Sélection de fiches d'Inichar

Inichar publie régulièrement des fiches de documentation classées, relatives à l'industrie charbonnière et qui sont adressées notamment aux charbonnages belges. Une sélection de ces fiches paraît dans chaque livraison des Annales des Mines de Belgique.

Cette double parution répond à deux objectifs distincts :

- a) *Constituer une documentation de fiches classées par objet*, à consulter uniquement lors d'une recherche déterminée. Il importe que les fiches proprement dites ne circulent pas; elles risqueraient de s'égarer, de se souiller et de n'être plus disponibles en cas de besoin. Il convient de les conserver dans un meuble ad hoc et de ne pas les diffuser.
- b) *Apporter régulièrement des informations groupées par objet*, donnant des vues sur toutes les nouveautés.

C'est à cet objectif que répond la sélection publiée dans chaque livraison.

A. GEOLOGIE. GISEMENTS. PROSPECTION. SONDAGES.

IND. A 54

Fiche n° 10.882

C. ROSOFF. Application des procédés Schlumberger d'étude géophysique des sondages aux problèmes hydrologiques et miniers. — *Revue de l'Industrie Minière*, 1954, juillet, p. 673/719, 43 fig.

Note d'introduction de J. Allan (du N.C.B.). Depuis plus de deux ans, les procédés Schlumberger sont utilisés en Angleterre à la recherche du charbon. Dès le début, on s'est rendu compte que les changements rapides de la nature des roches du houiller exigeaient, pour être observés, certains raffinements de la technique et de l'interprétation qui ont été effectivement introduits. A l'heure actuelle, une description suffisamment détaillée des roches peut être faite à partir des diagrammes seuls.

L'article donne des renseignements très détaillés, par un expert de la maison, sur les points suivants :

1) résistivité des roches - 2) mesure de cette résistivité - 3) résistivité apparente - 4) détermination directe de la résistivité de l'eau dans une couche : polarisation spontanée - 5) exemple pratique d'étude de couches poreuses perméables - 6) limitations du carottage électrique - 7) microlog : application au charbon - 8) détection du charbon par résistivité : Latérog - 9) méthodes radioactives : a) radioactivité naturelle, b) provoquée - 10) mesures thermométriques - 11) mesures du pendage - 12) échantillonnage latéral - 13) exemples d'utilisation systématique des procédés géophysiques dans les sondages de reconnaissance minière.

Bibliographie.

B. ACCES AU GISEMENT. METHODES D'EXPLOITATION.

IND. B 114

Fiche n° 10.769

W. HELLSTROM. Erfahrungen mit einem neuen Gefrierabteufverfahren beim Abteufen des Entwässerungsschachtes Bruno. *Expérience d'un nouveau procédé de fonçage par congélation lors du fonçage du puits d'exhaure Bruno.* — *Bergbautechnik*, 1954, juin, p. 312/320, 22 fig.

Coupe géologique de la région de Fürstenberg où l'on extrait des lignites sous 70 m de morts-terrains très aquifères et où l'on n'a pas pu abaisser le niveau hydrostatique par des sondages jaillissants, même en grand nombre. L'auteur proposa de créer à une certaine distance du puits un simple mur de glace protecteur vis-à-vis des eaux sans congeler la masse du terrain; à l'extérieur, on procéderait à l'abaissement du niveau d'eau par sondages. Les sondages pour congélation, au nombre de vingt, étaient répartis sur un cercle de 18 m; vingt autres trous devant servir d'abord à la congélation, puis comme sondes jaillissantes, étaient répartis sur un cercle de 20 m de diamètre. Précautions pour assurer la verticalité, contrôle de cette dernière et des températures. Fonçage proprement dit à l'abri du mur de glace; étude des roches traversées, notamment des sables aquifères. Décongélation; variation des températures; sondages jaillissants, modifications à prévoir en cas de nouvelle application de procédé; limite de la profondeur qu'on peut atteindre (100 à 200 m). Difficultés de creusement des recettes et amorces de galeries en terrain gelé.

(Résumé Cerchar Paris).

IND. B 4110

Fiche n° 10.767

A. SCOTT et W. NOBLE. Machine mining : concentration in space and time. *Mécanisation : concentration dans l'espace et dans le temps.* — *Iron and Coal T.R.*, 1954, 9 juillet, p. 99/100, 1 fig.

Dans une conférence présentée à Sheffield le 7 juillet 1954, les auteurs ont donné le schéma d'une taille avançant de 2,40 à 3 m par jour. Le principe découle de la constatation suivante. En groupant, d'une part, abatteurs et chargeurs et, d'autre part, tous les autres ouvriers du chantier et rapportant leur nombre respectif de journées aux 1000 t abattues, on constate qu'aux E.-U. il y a plus d'abatteurs que d'autres ouvriers; au contraire, dans une mine anglaise prise comme exemple, il y a trente abatteurs pour cent-vingt ouvriers.

La double unité du type anglais est bien connue. Dans ce cas, on a généralement deux tailles de 110 à 130 m dégagées par convoyeurs à bande et trois galeries séparées par des épis de remblais redoublés au droit des galeries. Le convoyeur blindé s'accommode bien d'une longueur de taille de 200 m. D'autre part, le creusement des galeries avec remblayage aux parois est estimé peu compatible avec les grands avancements, du moins au point de vue économique. Enfin, on sait expérimentalement que le charbon se fissure jusqu'à une distance de 25 m environ en bordure d'une exploitation. De ces données découle le schéma proposé :

Taille unique à convoyeur blindé de 200 m avec pilier de charbon de 54 m entre deux tailles (à prendre en retour) et galerie de transport ou d'aéragé au milieu de ce pilier.

L'arrière-taille est foudroyée (des passages en veine sont ménagés le long des piliers, avec recoupes de place en place jusqu'à la galerie de transport ou d'aéragé).

La méthode est utilisée dans une certaine mine pour exploiter une couche demeurée au-dessus d'une couche exploitée. On estime que la double unité demanderait douze postes de plus par mille tonnes.

C. ABATAGE ET CHARGEMENT.

IND. C 21

Fiche n° 10.916

J. TAHON. Abattage à l'explosif dans la couche-veine de 0,90 au siège de Crachet-Picquery. — *Explosifs*, 1954, n° 2, p. 43/50, 9 fig.

Exploitation entre les niveaux de 906 et 976 m, pente de 12 à 15°, sous la faille Masse dans le massif de Grisœuil (3^{me} catégorie). Longueur de taille 120 m, évacuation par cheminée jusqu'au niveau inférieur (clivage, pente N-E 45°). Soutènement du chantier en étaçons Gerlach (type 1937 : avec plaque d'acier dans la serrure) - bèles métalliques Van Wersch en acier de 1,25 m - taille foudroyée totalement sauf épi le long des galeries - voies en cadres T.H., type A 38 (21 g/m) placés sur des en béton - redoublement en cadres, type C 38 ou B 38 après le passage de la taille. Un seul rebactage de 0,60 à 0,80 (par contre, entretien important de la

cheminée). Différents modes d'abattage ont été utilisés. L'abattage au piqueur a été chronométré : le temps d'utilisation du piqueur a été trouvé de 50 à 55 % du temps de présence en taille - temps de boutage 25 à 30 % - temps de boisage 10 %, prix de revient avec couloir oscillant 128,63 F/t. Essai par tir avec détonateurs instantanés : trous de mine de 1,40 m, espacés de 1,30 m en fond de trou, alternativement normaux et inclinés de 35° à 40°, écartement du couloir de 1,20 m du front de forage - 192 g expl/t - prix de revient : 105,79 F/t. Essai dans les mêmes conditions avec détonateurs à micro-retard (dérogation) - prix de revient : 103,56 F/t. Remplacement des couloirs oscillants par un panzer : trous de mine rapprochés à 0,80 m, bourrage préfabriqué en tubes Demellenne (Eau + Ca Cl₂ + KMnO₄). Des détails sont donnés sur la méthode qui amène un prix de revient de 97,31 F/t. Enfin, un système mixte : marquage à l'explosif, abattage au piqueur, a donné comme prix de revient 100,30 F/t.

Conclusion : prix de revient à l'explosif (Lefèvre.

Explosifs, 1953, n° 2) : $P_m = \frac{30}{1,8 \times 0_2}$ où 0 représente

l'ouverture. Pour l'abattage au piqueur : $P_m = \frac{t \times s}{r}$ où t = % du temps effectif d'abattage au

temps de présence, s = salaire moyen, r = rendement à veine en tonnes. La comparaison des deux formules permet de choisir dans chaque cas la solution la plus avantageuse.

