes par un éditeur des plus renommés, l'Imprimerie Vaillant-Carmanne, de Liège.

L'ouvrage traite surtout de gisements d'origine magmatique, donc en relation avec les profondeurs de l'écorce terrestre; ce n'est qu'accessoirement qu'est abordé l'examen de ceux d'origine sédimentaire. Mais l'auteur prend soin de faire voir combien cette distinction peut être délicate dans l'application : l'un des gisements les plus célèbres par son étendue, le développement en profondeur de ses exploitations et, en définitive, sa richesse, celui du Witwatersrand (Afrique du Sud), apparaît aujourd'hui encore, en dépit des études acharnées dont il a fait l'objet, comme d'origine énigmatique.

Tel quel, cet exemple, exposé en finale, semble produit à dessein en façon de correctif à l'allure plutôt dogmatique de l'ouvrage, surtout dans sa première partie consacrée à l'exposé des théories générales sur les gisements d'origine magmatique. Là se trouvent condensées, principalement d'après le Professeur Paul Niggli, de Zurich, les idées les plus récentes sur la différenciation des magmas, masses plus ou moins pâteuses qui, situées dans la profondeur, donnent naissance, en ordre principal, aux roches plutoniennes et éruptives. Sont successivement passées en revue : influence de la profondeur, de la variation de vitesse de refroidissement; relations entre les paragenèses minérales et les conditions de température et de pression; répartition des filons dans les massifs intrusifs et à leur voisinage; enfin distinctions entre intrusions abyssales, hypoabysales et subvolcaniques. Exposé substantiel, puisqu'il n'occupe que vingt-trois pages, y compris les quatre diagrammes simples, mais expressifs et d'ailleurs classiques, qui lui servent de base.

Ces considérations générales sont toutefois reprises et précisées à propos des gisements d'or dans la deuxième partie de l'ouvrage, de beaucoup la plus développée (pp. 45-155) et qui est consacrée à l'examen des divers types de gisements, cette revue se faisant d'après l'origine qui leur est assignée : I) orthomagmatique ou orthomagmatique-pneumatolytique; II) pneumatolytique, avec subdivision entre types pegmatitiques, pneumatolytiques proprement dits et de métamorphisme de contact, pneumatolytique (ou pyrométasomatiques); III) hydrothermale. Classification d'application souvent délicate, car l'auteur le déclare : « Un très grand nombre de gisements aurifères chevauchent sur deux ou trois types de paragenèse » et si « la paragenèse hydrothermale est particulièrement importante », puisque « la grande majorité des gisements d'or entre dans l'une ou l'autre de ses subdivisions, elle n'est pas complètement indépendante des phases précédentes dont elle dérive progressivement. »

En complément à ces trois chapitres, l'auteur traite, dans un quatrième, des gisements d'or d'origine secondaire en distinguant entre éluvions, y compris éboulis des pentes, alluvions et conglomérats anciens.

Ces quatre chapitres sont d'ailleurs agrémentés d'exemples appuyés, la plupart, de croquis, de cartes et de coupes géologiques schématisées.

En annexes, on trouve un rappel des principales données sur la production mondiale à partir de 1800 et sur celle des principaux pays pour les cinq dernières années, ainsi que la liste des minéraux aurifères.

L'ouvrage se termine par deux autres listes : l'une groupant les formules des minéraux cités, l'autre les publications consultées ou mentionnées dans le texte, au total 95 numéros.

De cette analyse rapide se dégage déjà la conclusion que confirme un examen plus approfondi : ce livre de M. M. Legraye fournit, sous une forme très condensée et très claire, un intéressant exposé des théories en vogue sur l'origine et la formation des gisements d'or.

A. R.

L'AGE DE LA TERRE ET AUTRES ESSAIS. — Par Armand RENIER, Membre de l'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique.

La firme Desclée-De Brouwer, de Bruges, vient de faire paraître, sous le titre « L'âge de la terre et autres essais », un volume de quelque 528 pages groupant le texte d'une série de 15 conférences, notices biographiques et causeries composées à des occasions diverses échelonnées sur une vingtaine d'années par M. Armand Renier, Chef honoraire du Service géologique de Belgique, Professeur à l'Université de Liège et Membre de l'Académie des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique.

Le simple énoncé des titres des sujets traités en montre l'intérêt scientifique et la diversité : l'âge de la terre; comment en fait revivre les fossiles; promenade géologique à travers l'ouest des Etats-Unis; la Belgique aux temps houillers; les levés géologiques en Belgique; à propos d'un centenaire scientifique; André-Hubert Dumont et la constitution géologique de la province de Liège; le sous-sol d'Ostende; la région verviétoise; les ressources hydrologiques souterraines; Jules Comet, fondateur de la géologie du Congo; au banquet du cinquantenaire de la Société Géologique Suisse; pour le jubilé du Professeur Maurice Lugeon; Fernand comte de Montessus de Ballore; l'étude scientifique des tremblements de terre; les profondeurs de la terre.

Quiconque s'est trouvé en rapport avec l'auteur pressent immédiatement le charme qu'il goûtera à la lecture de ces pages, ainsi que l'abondance et la clarté de la documentation qu'il y trouvera.

Je puis assurer à tout lecteur de ces lignes que ce pressentiment se trouvera pour lui aussi pleinement confirmé.

G. P.

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

MINISTÈRE DU TRAVAIL ET DE LA PREVOYANCE
SOCIALE
ET MINISTÈRE DES FINANCES

ACCIDENTS SURVENUS SUR LE CHEMIN DU TRAVAIL

Arrêté relatif à la réparation des dommages résultant des accidents survenus sur le chemin du travail.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

Dans les circonstances actuelles, les travailleurs sont obligés d'utiliser les moyens de locomotion les plus divers pour se rendre au lieu d'exécution de leur travail et pour en revenir.

Ils doivent souvent quitter leur résidence avant le lever du jour, pour ne rentrer chez eux que dans l'obscurité. L'occultation des lumières rend la circulation dangereuse et augmente les risques d'accident sur la voie publique.

Les lois coordonnées sur les accidents du travail n'assurent la réparation des accidents survenus sur le chemin du travail que dans des cas exceptionnels. Il en est ainsi lorsque l'employeur a organisé lui-même le transport de son personnel. Il en est de même lorsque le trajet peut être considéré comme faisant partie intégrante de l'exécution même du contrat de travail ou d'emploi. Le présent arrêté ne change rien aux droits du travailleur ni aux obligations du chef d'entreprise en ce qui concerne les accidents de cette catégorie.

La législation en vigueur refuse toute indemnité aux travailleurs dès l'instant où l'accident lui survient sur la route, alors qu'il n'est plus sous la surveillance et la direction du chef d'entreprise.

Il importe cependant d'organiser la réparation des accidents arrivés sur le chemin du travail en général, au profit du travailleur obligé de subir les inconvénients et les risques nés de la guerre, d'autant plus que lui-même et sa famille sont actuellement, plus que jamais, dépendant de son salaire.

En ce qui concerne les modalités de la réparation, il a paru opportun de s'inspirer de la législation sur la réparation des dommages résultant des accidents du travail.

Certaines législations étrangères nous ont déjà précédés dans cette voie, et il y a lieu de s'inspirer de leur exemple. Il importe toutefois de noter que l'arrêté ne modifie pas la législation de base des accidents du travail et n'en constitue par une extension. Il applique, par similitude des situations, les principes de cette législation aux risques d'accidents nés de la guerre et des dangers accrus des déplacements des travailleurs.

Les raisons fondamentales de l'arrêté étant ainsi succinctement exposées, il convient de donner certaines explications utiles à l'interprétation du texte.

L'arrêté précise ce qu'il faut entendre par chemin du travail. C'est d'abord le trajet normal que le travailleur doit parcourir pour se rendre du lieu de sa résidence ou du lieu où il prend son repas au lieu de l'exécution du travail, et inversement.

Le texte ne peut que poser le principe, et il serait périlleux de donner une définition théorique du trajet normal qui pourrait se révéler insuffisante à l'expérience. Toutefois, il n'est pas inutile de considérer certains aspects de cette notion. Le trajet normal n'est pas nécessairement le trajet direct. Mais le trajet n'est plus normal dès que le travailleur accomplit un détour inaccoutumé de son plein gré et sans raisons suffisantes.

De même, trajet normal ne signifie pas toujours un trajet fait sans interruptions. Il peut y avoir, dans tout déplacement, des interruptions légitimes. Spécialement, la longueur du trajet peut imposer des haltes pour se reposer et pour se restaurer.

Mais le droit à la réparation ne pourrait exister dans le cas où le travailleur se serait exposé à un risque que le trajet normal ne comporte pas, notamment en partant de chez lui en pleine obscurité ou en rentrant après le coucher du soleil, alors que

le temps du travail lui permet de partir ou de rentrer pendant qu'il fait clair.

Le juge appréciera.

Par extension, le chemin du travail s'entend également du trajet normal que le travailleur doit parcourir pour se rendre au lieu du paiement des salaires, soit au cours de l'exécution du contrat ce qui va sans dire, soit après la cessation de celui-ci. Dans cette dernière hypothèse, la réparation prévue par la législation des accidents du travail est exclue, puisque le travailleur n'a plus d'obligation envers le patron et que le paiement du salaire ne constitue plus que l'exécution d'une créance entre parties. L'arrêté couvrira les accidents survenus aux intéressés durant le trajet normal interprété comme ci-dessus, en ce sens que le travailleur sera couvert même lorsqu'il se rend au lieu indiqué, à une époque qui ne correspond pas à une prestation de travail ou qui est postérieure à la cessation du contrat.

L'arrêté n'adopte pas le régime de la présomption légale contenue dans la loi sur les accidents du travail, en vertu de laquelle tout accident survenu au cours de l'exécution du contrat est présumé survenu par le fait de celle-ci, sauf la preuve contraire. Appliquer par analogie le même principe aux accidents survenus au cours du trajet serait ouvrir la porte à de multiples abus : les accidents visés par l'arrêté se produisent hors de toute surveillance patronale. Le travailleur devra donc prouver non seulement la réalité de l'accident, avec ses circonstances de lieu et de temps, mais encore que l'accident est dû à un risque inhérent au trajet normal visé par l'arrêté.

Il y aura naturellement des cas où le juge devra apprécier la nature des risques encourus. C'est ainsi qu'un travailleur blessé ou tué volontairement par un malfaiteur sur la voie publique au cours du trajet délimité par l'arrêté n'aura pas toujours droit à la réparation que celui-ci prévoit. Il peut se faire que l'auteur de l'attentat ait eu des raisons d'ordre privé pour s'attaquer à la victime, et, dans ce cas, le risque est personnel à celle-ci et non au trajet qu'elle parcourait.

En sens contraire, un ouragan qui renverse et blesse le travailleur constitue indubitablement un risque inhérent au trajet normal.

Enfin, la faute de la victime n'exonérera pas le chef d'entreprise si elle n'est pas exclusive du risque inhérent au trajet.

L'arrêté organise un régime spécial pour les ouvriers des ports qui, avant la conclusion du contrat, se rendent au bureau d'embauchage. Par la force des choses, le trajet normal qui puisse être mis à la charge d'un chef d'entreprise pour ses ouvriers ne commence que dès l'instant où l'ouvrier se rend du lieu d'embauchage au lieu de l'exécution du travail. Ce n'est qu'à partir de l'embauchage qu'ils connaissent la firme qui utilisera leur travail et qui couvrira les risques du trajet subséquent.

La déclaration de l'accident est nécessaire pour permettre au chef d'entreprise de signaler le cas à son assureur. Aucune forme n'est imposée.

Bien qu'il s'agisse ici d'une matière distincte de celle des accidents du travail, il a paru opportun de prévoir que les polices d'assurance contre les accidents du travail devront couvrir les risques du chemin du travail. A cet effet, il est stipulé que les contrats d'assurance en cours, conclus en exécution de la loi sur les accidents du travail, seront adaptés par avenant à la garantie prévue par l'arrêté. Cette garantie comprendra l'ensemble du personnel occupé dans l'entreprise. L'assuré ne pourra résilier le contrat en cours que si le taux de prime exigé pour couvrir le risque nouveau dépassé les maxima visés par l'arrêté. Dans cette dernière hypothèse, l'assuré pourra rompre le contrat de base et conclure, auprès d'un autre assureur, un nouveau contrat comportant obligatoirement la garantie légale et la garantie organisée par l'arrêté.

Il va de soi que les dispositions du présent arrêté s'appliquent tant aux chefs d'entreprises assurés qu'à ceux qui ne le sont pas ou qui sont dispensés de contribuer au fonds de garantie.

L'article 5 prend certaines dispositions d'ordre administratif, en vue de permettre d'établir une statistique des risques d'accidents inhérents au chemin du travail.

24 décembre 1941. — Arrêté relatif à la réparation des dommages résultant des accidents survenus sur le chemin du travail.

Le Secrétaire général du Ministère du Travail et de la Prévoyance sociale,

Le Secrétaire général du Ministère des Finances,

Vu les lois sur la réparation des dommages résultant des accidents du travail, coordonnées par arrêté royal du 28 septembre 1931;

Vu l'arrêté du 9 août 1941 relatif au calcul de l'indemnité due en cas d'incapacité temporaire résultant d'accident du travail dans les entreprises visées au § 9 de l'article 8 de la loi sur la réparation des accidents du travail;

Considérant qu'il est nécessaire, dans les circonstances présentes, d'organiser la réparation des dommages résultant des accidents survenus sur le chemin du travail;

Vu l'article 5 de la loi du 10 mai 1940 relative aux délégations de pouvoirs en temps de guerre;

Vu l'urgence et l'impossibilité de recourir à l'autorité supérieure,

Arrêtent :

Article premier. — Les dispositions des lois coordonnées sur la réparation des dommages résultant des accidents du travail sont applicables aux accidents survenus sur le chemin du travail.

Le chemin du travail s'entend du trajet normal que le travailleur doit parcourir pour se rendre du lieu de sa résidence ou du lieu où il prend son repas, au lieu de l'exécution du travail et inversement.

Il s'entend également du trajet normal que le travailleur doit parcourir pour se rendre au lieu du paiement des salaires et pour en revenir.

La réparation des dommages résultant de l'accident survenu au cours du trajet normal n'est à la charge du chef d'entreprise que si la victime ou ses ayants droit prouvent que l'accident est dû à un risque immédiat à ce trajet.

Art. 2. — En ce qui concerne les travailleurs occupés par des entreprises de chargement, déchargement et manutention des marchandises dans les ports, débarcadères, entrepôts et stations, lorsqu'il n'y a pas de contrat de travail préalablement conclu, le trajet pour se rendre au lieu d'exécution du travail, s'entend du trajet que le travailleur doit parcourir pour se rendre du lieu d'embauchage au lieu de l'exécution du travail.

Art. 3. — L'accident survenu sur le chemin du travail doit être déclaré au chef d'entreprise endéans les quarante-huit heures en indiquant le lieu, le temps et les circonstances permettant d'apprécier l'applicabilité des dispositions du présent arrêté.

Art. 4. — Les contrats d'assurance en cours souscrits aux fins de la loi sur la réparation des accidents du travail feront obligatoirement l'objet d'un avenant comportant la garantie des accidents visés par le présent arrêté. L'avenant prendra cours le 1^{er} janvier 1942.

Les contrats visés à l'alinéa précédent ne pourront être résiliés par l'assuré que si la prime afférente à la garantie susvisée dépasse les taux ci-après :

- a) pour les contrats dont la prime est calculée sur la base des salaires et traitement : 0.20 p. c. de ces salaires et traitements;
- b) pour les contrats dont la prime est établie forfaitairement : 8 p. c. de cette prime.

Art. 5. — Les établissements d'assurance tiendront un compte séparé des opérations relatives à l'assurance des accidents visés par le présent arrêté.

Les chefs d'entreprise dispensés de contribuer au fonds de garantie tiendront un compte spécial pour ces mêmes accidents.

Art. 6. — Le présent arrêté est applicable aux accidents survenus depuis le 1^{er} janvier 1942.

Art. 7 (1). — Les contrats d'assurance et les avenants relatifs aux accidents survenus sur le chemin du travail sont soumis aux mêmes dispositions fiscales que les contrats d'assurance relatifs aux accidents du travail.

(1) N. B. — Les articles 7 et 8 ont été ajoutés par l'arrêté du 15 mai 1942 (*Moniteur* du 3 juillet 1942).

Art. 8. — Les accidents visés par le présent arrêté sont considérés comme accidents du travail pour l'application des lois concernant l'assurance en vue de la vieillesse et du décès prématuré, le régime de retraite des ouvriers mineurs, les allocations familiales et les congés annuels payés.

Bruxelles, le 24 décembre 1941.

Le Secrétaire général
du Ministère du Travail et de la Prévoyance sociale,
VERWILGHEN.

Le Secrétaire général du Ministère des Finances,
O. PLISNIER.

MINISTÈRE DU TRAVAIL
ET DE LA PRÉVOYANCE SOCIALE

TRAVAIL DES FEMMES ET DES ENFANTS

3 octobre 1942. — Arrêté modifiant temporairement l'article 6 de la loi sur le travail des femmes et des enfants, en ce qui concerne la durée des repos prescrits au cours de la journée de travail en faveur des personnes protégées.

Le Secrétaire général ff. du Ministère du Travail et de la Prévoyance sociale,

Vu l'article 6 de la loi sur le travail des femmes et des enfants, et notamment le troisième alinéa, ainsi conçu :

« Pour huit heures de travail effectif ou moins, la durée totale des repos ne sera pas inférieure à une heure. Elle sera d'une heure et quart au moins pour un travail dépassant huit heures mais n'excédant pas neuf heures. Au-dessus de neuf heures de travail, elle atteindra au moins une heure et demie. »

Revu les arrêtés des 18 octobre 1940 et 7 octobre 1941, portant réduction, à titre temporaire, de la durée minimum des repos intercalaires prescrits par la disposition précitée;

Vu la loi du 10 mai 1940, relative aux délégations de pouvoirs en temps de guerre, et notamment l'article 5 de cette loi;

Considérant que de nombreux établissements industriels et commerciaux se trouvent dans l'obligation de restreindre l'amplitude de la journée de travail, vu l'impossibilité de poursuivre leur activité à la lumière artificielle; qu'il convient, dans ces conditions et à titre temporaire, de réduire à une demi-heure, sans égard à la durée du travail effectif, la durée minimum des repos intercalaires prescrits par l'article 6 de la loi sur le travail des femmes et des enfants en ce qui concerne les jeunes gens de moins de 16 ans, ainsi que les filles et les femmes de moins de 21 ans;

Vu l'urgence de la mesure envisagée, ainsi que l'impossibilité de recourir aux autorités supérieures,

Arrête :

Article unique. — Pendant la période allant du 15 octobre 1942 au 31 mars 1943, et par dérogation aux dispositions de l'article 6 de la loi sur le travail des femmes et des enfants, la durée minimum des repos intercalaires prescrits au cours de la journée de travail en faveur des jeunes gens de moins de 16 ans ainsi que des filles ou des femmes de moins de 21 ans, peut être réduite à une demi-heure.