IND. C 2212

Fiche n° 10.913

R. SHEPHERD. Rotary drilling of shotholes : softeners. *Le forage rotatif des trous de mine : les amollisseurs.* — *Colliery Guardian*, 1954, 19 août, p. 223/231, 8 fig. - *Transactions of the Inst. of Min. Eng.*, 1954, août p. 1029/1053, 8 fig.

En 1952, il y avait en Angleterre 6.369 perforatrices rotatives et 6.693 marteaux percutants. Depuis cette date, le nombre de perforatrices rotatives électriques et à air comprimé s'est beaucoup accru. Le forage rotatif revient à 70 % du prix du forage percutant. Le rendement de l'air comprimé est faible. En vue d'accroître le rendement, des essais avec les amollisseurs ont été commencés il y a cinq ans à l'Université de Sheffield. Une nouvelle forme de taillant a été étudiée qui donne des résultats supérieurs pour le creusement des calcaires (prolongement central de petit diamètre servant de guide), il ne convient cependant pas (jusqu'à présent) pour le creusement des schistes (engorgement).

Des essais ont été aussi effectués avec les amollisseurs : chlorure de sodium, d'aluminium, de magnésium, de thorium, carbonate de soude, acide chlorhydrique. On constate que le remplacement de l'eau par des solutions faibles (< 1/2 % sauf pour le premier) provoque un ramollissement de la roche, elle se laisse plus facilement rainurer. Au delà d'une teneur optimum le phénomène décroît. Des diagram-

mes sont donnés avec, en ordonnée, le pourcentage d'accroissement du taux de forage et, en abscisse, la teneur en agent actif. Le pH des solutions est déterminé. Le prix de revient du procédé est peu élevé et le gain de temps important. Pour un trou de 6 pieds demandant normalement 4 minutes, il y a un gain de 1,8 et 1,6 min (suivant la roche) avec le chlorure d'aluminium, sauf pour le calcaire où le NaCl est préférable et donne 0,40 min.

Discussion dans *Colliery Guardian*, 1954, 2 septembre, p. 307/308.

IND. C 240 et C 232

Fiche n° 10.895

H. GRIMSHAW et W. SHEPHERD. New testing procedure for Eq. S and sheathed explosives. *Nouvelle procédure d'essai pour explosifs gainés et équivalents*. — *Safety in Mines Research Establ. Res. Rep.*, n° 98, 1954, juillet, 14 p. - Résumé dans *Iron and Coal T.R.*, 1954, 6 août p. 354/355.

En Angleterre, les explosifs à utiliser dans les mines grisouteuses ou poussiéreuses sont soumis à des essais depuis 1897. L'emploi d'une gaine a accru la sécurité et n'a donc pas demandé de réglementation spéciale.

En 1946, le S.M.R.E., à l'instigation de la Nobel Division de I.C.I. Ltd, et en collaboration avec elle, a entamé des recherches sur les explosifs avec produits de la gaine intimement mélangés. Ce travail a été fructueux et a conduit, en 1949, à l'introduction d'une nouvelle classe d'explosifs, les Eq. S (équivalents aux gainés). Il en est résulté une série d'essais spéciaux en galerie pour garantir l'équivalence de sécurité avec l'explosif gainé. L'expérience acquise a permis de reprendre le problème dans son ensemble et de soumettre les explosifs équivalents et les gainés eux-mêmes à une procédure d'essais qui est entrée en application le 1^{er} septembre 1953.

Le texte expose les essais imposés. On a notamment observé (comme M. Audibert l'avait déjà signalé en 1947) que le bourrage dans certaines conditions pouvait accroître le risque d'inflammation avec un tir faisant canon, spécialement avec les explosifs affaiblis. C'est pourquoi l'essai avec bourrage a été inclus dans les prescriptions : il y a ainsi trois séries d'essais à reproduire cinq fois : sans bourrage, avec bourrage court, danger grisou, danger poussières. Pour le danger de décapitation, la gaine est à enlever pour un des essais.

IND. C 40

Fiche n° 10.701

R. LANSDOWN. Longwall face mechanization. *La mécanisation des tailles à longwall*. — *Colliery Guardian*, 1954, 24 juin, p. 757/763.

Article traitant d'une façon très succincte les divers aspects de la mécanisation.

Résultats de la mécanisation des tailles : statistique de l'emploi des diverses machines (nombre en service - rapport des tonnages abattus - rendements de chantiers) - Comparaison des années 1952 et 1953 montrant la progression.

Appréciation sur les conditions d'emploi et l'avenir des diverses machines de mécanisation totale où

la Meco-Moore et le rabot Löbbe sont mis en vedette.

Conditions limites à l'emploi des diverses machines : ouverture - pente - nature du charbon - toit et mur - traitement des couches barrées - failles et relais - contrôle du toit : front dégagé, densité d'étaçons, qualités de ces derniers - présence de grisou - problème de la suppression de poussières aux machines - production de fines - puissance requise et ordre de grandeur de la production - rendement chantier - entretien du matériel - le déblocage de la taille - la substitution au cycle de la méthode continue - salaires et primes - capital immobilisé, amortissements et autres frais - sécurité.

Les problèmes en vue et les conditions désirables : mécanisation des couches minces, évolution des haveuses (puissance plus élevée) - personnel de la mécanisation - taylorisation - équipes de démarrage - coefficient d'emploi et modernisation des équipements - foudroyage ou remblayage mécanique.

IND. C 41

Fiche n° 10.744

NATIONAL COAL BOARD. Prop-free front working at Frickley with twin jib « Ace » coal cutter, face advance of 9 ft per day. *Le travail à front dégagé à la mine Frickley avec haveuse à deux bras, avancement de 2,70 m par jour*. — *Colliery Guardian*, 1954, 1^{er} juillet, p. 25/30, 9 fig. - *Iron and Coal T.R.*, 1954, 2 juillet, p. 37/40, 6 fig.

Couche Dunsil, ouverture 1,35 m en trois laies. Profondeur 630 m, pente 1/25, taille montante de 190 m. Haveuse « Ace » à deux bras, le supérieur de 90 cm, l'inférieur de 1,80 m, placée sur convoyeur blindé M & C avec le côté de l'arrière-taille surélevé, de sorte que l'extrémité du bras de 1,80 m affleure le mur. Etaçons G.H.H. en lignes doubles, espacées de 1,50 m. Intervalle en ligne : 1,50 m. Béles métalliques Carlton de 2,20 m. Arrière-taille foudroyée. La haveuse est munie d'un racloir « Currie Coal Fender » pour la marche en retour; pendant le havage, il y a un dispositif d'arrosage qui abat les poussières et contribue à la lubrification de la chaîne : 20 % du charbon tombent dans le convoyeur pendant le havage. La marche en retour en abat un pourcentage important. Après un peu de tâtonnement, on a réalisé l'organisation suivante : à 5 h du matin, deux haveurs et deux boiseurs prennent le départ; à 6 h, il arrive seize ouvriers : dix dans la taille et deux fois trois dans les niches qu'on avance de 90 cm au piqueur. Les deux haveurs font la passe aller et retour. Ce cycle est répété au poste de 2 h et de nuit. On obtient environ 4.200 t/semaine (max. 4.700), un rendement taille de 10 t et un rendement chantier de 6.400 t en moyenne.

IND. C 4220 et C 4222

Fiche n° 10.748

K. SCHRIEVER. Ueber den Einfluss der Hobelmeissel auf die Arbeit des Kohlenhobels. *De l'influence du taillant sur le travail du rabot*. — *Glückauf*, 1954, 3 juillet, p. 739/743, 13 fig.

Le rabotage est un écorçage du charbon en tranches relativement minces en vue de demander une

force de pénétration aussi réduite que possible. La puissance demandée par le rabot dépend de la force de traction, en relation avec la première, on a :

$$N^{kW} = \frac{P \times V}{\eta \times 102}$$

où P est l'effort de traction du

rabot et V sa vitesse, η le rendement. Une coupe parallèle au front de taille passant par la pointe du taillant inférieur montre à partir du sol un angle libre d'une dizaine de degrés, la coupe de la surface libre inférieure du taillant, une coupe dans le taillant formant un angle d'une cinquantaine de degrés et la coupe dans la surface coupante du taillant. Pour faciliter le départ du copeau de charbon, cette surface n'est pas perpendiculaire au front, mais inclinée en arrière du mouvement. Le copeau est soulevé et la charnière de rupture est au delà de la verticale : elle est oblique sur l'épaisseur du copeau. Le nombre d'angles à envisager est donc assez élevé et chacun a son importance. L'expérience acquise est encore insuffisante pour fournir des données sûres de ces valeurs. L'usure modifie les angles du taillant et doit être soigneusement contrôlée en service. Le nouveau procédé « Verdur » de rechargement du taillant est simple d'exécution et prolonge leur durée d'emploi.