Bruxelles, le 3 octobre 1942.

VERVAECK.

MINISTÈRE DU TRAVAIL
ET DE LA PRÉVOYANCE SOCIALE
ET COMMISSARIAT AUX PRIX ET AUX SALAIRES

CONGES PAYES

23 mars 1942. — Loi du 8 juillet 1936, modifiée par celle du 20 août 1938 concernant les congés annuels payés. — Arrêté modifiant l'article 5 de l'arrêté royal du 8 décembre 1938, déterminant les modalités générales d'application de la dite loi.

Le Secrétaire général du Ministère du Travail et de la Prévoyance sociale;

Le Commissaire aux prix et aux salaires,

Vu la loi du 3 juillet 1936, modifiée par celle du 20 août 1938, et notamment les articles 2 et 5 de cette loi;

Revu l'arrêté royal du 8 décembre 1938, déterminant les modalités générales d'application de la loi susdite, et notamment l'article 5, ainsi conçu :

« Les 2 p. c. susvisés seront calculés sur base du salaire brut en espèces, majoré, éventuellement, de l'équivalent de la rémunération en nature allouée aux travailleurs.

» Pour l'application de ces dispositions, le logement et la nourriture fournis par l'employeur seront évalués comme suit :

- » Premier repas (déjeuner du matin) : 1 franc;
- » Deuxième repas (repas principal) : 3 francs;
- » Troisième repas (souper) : 2 francs;
- » Logement (par jour) : 4 francs.

» En ce qui concerne le personnel payé au pourboire, le montant des timbres à apposer comportera au moins 2 p. c. du salaire minimum fixé forfaitairement par les offices de placement et de chômage pour les travailleurs rémunérés de la sorte »;

Considérant que l'évaluation forfaitaire de la nourriture et du logement, telle qu'elle a été faite par l'article 5 susvisé de l'arrêté royal du 8 décembre 1938 ne correspond plus actuellement à la réalité; qu'il est, dès lors, équitable d'adapter les chiffres cités aux situations de fait;

Considérant, en outre, qu'en vue d'obtenir une exécution uniforme des diverses dispositions relatives à la fixation forfaitaire du salaire minimum du personnel rémunéré au pourboire, il est souhaitable de faire concorder l'alinéa 3 de l'article 5 précité avec la réglementation actuellement en vigueur en matière de placement et de contrôle;

Vu les avis antérieurement émis, conformément à l'article 7 de la loi en cause, par les principales associations de chefs d'entreprise et des travailleurs intéressés;

Vu l'arrêté du 20 août 1940, instituant le Commissariat aux prix et aux salaires;

Vu l'arrêté du 10 avril 1941, portant organisation du placement public des travailleurs et déterminant la mission de l'Office national du travail, et notamment l'article premier, alinéa premier;

Vu la loi du 10 mai 1940, relative aux délégations de pouvoirs en temps de guerre, et notamment l'article 5 de cette loi;

Vu l'urgence et l'impossibilité de recourir à l'autorité supérieure,

Arrêtent :

Article premier. — Les alinéas 2 et 3 de l'article 5 de l'arrêté royal du 8 décembre 1938, déterminant les modalités générales d'application de la loi sur les congés annuels payés, sont modifiés comme suit :

« Art. 5. —

» Pour l'application de ces dispositions, le logement et la nourriture fournis par l'employeur sont évalués comme suit :

- » premier repas (déjeuner du matin) : 2 fr. 50 c.;
- » deuxième repas (repas principal) : 3 fr. 75 c.;
- » troisième repas (souper) : 3 fr. 75 c.;
- » Logement (par jour) : 2 fr. 50 c.

» En ce qui concerne le personnel payé au pourboire, le montant des timbres à apposer comportera au moins 2 p. c. du salaire minimum appliqué par les offres du travail pour les travailleurs rémunérés de la sorte ».

Art. 2. — Le présent arrêté entrera en vigueur le jour de sa publication au *Moniteur belge*.

Bruxelles, le 23 mars 1942.

Le Secrétaire général,
du Ministère du Travail et de la Prévoyance sociale,
VERWILGHEN.

Le Commissaire aux prix et aux salaires,
P.-F. BEECKMAN.

EXPLOSIFS

MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES
ET MINISTÈRE DES COMMUNICATIONS

17 février 1942. — **Emballage des poudres. — Dérogation.**

Le Secrétaire général du Ministère des Affaires économiques,

Le Secrétaire général du Ministère des Communications,

Vu la requête de la société coopérative « Groupement général des Poudres et Explosifs », en date du 24 décembre 1941, tendant à pouvoir utiliser pour l'emballage de la poudre noire des sacs en papier au lieu de sacs en tissu;

Vu le règlement général du 29 octobre 1894 sur les explosifs et notamment l'article 115 concernant l'emballage de la poudre noire ainsi que l'article 113 accordant au Ministre des Affaires économiques et au Ministre des Communications le droit d'autoriser dans des cas spéciaux et par arrêté motivé certaines dérogations aux prescriptions concernant l'emballage;

Vu le rapport favorable de M. l'ingénieur en chef-directeur, chef du service des explosifs, en date du 13 janvier 1942, n° 1261/013;

Vu la loi du 10 mai 1940 relative aux délégations de pouvoirs en temps de guerre;

Vu l'urgence et l'impossibilité de recourir à l'autorité supérieure,

Arrêtent :

Article premier. — Par dérogation à l'article 115 du règlement général sur les explosifs, il pourra être fait usage de sacs en papier pour l'emballage intérieur des poudres en poussier ou en grains dans les mêmes conditions que des autres modes d'emballage prévus au premier alinéa de cet article.

Art. 2. — Le type de sac devra être soumis au chef du service des explosifs pour être agréé.

Art. 3. — Le présent arrêté est valable pour la durée de la pénurie en matières textiles.

Bruxelles, le 17 février 1942.

Le Secrétaire général
du Ministère des Affaires économiques,
V. LEEMANS.

Le Secrétaire général
du Ministère des Communications,
G. CLAEYS.

MINISTÈRE DE LA JUSTICE
ET MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES

8 octobre 1942. — Arrêté relatif à la répression de certaines infractions ayant pour objet des explosifs.

Le Secrétaire général du Ministère de la Justice,
Le Secrétaire général du Ministère des Affaires économiques,

Considérant que le vol, le détournement, la perte et toute disparition d'engins explosifs constituent un danger grave pour la sécurité et l'ordre publics;

Vu la loi du 10 mai 1940, relative aux délégations de pouvoirs en temps de guerre;

Vu l'urgence et l'impossibilité de recourir à l'autorité supérieure,

Arrêtent :

Article premier. — Lorsqu'une infraction prévue soit par le chapitre premier du titre IX du livre II du Code pénal concernant les crimes et délits contre les propriétés, soit par les articles 491, 496, 507 ou 508 de ce Code, aura eu pour objet des poudres ordinaires, toutes autres substances explosives ou tous engins meurtriers agissant par explosion, les auteurs et complices seront punis d'une peine qui ne pourra être inférieure à un an d'emprisonnement.

La peine prononcée ne pourra être inférieure à deux ans d'emprisonnement si, à l'aide des poudres, substances ou engins qui ont fait l'objet de l'infraction, des dommages ont été causés aux personnes ou aux biens.

Art. 2. — Sera puni d'un emprisonnement de six mois à cinq ans, celui qui, ayant la garde, le contrôle ou la détention des poudres, substances ou engins visés par l'article précédent, aura, par sa négligence ou son défaut de surveillance ou de précaution, facilité ou rendu possible l'infraction prévue par le dit article.

Le même peine sera applicable à celui qui aura perdu des poudres, substances ou engins visés par l'article précédent ou qui, en ayant la garde, le contrôle ou la détention, aura, par sa négligence ou son défaut de surveillance ou de précaution, facilité ou rendu possible leur perte ou leur disparition.

Art. 3. — L'article 9 de la loi du 31 mai 1888 n'est pas applicable aux infractions prévues par les articles 1 et 2 du présent arrêté.

En aucun cas, même s'il y a des circonstances atténuantes ou concours d'infractions, la peine prononcée ne pourra être inférieure au minimum prévu par ces articles.

Art. 4. — Le gouverneur de la province pourra ordonner la fermeture temporaire ou définitive du dépôt ou débit d'explosifs ou d'engins explosifs dans lesquels la surveillance est insuffisante.

Art. 5. § premier. — L'infraction prévue par l'alinéa 2 de l'article 2 de la loi du 22 mai 1886 portant revision de la loi du 15 octobre 1881 sur les matières explosibles, est punie d'un emprisonnement de deux ans à cinq ans et d'une amende de 50 à 1,000 francs.

§ 2. — Il ne pourra être fait application des articles 82, 83 et 85 du Code pénal ni de l'article 9 de la loi du 31 mai 1888 aux infractions prévues par les dites lois des 15 octobre 1881 et 22 mai 1886. Dans le cas de l'article 79 du Code pénal, la peine de la réclusion établie par l'alinéa premier de l'article 2 de la loi du 22 mai 1886 sera remplacée par un emprisonnement de deux ans au moins.

§ 3. — Les dispositions de la loi du 22 mai 1886 précitée restent en vigueur dans la mesure où le présent arrêté n'y déroge pas.

Art. 6. — Le présent arrêté entre en vigueur le jour de sa publication au *Moniteur*.

Bruxelles, le 8 octobre 1942.

Le Secrétaire général
du Ministère de la Justice,
G. SCHUIND.

Le Secrétaire général
du Ministère des Affaires économiques,
V. LEEMANS.

MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES
ET MINISTÈRE DU TRAVAIL
ET DE LA PRÉVOYANCE SOCIALE.

30 octobre 1942. — Établissements classés comme dangereux, insalubres ou incommodes. — Suppression et modification de rubrique. — Explosifs.

Le Secrétaire général du Ministère des Affaires économiques,

Le Secrétaire général ff. du Ministère du Travail et de la Prévoyance sociale,

Vu l'arrêté royal du 10 août 1933, concernant la police des établissements classés comme dangereux, insalubres ou incommodes;

Vu les arrêtés royaux des 15 octobre 1933 et 26 octobre 1939 portant classification des établissements dangereux, insalubres ou incommodes, et spécialement les rubriques suivantes :

Explosifs (Emploi des) sur les chantiers autres que ceux des mines et des carrières, et	Danger de projection.
Matières explosives (Fabriques et magasins de)	Régime spécial en vertu de l'arrêté royal du 29 octobre 1894, portant règlement général sur les produits explosifs.

Vu l'accord du Service technique pour la protection du travail, de l'administration des mines ainsi que du Service des explosifs, chargés de la surveillance des établissements classés comme dangereux, insalubres ou incommodes;

Considérant qu'il est nécessaire, au point de vue de la simplification de l'instruction des demandes, que le dépôt et l'emploi d'explosifs soient autorisés suivant une même procédure;

Vu la loi du 10 mai 1940, relative aux délégations de pouvoirs en temps de guerre;

Vu l'urgence et l'impossibilité de recourir à l'autorité supérieure,

Arrêtent :

Article premier. — La rubrique figurant à l'arrêté royal du 26 octobre 1939 et visant l'emploi des explosifs est supprimée.

Art. 2. — La rubrique figurant à l'arrêté royal du 15 octobre 1933 et visant les matières explosives est remplacée par la suivante :

Explosifs (les fabriques, les dépôts, le débit, le transport, la détention et l'emploi des produits).	Régime spécial, en vertu de l'arrêté du 29 octobre 1894, portant règlement général sur les produits explosifs.
---	--

Bruxelles, le 30 octobre 1942.

Le Secrétaire général
du Ministère des Affaires économiques,
V. LEEMANS.

Le ff. Secrétaire général
du Ministère du Travail et de la Prévoyance sociale,
VERVAECK.

31 octobre 1942. — Emploi des explosifs.

Le Secrétaire général du Ministère des Affaires économiques,

Le Secrétaire général ff. du Ministère du Travail et de la Prévoyance sociale;

Vu l'arrêté royal du 10 août 1933, concernant la police des établissements classés comme dangereux, insalubres ou incommodes;

Vu l'arrêté royal du 24 avril 1920, réglant l'emploi des explosifs dans les mines, ainsi que les arrêtés qui l'ont complété ou modifié;

Vu l'arrêté royal du 2 avril 1935, portant règlement sur la police et la surveillance des carrières souterraines et notamment le titre VI de cet arrêté, traitant de l'emploi des explosifs;

Vu l'arrêté royal du 16 janvier 1899, concernant la police et la surveillance des carrières à ciel ouvert et notamment les articles 12 à 17, traitant de l'emploi des explosifs;

Vu l'arrêté royal du 29 octobre 1894, portant règlement général sur les fabriques, les dépôts, le débit, le transport, la détention et l'emploi des produits explosifs et notamment le chapitre X relatif au port au chantier et à l'emploi des explosifs;

Considérant que l'emploi des explosifs est réglementé par les arrêtés cités plus haut en ce qui concerne les mines et les carrières souterraines;

Considérant que les autres cas d'emploi ne sont réglementés que par le titre X de l'arrêté royal du 29 octobre 1894, ainsi que par l'arrêté royal du 16 janvier 1899 pour ce qui concerne

les carrières à ciel ouvert, mais que ces réglementations sont insuffisantes et doivent être complétées;

Vu l'avis du Conseil des Mines en date du 2 octobre 1942;

Vu la loi du 10 mai 1940 relative aux délégations de pouvoirs en temps de guerre;

Vu l'impossibilité de recourir à l'autorité supérieure,

Arrêtent :

L'emploi des explosifs est soumis aux prescriptions suivantes, sauf dans les mines et les carrières souterraines, pour lesquelles il existe des réglementations spéciales :

Article premier. — Les matières explosives ne peuvent être introduites ni utilisées dans les chantiers de travail et leurs dépendances que par des agents compétents offrant les garanties d'ordre et de moralité voulues.

La désignation de ces agents se fait à la diligence du chef des travaux responsable, lequel prescrit les règles particulières de prudence qu'il juge nécessaires.

Les personnes ainsi désignées doivent se conformer à ces règles, ainsi qu'aux dispositions du présent arrêté et à celles du règlement général sur les explosifs.

Elles seront désignées à la police locale.

Art. 2. — Il est interdit d'introduire dans les chantiers, d'y transporter ou d'y utiliser des dynamites et composés analogues qui sont atteints par la gelée ou qui ne sont pas en parfait état de conservation. On ne peut utiliser en terrain congelé que des explosifs insensibles au froid.

Art. 3. — Il est interdit d'introduire dans les chantiers de la poudre, des explosifs brisants ou des détonateurs sans emploi immédiat.

Art. 4. — Avant de procéder au chargement, les fourneaux seront convenablement nettoyés. L'introduction des cartouches dans les fourneaux et le bourrage ne pourront être pratiqués

qu'à l'aide de bourroirs non métalliques, en évitant les chocs et les poussées brusques.

On n'emploiera pour le bourrage que des substances non susceptibles de produire des étincelles par le choc ou par le frottement.

Lorsque la charge en cartouches est placée dans les fourneaux, il n'est permis d'employer, par mine, qu'un détonateur placé dans la dernière carchouche introduite, de préférence vers l'orifice du fourneau. Toutefois, dans le cas de charges d'une seule cartouche, le détonateur est obligatoirement placé du côté du fourneau.

Art. 5. — Il est interdit d'entreprendre l'approfondissement ou le curage de fourneaux de mines ou de parties de fourneaux de mines qui pourraient subsister après une explosion.

Lorsque les chambres de mines sont agrandies par des tirs successifs de petites charges, l'introduction de la charge complète ne peut avoir lieu que deux heures au moins après le dernier de ces tirs.

Art. 6. — Quand l'explosion est provoquée par l'électricité, on observera les précautions suivantes :

a) S'il est fait usage d'un explosif portatif, l'agent chargé du tir ne pourra se dessaisir de cet appareil qu'après en avoir rendu la manœuvre impossible par tout autre que par lui-même et après en avoir déconnecté les conducteurs;

b) Dans le cas d'installations fixes comportant un interrupteur, celui-ci sera disposé de façon à ne pouvoir être manœuvré que par l'agent chargé du tir. Ces installations seront, en outre, conformes aux dispositions de l'arrêté royal du 28 décembre 1931, portant règlement général sur les installations électriques;

Dans les deux cas, le préposé au tir attachera lui-même les câbles aux détonateurs et quittera le dernier le front où se trouve la mine à tirer.

Dans le cas des tirs de destruction effectués sous eau, avec le concours d'un scaphandrier, celui-ci devra se conformer aux prescriptions imposées à l'agent chargé du tir.

Tout essai électrique sur une ligne de tir ou sur une partie d'une ligne de tir en place doit être pratiqué à l'aide d'appareils (galvanoscopes ou ohmmètres) en parfait état, spécialement prévus pour cet usage, à l'exclusion des explosifs.

Art. 7. — On ne peut charger sur un même front de travail que des mines dont le départ aura lieu par un même tir.

Le chargement ne peut commencer que lorsque tout le personnel ouvrier, à l'exception des préposés au chargement, s'est retiré.

Tout chargement commencé doit être poursuivi sans interruption.

Art. 8. — Aucune mine ne pourra être tirée sans que le préposé au tir se soit assuré que tous les ouvriers sont convenablement garés.

Art. 9. — Le tir sera annoncé à son de cloche ou de trompe et les différentes voies d'accès au chantier seront consignées.

Des ouvriers pourvus de drapeaux rouges empêcheront toute circulation aux abords du chantier.

Art. 10. — On prendra les mesures nécessaires à l'effet de mettre le personnel de l'exploitation et le voisinage du chantier à l'abri des projections occasionnées par le tir des mines.