IND. C 4220

Fiche n° 10.9111

H. SANDER. Die Entwicklungen der schälenden Kohlengewinnung. *L'évolution de l'exploitation par rabot.* — *Bergfreiheit*, 1954, août, p. 319/329, 24 fig.

Dans l'Allemagne de l'Ouest, la production de charbon abattu par rabot est passée de 4.000 t/jour en 1948 à 28.000 t/jour en 1953. L'accroissement le plus marqué est dans les charbons gras mais, depuis 1952, le procédé se développe dans les charbons maigres et même dans les anthracites. Les progrès désirables sont signalés :

1) améliorations réduisant l'effort de traction dans la chaîne du rabot - 2) accessibilité du procédé dans les couches dérangées - 3) abaissement du coût d'installation - 4) utilisation du procédé dans les couches inclinées.

Des types utilisés en Allemagne, Hollande et Angleterre sont ensuite examinés. En Allemagne, cinq types sont considérés :

1) *le rabot rapide Löbbe* sans tube-guide avec outils de coupe en demi-mâchoire de Preuszag-Ibbenbüren. Vue du nouveau rabot (1952) qui a été étudié en collaboration avec la D.K.B.L. en vue de remédier au blocage des tubes-guides provoqué dans les couches humides par le colmatage des fines. Les longues dents ont aussi été supprimées. Les avantages de la nouvelle construction sont énumérés.

2) *Le « Anbauhobel »* de la Westphalia-Lünen décrit par Brandt (f. 6923 - C 4222). Les avantages de cette disposition sont rappelés : facilité de montage et de démontage du rabot sur le panzer grâce à sa commande indépendante. On perd l'avantage de la synchronisation de l'abattage et du déblocage, mais par contre l'installation s'accommode mieux des irrégularités du gisement.

3) *Le rabot à prisme* de la D.K.B.L. dont le fonctionnement est basé sur un nouveau principe. Lorsqu'on comprime un corps cylindrique entre deux surfaces parallèles, il se dilate par le milieu; c'est pourquoi le nouveau rabot attaque la couche à mi-hauteur d'abord pour réduire l'effort de traction. Un deuxième taillant abat le sillon du mur dégagé. Les premiers essais sont très encourageants.

4) *Le rabot Beien* : les deux moteurs de commande de tête du convoyeur et le moteur de la chaîne du rabot sont tous trois disposés du côté remblai, le rabot lui-même est constitué d'une série de couteaux au mur qui font du préhavage et les taillants d'abatage sont disposés en retrait dans un plan vertical.

IND. C 4232

Fiche n° 10.905

L. DELVAUX. L'abattage continu du charbon par tarière. — *Technique et Humanisme*, 1953/1954, n° 6, p. 267/290, 14 fig.

Dès 1951, des missions charbonnières belges aux E.-U. avaient eu leur attention attirée par l'intérêt éventuel de cette méthode d'abatage. L'étude a été reprise à la suite d'un voyage de l'auteur aux E.-U. en 1952.

L'article rappelle le principe de la méthode, il décrit les principaux types : Joy et Cardox-Hardsocg et donne les résultats obtenus, notamment à la mine Jenkins (Kentucky) où l'on utilise le type Cardox léger avec tête de forage de 635 mm de ϕ dans une couche de 0,80 m à mauvais toit (fiche n° 5055 - C 4232) - nouveaux essais à la mine Killarney (fiche n° 5236 - C 4232).

Les essais en Angleterre sont signalés (fiche n° 8317 - C 4232).

Dans un troisième chapitre, l'auteur étudie les possibilités et limites de la méthode, tant aux E.-U. qu'en Angleterre, il en déduit des observations, valables pour la Belgique : mises au point nécessaires - cas d'application éventuels limités :

1°) couches régulières à faible pendage et faible ouverture dont l'exploitation normale est difficile pour des raisons d'évacuation;

2°) abattage en dressants de plus grande ouverture pour suppléer à la pénurie d'ouvriers spécialisés;

3°) communications d'aérage en gisement grisouteux.

Chiffres comparatifs dans le cas du primo faisant présager le bénéfice limité à prévoir.

D. PRESSIONS ET MOUVEMENTS DE TERRAINS. SOUTÈNEMENT.

IND. D 1

Fiche n° 10.7521

E. POTTS. Stress distribution, rock pressures and support loads. *Distribution des tensions, pressions de terrains et charge des ébrançons.* — *Colliery Engineering*, 1954, juillet, p. 288/293, 10 fig.

Revue des progrès réalisés au King's College dans les recherches sur les facteurs affectant le soutènement. Le principe des méthodes photoélastiques est

suffisamment connu (voir par ex. A. Pirard, *Ann. des Mines de Belg.* 1951. Conférence sur les pressions de terrain, p. 126/130). Le polariscope utilisé actuellement est représenté. On utilise un polarisateur « Polaroid » (le champ a 200 mm), des plaques Kodak P 25 panchromatiques, une source lumineuse 200 W à vapeur de mercure avec filtres. La matière des modèles est soit la résine Columbia (CR 39), soit la bakélite B.T. 61/893 ou la cataline 800 (formaldéhyde de phénol).

Des vues sont données des isochromatiques et isoclines d'un modèle représentant une galerie rectangulaire chargée verticalement. On en déduit la distribution des tensions au pourtour de la galerie. En valeurs relatives, on a : +3 aux anglées, +2,40 au centre des parois verticales et -0,6 au centre du toit et du mur. Les valeurs absolues dépendent de la profondeur : on a environ 7 kg/cm² par 30 m de profondeur. Une autre étude concerne le cas d'un chantier où la couche est d'abord inexploitée. Le charbon et le schiste sont représentés par des matières différentes ayant un rapport de module de 1/4. On voit les isochromatiques lorsqu'il n'y a que les deux voies extrêmes tracées et ensuite la nouvelle figure après le forage de sept trous représentant le travail d'une tarière d'abattage. On espère vérifier les résultats obtenus dans une récupération de piliers du bassin du Nord.

IND. D 21 et D 220

Fiche n° 10.945

W. GRABSCH. Gebirgsbewegungen in einer Abbau-strecke und theoretische Folgerungen hinsichtlich der Auswirkung über Tage. *Mouvements de terrain dans une voie et conséquences théoriques sur l'effet à la surface.* — Glückauf, 1954, 14 août, p. 895/906, 17 fig.

Etude très détaillée d'un cas concret (couche Albert 1 - Siège Neumühl - à 120 m au moins d'exploitations anciennes). Indications sur conditions géologiques, pétrographiques et d'exploitation. Détails sur les mesures et leur valeur intrinsèque. On en déduit les affaissements, les déplacements horizontaux et leurs composantes en direction et selon le pendage. Mouvements au toit en fonction de la distance du front; rapport entre affaissement et déplacement horizontal; influence des systèmes de cassure; cas de glissements sur plans de cassure; rôle des différences de glissement sur la flexion du toit. Comparaison des déplacements et des courbes de déplacement à la surface d'après les théories de Lehmann et Niemczyk (théorie de l'auge); intérêt de faire des mesures fond et jour pendant une longue période.

Bibliographie. Vingt-quatre références.
(Résumé Cerchar Paris).

IND. D 21

Fiche n° 10.496

C. BEEVERS et K. WARDELL. Recent research in mining subsidence. *Recherches récentes dans les affaissements miniers.* — *Colliery Guardian*, 1954, 8 juillet, p. 57/63, 10 fig.

En vue d'accorder les conceptions anglaises des affaissements miniers avec les observations continentales (voir *Ann. des Mines de Belg.*, 1951, p. 279/

303), il a été décidé d'exécuter dans le Yorkshire une campagne d'observation sur les dégâts miniers : on choisit des cas avec nivellement et mesures de contrôle ayant spécialement en vue :

- a) l'application des résultats continentaux au Yorkshire;
- b) la détermination des conditions d'espace et de temps;
- c) l'influence des remblais et des conditions géologiques;
- d) la relation des déplacements horizontaux avec les dégâts.

Des observations faites, on tire un certain nombre de conclusions :

- a) L'affaissement maximum trouvé a varié entre 70 et 85 % de la puissance exploitée (contre 75 à 85 % en Rhénanie).
- b) L'angle limite avec la verticale s'est tenu entre 32 et 38° (d'accord avec la Ruhr; en Limbourg hollandais, 45° par suite des morts-terrains sablonneux).
- c) D'accord avec le Continent, l'affaissement maximum ne se produit que lorsque la zone d'influence est complètement exploitée. On observe ici que, lorsque les deux parois du vide sont différentes : charbon d'un côté, vieux travaux de l'autre, l'affaissement est dissymétrique et minimum du côté du charbon.

d) Evolution des déplacements horizontaux : tension et compression ont été ici spécialement observées, la méthode anglaise de concentration des travaux dans une couche s'y prêtant spécialement : des coupes dans deux directions par rapport aux travaux sont très expressives et vérifient notamment c).

e) L'extraction partielle en pilier long montre un effet de voûte partiel.