Art. 11. — Si le tir a lieu dans un milieu confiné, on devra ménager un aérage efficace de façon à assurer le départ des gaz de l'explosion avant que le personnel ne revienne sur la mine.

Art. 12. — Après le tir, le préposé reviendra le premier à l'endroit de la mine pour s'assurer qu'il n'existe aucune cause de danger.

Art. 13. — Il est interdit strictement de débarrasser une mine, fût-ce partiellement, même si aucune tentative de mise à feu n'a été faite.

Si une telle tentative a eu lieu et si la mine est venue à rater, le préposé à sa mise à feu sera tenu de signaler immédiatement le fait au chef de chantier qui devra veiller à la stricte observation des mesures de précaution suivantes :

a) L'endroit où se trouve la mine sera consigné à partir du moment de l'allumage,

Pendant au moins deux heures en cas d'amorçage à la mèche;

Pendant une demi-heure en cas d'amorçage électrique;

b) Passé ce délai, la consigne sera levée en ce qui concerne le personnel chargé d'organiser et d'exécuter les travaux nécessaires pour tenter de provoquer le départ de la mine ratée;

c) Cette tentative doit consister dans le tir de mines parallèles au raté et dont les fourneaux seront disposés de telle sorte qu'il existe au moins 20 centimètres d'intervalle entre ces fourneaux et l'ancienne charge;

d) Après le tir, les déblais seront enlevés prudemment, sans outil en fer, en présence du chef de chantier, les cartouches ou débris de cartouches et les détonateurs qui n'auraient pas fait explosion seront repris par l'agent chargé de la mise à feu, lequel les fera rentrer en magasin.

Les détonateurs retrouvés ne pourront plus être utilisés.

Art. 14. — Il est interdit de faire usage d'explosif pour morceler des masses de produits chimiques ayant eux-mêmes des propriétés explosives, tels que nitrate ammonique, nitrites, chlorates, perchlorates ou mélanges renfermant de ces produits.

Art. 15. — Toute personne qui découvre un explosif abandonné doit le signaler immédiatement, soit au préposé du tir, soit au magasinier, soit à un membre de la direction, si la trouvaille est effectuée au voisinage de l'endroit du minage, soit à la police si la trouvaille est effectuée ailleurs.

Art. 16. — La députation permanente du conseil provincial peut, sur l'avis du délégué technique du gouvernement, accorder des dérogations aux dispositions du présent arrêté.

Art. 17. — La haute surveillance de l'emploi des explosifs sera exercée, soit par l'administration des mines, soit par le service des explosifs, soit par le service de la protection du travail, chacun en ce qui le concerne.

Art. 18. — Le gouverneur fera parvenir une expédition des arrêtés d'autorisation de dépôts d'explosifs au service qui a

procédé à l'enquête relative à l'établissement du dépôt ainsi qu'au service chargé de la haute surveillance de l'emploi.

Art. 19. — Les infractions aux dispositions du présent arrêté ainsi qu'aux prescriptions des arrêtés d'autorisation seront punies des peines comminées par les lois du 15 octobre 1881 et du 22 mai 1886 sur les matières explosives.

Bruxelles, le 31 octobre 1942.

Le Secrétaire général
du Ministère des Affaires économiques,
V. LEEMANS.

Le Secrétaire général ff.
du Ministère du Travail et de la Prévoyance sociale,
VERVAECK.

AMBTELIJKE BESCHEIDEN

MINISTERIE VAN ARBEID EN SOCIALE VOORZORG
EN MINISTERIE VAN FINANCIEN.

ONGEVALLEN DIE ZICH OP DEN WEG NAAR EN VAN HET WERK VOORDOEN

Besluit betreffende de vergoeding der schade voortspruitende uit ongevallen die zich op den weg naar en van het werk voordoen.

ALGEMEENE BESCHOUWINGEN.

In de huidige omstandigheden zijn de arbeiders er toe genoodzaakt de meest verschillende vervoermiddelen te gebruiken om zich naar hunne werkplek te begeven en er van terug te keeren. Dikwijls moeten zij vóór het aanbreken van den dag hun verblijf verlaten om slechts in de duisternis weer thuis te komen. De lichtafschutting maakt het verkeer gevaarlijk en vergroot het ongevallenrisico langs den openbaren weg.

Slechts in uitzonderlijke gevallen is de vergoeding voor ongevallen die zich op den weg naar of van het werk voordoen, verzekerd bij de samengevoegde wetten betreffende de arbeidsongevallen. Zulks geschiedt wanneer de werkgever zelf het vervoer van zijn personeel heeft ingericht, alsmede wanneer de af te leggen weg als van de uitvoering van het arbeids- of het bedieningscontract deel uitmakend kan beschouwd worden. Ten aanzien van de tot deze categorie behorende ongevallen, worden de rechten van den arbeider en de verplichtingen van het bedrijfs- hoofd bij het huidig besluit geenszins gewijzigd.

Bij de tot dusver van kracht zijnde wetgeving, wordt aan den arbeider alle vergoeding geweigerd van het oogenblik af dat het

ongeval hem op de weg treft terwijl hij niet meer onder het toezicht of de leiding van het bedrijfshoofd staat.

Het is echter van belang dat, ten bate van den arbeider die aan alle uit den oorlog ontstane zwaarigheden en risico's is bloetgesteld, een regeling wordt ingevoerd ter vergoeding van de schade veroorzaakt door alle ongevallen die zich op den weg naar en van het werk voordoen, des te meer omdat thans meer dan ooit het bestaan van den arbeider en van zijn gezin van zijn loon afhangt.

Wat de modaliteiten der vergoeding betreft, leek het gepast, de wetgeving betreffende de vergoeding van de schade voortspuitende uit de arbeidsongevallen als aanwijzing te nemen. Sommige landen zijn ons met hun wetgeving in dien zin reeds voorgedaan en er bestaat reden om hun voorbeeld te volgen. Er dient evenwel opgemerkt dat het besluit de bestaande wetgeving betreffende de arbeidsongevallen geenszins wijzigt en er dan ook geen uitbreiding van is. Wegens de overeenstemming van de omstandigheden worden, bij het besluit, de principes van die wetgeving toegepast op de ongevallenrisico's die uit den oorlog en het vergroot gevaar van de verplaatsingen der arbeiders zijn ontstaan.

De voornaamste redenen van het besluit aldus bondig uiteenzet zijnde, dienen eenige tot duiding van den tekst nuttige uitleggingen gegeven.

Bij het besluit wordt nauwkeurig bepaald wat onder weg naar of van het werk dient verstaan. Het is allereerst de door den arbeider af te leggen normale afstand om zich van zijn verblijf of van de plaats waar hij gaat eten naar de plaats waar hij zijn werk verricht te begeven, en omgekeerd. De tekst kan slechts het principe vastleggen en het ware gevaarlijk een theoretische bepaling van de normalen afstand te geven, daar dergelijke bepaling bij ervaring onvoldoende zou kunnen blijken. Het is echter niet nutteloos sommige uitzichten van dat begrip na te gaan. De normale afstand is niet noodzakelijk de rechtstreeksche weg. Maar de afstand is niet meer normaal, zoodra de arbeider uit eigen wil en zonder voldoende reden een ongewonen omweg maakt.

Eeveens beteekent normalen afstand niet altijd een afstand

die zonder onderbreking wordt afgelegd. Bij elke verplaatsing kunnen er gewettigde onderbrekingen zijn. Vooral de lengte van den afstand kan oponthoud noodig maken om uit te rusten of iets te gebruiken.

Maar er zou geen recht op vergoeding kunnen bestaan in geval de arbeider zich blootselede aan een geveer dat de gewone weg niet oplevert, inzonderheid door van huis weg te gaan in volle duisternis of thuis te komen na zonsondergang, terwijl zijn arbeidstijd hem toelaat bij klaren dag te vertrekken of huiswaarts te keeren. In beiderlei gevallen zou hij zich uit eigen wil blootgesteld hebben aan een ongevallenrisico dat aan zijn normalen weg vreemd is.

De rechter zal oordeelen.

Bij uitbreiding dient onder den normalen weg naar en van het werk ook de afstand begrepen dien den arbeider heeft af te leggen om zich naar de plaats te begeven waar de loonen worden uitbetaald, hetzij tijdens de uitvoering van het contract wat vanzelf spreekt hetzij na afloop van het contract. In deze laatste onderstelling is de vergoeding, die bij de wet betreffende de arbeidsongevallen wordt voorzien, uitgesloten, vermits de arbeider geenerlei verplichting tegenover den werkgever meer heeft en de uitbetaling van het loon nog slechts de vereffening van een schuldvordering tusschen partijen is. Het besluit zal de ongevallen dekken die de belanghebbende treffen op hun als voren opgevatte normalen weg, zelfs wanneer zij zich naar de bedoelde plaats begeven op een tijdstip dat niet met een arbeidsprestatie overeenstemt of na het afloopen van het contract komt.

Bij het besluit wordt het in de wet betreffende de arbeidsongevallen voorkomend wettelijk vermoeden niet aangenomen, krachtens hetwelk alle ongeval dat zich tijdens de uitvoering van het contract voordoet, behoudens tegen bewijs wordt verondersteld als door die uitvoering overkomen. Hetzelfde principe, bij analogie, toepassen op de onder weg overkomen ongevallen ware aanleiding geven tot menigvuldige misbruiken: de bij het besluit bedoelde ongevallen doen zich voor buiten alle toezicht van den werkgever. De arbeider zal dus niet alleen van de werkelijkheid van het ongeval met zijn omstandigheden van plaats en tijd moeten laten blijken, maar ook moeten bewijzen

dat het ongeval is te wijten aan een risico dat met den bij het besluit bedoelden normalen weg onafscheidelijk verbonden is.

Er zullen zich natuurlijk gevallen voordoen waarin de rechter over den aard der opgelopen risico's zal moeten oordeelen. Zoo zal een arbeider die met opzet door een booswicht langs den openbaren weg wordt gekwetst of gedood terwijl hij den bij het besluit begrensden afstand aflegt, niet altijd richt op de voorziene vergoeding hebben.

Het kan gebeuren dat de dader van den aanslag redenen van particulieren aard heeft om het slachtoffer aan te vallen, en in dergelijk geval is het risico eigen aan het slachtoffer en niet aan den weg dien het volgde.

Daarentegen is een orkaan die den arbeider neerslaat en kwetst, ontwijfelbaar een met den normalen weg verbonden risico.

Ten slotte, zal de schuld van het slachtoffer het bedrijfshoofd niet vrijstellen als zij niet buiten het met den af te leggen weg verbonden risico valt.

Voor de havenarbeiders die zich vóór het sluiten van het arbeidscontract naar het aanwervingskantoor begeven, wordt bij het besluit een speciaal regime ingevoerd. Gezien de omstandigheden vangt de normale weg die voor deze arbeiders in bezware van het bedrijfshoofd in aanwerving kan komen, slechts aan zoodra de arbeider zich van de plaats der aanwerving naar de werkplek begeeft. Slechts bij de aanwerving kennen die arbeiders de firma die hun arbeid zal gebruiken en voor de risico's van den dan te volgen weg moet instaan.

De aangifte van het ongeval is noodig om het bedrijfshoofd er toe in staat te stellen het geval ter kennis van zijn verzekeraar te brengen. Geenerlei vorm wordt opgelegd.

Hoewel het hier een aangelegenheid betreft die van de arbeidsongevallen verschilt, leek het toch gepast te voorzien dat de polissen van verzekering tegen arbeidsongevallen de risico's van den weg naar en van het werk moeten dekken. Te dien einde wordt er bepaald dat de loopende verzekeringscontracten die in uitvoering van de wet betreffende de arbeidsongevallen werden gesloten, bij een bijkomende polis aan den bij het besluit voorziene waarborg zullen aangepast worden. Die waarborg zal geheel

Ponts métalliques fixes et mobiles de tous systèmes - Charpentes métalliques de tous types - Pylônes - Chevalements de mines - Ossatures métalliques de bâtiments - Maisons métalliques démontables - Réservoirs - Gazomètres - Grosses tuyauteries - Chalands à clapets - Appareils de levage - Matériel fixe de chemin de fer - Soudure électrique, etc.

LOCOPULSEUR PULSO

(appareil destiné à la manœuvre des wagons)



SOCIÉTÉ ANONYME DES ATELIERS DE CONSTRUCTION DE

JAMBES - NAMUR

ANCIENS ÉTABLISSEMENTS THEOPHILE FINET

TÉLÉPHONE · NAMUR : 23.355

ADRESSE TÉLÉGR. : ATELIERS FINET - JAMBES

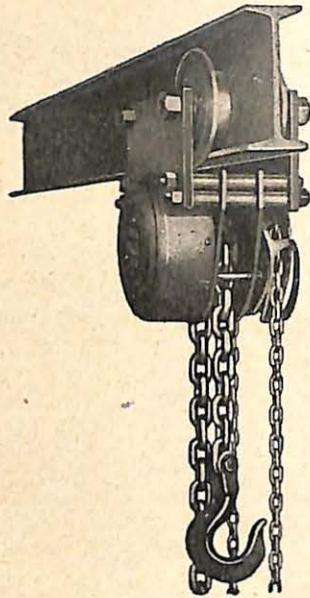
W A L M O R

LA MARQUE DES PRODUITS DE QUALITE

Palans à engrenages, type compact
Palans à vis sans fin et différentiels
Palans et tire - sacs électriques

Générateurs et accessoires pour
pour la soudure à l'acétylène

VERINS — MOUFLES — CRICS
TREUILS — CABLES — CHAINES
OUTILLAGE — MACHINES A CIN-
TRER LES TUBES — TUBES MINCES



Etabl. Honoré DEMOOR

S. P. R. L.

35, Boul. de l'Abattoir — BRUXELLES

Téléphones 11.05.50 - 11.21.56

*Tout pour une bonne
Soudure Electrique*

GROUPES ROTATIFS & TRANSFORMATEURS
MACHINES A SOUDER PAR POINTS, GALETS, PROJECTION, ETC.
MACHINES A SOUDER AUTOMATIQUES ET SEMI-AUTOMATIQUES

ELECTRODES
pour tous usages

SPECIALITE: ELECTRODES POUR ACIERS INOXYDABLES, FONTE,
ACIER MANGANESE, ALLIAGES FERREUX, ETC.

REPARATION GARANTIE
DE GROSSES PIECES DE FONTE

ASEA

SOCIETE BELGE D'ELECTRICITE ASEA,
30, place Saintelette, BRUXELLES
— USINES EN BELGIQUE —
T. 26.49.75 (5 l.) - Télégr. ASEA-BRUXELLES

het personeel der onderneming omvatten. De verzekerde zal het loopend contract slechts mogen opzeggen indien het tot dekking van het nieuwe risico geëischte premiebedrag boven de bij het besluit vastgestelde maxima gaat.

In deze onderstelling zal de verzekerde het eerste contract mogen verbreken en met een anderen verzekeraar een nieuw contract mogen afsluiten waarbij de wettelijke waarborg en de bij het besluit ingevoerde waarborg moeten verzekerd zijn.

Het spreekt vanzelf dat de bepalingen van het onderhavig besluit zoowel van toepassing zijn voor de verzekerde als voor de niet verzekerde bedrijfshoofden of voor de werkgevers die van de bijdrage tot het Waarborgsfonds zijn vrijgesteld.

Artikel 5 bevat bepalingen van administratieven aard met het oog; op het maken van een statistiek van de ongevallenrisico's die met den weg naar en van het werk verbonden zijn.

24 December 1941. — Besluit betreffende de vergoeding der schade voortspruitende uit ongevallen die zich op den weg naar en van het werk voordoen.

De Secretaris-Generaal van het Ministerie van Arbeid en Social Voorzorg,

De Secretaris-Generaal van het Ministerie van Financiën,

Gelet op de bij koninklijk besluit van 28 September 1931 samengeordende wetten betreffende de vergoeding der schade voortspruitende uit arbeidsongevallen;

Gelet op het besluit van 9 Augustus 1941 betreffende de berekening der verschuldigde vergoeding in geval van tijdelijke werkonbekwaamheid ten gevolge van een arbeidsongeval overkomen in de ondernemingen bedoeld in § 9 van artikel 8 der wet betreffende de vergoeding van arbeidsongevallen;

Overwegende dat het in de huidige omstandigheden noodig is een regeling in te voeren ter vergoeding van de schade veroorzaakt door de ongevallen die zich op den weg naar en van het werk voordoen;

Gelet op artikel 5 der wet van 10 Mei 1940, betreffende de overdracht van bevoegdheid in oorlogstijd;

Gelet op de hoogdringendheid en op de onmogelijkheid de hoogere overheid te laten beslissen.

Besluiten :

Artikel 1. — De bepalingen van de samengeordende wetten betreffende de vergoeding der schade voortspuitende uit arbeidsongevallen zijn van toepassing op de ongevallen die zich op den weg naar en van het werk voordoen.

Als weg naar en van het werk dient verstaan de door den arbeider af te leggen normale afstand om zich van zijn verblijf of van de plaats waar hij gaat eten naar de plaats waar hij zijn werk verricht te begeven, en omgekeerd.

Daaronder dient ook begrepen de normale afstand dien de arbeider moet afleggen om zich naar de plaats te begeven waar de loonen worden uitbetaald, en om er van terug te keeren.

De vergoeding van de schade voortspuitende uit het ongeval dat zich op den normalen weg heeft voorgedaan, valt slechts ten laste van het bedrijfshoofd als het slachtoffer of zijn rechtverkrijgenden bewijzen dat het ongeval aan een met dien weg verbonden risico is te wijten.

Art. 2. — Voor de arbeiders in dienst van de ondernemingen van laden, lossen en behandelen van waren in de havens, op de losplaatsen, in de opslagplaatsen en de stations, wordt als er vooraf geenerlei arbeidscontract is gesloten, de afstand dien de arbeider moet afleggen om zich van de aanwervingsplaats naar de plaats waar het werk dient uitgevoerd te begeven, als de weg naar het werk beschouwd.

Art. 3. — Het op den weg naar of van het werk overkomen ongeval moet binnen de acht en veertig uren aan het bedrijfshoofd aangegeven worden, met aanduiding van de plaats, den tijd en de omstandigheden die het beoordeelen van de toepasselijkheid der bepalingen van dit besluit kunnen mogelijk maken.