Enfin, la limitation des dégâts à la surface, pour un point spécial à ménager, par une exploitation en damier, a donné un résultat expérimental très satisfaisant.

IND. D 220 et D 60

Fiche n° 10.732

W. HUECK. Die Beanspruchungen von Ausbauelementen in überbauten Hauptstrecken auf Grund von Druckmessungen auf der Schachtanlage Lohberg. *Les sollicitations des cintres dans les boueux, surplombés par des exploitations, établies par des mesures de pression à la mine Lohberg.* — *Bergbauwissenschaften*, 1954, juillet, p. 165/178, 18 fig.

L'article décrit des mesures de pression et autres observations effectuées dans deux boueux surmontés par des exploitations. La région des essais se situe entre 600 et 850 m avec 480 m de morts-terrains; on y exploite cinq couches de puissance moyenne 1,60 m, pente 0 à 6°, stampe habituelle de schistes et grès avec prédominance de ces derniers. Les deux boueux sont situés respectivement à 700 et 820 m. Le premier est de revêtement varié : bois, profil en cloche et poutrelles; le second est en cintres articulés à trois éléments Auguste Thyssen GI 120 acier St 42. Les mesures ont été faites avec des boîtes manométriques et on a aussi observé les déplace-

ments de cinq points choisis judicieusement à la périphérie du cintre. Les observations sont décrites en détail ainsi que les considérations techniques et économiques qui en découlent, tant en ce qui concerne les dépenses d'entretien très élevées que la réalisation des exigences de la ventilation. Des diagrammes de la pression en fonction du temps et de l'éloignement des exploitations figurent dans les deux cas.

En résumé :

- a) les déformations dépendent de la profondeur, mais aussi des charges locales;
- b) au passage des travaux à 10 ou 20 m au-dessus du bouveau, il se produit une poussée de soulèvement;
- c) la façon de résister d'un cadre rigide est indépendante des conditions de charge, la grandeur de la déformation au contraire en dépend beaucoup;
- d) la mise en charge avec l'éloignement présente une certaine périodicité, les éloignements critiques se situent vers 80 m, 40-50 m, 30-25 m et 15-10 m;
- e) la relation entre les déformations et les charges est du ressort des mathématiques;
- f) dans un cadre non coulissant, l'élément supérieur est plus chargé que les côtés.

Des considérations sont aussi émises à l'usage des essais ultérieurs.

IND. D 222

Fiche n° 10.752II

E. POTTS. Stress distribution, rock pressures and support loads. *Distribution des tensions, pressions de terrain et charge des étaçons.* — *Colliery Engineering*, 1954, août, p. 333/339, 12 fig. - *Iron and Coal T.R.*, 1954, 20 août, p. 449/457, 12 fig.

Le King's College a mis au point divers appareils en vue d'étudier les contraintes en massif et les charges sur étaçons.

Le *palpeur hydraulique* consiste en un sac de caoutchouc de petite dimension fixé en bout de tige creuse avec abouts métalliques, qu'on enfonce dans un trou de sonde. Il peut être porté à une pression hydraulique initiale quelconque par un piston à vis de grande section; en parallèle, un piston micrométrique fait varier la pression sur une faible échelle et ses déplacements sont mesurés avec précision: ils constituent l'axe des abscisses. En ordonnée, on note la variation de pression d'un manomètre à cadran. On obtient un diagramme qui caractérise les tensions du terrain. On reproduit artificiellement ces contraintes en prenant un bloc de grande dimension du même terrain avec un trou de sonde identique et en le chargeant progressivement jusqu'à obtenir la même courbe.

La *mesureur de charge* est un autre appareil enregistrant directement la pression exercée sur un film d'huile incompressible (glycérine) de 0,2 mm d'épaisseur, disposé dans une cellule plate oblongue munie d'un petit orifice et d'un disque agissant sur une jauge de contrainte électrique (perpendiculaire). L'appareil est scellé à l'« Araldite D » dans un cylindre de roche que l'on enfonce à refus dans un trou de sonde en même roche.

Étaçons dynamométriques: il s'agit d'une variante du procédé de Brison et Jacquemin (f. 7917 - D 222). Grâce à une inversion dans le choix des branches du pont de Wheatstone, on utilise une tension continue de 4 V seulement et l'influence de la longueur des connexions est éliminée, de sorte que le pont est placé hors de la taille sans inconvénient et avec une boîte de jonction à dix broches on dessert quarante étaçons. Deux types (dont un nouveau) de capsules dynamométriques sont décrits.

IND. D 222

Fiche n° 9.030II

B. SCHWARTZ. Les réactions du soutènement aux mouvements des épontes. — *Revue de l'Industrie Minérale*, 1954, juin, p. 585/622, 13 fig.

Compte rendu des résultats de l'étude des charges subies par les étaçons. Ceux-ci ayant été, dans presque tous les cas, des étaçons à poinçon conique, leurs charges caractérisent, au lieu et à l'instant considérés, la quantité dont les épontes se sont rapprochées. On peut les résumer comme suit :

1 — La somme des charges des étaçons d'une file est proportionnelle à la largeur ouverte, une allée havée se comporte comme une fraction d'allée ouverte.

2 — Le facteur temps a une importance considérable: ce n'est pas tellement l'avancement rapide qui compte, mais il faut foudroyer vite.

3 — Le mode de traitement de l'arrière-taille influe sur les charges du soutènement: il y a surcharge en face des épis de remblai et elle s'y maintient plus longtemps.

4 — La répartition des charges entre les lignes obéit à une loi linéaire, s'il y a n lignes, les charges sont dans les rapports $1 \div 2 \div 3 \dots \div n$.

5 — Au sujet des reports de charge: le toit considéré dans son ensemble se comporte comme une dalle qui s'affaisse; si l'on considère les étaçons, en particulier quand un étaçon cède, la charge n'est pas nécessairement reprise par les voisins (mouvements pseudo-plastiques).

En annexe :

1) Tableau des caractéristiques des divers chantiers: aux charbonnages de la Houve I (2 chantiers), La Houve II, Faulquemont, Folschwiller - et schémas d'avancement.

2) Idem pour le siège 6 Sud du Groupe Hénin-Liétard.

3) Discussion des divers procédés de mesure.

IND. D 40 et D 43

Fiche n° 10.746

H. RITTER. Fehler beim Einsatz neuerzeitlichen Streb- ausbaus. *Fautes d'utilisation du soutènement métallique en taille.* — *Glückauf*, 1954, 1^{er} juillet, p. 709/729, 34 fig.

Après quelques considérations sur l'importance technique et économique que prend de plus en plus le développement du soutènement métallique et l'intérêt qu'il peut y avoir à recourir aux services de consultation et d'information des fournisseurs, l'au-

teur cite des exemples d'erreurs à éviter dans l'emploi de ce mode de soutènement. Il s'agit d'un très grand nombre d'observations difficiles à résumer, elles concernent notamment : le choix judicieux du type et de la longueur de l'étau ainsi que de la bête (voir *Ann. des Mines de Belg.*, 1951, février, n° spécial, p. 106) - la quantité à approvisionner - le moment de la commande (ni trop tôt : rouille, ni trop tard : vérifications impossibles) - emmagasinage - placement en taille : organisation soignée - outillage approprié - surveillance au sujet des défauts de pose : insuffisamment calés, manque de verticalité, causes de flambage, coins de serrure mal orientés pour l'enlèvement - coins de calage au toit en porte-à-faux sur la bête, couloirs oscillants sciant le fût de l'étau, étaux trop près du massif, déformés par la poussée de celui-ci, ligne de foudroyage mal définies, les lignes de bêtes doivent aussi être surveillées, etc. En bref, le personnel doit être suffisamment enseigné.

L'étude de H. Jahns sur l'utilité des mesures de solidité du mur et du toit est rappelée (fiche n° 7234, D 222), la densité d'étau est un facteur économique très étudié actuellement. L'enlèvement des étaux - Le bon entretien - Le dénombrement et la comptabilisation font aussi l'objet de considérations intéressantes.

IND. D 43

Fiche n° 10.910

H. LINK. Einige grundsätzliche Betrachtungen über das Lamellenprinzip bei Grubenstempeln. *Quelques considérations théoriques sur le principe des lamelles dans les étaux*. — *Bergfreiheit*, 1954, juillet, p. 305/308, 2 fig.