Art. 4. — De loopende verzekeringscontracten die in toepassing van de wet betreffende de vergoeding van de schade voortspuitende uit arbeidsongevallen werden gesloten, moeten aangevuld worden met een bijkomende polis ter verzekering tegen de bij dit besluit bedoelde ongevallen. De bijkomende polis zal op 1 Januari 1942 ingaan.

PIETOCO

Société Anonyme

SIEGE SOCIAL :
TRAZEGNIES (Belgique)

DIVISION DE TRAZEGNIES :

Wagons pour tous écartements.

Appareils de voie (croisements, traversées, etc.).

Wagonnets pour toutes industries.

DIVISION DE SCLESSIN :

Tôles perforées en tous métaux.

Puits filtrants pour rabattement de nappe aquifère.

POUR VOS TRANSPORTS PAR EAU
UN DEMI-SIECLE D'EXPERIENCE A VOTRE SERVICE

Armement Fluvial COBBAUT

S. P. R. L. SIEGE SOCIAL : 44, Quai de Brabant, CHARLEROI
Tél. : 10103 (3 l.) - Reg. du Com. : Charleroi 27746 - Télégr. : COBBAUT

AGENCES : **La Louvière** : 99, rue des Forgerons.
Tél. 713. **Hasselt** : 50, ch. de la Campine. Tél. 920.
Anvers : 107, av. d'Italie. **Liège** : 2, rue Curtius. T. 181.44.

Correspondants dans les principaux ports
tant en Belgique qu'à l'étranger.

AVANTAGE MAXIMUM - CONDITIONS LES MEILLEURES
EXECUTION RAPIDE ET SOIGNEE DE TOUS LES ORDRES

Qui dit Cobbaut, dit Transports par Eau

De in vorige alinea bedoelde contracten zullen door den verzekerde slechts mogen opgezegd worden indien de premie voor de vorenbedoelde verzekering hooger wordt gesteld dan :

a) 0.20 t. h. van de loonen en de wedden voor de contracten waarvoor de premie op grond van de loonen en de wedden is berekend;

b) 8 t. h. van de premie, voor de contracten waarvoor de premie forfaitair is vastgesteld.

Art. 5. — De verzekeringsinrichtingen zullen een afzonderlijke rekening bijhouden voor de verrichtingen betreffende de verzekering tegen de bij dit besluit bedoelde ongevallen.

De bedrijfshoofden die van de bijdrage tot het Voorzorgsfonds zijn vrijgesteld, zullen voor die zelfde ongevallen een speciale rekening bijhouden.

Art. 6. — Dit besluit is van toepassing voor de van 1 Januari 1942 overkomen ongevallen.

Art. 7 (1). — De verzekeringscontracten en de bijvoegsels betreffende de ongevallen, die zich op den weg naar en van het werk voordoen, vallen onder de toepassing van dezelfde fiscale bepalingen als de verzekeringscontracten betreffende de arbeidsongevallen.

Art. 8. — De bij dit besluit bedoelde ongevallen worden als arbeidsongevallen beschouwd, wat de toepassing aangaat van de wetten betreffende de verzekering tegen de geldelijke gevolgen van ouderdom en vroegtijdigen dood, het pensioen stelsel der mijnwerkers, de kindertoeslagen en de jaarlijksche betaalde verlofdagen.

Brussel, den 2^e December 1941.

De Secretaris-Generaal
van het Ministerie van Arbeid en Sociale Voorzorg,
VERWILGHEN.

De Secretaris-Generaal van het Ministerie van Financiën,
O. PLISNIER.

(1) N. B. — De artikels 7 en 8 werden toegevoegd bij het besluit van 15 Mei 1942 (*Staatsblad* van 3 Juli 1942).



Pour vos
**CHAUDIÈRES
LOCOMOTIVES
BAINS-DOUCHES**

OCP

S'impose
TRAITEMENT ANTICALCAIRE DES
EAUX DURES
ECONOMIQUE — AUTOMATIQUE — SIMPLE

Le seul procédé s'adaptant automatiquement
aux variations de composition des eaux.

OCP CONDITIONNEMENT ELECTRIQUE
ANTICALCAIRE DES LIQUIDES
SOCIÉTÉ ANONYME BELGE O.C.P. BRUXELLES
43, RUE TEN BOSCH • TÉLÉPHONE: 48.88.89

MINISTERIE VAN ARBEID EN SOCIALE VOORZORG

VROUWEN- EN KINDERENARBEID

3 October 1942. — Besluit houdende tijdelijke wijziging van artikel 6 van de wet op den vrouwen- en kinderenarbeid, wat betreft den duur der in den loop van den arbeidsdag ten voordeele der beschermde personen voorgeschreven schafttijden.

De wnd. Secretaris-Generaal van het Ministerie van Arbeid en Social Voorzorg,

Gelet op artikel 6 van de wet op de vrouwen- en kinderenarbeid, en inzonderheid op alinea 3, luidend als volgt :

« Voor een werkelijken arbeidstijd van acht uren of minder, mag de gezamenlijk duur der schafttijden niet minder bedragen dan één uur. Hij moet minstens één uur en één kwartier bedragen wanneer de arbeidstijd meer den acht, maar niet langer dan negen uren duurt. Boven negen uren arbeid moet anderhalf uur schafttijd worden verleend » ;

Herzien de besluiten dd: 18 October 1940 en 7 October 1941, houdende tijdelijke vermindering van den minimumduur der bij voornoemde beschikking bepaalde schafttijden ;

Gelet op de wet van 10 Mei 1940 betreffende overdracht van bevoegdheid in oorlogstijd, en inzonderheid op artikel 5 daarvan ;

(Overwegende dat talrijke nijverheids- en handelsinrichtingen verplicht zijn den arbeidsdag te verkorten omdat ze onmogelijk hun activiteit bij kunstmatige verlichting kunnen voortzetten ; dat het daarom noodig is, den minimumduur der schafttijden die bij artikel 6 van de wet op den vrouwen- en kinderenarbeid voor voor de kinderen beneden 16 jaar, alsmede voor de meisjes of vrouwen beneden 21 jaar voorzien zijn, tijdelijk en zonder inachtneming van den werkelijken arbeidstijd tot een half uur te verminderen ;

CHAUDRONNERIES ET
ATELIERS DE CONSTRUCTION

Lucien XHIGNESSE & FILS

CONSTRUCTIONS METALLIQUES

CHARPENTES - PONTS - PYLONES - CHAUDIERES
RESERVOIRS - HANGARS BREVETES - TANKS

CHARPENTES METALLIQUES CHATEAUX D'EAU

HANGARS DEMONTABLES POUR
L'AGRICULTURE ET AUTRE DESTINATION

CONSTRUCTEURS DES CHARPENTES DU GRAND
PALAIS DE LA VILLE DE LIEGE A L'EXPOSITION
DE L'EAU 1939

FOURNISSEURS DES PRINCIPAUX
CHARBONNAGES DE BELGIQUE

SOCIETE ANONYME **ANS-LIEGE (Belgique)**

TELEPHONE 441.79 — TELEGR. : ATELIERS XHIGNESSE-ANS



CONCASSEUR



LES ATELIERS METALLURGIQUES DE NIVELLES

SOCIETE ANONYME



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



DEF AWES

ENGRENAGES . REDUCTEURS DE VITESSE
ATELIERS JEAN DEFAWES A GAND
2 PASSAGE D'YPRES ET 1BIS RUE WAERSCHOOT - TEL. 11408.

Z.C.O. 6-58

Gelet op de hoogdringendheid van den te treffen maatregel, alsook op de onmogelijkheid om de hoogere overheid te laten beslissen,

Besluit :

Eenig artikel. — Van 15 October 1942 tot 31 Maart 1943, mag, met afwijking van het bepaalde onder artikel 6 der wet op den vrouwen- en kinderenarbeid, de minimumduur der schafttijden, die in den loop van den arbeidsdag ten voordeele van de kinderen beneden 16 jaar, alsmede van de meisjes of vrouwen beneden 21 jaar, voorgeschreven zijn, tot een halfuur verminderd worden.

Brussel, den 3^e October 1942.

VERVAECK.



MINISTERIE VAN ARBEID EN SOCIALE VOORZOG
EN COMMISSAAT VOOR PRIJZEN EN LOONEN.

BETAALDE VERLOFDAGEN

23 Maart 1942. — Wet van 8 Juli 1936, gewijzigd bij deze van 20 Augustus 1938, betreffende de jaarlijksche betaalde verlofdagen. Besluit houdende wijziging van artikel 5 van het koninklijk besluit dd. 8 December 1938, tot bepaling der algemeene modaliteiten van toepassing van voormelde wet.

De Secretaris-Generaal van het Ministerie van Arbeid en Sociale Voorzorg,

De Commisaris voor prijzen en loonen,

Gelet op de wet van 3 Juli 1938, gewijzigd bij deze van 20 Augustus 1938, en inzonderheid op artikelen 2 en 5;

Herzien het koninklijk besluit van 8 December 1938, tot bepaling der algemeene modaliteiten van toepassing van voormelde wet, en inzonderheid het artikel 5, luidend als volgt :

« Bedoelde 2 t. h. dienen berekend op basis van het brutoloon, in geld, eventueel vermeerderd met het gelijkwaardige van de aan den arbeider toegekende bezoldiging in natura.

» Voor de toepassing van deze beschikking worden de door den werkgever verschaft huisvesting en kost geschat als volgt :

- » eerste maaltijd (ontbijt van 's morgens) : 1 frank;
- » tweede maaltijd (bijzonderste maaltijd) : 3 frank;
- » derde maaltijd (avondmaal) : 2 frank;
- » Huisvesting (per dag) : 4 frank.

» Wat het met drinkgeld betaald personeel betreft, dient de waarde van de aan te brengen zegels minstens 2 t. h. te bedragen van de minimumbezoldiging door de dienst en voor arbeidsbescherming en werkloosheid gevestigd voor de derwijze bezoldigde arbeiders »;

Overwegende dat de forfaitaire schatting voor huisvesting en kost, zooals ze bij voormeld artikel 5 van het koninklijk besluit van 8 December 1938 is vastgesteld, thans met de werkelijkheid niet meer overeenstemt; dat het, dienvolgens, billijk is voormelde cijfers aan de feitelijke toestanden aan te passen;

Overwegende, bovendien, dat om een eensluidende uitvoering der verschillende beschikkingen in zake forfaitaire vaststelling der minimumbezoldiging van het met drinkgeld betaald personeel te bekomen, het wenschelijk blijkt alinea 3 van voormeld artikel 5 met de thans in zake arbeidsbemiddeling en contrôle bestaande reglementeering in overeenstemming te brengen;

Gelet op het advies, vroeger overeenkomstig artikel 7 van bedoelde wet door de bijzonderste vereenigingen van betrokken bedrijfshoofden en arbeiders uitgebracht;

Gelet op het besluit van 20 Augustus 1940, houdende oprichting van het Commissariaat voor prijzen en loonen;

Gelet op het besluit van 10 April 1941, houdende inrichting van de openbare arbeidsbemiddeling en opdracht van het Rijksarbeidsamt, en inzonderheid op artikel 1, § 1, daarvan :

Gelet op de wet van 10 Mei 1940, betreffende overdracht van bevoegdheid in oorlogstijd, en inzonderheid op artikel 5 daarvan;

Gelet op de hoogdringendheid en de onmogelijkheid de hogere overheid te laten beslissen.

Besluiten :

Artikel 1. — Alinea's 2 en 3 van artikel 5 van het koninklijk besluit van 8 December 1938, tot bepaling der algemeene modaliteiten van toepassing der wet op de jaarlijksche betaalde verlofdagen, worden gewijzigd als volgt :

« Art. 5. —

» Voor de toepassing van deze beschikking worden de door den werkgever verschaft huisvesting en kost geschat als volgt :

- » eerste maaltijd (ontbijt van 's morgens) : 2 fr. 50 c.;
- » tweede maaltijd (bijzonderste maaltijd) : 3 fr. 75 c.;
- » derde maaltijd (avondmaal) : 3 fr. 75 c.;
- » Huisvesting (per dag) : 2 fr. 50 c.

» Wat het met drinkgeld betaald personeel betreft dient de waarde van de aan te brengen zelges minstens 2 t. h. te bedragen van de minimumbezoldiging door de arbeidsamten toegepast voor de derwijze bezoldigde arbeiders. »

Art. 2. — Dit besluit treedt in werking den dag waarop het in het *Belgisch Staatsblad* is bekendgemaakt.

Brussel, den 23^e Maart 1942.

De Secretaris-Generaal
van het Ministerie van Arbeid en Sociale Voorzorg.

VERWILGHEN.

De Commissaris voor prijzen en loonen,
P.-F. BEECKMAN.

SPRINGSTOFFEN

MINISTERIE VAN ECONOMISCH ZAKEN
EN MINISTERIE VAN VERKEERSWEZEN.

17 Februari 1942. — Verpakking van buskruit. — Afwijking.

De Secretaris-Generaal van het Ministerie van Economische Zaken,

De Secretaris-Generaal van het Ministerie van Verkeerswezen,

Gezien het rekest van de samenwerkende venootschap « *Grouperement général des Poudres et Explosifs* », dd. 24 December 1941, er toe strekkend voor de verpakking van het buskruit papieren zaken te mogen gebruiken in plaats van zakken in weefsel;

Gelet op het algemeen reglement dd. 29 October 1894 over de springstoffen en namelijk op artikel 115 betreffende de verpakking van het buskruit alsmede op artikel 113 waarbij den Minister van Economische Zaken en den Minister van Verkeerswezen gemachtigd werden tot het toestaan in bijzondere gevallen en bij gemotiveerd besluit van zekere afwijkingen aan de voorschriften betreffende de verpakking;

Gezien het gunstig verslag van den heer hoofdgenieur-directeur, hoofd van den dienst der springstoffen in dato 13 Januari 1942, n^o 1261/013;

Gelet op de wet van 10 Mei 1940 betreffende de overdracht van bevoegheid in oorlogstijd;

Gezien de hoogdringendheid en de onmogelijkheid de hoogere overheid te raadplegen,

Besluiten :

Artikel 1. — In afwijking van artikel 115 van het algemeen reglement over de springstoffen, zullen er voor de binnenver-

pakking van het kruit in korrels of poeders papieren zakken mogen gebruikt worden in dezelfde voorwaarden als de andere verpakkingsvormen voorzien bij de eerste alinea van aangeduid artikel.

Art. 2. — Het type van zak moet aan het hoofd van den dienst der springstoffen voorgelegd worden om te worden aangenomen.

Art. 3. — Onderhavig besluit is gelding voor den duur van de textielstoffenschaarste.

Brussel, den 17^e Februari 1942.

De Secretaris-Generaal
van het Ministerie van Economische Zaken,
V. LEEMANS.

De Secretaris-Generaal,
van het Ministerie van Verkeerswezen,
C. CLAEYS.

MINISTERIE VAN JUSTITIE
EN MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN.

8 October 1942. — Besluit betreffende de bestraffing van sommige misdrijven die in verband met springstoffen worden gepleegd.

De Secretaris-Generaal van het Ministerie van Justitie,
De Secretaris-Generaal van het Ministerie van Economische Zaken,

Overwegende dat diefstal, verduistering, verlies en elke verduistering van springtuigen ernstig gevaar voor de openbare veiligheid en de openbare orde opleveren;

Gezien de wet van 10 Mei 1940, betreffende overdracht van bevoegdheid in oorlogstijd;

Gezien de hoogdringendheid en de onmogelijkheid de hoogere overheden te raadplegen,

Besluiten :

Artikel 1. — Wanneer een misdrijf dat voorzien is hetzij bij hoofdstuk I van titel IX van boek II van het Wetboek van Strafrecht betreffende misdagen en wanbedrijven tegen eigendommen, het zij bij de artikelen 491, 496, 507 of 508 van dat Wetboek, in verband met gewoon buskruit, gelijk welke andere springmiddelen of gelijk welke vernielende tuigen die door ontploffing werken, wordt gepleegd, worden de daders en de medeprichtige gestraft met een straf die niet minder dan een jaar gevangenisstraf kan bedragen.

De uitgesproken straf kan niet minder dan twee jaar gevangenisstraf bedragen indien, met behulp van het buskruit, de springmiddelen of de tuigen in verband waarmede het misdrijf werd gepleegd, aan personen of aan goederen schade werd berokkend.

Art. 2. — Met gevangenisstraf van zes maanden tot vijf jaar wordt gestraft hij die, terwijl hij buskruit, springmiddelen

of tuigen als bedoeld bij het vorig artikel te bewaken of te controleeren heeft of ze voorhanden heeft, door nalatigheid of door gebrek aan bewaking of aan voorzorg van zijnentwege, het bij voornoemd artikel bedoeld misdrijf heeft vergemakkelijkt of heeft mogelijk gemaakt.

Dezelfde straf is toepasselijk op hem die buskruit, springmiddelen of tuigen als bedoeld in het vorig artikel verloren heeft, of die, terwijl hij ze te bewaken of te controleeren heeft of ze voorhanden heeft, door nalatigheid of door gebrek aan bewaking of aan voorzorg van zijnentwege, het verlies of de verdwijning er van heeft vergemakkelijkt of heeft mogelijk gemaakt.

Art. 3. — Artikel 9 van de wet van 31 Mei 1888 is niet toepasselijk op de misdrijven bedoeld bij de artikelen 1 en 2 van ditbesluit.

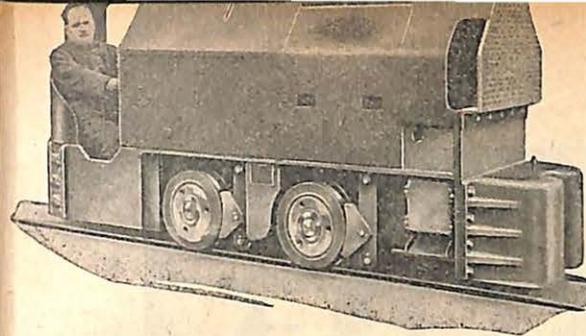
In geen enkel geval, zelfs niet indien er verzachtende omstandigheden bestaan of in geval van samenloop van misdrijven, kan de uitgesproken straf minder bedragen dan het bij die artikelen voorziene minimum.

Art. 4. — De gouverneur der provincie kan de tijdelijke of definitieve sluiting gèlasten van de opslag- of verkoopplaats van springstoffen of springtuigen waar de bewaking ontoereikend is.