Lorsqu'on soumet un étau type à un grand nombre d'essais de mise en charge, on trouve des valeurs différentes pour la charge de coulissement. Ces variations peuvent se classer en deux groupes :

a) une variation à sens unique (en général une réduction progressive correspondant à l'usure des surfaces en contact);

b) des valeurs dispersées autour d'une valeur moyenne.

L'influence de la variation à sens unique des étaux à lamelles n'est pas plus élevée que celle des étaux à deux surfaces. Il est montré par le calcul que les étaux à lamelles ont un facteur de dispersion beaucoup moindre que les étaux à surfaces moins nombreuses.

Les étaux à lamelles sont sensibles aux variations de la force de serrage, d'autant plus que les surfaces sont multipliées. Pour remédier à la dispersion due à l'influence subjective, le fonctionnement de la serrure doit être délimité (par exemple excentrique).

IND. D 43

Fiche n° 10.802

W. et F. DOBSON Ltd. The F.B. hydraulic pit prop. *L'étau hydraulique F.B.* — *Colliery Guardian*, 1954, 15 juillet, p. 89/93, 3 fig.

Mise sur le marché d'un nouvel étau hydraulique bien protégé et cependant facile à démonter

dans la mine quand c'est nécessaire. L'élément est constitué de deux tubes télescopiques fermés à la base : la partie redoublée des deux tubes est munie de joints d'étanchéité aux deux extrémités. Le tube supérieur (appelé réservoir) porte à sa base deux alésages : sur le premier est fixée la pompe qui aspire l'huile du réservoir et la refoule dans le tube inférieur, le second est muni d'une soupape de sûreté pour éviter les surcharges. L'étau cède à 25 t avec une très petite perte de charge : tout étau dont la perte de charge atteint 4 t est rebuté. Pour décharger l'étau, on lève la soupape au moyen de la manivelle. Un ressort de sûreté prévient toute décharge accidentelle. La même manivelle actionne la pompe au moyen d'une longue bielle. Le piston de la pompe est pourvu de segments en caoutchouc synthétique assurant l'étanchéité. Le joint d'étanchéité supérieur des tubes télescopiques est protégé des poussières et de l'humidité par un chapeau tubulaire. Il y a deux longueurs types d'étau et deux allonges supplémentaires de 45 et 60 cm permettant d'atteindre toutes les ouvertures comprises entre 55 cm et 1,88 m. D'autre part, le plateau de base est amovible, on peut le faire varier entre 200 et 650 cm². Enfin, il y a trois types de têtes prévues : pour chaque chapeau encastré, bête articulée et bête coulissante. Les bases sont pourvues d'anneaux de manœuvre placés à bonne hauteur. L'outillage comprend le levier de pompage et une chaîne pour la reprise à distance. La même firme construit des petites presses trapues pour l'essai des étaux au fond.

IND. D 50 et Q 1142

Fiche n° 10.944

H. BUSS. Die Versatzwirtschaft der Prosper-Zechen, die Bergebrechanlage unter Tage und die damit verbundene Kohलगewinnung. *Régime économique du remblayage aux sièges Prosper, le concassage au fond et la récupération corrélative du charbon*. — *Glückauf*, 1954, 14 août, p. 885/895, 12 fig..

Etude détaillée. Renseignements d'ensemble donnant pour les sièges le bilan détaillé de la production de schistes, du concassage au jour et au fond, des besoins en remblai, des emplois divers des schistes; un léger excédent de production est mis au terri. Détails sur les divers procédés de remblayage et de foudroyage, avec caractéristiques, prix de revient détaillé. Evolution de la production de schistes et de la répartition des divers procédés de remblayage. Le concassage des schistes au fond; possibilités de récupérer du charbon; données sur les résultats obtenus : 4,6 t/j sur les couloirs de triage, 1/4 t au criblage; recettes sur le mixte de concassage; possibilités d'amélioration; gain actuel.

(Résumé Cerchar Paris).

IND. D 62 et D 32

Fiche n° 10.490

K. FROEHLICH. Drei Jahre Erfahrungen bei der Vergütung von Thomas-stahl für Streckenausbau. *Trois années d'expérience concernant le traitement des aciers Thomas pour le soutènement des galeries*. — *Glückauf*, 1954, 19 juin, p. 637/651, 24 fig.

Enoncé des exigences concernant la résistance et la ténacité des aciers de soutènement spécialement

pour galeries. Il est montré que l'allongement proportionnel est de moins d'importance que la résilience pour la reconformation à froid. Un traitement thermique approprié des aciers Thomas permet de répondre aux exigences tant techniques qu'économiques. Ces divers traitements sont décrits en insistant sur la différence entre la simple trempe et le traitement complet (trempe et recuit), ce dernier étant à préférer.

Les recherches, au sujet du traitement des aciers, de la firme Gerlach dans ses nouvelles usines de Gladbeck, sont mentionnées. Les propriétés et les résultats des recherches sur 341 échantillons d'acier sont exposés. On a constaté que le traitement de l'acier fait passer la limite d'élasticité de 39 à 55 kg/mm², la charge de rupture de 53,9 à 74,7 kg/mm², cependant que l'allongement passe de 25,6 à 19,7 %, la striction est peu influencée. A noter spécialement que la résilience passe de 2,4 à 4,5 Kmt/cm². On signale par contre les résultats défavorables donnés par la simple trempe et la possibilité de recourir pour cette application aux aciers à faible teneur en carbone et haut pourcentage de manganèse.

La grande ténacité des aciers traités a suggéré l'emploi à titre d'essai de ces aciers pour des cintres rigides dans les dessants et semi-dressants : ainsi la fonction du coulissement est remplacée par la déformabilité. Leur efficacité est indépendante des soins apportés au placement ou de l'orientation des pressions. Ils présentent une grande sécurité dans le cas de grandes pressions statiques développées par glissement des bancs de toit ou de mur.

En conclusion, l'auteur insiste pour que les résultats des expériences individuelles soient mieux connus et condensés.

E. TRANSPORTS SOUTERRAINS.

IND. E 252

Fiche n° 10.873

J. FRIPIAT. Recherches sur une locomotive Diesel au point de vue sécurité d'emploi. (Extrait du rapport sur les travaux de 1953, de l'Institut National des Mines à Pâturages). — *Annales des Mines de Belgique*, 1954, juillet, p. 479/480.

Des essais effectués en 1952 sur une loco Diesel de 30 HP en vue d'en contrôler la sécurité ont été repris sur une machine à quatre cylindres de 60 HP à 1200 tours/min.

Des amorces de rupture dans les joints (amiante-feuille métallique) ont été pratiquées; de plus, les boulons de culasse des moteurs ont été légèrement relâchés et un couvercle de chicane a été enlevé. Après quelques minutes de fonctionnement en atmosphère grisouteuse (3 à 15 minutes), un ou deux joints explosent à l'endroit des amorces sans allumage du grisou. Quatre essais ont donné le même résultat. Dans un cinquième, après 24 minutes de fonctionnement, l'explosion a été suivie à 30 secondes de l'allumage du grisou.

Ces essais montrent dans l'ensemble que la sécurité de fonctionnement d'une locomotive Diesel ne peut être mise en péril que moyennant une négligence

extrêmement grave dans l'assemblage des culasses.

IND. E 32

Fiche n° 10.476

W. SHORT. Compression brake for air-driven haulage engines. *Freinage par compression pour les treuils à air comprimé*. — *Colliery Guardian*, 1954, 17 juin, p. 736.

Frein de sécurité utilisable sur les treuils à air comprimé des descenderies.

Le « frein à compression » consiste en une seconde soupape située sur la tuyauterie de distribution, près de la soupape habituelle. Pour marcher en freinage, la vanne d'admission d'air est fermée et le levier de sens de marche inversé, l'air extérieur est alors aspiré par l'échappement et refoulé vers l'admission où l'on contrôle son échappement par la soupape du « frein à compression » que l'on ouvre plus ou moins pour doser le freinage.

On dispose ainsi d'un dispositif de freinage auxiliaire qui soulage le travail de frein normal et diminue l'usure des bandes de frein. Il élimine également la pratique peu recommandable de la marche à contre-pression où l'air surcomprimé ne peut s'échapper que par les bourrages et produit des surpressions dans les cylindres.

IND. E 46

Fiche n° 10.844

NATIONAL COAL BOARD. Surface mine car handling at Bowhill colliery. *Recette de surface à la mine Bowhill*. — *N.C.B. Prod. Dep. - Inf. Bull. 54/118*, 4 p., 6 fig.

Mine de la division d'Ecosse avec deux puits d'extraction (un troisième est en creusement). Distance des deux puits : 18 m. Avant la réorganisation, il fallait trente-cinq personnes (pour les deux postes) au service des puits. A l'heure actuelle, ce nombre est ramené à onze, soit une économie de vingt-quatre postes.

La nouvelle installation comporte deux culbuteurs disposés côte à côte au centre de l'intervalle des puits et dans le même alignement. Parallèlement à cet alignement à 2 m environ de l'encagement et du décaissement, courent deux voies de transbordeurs. Trois jeux de deux poussoirs avec tocs d'arrêt à ressorts assurent décaissement, encagement et culbutage. Chacun des culbuteurs dessert le puits voisin. De plus, les deux transbordeurs à vide et pleins de chaque jeu se déplacent simultanément par l'intermédiaire d'une chaîne Reynolds disposée dans l'axe des voies. La plate-forme du transbordeur porte également le moteur de commande de 10 HP et la cabine de l'encageur. Les paliers de cage ne portent qu'une berline de 2 1/2 t. Au puits d'air, il y a un sas avec portes coulissant verticalement par commande à l'air comprimé.

IND. E 46 et E 32

Fiche n° 10.845

NATIONAL COAL BOARD. Car handling underground at Bowhill colliery. *Manutention des berlines au fond à la bouillère Bowhill*. — *N.C.B. Prod. Dep. - Inf. Bull. 54/119*, 4 p., 7 fig.

Au puits n° 1, les berlines de 2,5 t sont tractées par locos à accus en rames de six depuis la station

taux de la solution saline dans l'eau des espaces intersticiels, la distribution de l'humidité dans la couche de sel et le taux de siccité du sel.

L'utilité de la recristallisation qui accompagne la dessiccation dépend de l'alternative d'une recristallisation de surface ou dans la masse. Le procédé est limité par différents facteurs. Une densité de poussière trop élevée enveloppe le sel, une galerie de mine trop peu profonde (< 270 m) conduit à des conditions atmosphériques trop humides en été et à trop grande profondeur (> 750 m), une galerie à solution saline provoque une température au thermomètre mouillé trop élevée du courant d'air à l'entrée.

IND. F 42 et F 123

Fiche n° 10.925

STEINKOHLBERGBAUVEREIN. Richtlinien des Oberbergamtes Dortmund für die Bildung von Nebelzonen bei der Ausführung der Schiessarbeit vom 1. Juli 1953. *Suppression des poussières et fumées de tir par pulvérisation d'eau.* — Annexe à la circulaire n° 5, B 62.466 de la Steinkohlenbergbauverein, 1953, 23 oct. Résumé dans Institut d'Hygiène des Mines, Bull. Doc. Techn. n° 22, 1954, juillet, p. 5/6.

La méthode de suppression de poussières préconisée dans cette circulaire est la pulvérisation d'eau réglée de manière à former une zone de brouillard suivie d'une zone d'abattage, que la ventilation secondaire soit aspirante ou soufflante. Les pulvérisateurs utilisés (pulvérisateurs mixtes : eau-air comprimé pour la zone de brouillard, pulvérisateurs à eau seule pour la zone d'abattage), doivent avoir été reconnus efficaces par le Silikose-Forschungsinstitut de Bochum.

Dans le cas de la ventilation soufflante, la zone de brouillard commence à front même et s'étend sur une longueur de 30 m au moins, le nombre de pulvérisateurs et la distance entre chacun d'eux dépendant des caractéristiques du modèle utilisé. On estime qu'une consommation de 80 litres d'eau par minute est un minimum. Cette valeur comprend la quantité d'eau de la zone d'abattage qui doit former un écran sur toute la section de la galerie, à une dizaine de mètres en arrière du dernier groupe de pulvérisateurs mixtes.

Si la ventilation est aspirante, la note recommande d'appliquer en plus le même procédé dans la file de canars, en pulvérisant de 10 à 15 litres d'eau par minute pour former la zone de brouillard sur une dizaine de mètres et en utilisant 20 litres/minute pour créer l'écran d'eau d'abattage à une dizaine de mètres en aval. Dans ce cas, le ventilateur aspirant placé à une distance d'au moins 40 mètres de la zone d'abattage, doit pouvoir réaliser un débit d'air aspiré de 60 m³/min, même pendant le fonctionnement des pulvérisateurs.

IND. F 60

Fiche n° 10.809

P. CABOLET. Bedeutung, Ursache, Verhütung und Bekämpfung von Grubenbränden unter Tage. *Importance, cause, prévention et combat des feux de mines.* — *Bergbau Rundschau*, 1954, juillet, p. 345/359, 10 fig.

Article assez complet destiné aux cadres supérieurs non techniciens.

Importance en général d'un feu de mine; dérangements et pertes causés à l'exploitation par la fermeture de quartiers par des barrages. Fréquences différentes des feux selon les bassins, une cause spécifique d'incendie étant l'inflammation spontanée qui dépend de la nature des charbons, cependant que les causes accidentelles, comme étincelles, courts-circuits, échauffement de machines, de freins et de courroies, etc. sont générales. Cas spécial des bures. Les feux d'ateliers, garages, postes de recharge des locos. Mesures préventives, en particulier contre l'échauffement des courroies. Cas des exploitations en terrains disloqués; mesures à prévoir. Précautions contre l'auto-inflammation en évitant l'oxydation du charbon de schistes de lavoirs utilisés comme remblais, et qui en séchant deviennent poreux. Le succès de la lutte contre le feu est dans la rapidité d'intervention; utilité d'un réseau d'eau : si la lutte s'avère inutile, il faut isoler le feu par des barrages comportant passage de tuyaux permettant d'analyser l'atmosphère côté foyer. Exemples de cas concrets dans la Ruhr.

(Résumé Cerchar Paris).

IND. F 60

Fiche n° 10.807II

H. EISNER et W. SHEPHERD. Recent research on mine fires. *Recherches récentes sur les feux de mine.* — *Colliery Guardian*, 1954, 29 juillet, p. 127/132, 2 fig.

Détection d'échauffements par des vapeurs odorantes; adoption après essais de capsules de 20 cm³ d'allylmercatan obturées par des tampons fondant à 175°; on ajoute une goutte de bêta ionone qui reste sur place et permet, par son odeur persistante de violette, d'identifier la capsule ayant fondu. Signaux acoustiques; s'atténuent moins contre l'aéragé qu'avec l'aéragé; recherches en cours pour incorporer l'émission sonore dans un circuit téléphonique en câbles d'endurance élevée (pas de détails). Dangers que subit le personnel en essayant de joindre une sortie : fumées, gaz toxiques. Heureux résultats (exemples en Grande-Bretagne et aux Etats-Unis) de s'isoler derrière un barrage étanche en attendant les secours. Le renversement de l'aéragé, à envisager pour un feu près de l'entrée d'air; ses risques; variation de la concentration en grisou d'un retour d'air en fonction du débit : tenir compte de la réduction d'émission pour un aéragé réduit. Attaque du feu en général par l'entrée d'air; risques de rabattement de la fumée et de gaz toxiques; essais de la S.M.R.E. Les galeries « coupe-feux »; efficacité de sections nues de 70 m. Reprise des quartiers barrés.

(Résumé Cerchar Paris).

IND. F 620

Fiche n° 10.819

E. BREDEBRUCH. Bekämpfung von Grubenbränden. *Lutte contre les feux souterrains.* — *Glückauf*, 1954, 17 juillet, p. 769/779, 14 fig.

Possibilités : en cas de feu déclaré, attaque aussi rapide que possible du foyer dans le sens de l'aéragé : en cas de foyer attaqué trop tardivement ou trop développé, barrage isolant. En cas de feu masqué (couvant ou autre), le barrage est en général

la règle. Dans tous les cas, on peut aussi essayer de noyer le foyer. Mesures préalables pour intervention rapide : réseau d'incendie développé, pouvant servir à l'humidification des forages; principe du calcul : relation entre débit, perte de charge et diamètre (abaque); appareils annexes : raccords fixes, raccords par perçage; réservoirs d'équilibre, régulateurs de pression. Les appareils extincteurs à mousse d'air (locos 10 l - généraux 15 et 50 l), à mousse carbonique, à neige carbonique (6 kg) pour endroits clos, exemple. Appareils producteurs de mousse par mélange; en général automatique : exemples. Rappel des prescriptions réglementaires. La lutte proprement dite par attaque du foyer : principes généraux pour diverses catégories, en particulier selon la position; erreurs à éviter.

Les barrages : éléments préfabriqués : murailles avec injection entre deux murs de matériau étanche (par exemple : remblai sous pression). Mesures à prendre pour la surveillance ultérieure des quartiers barrés : tubes et conduites traversant le barrage; analyse de l'atmosphère de la région isolée et sa variation.