Art. 5. § 1. — Het misdrijf bedoeld bij de tweede alinea van artikel 2 van de wet van 22 Mei 1886, houdende herziening van de wet van 15 October 1881 op de ontplofbare stoffen, wordt betraaft met gevangenisstraf van twee jaar tot vijf jaar en met geldboete van 50 frank tot 1.000 frank.

§ 2. — Noch de artikelen 82, 83 en 85 van het Wetboek van Strafrecht noch artikel 9 van de wet van 31 Mei 1888 kunnen toepasselijk worden gemaakt op de misdrijven voorzien bij bedoelde wetten van 15 October 1881 en 22 Mei 1886. In het bij artikel 79 van het wetboek van Strafrecht voorziene geval wordt de straf der opsluiting die bij de eerste alinea van artikel 2 der wet van 22 Mei 1866 gesteld is, vervangen door gevangenisstraf van ten minste twee jaar.

§ 3. — De bepalingen van de bovenvermelde wet van 22 Mei



Modèle DLM.2 de 28 CV.

LA SOCIETE ANONYME

Moteurs MOËS

Wareme
(BELGIQUE)

Spécialiste de la locomotive DIESEL depuis près de 25 ans
construit en série des

LOCOMOTIVES DIESEL DE MINES

4 modèles de puissances comprises entre
14 à 65 CV. pour tous écartements :

De conception moderne;
De construction robuste et lourde;
A gabarit très réduit.

Pourvues de dispositifs de sécurité et de verrouillage
spéciaux, ces locomotives sont équipées :

de MOTEURS MOËS « DIESEL » à 4 temps, à départ sans artifice;

de BOITES à vitesses synchronisées;

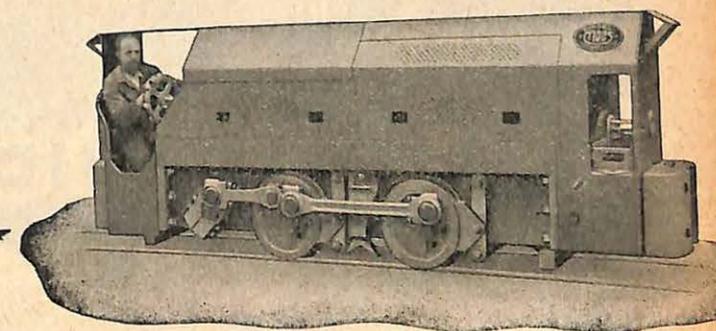
d'ESSIEUX montés sur roulements S.K.F. à tonnelets.

Etc., etc.

Documentation technique et renseignements
complémentaires sur simple demande.

NOMBREUSES REFERENCES

Machines agréées par l'Institut National des Mines de Pâturages



Modèle DLM.4
de 56 CV.

cette soudure. réalisée avec les
ELECTRODES
ALFLEX

*résiste parfaitement
aux efforts
les plus sévères!!
c'est un produit de*

L'AIR LIQUIDE, S.A.

J. Em. Dupuis

1886 blijven van kracht in de mate waarin dit besluit er geen afwijkingen aan voorziet.

Art. 6. — Dit besluit treedt in werking den dag waarop het in het *Staatsblad* is bekendgemaakt.

Brussel, den 8ⁿ October 1942.

De Secretaris-Generaal
van het Ministerie van Justitie,
G. SCHUIND.

De Secretaris-Generaal
van het Ministerie van Economische Zaken,
V. LEEMANS.

MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN
EN MINISTERIE VAN ARBEID EN SOCIALE VOORZORG

30 October 1942. — Als gevaarlijk, ongezond of hinderlijk ingedeelde inrichtingen. — Afschaffing en wijziging van rubriek. — Springstoffen.

De Secretaris-Generaal van het Ministerie van Economische Zaken,

De wn. Secretaris-Generaal van het Ministerie van Arbeid en Sociale Voorzorg,

Gelet op het koninklijk besluit dd. 10 Augustus 1933, betreffende de politie der als gevaarlijk ongezond of hinderlijk ingedeelde inrichtingen;

Gelet op de koninklijke besluiten dd. 15 October 1933 en 26 October 1939, houdende classificatie der als gevaarlijk, ongezond of hinderlijk ingedeelde inrichtingen, en inzonderheid op de volgende rubrieken :

Springstoffen (Gebruik van) op de werven anders dan werven van mijnen en steengroeven, en

Springstoffen

1 Gevaar voor projectie.

Speciale regeling krachtens het koninklijk besluit dd. 29 October 1894, houdende algemeene verordening op de springstoffen.

Gezien de overeenkomst tusschen den Technischen dienst voor arbeidsbescherming, het mijnwezen en den Dienst der springstoffen, welke met het toezicht op de als gevaarlijk, ongezond of hinderlijk ingedeelde inrichtingen zijn belast;

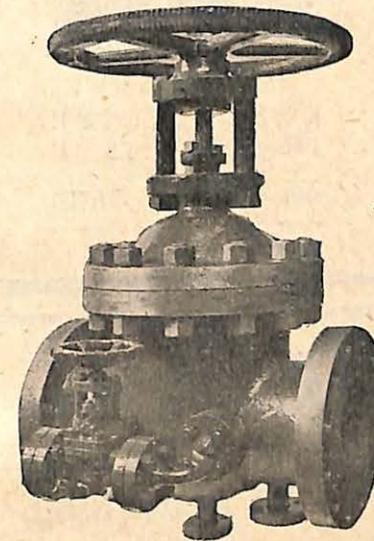
Overwegende, dat, met het oog op de vereenvoudiging van het onderzoek der aanvragen, het noodig is dat tot de berging en tot het gebruik volgens een en dezelfde procedure machtiging wordt verleend;

ATELIERS JASPAR

Société Anonyme

L I E G E

Robinetterie pour haute pression
et haute surchauffe



LES MEILLEURES REFERENCES

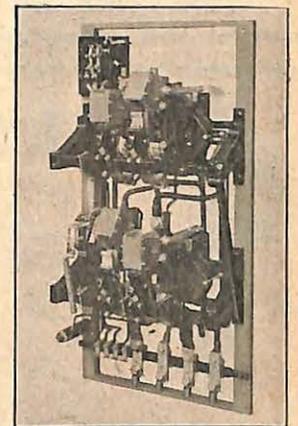
Robinetterie pour
industries chimiques

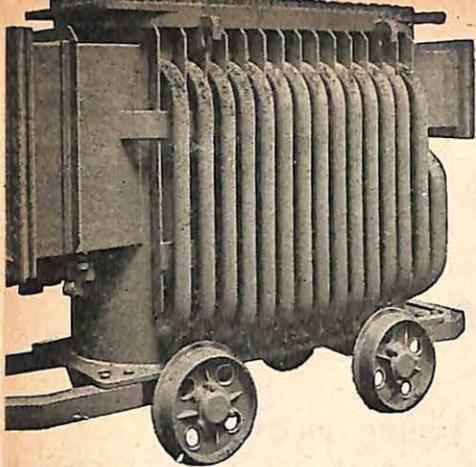
Contacteurs
Relais et disjoncteurs

Commandes électriques à distance

Machines à fraiser
de grande précision

Ascenseurs
et Monte-charges
électriques





Transformateur anti-déflagrant pour mine
grisouteuse — Type TID. 27 R.

TRANSFORMATEURS -- MOTEURS
-- APPAREILLAGE -- MACHINES
D'EXTRACTION -- GROUPES TURBO-
ALTERNATEURS -- PONTS PORTI-
QUES DE STOCKAGE -- ETC., ETC.



TOUT
EQUIPEMENT
ELECTRIQUE
DE
CHARBONNAGE

SEM

Département :
ELECTRICITE
INDUSTRIELLE
50, DOCK - GAND

ATELIERS BALANT

12, RUE CHISAIRE — MONS POMPES à VAPEUR
et à AIR COMPRIME
Tél. 321.11



Matériel de Mines et Carrières.
Pièces de rechange toujours en stock.
Fabrication de toutes pièces mécaniques.



LOUIS DEHON

MANAGE — Tél. 56

PALANS — CRICS — TREUILS — VERINS
ETAUX — MARTEAUX - PICS — PIOCHES

OUTILLAGE EN GENERAL

Gelet op de wet van 10 Mei 1940, betreffende overdacht van
bevoegdheid in oorlogstijd;

Gelet op de hoogdringendheid en op de onmogelijkheid de
hogere overheid te laten beslissen,

Besluit :

Artikel 1. — De rubriek betreffende het gebruik van spring-
stoffen voorkomende in het koninklijk besluit dd. 26 Oktober
1939 wordt afgeschaft.

Art. 2. — De rubriek betreffende springstoffen voorkomende
in het koninklijk besluit dd. 15 Oktober 1933 wordt vervangen
door de volgende rubriek :

Springstoffen (de fabrieken, de bergplatsen, de verkoop, het vervoer, de bewaring en het gebruik van)

Speciale regeling krachtens het koninklijk besluit dd. 29 October 1894 houdende algemeene verordening op de springstoffen.

Brussel, den 30^e October 1942.

De Secretaris-Generaal
van het Ministerie van Economische Zaken,
V. LEEMANS.

De wn. Secretaris-Generaal
van het Ministerie van Arbeid en Sociale Voorzorg,
VERVAECK.

31 October 1942. — Gebruik van springstoffen.

De Secretaris-Generaal van het Ministerie van Economische Zaken,

De wn. Secretaris-Generaal van het Ministerie van Arbeid en Sociale Voorzorg,

Gelet op het koninklijk besluit dd. 10 Augustus 1933, betreffende de politie der als gevaarlijk, ongezond of hinderlijk ingedeelde inrichtingen;

Gelet op het koninklijk besluit dd. 24 April 1920, het gebruik van springstoffen in de mijnen reglementeerend, alsmede op de besluiten, welke dit besluit hebben aangevuld of gewijzigd;

Gelet op het koninklijk besluit dd. 2 April 1935, betreffende de politie en het toezicht van de ondergrondse groeven en inzonderheid op titel VI van dit besluit over het gebruik van de springstoffen handelend;

Gelet op het koninklijk besluit dd. 16 Januari 1899, betreffende de politie en het toezicht van de openluchtgroeven, en inzonderheid op artikels 12 tot 17, over het gebruik van springstoffen handelend;

Gelet op het koninklijk besluit dd. 29 October 1894, houdende algemeen reglement over de fabrieken, de bergplaatsen, den verkoop, het vervoer, de bewaring en het gebruik van de springstoffen, en inzonderheid op hoofdstuk X, betreffende het dragen van de springstoffen naar de werkplaatsen en het gebruik er van;

Overwegende, dat het gebruik van de springstoffen bij de hooger vernoemde besluiten gereglementeerd werd, wat de mijnen en de ondergrondse groeven betreft;

Overwegende dat, in de andere gevallen, het gebruik van de springstoffen slechts gereglementeerd is door titel X van het koninklijk besluit dd. 29 October 1894 houdende algemeen reglement over de springstoffen alsmede, wat de openluchtgroeven betreft, door het koninklijk besluit dd. 16 Januari 1899, maar dat deze reglementeringen onvoldoende zijn en moeten worden aangevuld;

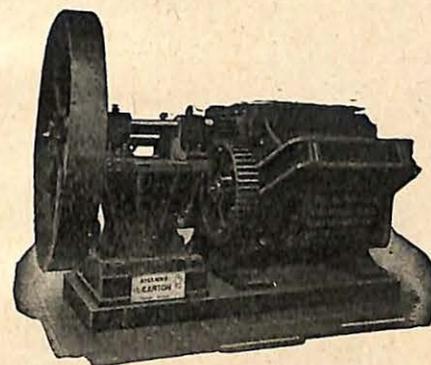
ATELIERS LOUIS CARTON

S. A. TOURNAI (BELGIQUE)

INSTALLATIONS DE :

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

MATERIEL POUR CHARBONNAGES :



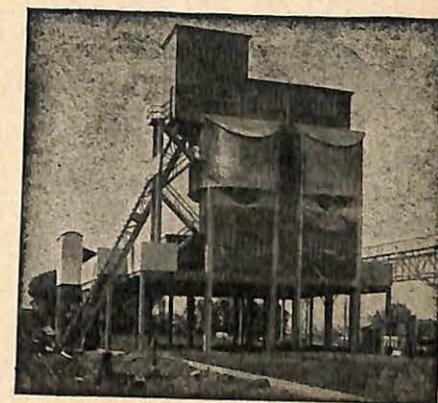
Broyeur à cylindres dentés.

Sécheurs à charbons.

Broyeurs à mixtes, schistes, barrés.

Trommels classeurs et laveurs.

Tamis vibrants.



Installation de manutention
et distribution de charbon.

Élévateurs.

Transporteurs.

Distributeurs.

Filtres dépoussiéreurs.

Installations

de fabrication de claveaux.

Depuis 1868

LEBRUN

NIMY - LEZ - MONS

Le spécialiste belge du froid artificiel...

INSTALLATIONS COMMERCIALES ET INDUSTRIELLES
APPLICATIONS A L'INDUSTRIE CHIMIQUE



Compresseur de gaz « Lebrun » d'un débit horaire de 500 m³. P = 500 kgs.

COMPRESSION de GAZ pour la TRACTION AUTOMOBILE

**AUTO-TRANSPORT
COMPRIGAZ**

S.P.R.L.

INSTALLATION DE COMPRESSION

Compresseurs de 24-120-300 m./heure

EQUIPEMENT COMPLET DE
CAMIONS ET VOITURES

Bur. à Bruxelles : 3, rue du Moniteur

Tél. 17.90.98

Fabriqué par

LEBRUN

Le spécialiste du Frigo

et des

Compresseurs de gaz

Tél. Mons 31111 (3 lig.)

Gezien het advies van den Mynraad dd. 2 October 1942;
Gelet op de wet van 10 Mei 1940 betreffende de overdracht
van bevoegdheid in oorlogstijd;
Gelet op de onmogelijkheid de hogere overheid te laten beslissen.

Besluiten :

Behalve in de mijnen en in de ondergrondse groeven, voor dewelke bijzondere reglementeeringen bestaan, wordt het gebruik van de springstoffen aan de volgende voorschriften onderworpen;

Artikel 1. — De ontplofbare stoffen mogen slechts op de werkplaatsen en in hun aanhoorigheden gebracht en aangewend worden door ervaren hiervoor bijzonder aangestelde personen, welke de noodige waarborgen van orde en zedelijkheid bieden.

De aanstelling dezer personen wordt gedaan door of op bevel van den verantwoordelijken leider der werken, dewelke de bijzondere voorzichtigheidsmaatregelen, welke hij noodig oordeelt, zal voorschrijven.

Deze aangestelden moeten bedoelde voorzichtigheidsmaatregelen toepassen en de voorschriften van dit besluit alsmede die van het algemeen reglement over de springstoffen naleven.

Ze moeten aan de plaatselijke politie worden aangeduid.

Art. 2. — Het is verboden dynamiet of gelijkaardige producten, welke door de vorst zijn aangetast of niet in volmaakt staat van bewaring zijn, op de werkplaatsen te brengen, er te vervoeren of er te gebruiken. In bevroren grond mogen slechts springstoffen, welke ongevoelig zijn aan de koude, worden aangewend.

Art. 3. — Het is verboden buskruit, brisante springstoffen en detonators, welke niet onmiddellijk zullen gebruikt worden, op de werkplaatsen te brengen.

Art. 4. — Vooraleer met het laden mag worden begonnen, moeten de boorgaten behoorlijk gereinigd. Om de kardoezen in de boorgaten te steken en de opstopping uit te voeren mag slechts gebruik gemaakt worden van houten laadstokken; schokken en ruw drukken zal daarbij worden vermeden.

Voor de opstopping zal men slechts stoffen gebruiken, die door wrijving en schok geen vonken kunnen doen ontstaan.

Wanneer de lading den vorm van kardoezen in boorgaten geplaatst wordt, dan mag er per lading slechts één detonator worden gebruikt. Deze wordt in de laatst ingeschoven kardoes geplaatst, bij voorkeur, aan den kant van de opening van het boorgat. Bestaat de lading slechts uit één kardoes, dan moet de detonator aan den kant van de opening van het boorgat geplaatst.

Art. 5. — Het is verboden boorgaten of deelen van boorgaten, die na de ontploffing zouden kunnen blijven bestaan, te verdiepen of te reinigen.

Wanneer de mijnkamers worden vergroot door er achtereenvolgens kleine ladingen in te laten ontploffen, dan mag de volledige lading niet vóór minstens twee uren na het ontploffen der laatste kleine lading, in de kamer worden ingebracht.

Art. 6. — Ingeval de ontploffing bij middel van elektrischen stroom verwekt wordt, zal men de volgende veiligheidsmaatregelen naleven :

a) Indien van een draagbare schietmachine gebruik wordt gemaakt, mag de schietmeester zich slechts van dit toestel ontdoen, wanneer hij het voor anderen onbruikbaar gemaakt heeft en na de geleidraden er van losgemaakt te hebben;

b) b) Indien gebruik gemaakt wordt van vaste inrichtingen met schakelaar, dient deze zo gebouwd dat hij alleen door den schietmeester kan aangewend. Deze inrichtingen dienen insgelijks te voldoen aan de voorschriften van het koninklijk besluit van 28 December 1931 houdende algemeen reglement op de elektrische inrichtingen.

In beide gevallen moet de schietmeester persoonlijk de detonators vast maken aan de geleidraden en het laatst de plaats verlaten, waar de af te schieten mijn zich bevindt.

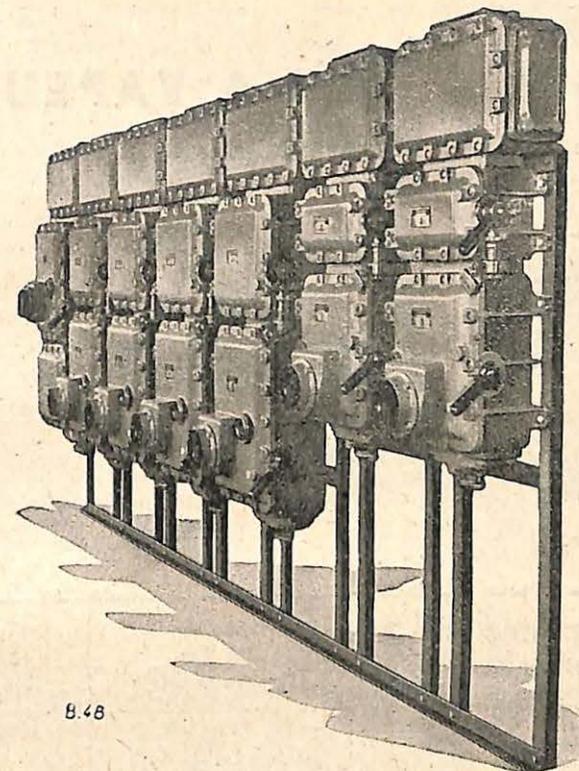
Worden er vernietingswerken onder water uitgevoerd door een duikelaar, dan moet deze de voorschriften opgelegd aan den schietmeester nakomen.