(Résumé Cerchar Paris).

IND. F 70

Fiche n° 10.711

NATIONAL COAL BOARD. Lamp bulb testing station. *Station d'essai des ampoules électriques.* — **Colliery Guardian**, 1954, 24 juin, p. 765.

Le N.C.B. a établi une station d'essai à Treorchy (sud du Pays de Galles) pour contrôler la qualité des ampoules des lampes de mineur. Ces ampoules constituent un poste important dans les dépenses d'exploitation du charbon : on en consomme 2 1/2 millions par an pour une valeur d'environ 200.000 £. Les essais sont de trois espèces :

a) physiques; b) photométriques; c) de durée de vie.

Les essais physiques contrôlent les dimensions, on soumet à la torsion une ampoule dans son culot, on vérifie à quelle distance une image agrandie de l'ampoule est projetée sur un écran calibré (important au point de vue distribution de la lumière par le réflecteur de la lampe au chapeau).

L'appareil photométrique traite des séries de dix lampes, chaque lampe passe successivement au centre d'une sphère de mesure.

Les essais de durée prennent d'abord 40 % et ensuite 60 % du temps spécifié par le fournisseur pour un service intermittent (recharge des accus).

Les fournisseurs visitent régulièrement la station et collaborent librement à l'échange des observations. Les noms des membres du personnel dirigeant sont cités.

H. ENERGIE.

IND. H 15

Fiche n° 10.859

E. PONBERTH. Compressed-air main explosion - Occurrence in a deep shaft. *Explosion dans une conduite d'air comprimé - dans un puits profond.* — **Iron and Coal T.R.**, 1954, 30 juillet, p. 273/281, 10 fig.

Exposé à l'Association Nationale des Directeurs de Houillères (Section York) (20 févr. 1954) décrit-

vant l'explosion d'une conduite de 305 mm dans le puits 1 (diamètre 6 m) de la houillère Rossington; section du puits qui exploite à 785 m par longues tailles chassantes. Composition de la centrale de compression au jour. Puits 1 alimenté depuis le collecteur en tube de 305 mm. Pression 56 Hpz. L'explosion de la conduite dans le puits (30 janv. 1952) (cause restée inconnue) amena une perturbation considérable : arrêt du puits avec suspension de l'exploitation; on commença par amener l'air au fond par le puits 2 en canalisation de 250 mm et à rattacher le réseau du fond à la recette du 2. Remise en état du 1; premier stade : permettre le mouvement du personnel; deuxième stade : rétablir une extraction simple fonctionnant à trois postes, ce qui permet la reprise de l'exploitation; troisième stade : remise en état avec nouvelle conduite d'air.

Discussion.

(Résumé Cerchar Paris).

IND. H 15

Fiche n° 10.491

F. EISENSTECKEN. Rostschutz des Rohriernen von Niederdruckluftleitungen. *Protection contre la rouille de la face interne des tuyauteries à air comprimé.* — **Glückauf**, 1954, 19 juin, p. 651/661, 16 fig.

La question de la protection des tuyauteries à air comprimé prend de l'importance du fait du développement des réseaux de distribution de cette énergie en Allemagne. La corrosion se produit beaucoup plus à l'heure actuelle parce que l'emploi des turbo-compresseurs a supprimé le nuage de gouttelettes d'huile protectrice qui se formait dans les compresseurs à piston par suite du graissage indispensable de ce dernier. L'agressivité de l'air comprimé est due à plusieurs causes, notamment la présence naturelle d'acide carbonique dans l'air, l'acidité des eaux, la présence d'acides sulfureux dans les atmosphères industrielles.

Les mesures de protection peuvent comporter :

- 1) la réduction de la teneur en humidité de l'air;
- 2) la protection de la surface interne par enduit, spécialement pour les tuyaux neufs;
- 3) la passivation de cette surface. Ce dernier point est détaillé.

Il est bien connu que les solutions dont le pH est compris entre 8 et 9 n'attaquent pas la surface du fer. En 1948, des essais ont été faits à la mine de Gelsenkirchen où l'on avait des ennuis avec les piqueurs qui se bloquaient par la rouille. L'injection d'une solution diluée de soude débarrassa les tuyauteries de la rouille et des corrosions au bout de six semaines. L'agent de passivité ne doit cependant pas être choisi arbitrairement, dans certains cas il peut y avoir des dépôts salins. La potasse convient mieux à ce point de vue.

Divers autres exemples d'application sont décrits.

IND. H 5312

Fiche n° 10.716

J. COX, H. McDONALD et A. TEASDALE. A new colliery telephone cable. *Un nouveau câble téléphonique de mine.* — **Mining Electr. and Mech. Eng.**, 1954, juin, p. 435/442, 4 fig.

A la suite des services rendus par un câble téléphonique lors d'un coup d'eau (1950, septembre, à

la mine Knockshinnoch, Ayrshire), Sir A. Bryan avait émis le souhait qu'on étudie un câble téléphonique susceptible de résister aux dégradations d'une inondation ou d'un incendie. Cette étude est une réponse à ce désir.

Vingt et un câbles téléphoniques de divers types ont été soumis à quatre espèces d'essais préliminaires :

1) surtension à 1.500 V pendant 1/4 d'heure entre phases et entre phase et armature après immersion dans l'eau pendant 24 heures;

2) écrasement par un poids de 11 kg tombant de diverses hauteurs;

3) écrasement à la presse hydraulique avec charge croissant d'une tonne par 15 secondes environ;

4) essai de tension sur quatre spires autour de deux poulies écartées progressivement dans une machine à essayer les chaînes.

Les câbles ayant supporté convenablement ces essais ont ensuite été passés dans un four porté à 600° C pendant deux heures : la résistance ohmique du câble étant enregistrée pendant cette période : un seul des câbles a résisté, tous les autres ayant cédé après 40 minutes.

La composition des divers câbles est donnée avec l'isolement des fils (caoutchouc P.V.C., laine de verre) et la nature de la gaine, armature métallique simple ou double, tresse ou gaine externe. Le câble sélectionné est de composition assez analogue à celle du câble qui s'est montré si utile lors du coup d'eau, mais l'isolement des conducteurs est en tresse de verre. Ce câble a été ultérieurement construit par divers fournisseurs. Les résultats ont été dans tous ces cas satisfaisants.

Les conclusions font ressortir la nocivité des halogènes pour cette application. Les caoutchoucs synthétiques au butadiène styrène copolymères sont utilisables et pas les polychloroprènes compound, ces derniers, lors de la calcination, rendent l'espace des interstices de la tresse de verre conducteur.

I. PREPARATION ET AGGLOMERATION DES CHARBONS.

IND. I 339

Fiche n° 10.879

X. Installation of a Blackett barrel washer. *Installation d'un lavoir à barillet Blackett.* — National Coal Board, Prod. Dept. Inf. Bull. n° 54/115, 6 p., 6 fig.

Intérêt pour des mines destinées à avoir peu de durée, ou peu importantes, ou dont les installations de préparation doivent faire face à des augmentations de charge, de disposer d'un appareil de préparation d'efficacité médiocre, mais simple, peu coûteux et peu encombrant. Emploi dans différentes mines britanniques du barillet Blackett, connu depuis fort longtemps pour le traitement du —50 mm, mais qui est employé maintenant au traitement de gailletins pour foyers domestiques, principalement, et suppléée au triage à main. Application dans diverses houillères, description de l'appareil et de son

fonctionnement. Tableaux numériques des résultats obtenus.

(Résumé Cerchar Paris).

IND. I 35

Fiche n° 10.878

SHIOU-CHUAN SUN. Effects of oxidation of coals on their flotation properties. *Effets de l'oxydation des charbons sur leurs propriétés de flottation.* — Mining Engineering, 1954, avril, p. 396/401, 5 fig.

La flottabilité des charbons en présence d'un collecteur huileux neutre diminue généralement avec l'augmentation de leur oxydation. Cette réduction est due à la présence de produits d'oxydation insolubles dans l'eau. Généralement, la flottation d'un charbon non oxydé est très peu affectée par la présence d'une petite quantité de produits d'oxydation du charbon solubles dans l'eau. Certains réactifs cationiques se sont révélés efficaces pour la flottation des charbons oxydés et des cokes. La flottabilité des charbons oxydés en présence de collecteurs huileux aussi bien que cationiques augmente généralement lorsque le pH diminue.

IND. I 35

Fiche n° 10.709

D. BROWN et H. SMITH. Continuous testing of frothers. *Essai continu de moussants.* — Colliery Engineering, 1954, juin, p. 245/250, 2 fig.