Voor het uitvoeren van gelijk welke elektrische proef op een geplaatste schietleiding, of een deel er van, moet gebruik gemaakt worden van hiertoe bijzonder bestemde toestellen (galvanoscopen of ohmmeters) in behoorlijken staat, bij uitsluiting van de schietmachine.

Electromecanique

Société Anonyme

19, Rue Lambert Crickx — BRUXELLES
Reg. Comm. Brux. n° 1468 — Tél. 21.00.65



B.48

Tableau de distribution basse tension.

APPAREILLAGE
ELECTRIQUE
de sécurité contre le
GRISOU

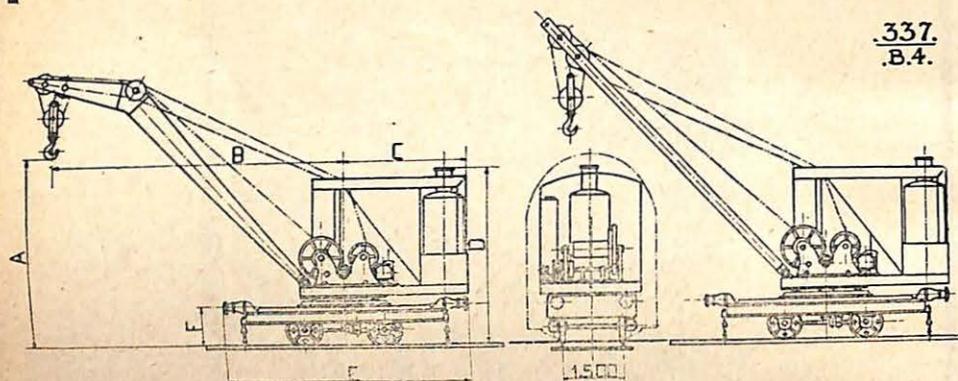
Haute et basse tension — Toutes caractéristiques usuelles
Catalogues, renseignements et devis gratuits sur demande.

Mécanique et Chaudronnerie de Bouffioulx

Anciennem.
LA BIESME

BOUFFIOULX
(Belgique)

SES GRUES A VAPEUR



CARACTERISTIQUES PRINCIPALES	Type FN 6 T. à 5 m. Libre sur la voie	Type HN 12 T. à 4 m. Libre sur la voie
Câbles de levage	2 brins	3 brins
Vitesses par minute : levage	18 m 000	12 m 000
» » translation	100 m 000	80 m 000
» » giration	3 tours env.	3 tours env.
Poids sans lest	24000 kgs	30000 kgs
Poids du lest, environ	7500 kgs	8500 kgs
Machine : diam. cylindres	180 mm	200 mm
» : course piston	250 mm	300 mm
Chaudière : timbre	10 kgs	10 kgs
» : surface de chauffe	8 m ²	10 m ²
Longueur du châssis	6 m 220	6 m 550
Remorque en palier droit	80 T. env.	120 T. env.

Les charges que peuvent lever ces grues pour des portées différentes sont indiquées au client pour chaque cas. Elles dépendent de la longueur de la flèche et de la variation de portée désirées.

Nous construisons aussi les grues à vapeur pour charge de 16 Tonnes et plus.
Nous consulter pour les cas particuliers.

Art. 7. — Het is verboden te gelijktijd op een zelfde werkplaats mijnen te laden die achtereenvolgens dienen afgeschoten.

Met het laden mag er slechts begonnen worden, wanneer al de arbeiders, behalve dezen belast met het laden, weggegaan zijn. Eens begonnen, moet het laden zonder onderbreken geschieden.

Art. 8. — Geen enkele mijn mag afgeschoten worden, alvorens de schietmeester zich er van vergewist hebbe, dat de werklieden zich in veiligheid hebben gesteld.

Art. 9. — Het afschieten der mijnen zal bij middel van hoorn-geschal of belgerinkel aangekondigd worden en de toegang tot de wegen, welke tot de werkplaatsen leiden, zal worden verboden.

Arbeiders met roode vlaggetjes zullen alle verkeer in de nabijheid van het werk verhinderen.

Art. 10. — De noodige maatregelen zullen genomen worden om het arbeidspersoneel en de omgeving te beschermen tegen de door de ontploffing verwekte projecties.

Art. 11. — Indien het afschieten der ladingen plaats vindt in een gesloten ruimte, moet voor een doelmatige ventilatie gezorgd worden, derwijze dat de ontploffingsgassen verwijderd worden vooraleer het personeel terug ter plaatse gaat.

Art. 12. — Na het afschieten der mijnen moet de schietmeester het eerst naar de werkplaats terugkeeren om zich er van te vergewissen dat geen oorzaak van gevaar bestaat.

Art. 13. — Het is streng verboden de opstopping eener mijn, zelfs gedeeltelijk, weg te nemen, ook ingeval dat er geen poging gedaan werd om de mijn te doen ontploffen.

Zoo dergelijke poging gedaan werd en de mijn niet ontplofte, dient de schietmeester er onmiddellijk kennis van te geven aan den werkoverste; deze dient er over te waken, dat de volgende veiligheidsmaatregelen streng worden toegepast;

a) De toegang tot de plaats, waar de mijn zich bevindt, wordt verboden vanaf het oogenblik der onsteking.

Gedurende twee uren in geval van ontsteking met een lont;
Gedurende een halve uur in geval van electrische ontsteking;

b) Na dit tijdverloop, wordt het toegangsverbod opbeheven, wat betreft het personeel dat belast is met het regelen en uit-

voeren der werken, die noodig zijn om de ontploffing der niet ontplofte mijn te verwekken;

c) Om te trachten deze ontploffing te verwekken zullen er gaten geboord worden in de nabijheid van de niet ontplofte mijn en evenwijdig aan deze laatste; deze zullen derwijze worden geplaatst dat er minstens 20 centimeter afstand blijve tusschen de niet ontplofte mijn en de nieuwe boorgaten;

d) Na het afschieten der mijnen in de nabijheid der niet ontplofte mijn, worden de opruimingswerken met voorzichtigheid uitgevoerd, zonder ijzeren gereedschap en in tegenwoordigheid van den opziener; de kardoezen of de stukken van kardoezen alsmede de detonators, die niet zouden ontploft zijn, worden door den schietmeester verzameld, dewelke ze weer in het magazijn laat opnemen.

De teruggevonden detonators mogen niet meer worden gebruikt.

Art. 14. — Het is verboden, springstof te gebruiken om verharde massa's van scheikundige producten te verbrijskelen, welke zelf ontplofbare eigenschappen bezitten, zooals ammoniumnitraat, nitrieten, chloraten, perchloraten of mengsels dezer producten inhoudend.

Art. 15. — Elkeen die een ontplofbaar product vindt op of in de onmiddellijke nabijheid van het werk is verplicht hiervan den schietmeester, den magazijnier of een lid van het leidend personeel te verwittigen. Wordt dergelijk product elders gevonden, dan moet de plaatselijke politie verwittigd.

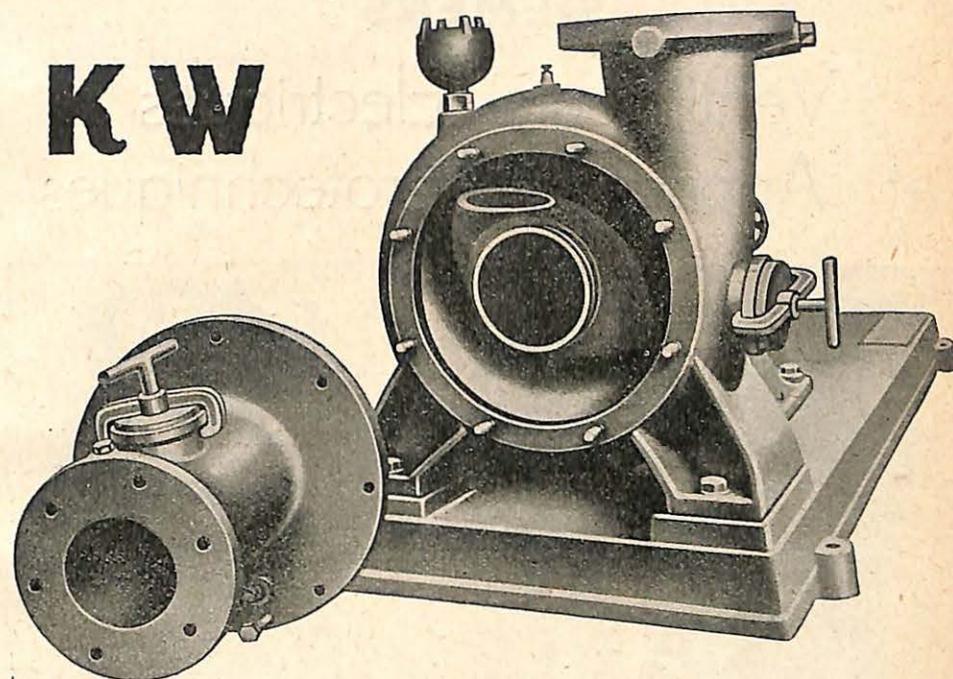
Art. 16. — De bestendige deputatie van den provincialen raad mag, op advies van den technischen afgevaardigde der regeering, afwijkingen aan de schikkingen van onderhavig besluit toestaan.

Art. 17. — Zullen het hooge toezicht over het gebruik van de springstoffen uitoefenen, hetzij het mijnwezen, hetzij de dienst der springstoffen, hetzij de technischen dienst voor de arbeidsbescherming, elk in zijn ressort.

Art. 18. — De gouverneur zal een exemplaar van de besluiten tot het bewaren van sprinstoffen machtigend doen geworden aan den dienst, welke het onderzoek voor het oprichten

POMPE A LIQUIDES ÉPAIS OU TRES CHARGÉS

KW



ETABLISSEMENTS

EDGAR JUBLOU & FILS - S. A.

POMPES CENTRIFUGES
POMPES MULTICELLULAIRES
POMPES A AMORÇAGE
AUTOMATIQUES
MOTEURS
COMPRESSEURS

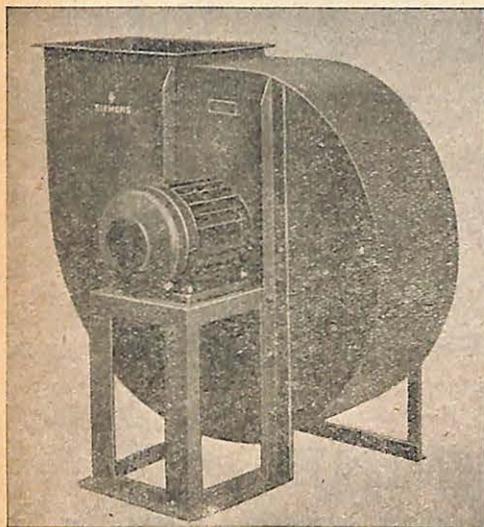


POMPES A PISTON
POMPES A DIAPHRAGME
POMPES ROTATIVES
ROBINETTERIE
MATERIEL D'INCENDIE

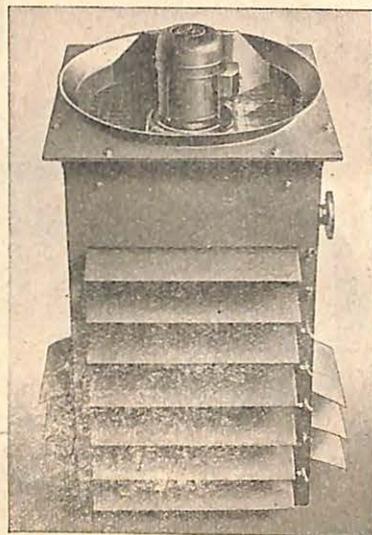
USINE A HERSTAL	BUREAU REGIONAL BRUXELLES
Rue Hayeneux, 148	Rue d'Anderlecht, 6
Téléphone 40840	Téléphone 11.35.55


SIEMENS

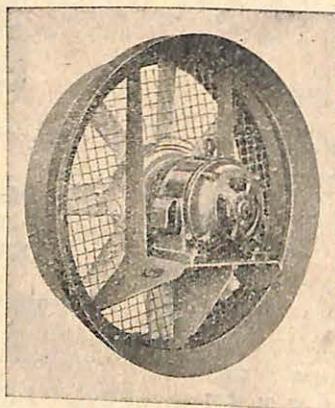
Ventilateurs Electriques et Appareils Aérotechniques



VENTILATEUR CENTRIFUGE



RECHAUFFEUR D'AIR



VENTILATEUR HELICOÏDAL
SIEMENS-BETZ

*Grande efficacité.
Rendement élevé.*

J120-67/1

SOCIÉTÉ ANONYME SIEMENS, 116, Chaussée de Charleroi, à BRUXELLES

van het depot deed, alsook aan den dienst belast met het hooge toezicht over het gebruik.

Art. 19. — Inbreuken op de schikkingen van onderhavig besluit alsmede aan de machtigingsbesluiten worden gestraft met de straffen voorzien bij de wetten dd. 15 October 1881 en 22 Mei 1886 betreffende de ontplofbare stoffen.

Brussel, den 31^e October 1942.

De Secretaris-Generaal
van het Ministerie van Economische Zaken,
V. LEEMANS.

De wn. Secretaris-Generaal
van het Ministerie van Arbeid en Sociale Voorzorg,
VERVAECK.

Ateliers Sainte-Barbe

SOCIÉTÉ ANONYME

EYSDEN-SAINTE-BARBE (Belgique)

Tél. : Mechelen S/M 32 — Adr. télégr. : Lagasse-Eysden-Ste-Barbe

CALES SECHES

Ponts et Charpentes — Pylônes
Ossatures pour Bâtiments et Fours — Réservoirs — Tanks
Grosses Tuyauteries — Caissons

MATERIEL POUR :

Chemins de fer — Tramways — **Charbonnages**
Sucrieries — Usines à Zinc — Produits Chimiques

Cheminées Métalliques Brevetées
(recommandées contre les gaz corrosifs)

Portes et Portières en tôles soudées à l'arc et au point, et en bois

Wagons et wagonnets de mines

Traversines métalliques

Couloirs oscillants — Bandes transporteuses

Electrofiltres — Appareils Dwight et autres

Tours Gay-Lussac — Chambres de Plomb

Directeur-Général : Ed. LAGASSE de LOCHT



" GRANDE USINE " =
 " GRANDE EXPERIENCE " =
 TROIS FACTEURS GARANTISSENT
 LA QUALITE ASEA-SF :

1° Grande expérience; 2° Personnel spécialisé; 3° Ateliers bien outillés

VENTILATEURS — FILTRES A AIR — AEROTHERMES
 HYGROTHERMES — BATTERIES DE CHAUFFE —
 RECUPERATEURS DE CHALEUR — SECHOIRS —
 SOUFFLANTES — ASPIRATEURS INDUSTRIELS

TOUTES INSTALLATIONS DE

VENTILATION, CONDITIONNEMENT D'AIR, CHAUFFAGE ET
 SECHAGE INDUSTRIELS, HUMIDIFICATION, DEPOUSSIERAGE,
 TRANSPORT PNEUMATIQUE, ELIMINATION DE BUEES, ETC.

ASEA

30, PLACE SAINCTELETTE — BRUXELLES
 T. 26.49.75 (5 l.) - Télégr. ASEA-BRUXELLES
 USINES A BRUXELLES

ENTREPRISES DE TRAVAUX MINIERES
JULES VOTQUENNE

Bureau : 11, Rue de la Station, TRAZEGNIES — Tél. : Charleroi 80.091

FONÇAGE ET GUIDONNAGE DE PUIITS DE MINES
 Spécialité de guidonnages de tous systèmes
 BRIARD perfectionné : nouveau type 1924

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

EXECUTION DE TOUS TRAVAUX DU FOND

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

ARMEMENTS COMPLETS DE PUIITS DE MINES
 BOIS SPECIAUX D'AUSTRALIE
 ENTREPRISES EN TOUS PAYS — GRANDE PRATIQUE

Nombreuses références : { 17 puits à grande section
 équipement de } 50 puits à guidonnage BRIARD

Visites, Projets, Etudes et Devis sur demande

TABLE ALPHABETIQUE DES AUTEURS

BREDA, M., Ingénieur principal des Mines, à Liège.
*Sur une installation de dépoussiérage au triage du siège
 « Petite Bacnure », de la Société Anonyme des
 Charbonnages de la Grande Bacnure* 209 I

BREYRE, Ad., Ingénieur en Chef-Directeur des Mines,
 Administrateur-Directeur de l'Institut National des
 Mines, à Frameries-Paturages, Professeur à l'Université
 de Liège.
*Rapport sur les travaux de 1941, de l'Institut National
 des Mines* 1 I

Annexe :
*L'oxydation du méthane photosensibilisée par l'acétone
 (par Van Tiggelen, Ad., Docteur en Sciences chi-
 miques attaché à l'Institut National)* 117 I

*Manuel pratique de droit minier belge, par Paul
 Duchaine* 355 II

*La mécanisation de l'exploitation dans les houillères
 allemandes* 611 III

*Bergbaukunde (Traité d'exploitation des mines et spé-
 cialement des mines de houille), par Heise, Herbst
 et Fritzsche. — 1^{er} volume* 655 III

Idem, ibid. — 2^e volume 829 IV

BRISON, L., Ingénieur au Corps des Mines, à Mons.

Quelques résultats obtenus par l'emploi de détonateurs à retard pour la mise à découvert, la recoupe et l'ébranlement simultanés de couches à dégagements instantanés de grisou (suivi d'un commentaire de M. Hardy, L., Ingénieur en Chef-Directeur des Mines) 175 I

BRISON, P., Ingénieur en Chef à la Société Anonyme des Houillères d'Anderlues.

Le creusement d'un nouveau puits à la Société Anonyme des Houillères d'Anderlues (en collaboration avec Janssens, G.) 485 III

DEMELENNE, E., Ingénieur au Corps des Mines, à Mons.

Note sur le tir d'ébranlement à front des chassages en couches sujettes à dégagement instantané 255 II

DUFRASNE, A., Directeur-Gérant des Charbonnages de Winterslag, à Genck.

Comment passer du bois au fer dans nos mines 145 I

HARDY, L., Ingénieur en Chef-Directeur des Mines, à Mons.

Commentaire de la note de M. Brison, L., sur quelques résultats obtenus par l'emploi de détonateurs à retard pour la mise à découvert, la recoupe et l'ébranlement simultanés de couches à dégagements instantanés de grisou 204 I

HOCEDEZ, A., Conseiller f. f. de Président du Conseil des Mines, à Bruxelles.

Jurisprudence du Conseil des Mines, tome XVI, troisième partie, année 1941 269 II

CORDERIES ET CABLERIES BELGES

Société Anonyme

GILLY (Charleroi)

Adr. télégr. : CABLEBEL-GILLY
Téléphone : 122.55 Charleroi

Registre du Commerce :
Charleroi 258.69

CABLES PLATS ET RONDS METALLIQUES POUR CHARBONNAGES

Spécialité de câbles pour ascenseurs. - Câbles complètement anti-giratoires. - Câbles pour la marine et la batellerie, forte galvanisation. - Câbles pour haubans, pour toutes industries. - Spécialité de fils hélicoïdaux. « Système breveté » pour sciage des marbres et pierres.

Visite. - Surveillance. - Expertises. - Réparations et transformations.

ANC. ETABL. METALL.

NOBELS-PEELMAN

St-NIKLAAS (Wass)

Tél. : 13 et 384 — Télégr. : ATELIERS

PONTS - CHARPENTES - CHAUDRONNERIE - WAGONS - TANKS

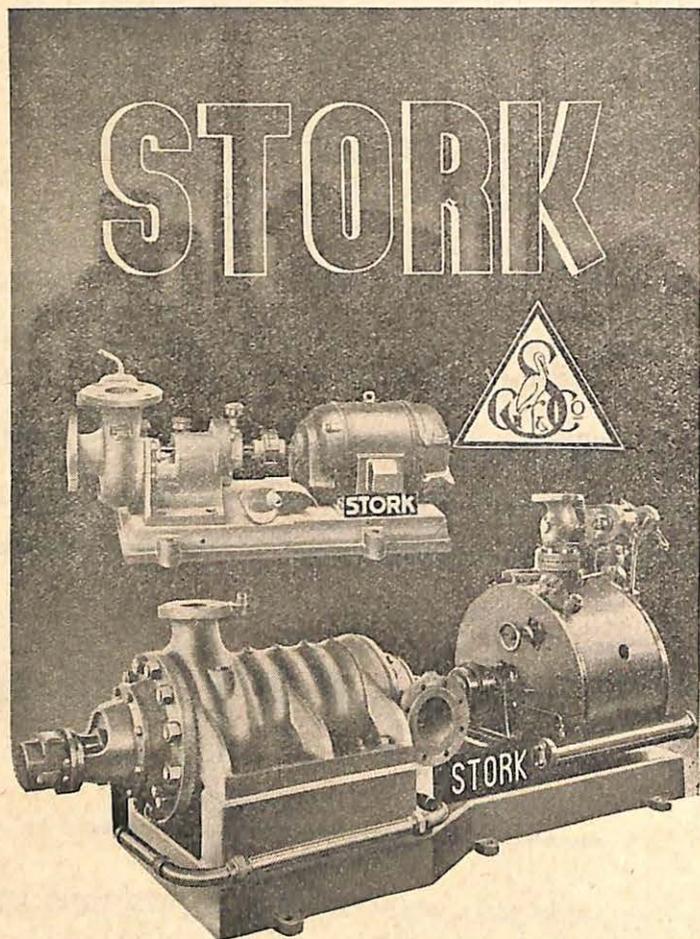
WAGONS ET WAGONNETS DE MINES ET
DE CARRIERES — VOIES ET AIGUILLAGES —
TRANSPORTEURS AERIENS — CHEVALETS
— CONSTRUCTIONS POUR TRIAGE-LAVOIRS
— TREMIES — CHASSIS A MOLETTE

CADRES DE MINES POUR SOUTÈNEMENT

Pompes STORK POUR CHAQUE INDUSTRIE

normales et auto-amorçantes livrable de stock

Devis, visites et renseignements gratuits



POMPES CENTRIFUGES de 1.000 à 600.000 litres/minute
 ——— A PISTON A DOUBLE EFFET
 ——— SPECIALES POUR ACIDES ET LIQUIDES VISQUEUX

At. de Construction STORK Frères & C°

23, rue Adolphe Lavallée, BRUXELLES - Tél. 26.50.48-26.50.49

JANSSENS, G., Ingénieur principal des Mines, à Charleroi.

Le creusement d'un nouveau puits à la Société Anonyme des Houillères d'Anderlues (en collaboration avec Brison, P.) 485 III

Installation de chargement de poussier sur wagons aux Charbonnages de La Louvière et Sars-Longchamp, à Saint-Vaast 825 IV

LEFEVRE, R., Ingénieur principal des Mines, à Charleroi.

Le danger des culots de mines (Extrait de « La Technique des Explosifs », n° 2, du 30 juin 1942.) 595 III

La répartition de l'aéragé dans les travaux souterrains des mines 647 IV

LEVARLET, H., Ingénieur en Chef-Directeur honoraire du Service des Explosifs.

Accidents survenus en Belgique dans la fabrication, l'emmagasinage et le transport des explosifs (2^e suite). 527 III

Idem (3^e suite) 777 IV

MARTENS, J., Ingénieur principal des Mines, à Liège.

Note sur les gisements de terre plastique de la région de Namur et sur leur exploitation 717 IV

MERCX, F., Ingénieur, Directeur Technique de l'Association des Industriels de Belgique pour la Prévention des Accidents du Travail, à Bruxelles.

Les âmes en textile des câbles métalliques de levage et de traction 437 III

MEYERS, A., Ingénieur en Chef-Directeur des Mines, à Hasselt.

Note sur l'activité des mines de houille du Bassin du Nord de la Belgique pendant le 1^{er} semestre 1940 . 567 III

PAQUES, G., Ingénieur principal des Mines, à Bruxelles.

Traité de minage à l'usage des porions-boute-feux de charbonnages, par Lefèvre, P., Dufranne et Jelinski. 557 II

L'âge de la terre et autres essais, par Armand Renier. 854 IV

PAUWEN, L. J., Professeur à l'Université de Liège.

Sur une méthode optique pour l'orientation des travaux souterrains et son application au creusement d'une galerie de mines de 1.500 mètres. 225 II

RENIER, A., Inspecteur Général des Mines, Chef du Service Géologique, à Bruxelles.

Le Bassin houiller de Liège, par Emile Humblet. . . 215 I

Origine et formation des gîtes d'or, par M. Legraye. 852 IV

VAN TIGGELEN, Ad., Docteur en Sciences Chimiques, attaché à l'Institut National des Mines de Frameries-Paturages.

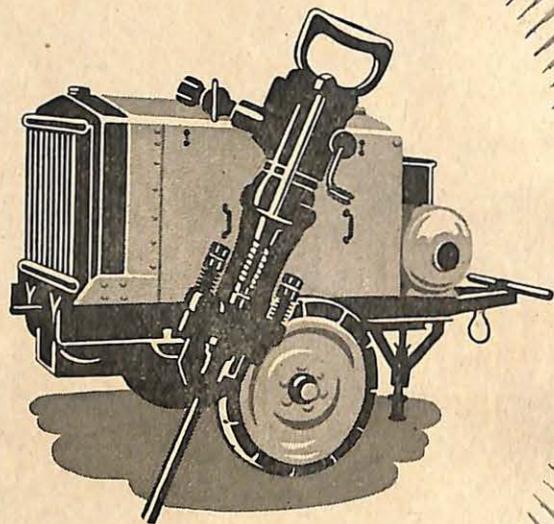
L'oxydation du méthane photosensibilisée par l'acétone. 117 I

plus de bénéfices
par moins de résistance et d'entretien

Roulements SKF
pour molettes
de charbonnages
et wagonnets
de mines

SOCIÉTÉ BELGE DES ROULEMENTS A BILLES SKF S.A.
117 - BOULEVARD ANSPACH - BRUXELLES - TÉLÉPHONES : 11.65.12 - 13 - 14 - 15
Verkl

Compresseurs et outillage pneumatique



Flottmann

HEINRICH FLOTTMANN GMBH · HERNE (DEUTSCHLAND)
Compagnie du Matériel Flottmann S. A.
Brüssel, 160, Rue Verte



A 53

TABLE GENERALE DES MATIERES

INSTITUT NATIONAL DES MINES, A FRAMERIES-PATURAGES

Rapport sur les travaux de l'année 1941. BREYRE, Ad. 1 I

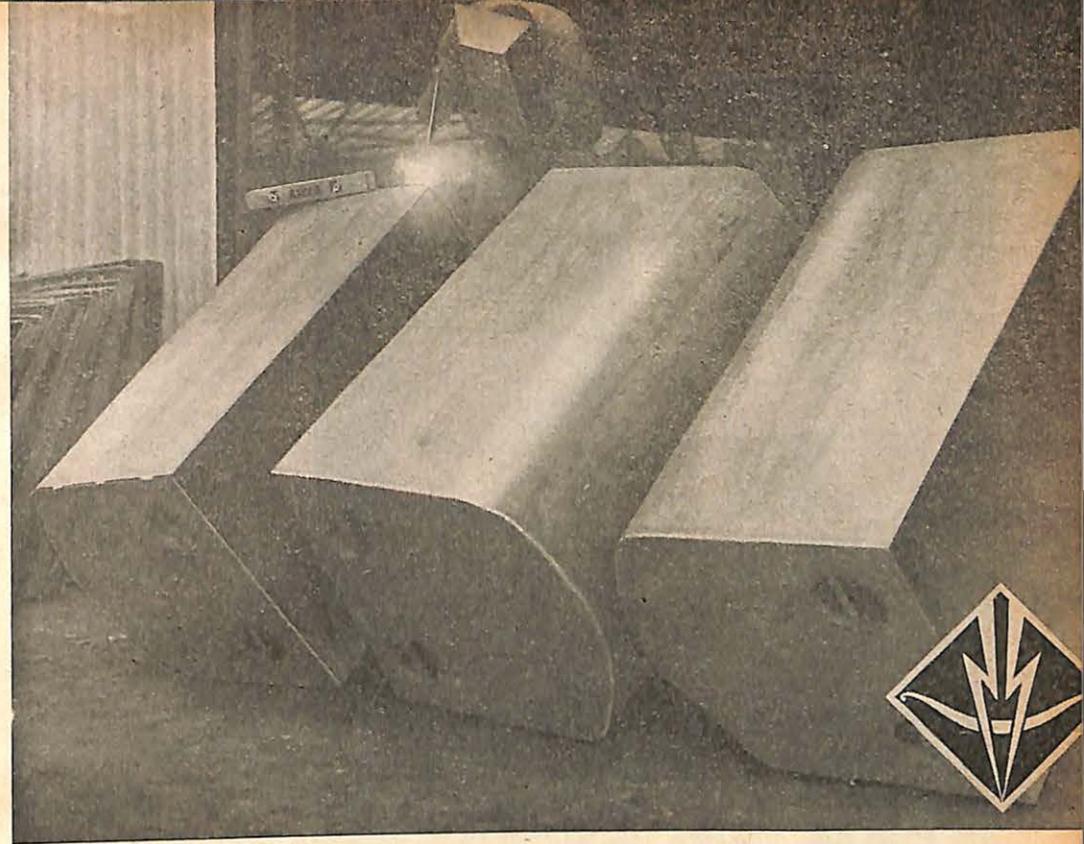
NOTES DIVERSES

- L'oxydation du méthane photosensibilisée par l'acétone VAN TIGGELEN, Ad. 117 I
- Comment passer du bois au fer dans nos mines DUFRASNE, A. 145 I
- Quelques résultats obtenus par l'emploi de détonateurs à retard pour la mise à découvert, la recoupe et l'ébranlement simultanés de couches à dégagements instantanés de grisou . . . BRISON, L. 175 I
- Commentaire de la note précédente . . HARDY, L. 204 I
- Sur une installation de dépoussiérage au triage du siège « Petite Bacnure » de la Société Anonyme des Charbonnages de la Grande Bacnure . . . BREDA, M. 209 I
- Sur une méthode optique pour l'orientation des travaux souterrains et son application au creusement d'une galerie de mine de 1.500 mètres . . PAUWEN, L. J. 225 II
- Sur le tir d'ébranlement à front des chassages en couches sujettes à dégagement instantané DEMELENNE, E. 253 II

- Les âmes en textile des câbles métalliques de levage et de traction MERCX, F. 457 III
- Le creusement d'un nouveau puits à la Société Anonyme des Houillères de et à Anderlues BRISON, P. et JANSSENS, G. 485 III
- Accidents survenus en Belgique dans la fabrication, l'emmagasinage et le transport des explosifs (2^e suite) LEVARLET, H. 527 III
- Note sur l'activité des mines de houille du Bassin du Nord de la Belgique pendant le premier semestre 1940 MEYERS, A. 567 III
- La répartition de l'aérage dans les travaux souterrains des mines LEFEVRE, R. 647 IV
- Sur les gisements de terre plastique de la région de Namur et sur leur exploitation MARTENS, J. 717 IV
- Accidents survenus en Belgique dans la fabrication, l'emmagasinage et le transport des explosifs (3^e suite) LEVARLET, H. 777 IV
- Installation de chargement de poussier sur wagons aux Charbonnages de La Louvière à Sars-Longchamp, à Saint-Vaast JANSSENS, G. 825 IV

CHRONIQUES

- Sécurité du travail dans les entreprises industrielles et commerciales (extrait de la « Revue du Travail ») 589 III
- Le danger des culots de mines (extrait de « La Technique des Explosifs »). LEFEVRE, R. 595 III
- La mécanisation de l'exploitation dans les houillères allemandes BREYRE, Ad. 611 III



LES BERLAINES SOUDÉES
SONT PLUS LÉGÈRES ET
PLUS SOLIDES

GAIN IMPORTANT

- a) SUR LA MATIÈRE
b) SUR L'ÉNERGIE
DÉPENSÉE À L'EXTRACTION

ÉLECTRODES
ARCOS

LA SOUDURE ÉLECTRIQUE AUTOGÈNE, S. A.
58-62, RUE DES DEUX GARES
BRUXELLES



pour toutes industries

La plupart des charbonnages, notamment, ont adopté nos manches de dépoussiérage en diverses matières naturelles ou artificielles. Celles-ci peuvent encore vous être fournies actuellement, en des délais courts, en matières de premier choix. Nos usines sont les plus importantes et les plus anciennes dans ce domaine. Faites-leur confiance.



S.A. Lainière de Sclessin
 CAPITAL : Frs 15.000.000
 ANCIENS ETS BEGASSE FONDEE EN 1800
 SCLESSIN-102-LIÈGE

AGENT GENERAL H. M. d'ANDRIMONT - 23, Av. E. DEMOT - BRUXELLES - TEL. : 47.17.40

CONSEIL DES MINES

Jurisprudence du Conseil des Mines,
 tome XVI^e, III^e partie, année 1941 . HOCEDEZ, A. 269 II

BIBLIOGRAPHIE

Le Bassin houiller de Liège, par Emile Humblet RENIER, A. 215 I
 Manuel pratique de droit minier belge, par Paul Duchaine BREYRE, Ad. 355 II
 Traité de minage à l'usage des porions-boutefeux de charbonnages, par R. Lefèvre, P. Dufranne et M. Jelinski . PAQUES, G. 357 II
 Bergbaukunde (Traité d'exploitation des mines de houille, 1^{er} volume), par Heise, Herbst et Fritzsche BREYRE, Ad. 635 III
 Bergbaukunde (Traité d'exploitation des mines de houille, 2^e volume), par Heise, Herbst et Fritzsche BREYRE, Ad. 829 IV
 Origine et formation des gîtes d'or, par M. Legraye RENIER, A. 832 IV
 L'âge de la terre et autres essais, par Armand Renier PAQUES, G. 834 IV

STATISTIQUES

Tableau des mines de houille en activité dans le Royaume de Belgique au 1^{er} janvier 1942 359 II

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

LEGISLATION SOCIALE :

ACCIDENTS SURVENUS SUR LE CHEMIN DU TRAVAIL
 Arrêté du 24 décembre 1941, relatif à la réparation des dommages résultant des accidents survenus sur le chemin du travail :
 Considérations générales 835 IV
 Texte de l'arrêté 839 IV

TRAVAIL DES FEMMES ET DES ENFANTS

Arrêté du 5 octobre 1942, concernant la durée des repos prescrits au cours de la journée de travail en faveur des personnes protégées 842 IV

CONGES PAYES

Arrêté du 25 mars 1942, modifiant l'article 5 de l'arrêté royal du 8 décembre 1938 déterminant les modalités générales de la loi sur les congés payés 844 IV

POLICE DES MINES

Arrêté du 30 décembre 1941, portant suspension momentanée du 2^e alinéa de l'article 75 de l'arrêté royal du 28 avril 1884 sur la police des mines 216 I

Instructions du 12 mai 1942 prises en application de l'arrêté du 30 décembre 1941 et prescrivant les modalités générales d'octroi de primes aux agents de surveillance des charbonnages 425 II

Arrêté du 29 mai 1941, concernant le paiement de primes d'assiduité aux ouvriers du fond de l'industrie des mines de charbon en Belgique 657 III

EXPLOSIFS

Arrêté du 17 février 1942. — Emballage des explosifs; dérogation 847 IV

Arrêté du 8 octobre 1942 relatif à la répression de certaines infractions ayant pour objet des explosifs 849 IV

Arrêté du 30 octobre 1942. — Etablissements classés; suppression et modification de rubriques; explosifs 852 IV

Arrêté du 31 octobre 1942. — Emploi des explosifs 854 IV

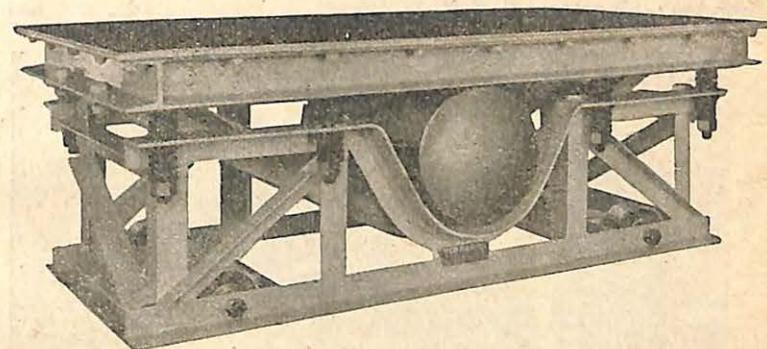
PERSONNEL

Répartition du personnel et du service des mines. — Noms et lieux de résidence des fonctionnaires. — 1^{er} avril 1942. 407 II

ARRETES SPECIAUX

Extraits d'arrêtés pris en 1941 concernant les mines 218 I

Tout le Matériel de Vibration



LA TABLE VIBRANTE

VIBRAMAT S. A.

45, Rue du Luxembourg — BRUXELLES — Téléphone 11.56.40

MATERIEL DE FABRICATION BELGE BREVETE EN BELGIQUE ET A L'ETRANGER

Licenciés aux U.S.A., en Grande-Bretagne, Dominions Britanniques, Suède, Norvège, Finlande, Danemark et autres.

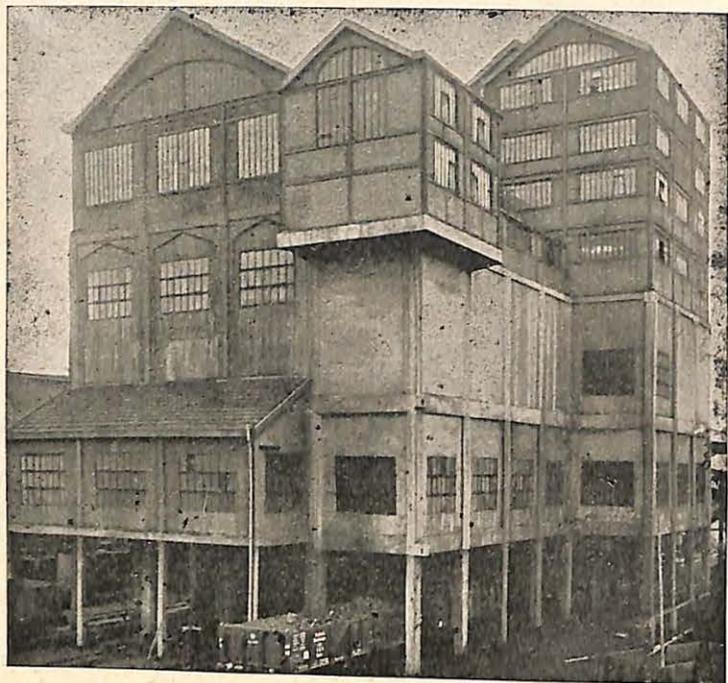
INSTALLATIONS GENERALES DE SECHAGE

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. : Estrhéc



Lavoir-Rhéolaveur du siège QUESNOY des Charbonnages du BOIS DU-LUC.
Capacité totale : 120 tonnes/heure. — Traitement des grains, fines et schlamm.

l'EST MET A VOTRE DISPOSITION SES :
Laboratoires, Stations d'essais, Bureau d'études,
Usines spécialisées, Services de montage, Opérateurs,
pour

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

AMBTELIJKE BESCHEIDEN

SOCIALE WETGEVING :

ONGEVALLLEN DIE ZICH OP DEN WEG NAAR EN VAN HET WERK VOORDOEN

Besluit van 24 December 1941, betreffende de vergoeding der schade voortvloeiende uit ongevallen die zich op den weg naar en van het werk voordoen :	
Algemeene beschouwingen	861 IV
Tekst van het besluit	865 IV

VROUWEN EN KINDERARBEID

Besluit van 3 October 1942, duur der, in den loop van den arbeidsdag ten voordeele der beschermde personen, voorgeschreven schafttijden	868 IV
---	--------

BETAALDE VERLOFDAGEN

Besluit van 25 Maart 1942 houdende wijziging van artikel 5 van het koninklijk besluit dd. 8 December 1938 tot bepaling der algemeene modaliteiten van toepassing van de wet betreffende de betaalde verlofdagen	870 IV
---	--------

MIJNPOLITIE

Besluit dd. 30 December 1941, de 2 ^e alinea van artikel 75 van het koninklijk besluit van 28 April 1884 op de mijnpolitie, tijdelijk schorsende	217 I
Onderrichtingen van 12 Mei 1942, getroffen bij toepassing van het Besluit van 30 December 1941 de algemeene modaliteiten voorschrijvende voor het verleenen van premien aan het toezichtspersoneel der kolonmijnen.	451 II
Besluit van 29 Mei 1941, nopens het uitbetalen van aanwezigheidspremiën aan de ondergrondarbeiders in de Belgische koolmijnen	639 III

SPRINGSTOFFEN

Besluit van 17 Februari 1942. — Verpakking van buskruit: afwijking	873 IV
--	--------

Besluit van 8 October 1942 betreffende de bestraffing van sommige misdrijven die in verband met springstoffen worden gepleegd	875	IV
Besluit van 30 October 1942. — Ingedeelde inrichtingen; afschaffing en wijziging van rubriek; springstoffen	878	IV
Besluit van 31 October 1942. — Gebruik van springstoffen	880	IV
Table alphabétique des auteurs	887	IV
Table générale des matières	891	IV

SOCIÉTÉ
ANONYME **ISOVERBEL**

19, Rue du Congrès — BRUXELLES — Téléphone 17.78.94

Usines à Franière

OUATE, SOIE ET LAINE DE VERRE

Isolants les plus puissants contre le chaud, le froid et le bruit
Livrés en vrac, nattes, coquilles, bandes et tresses



TUYAUTERIE
ROBINETTERIE
PETITE CHAUDRONNERIE
OUTILLAGE POUR MINES & CARRIÈRES.

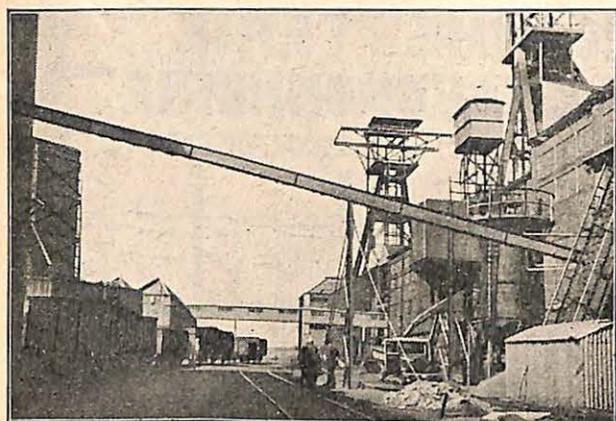
ETAB^{TS} C. QUENON & C^o
HORNU LEZ MONS BELGIQUE

LES TRANSPORTEURS BREVETES

REDLER

HORIZONTALS - 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 0/10
et 0/30, mélangés 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)

SOMMAIRE DE LA 4^e LIVRAISON, TOME XLIII

NOTES DIVERSES

La répartition de l'aérage dans les travaux souterrains des mines	R. LEFEVRE	647
Note sur les gisements de terre plastique de la région de Namur et sur leur exploitation	J. MARTENS	717
Accidents survenus en Belgique dans la fabrication, l'emmagasinage et le transport des explosifs (5 ^e suite)	H. LEVARLET	777
Installation de chargement de poussier sur wagons aux Charbonnages de La Louvière et Sars-Longchamp, à Saint-Vaast	G. JANSSENS	825

BIBLIOGRAPHIE

Bergbaukunde (Traité d'exploitation des mines et spécialement des mines de houille), par Heise, Herbst et Fritzsche. (2 ^e volume)	Ad. BREYRE	829
Origine et formation des gîtes d'or, par M. Legraye	A. RENIER	852
L'âge de la terre et autres essais, par Armand Renier	G. PAQUES	854

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

ACCIDENTS SURVENUS SUR LE CHEMIN DU TRAVAIL	
Arrêté du 24 décembre 1941, relatif à la réparation des dommages résultant des accidents survenus sur le chemin du travail :	
Considérations générales	855
Texte de l'arrêté	859

TRAVAIL DES FEMMES ET DES ENFANTS		
Arrêté du 5 octobre 1942, concernant la durée des repos prescrits au cours de la journée de travail en faveur des personnes protégées		842

CONGES PAYES

Arrêté du 23 mars 1942, modifiant l'article 5 de l'arrêté royal du 8 décembre 1938 déterminant les modalités générales d'application de la loi	844
--	-----

EXPLOSIFS

Arrêté du 17 février 1942. — Emballage des explosifs; dérogation	847
Arrêté du 8 octobre 1942 relatif à la répression de certaines infractions ayant pour objet des explosifs	849
Arrêté du 30 octobre 1942. — Etablissements classés; suppression et modification de rubriques; explosifs	852
Arrêté du 31 octobre 1942. — Emploi des explosifs	854

AMBTELIJKE BESCHEIDEN

ONGEVALLLEN DIE ZICH OP DEN WEG NAAR EN VAN HET WERK VOORDOEN

Besluit van 24 December 1941, betreffende de vergoeding der schade voortspuitende uit ongevallen die zich op den weg naar en van het werk voordoen : Algemeene beschouwingen	861
Tekst van het besluit	865

VROUWEN EN KINDERARBEID

Besluit van 3 October 1942, duur der, in den loop van den arbeidsdag ten voordeele der beschermde personen, voorgeschreven schafttijden	868
---	-----

BETAALDE VERLOFDAGEN

Besluit van 25 Maart 1942 houdende wijziging van artikel 5 van het koninklijk besluit dd. 8 December 1938 tot bepaling der algemeene modaliteiten van toepassing van de wet op de betaalde verlofdagen	870
--	-----

SPRINGSTOFFEN

Besluit van 17 Februari 1942. — Verpakking van buskruit; afwijking	873
Besluit van 8 October 1942 betreffende de bestraffing van sommige misdrijven die in verband met springstoffen worden gepleegd	875
Besluit van 30 October 1942. — Ingedeelde inrichtingen; afschaffing en wijziging van rubriek; springstoffen	878
Besluit van 31 October 1942. — Gebruik van springstoffen	880

TABLES DES MATIERES

Table alphabétique des auteurs	887
Table générale des matières	891

ASEA

**" LA MARQUE DE REPUTATION MONDIALE
DE QUALITE ET DE BON PRIX "**

TURBO-ALTERNATEURS " STAL "

Les plus économiques et les moins encombrants pour toutes puissances

**ELECTRIFICATION DE TOUS GENRES
DE LAMINOIRS ET MACHINES D'EXTRACTION**

REDUCTEURS DE VITESSE PAR ENGRENAGES POUR TOUS USAGES
ACCOUPLLEMENTS ELASTIQUES ET ELECTROMAGNETIQUES

**TOUS REDRESSEURS A VAPEUR DE MERCURE
FOURS ELECTRIQUES A HAUTE ET DOUBLE FREQUENCE**

FOURS DE FUSION ET DE TRAITEMENT A RESISTANCE

FILTRES ELECTROSTATIQUES - CONDENSATEURS STATIQUES

MOTEURS TAMBOURS - MOTEURS A REDUCTEURS
DE VITESSE " ASEA-LUTH & ROSEN "

MOTEURS TRIPHASES SHUNT A COLLECTEUR à vitesse réglable

Palans, Ascenseurs, Monte-charge, Chariots, Locomotives électriques

APPAREILLAGE HAUTE & BASSE TENSION

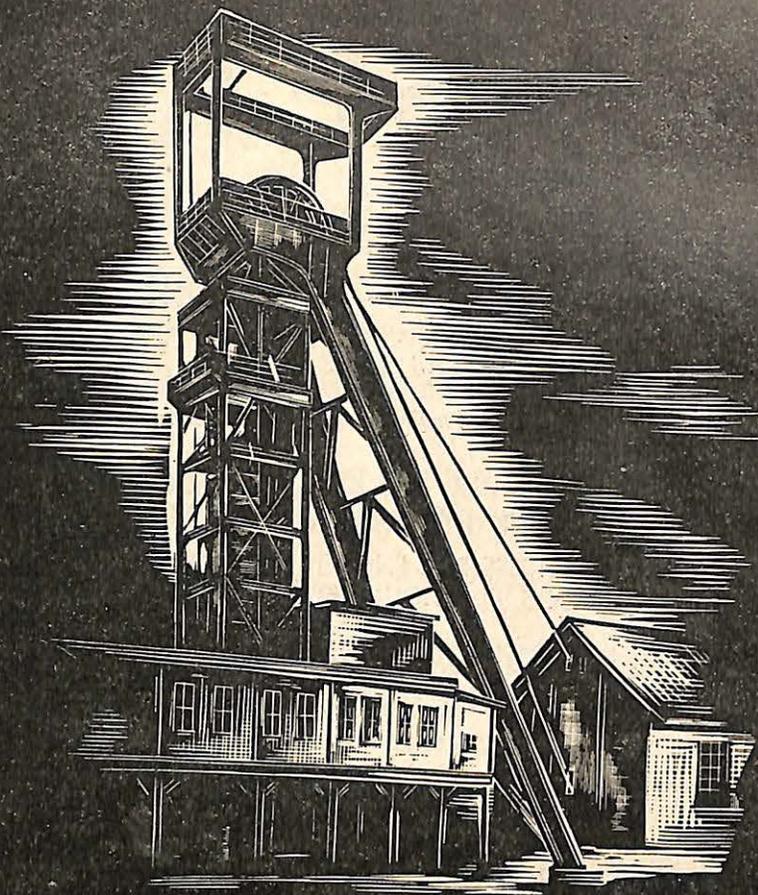
Disjoncteurs à huile, air comprimé, contraction à minimum d'huile
Coffrets, Contacteurs, Régulateurs de tension
Tous relais de manœuvre, protection, signalisation, etc.
Télécommande, Télémessure

**Tout Matériel & toutes Installations
Electriques Industrielles**

Centrales complètes - Sous-stations - Electrification d'usines

ASEA

30, PLACE SAINCTELETTE — BRUXELLES
T. 26.49.75 (5 l.) - Télégr. ASEA-BRUXELLES
USINES A BRUXELLES



NOUS CONSTRUONS TOUS LES APPAREILS POUR L'ABATAGE
ET LE TRANSPORT DANS LES EXPLOITATIONS MINIÈRES.

DEMAG
DUISBURG

6075

32670

Représentants pour la Belgique et le Congo Belge :

O. F. WENZ, 107, avenue Dailly, Bruxelles 3.

Installations d'air comprimé, outillage des mines.

Edmond OCHS, Industriel, Seraing.

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

POUDRERIES REUNIES DE BELGIQUE S.A.

6, PLACE STEPHANIE

Téléphone : 11.43.94 (3 lignes).

Télégrammes : « Robur ».

DYNAMITES

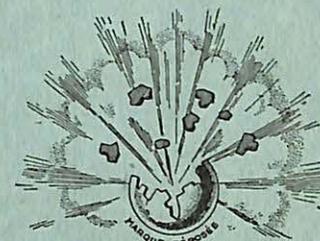
Explosifs S.G.P. et gainés
pour mines grisouteuses

Explosifs brisants
avec ou sans nitroglycérine

Explosifs pour abatages en masse
par mines profondes

Détonateurs

Exploseurs



Mèches

de sûreté

SOCIETE GENERALE DE MATERIEL D'ENTREPRENEURS

57, RUE DE L'ÉVÊQUE, ANVERS

Tél. : Anvers 345.59 - 345.99

Adr. télégr. : « Thommen » Anvers

Usines et Fonderies à Hérenthals

BETONNIERES de 150 à 2.500 litres de contenance des cuves.

MONTE-CHARGES de 250 à 1.000 kg. de charge.

GRUES pour bâtiments et terrassements de toutes puissances.

TREUILS à main et à moteur pour charges de 150 à 5.000 kg.

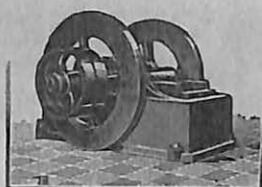
VIBRATEURS ELECTRIQUES pour la vibration du béton dans toutes ses applications.

INSTALLATION COMPLETE pour la **FABRICATION DE CLAVEAUX** de mines en béton vibré.

ATELIERS DE CONSTRUCTION

MAISON BEER, S. A.

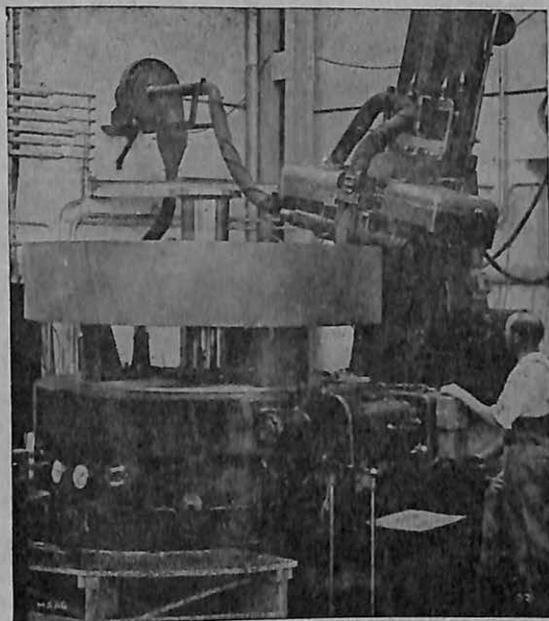
JEMEPPE-LEZ-LIEGE



CONCASSEUR A MACULES

PRINCIPALES SPECIALITES: Transports aériens.

- Bennes automotrices. - Trainages mécaniques. - Mises à terrii. - 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.



LA PLUS GRANDE MACHINE DU MONDE!...

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

ENGRENAGES
REDUCTEURS
MULTIPLICATEURS
BOITES DE VITESSE

SPECIALITE :
DENTURES
trepées et rectifiées

POMPES
à engrenages de précision

ENGRENAGES
MAAG
ZURICH - SUISSE

Ad. BAILLY
60, av. Prince de Ligne
BRUXELLES

Tél. : 44.19.53