Essais de laboratoire, d'abord en fonctionnement continu, puis en opération continue, effectués pour étudier le comportement de l'acide crésylique et celui du chlorure de sodium comme moussants, ainsi que l'effet de suspensions colloïdales d'argile au cours de la flottation du charbon. Cellule type laboratoire de 1.000 g de capacité à aération inférieure à rotor tournant à 2.500 tours/min et admission de 17 litres d'air par minute; pour les essais en continu, la charge est préparée dans une cuve cylindrique munie d'un agitateur et de chicanes, le réglage assurant la constance de la composition de la pulpe. On a opéré avec un charbon d'York à 1,7 % de cendres, pour lequel les angles de contact du vitrain et du durain prélevés en couche étaient de 56° et 30° respectivement. L'acide crésylique était à 40 % de métacrésol, les solutions de chlorure à moins de 40 g/l n'avaient pas de pouvoir collecteur, le kaolin était composé de particules de —50 μ , 80 % étant de —1 μ . Les essais ont donné pour l'acide crésylique en discontinu la récupération en fonction de la concentration en moussant, ainsi que le détail de cette récupération selon le calibre des diverses fractions de charbon (mesh 30, 44, 60 85, 120, 170, 200, 300) d'où coefficients à prendre pour la formule de Da Lage (essais pour 300 g de « charbon sec »); l'essai en continu a montré la variation de la colonne de mousse avec la concentration et la constance de la vitesse (premier ordre) de la réaction, ainsi que la répartition du charbon par calibre dans le concentré et dans les queues. Pour le chlorure, les essais en continu ont donné des résultats analogues. L'addition d'argile colloïdale en suspension abaisse très sensiblement le taux de récupération pour tous les calibres

en continu, alors qu'en discontinu cet abaissement ne se manifeste que pour les plus gros calibres.

(Résumé Cerchar Paris).

IND. I 40

Fiche n° 10.962

H. SCHRANZ et W. BERGHOLZ. Die Ermittlung des Erfolges von Entwässerungseinrichtungen. *La détermination du résultat d'installations d'égouttage*. — *Die Bergbauwissenschaften*, 1954, août, p. 242/250, 5 fig.

Classification des différents procédés d'égouttage et d'épaississement en deux groupes : procédés où la force est appliquée au liquide (tours d'égouttage, filtres, essoreuses, etc.) et procédés où la force est appliquée aux particules solides (épaississeurs, cyclones, essoreuses à bol plein, etc.). Les valeurs déterminées habituellement (teneur en humidité du produit essoré et teneur en solides du filtrat) sont insuffisantes pour caractériser le fonctionnement de l'appareil d'égouttage.

Définition des notions de rendement en solides, rendement en liquide dans le filtrat, pourcentage d'égouttés.

Influence de la réduction de teneur en cendres du produit égoutté. Etablissement des bilans d'égouttage et d'épaississement et clarification des eaux.

IND. I 41

Fiche n° 10.960

W. SANNER et J. CLENDENIN. Anthracite launder screens. *Cribles-couloirs pour l'anthracite*. — *Bureau of Mines, Rep. of Inv. 5032*, 1954, mars, 32 p., 24 fig.

Couloir, généralement en bois, coupé par des planches transversales de 15 cm de hauteur et distantes de 15 cm. Ces planches délimitent des canaux transversaux munis à leur base d'une série d'orifices d'écoulement. Une toile métallique recouvre le tout. Le produit à classer est envoyé dans le couloir dans un courant d'eau assez important. L'eau qui s'accumule dans les canaux exerce une succion sur la suspension coulant sur la toile, ce qui accélère le passage de l'eau et des grains fins à travers celle-ci.

Résultats obtenus dans sept installations de traitement de fines anthraciteuses en Pensylvanie.

Classement des fines avant lavage et reclassement pour le chargement. L'alluvionnement dans le couloir produit une réduction assez nette de la teneur en cendres du refus.

L'égouttage n'est pas suffisant pour permettre le chargement direct, il faut assurer un égouttage supplémentaire. Efficacité de l'appareil pour les fonctions de classification et de déschlammage.

IND. I 41

Fiche n° 10.959

F. FONTEIN et H. DREISSEN. « De zeebocht ». Nieuw zeeapparaat voor het nat afzeven op kleine zeefmatten. « *La grille courbe* ». *Nouvel appareil de criblage humide à petites mailles*. — *Geologie en Mijnbouw*, 1954, juillet, p. 310/312, 2 fig.

Nouveau type de grille d'égouttage utilisé depuis peu dans les mines d'état hollandaises. L'appareil

se compose d'un bac de répartition, d'un entonnoir d'alimentation qui fournit une couche de suspension d'épaisseur constante à une grille d'égouttage courbée en arc de cercle. Les barreaux de la grille sont placés perpendiculairement au sens du courant. Cette grille est courbée pour que, par force centrifuge, la couche de liquide reste en contact avec la grille.

La capacité d'une grille en quart de cercle de 520 mm de rayon et de 600 mm de largeur est d'environ 100 m³/h. Pour une largeur de fentes de 1 mm, la maille de coupure est voisine de 0,5 mm. Réduction de la maille de coupure par suite de l'usure des barreaux et correction de cette usure par retournement de la grille.

IND. I 44

Fiche n° 10.963

H. SCHRANZ et O. GREWEN. Die Verwendung flockender Mittel zur Verbesserung der Abwasserklärung von Steinkohlenwäschen. *L'emploi d'agents flocculants pour améliorer la clarification des eaux usées dans les lavoirs à charbon*. — *Die Bergbauwissenschaften*, 1954, août, p. 250/253, 4 fig.

Les eaux usées rejetées dans la rivière Lippe ne peuvent contenir plus de 0,5 g/l de matière solide. Une série d'essais effectués dans différents lavoirs ont montré que ces eaux contenaient plus de 5 g/l. Etude complète d'un circuit d'eaux schlammeuses d'un lavoir qui révèle certains défauts : cribles à schlamm usés, surface insuffisante des clarificateurs principal et secondaires. Difficulté résolue par l'addition d'un flocculant (féculé de pomme de terre) dans l'alimentation du clarificateur principal. Le prix de ce traitement est de 0,69 pfennig/m³. La teneur moyenne en solides du débordement du clarificateur passe de 19,8 g/l sans flocculant à 0,80 g/l avec flocculant. La teneur en solide de l'eau rejetée à la rivière peut ainsi être maintenue à moins de 0,4 g/l.

J. AUTRES DEPENDANCES DE SURFACE.

IND. J 7

Fiche n° 10.734

A. HERMANN. Die Rieselfähigkeit von Braunkohlenstäuben und anderen feinkörnigen Schüttgütern. *La facilité d'écoulement des poussières de lignite et autres matières en vrac à grains fins*. — *Bergbau Technik*, 1954, mai, p. 266/274, 26 fig.

Les difficultés bien connues provoquées par l'agglutination des poussières de charbon, telles que ponts, entonnoirs et colmatage, ont déjà provoqué antérieurement des recherches sur la mécanique des poudres. La présente étude se place à un point de vue plus expérimental, elle se cantonne dans le domaine de l'aptitude à l'écoulement au point de vue vidange des silos et wagons, culbuteurs, remplissage des presses à briquettes, transport en tuyauteries, etc.

L'auteur mesure cette propriété au moyen d'un entonnoir-type suspendu à un ressort et entraînant dans son déplacement vertical, produit par l'écoulement, une plume qui inscrit sur un tambour se

déplaçant à 64 mm/min. L'entonnoir a ses parois inclinées de 30° sur la verticale et la sortie se fait par une tuyère standard. Le coefficient d'écoulement en % d'une poudre quelconque se rapporte à celui de l'eau à 20° C.

L'auteur a fait des essais comparatifs variés sur des poudres diverses dont cinq de lignites, une de charbon, une de coke et un de charbon de bois. Les influences diverses ont été mesurées : humidité, forme et surface des grains, diamètre moyen, granulométrie, tassement.

Des divers essais, il résulte que :

1) en dessous de 15 %, la teneur en eau a peu d'influence;

2) la forme a une grande importance : la sphère donne le meilleur écoulement. Les formes allongées ou contournées donnent les valeurs les plus faibles. Ces données sont complétées par des recherches microscopiques;

3) l'écoulement grandit très vite avec le diamètre moyen;

4) l'analyse chimique ne donne pas un rapport immédiat;

5) la granulométrie est déterminante : si la teneur d'une poussière en grains < 0.06 mm dépasse 20 %, l'écoulement s'annule. Plus la bande de granulométrie est étroite, mieux le produit s'écoule;

6) les secousses diminuent la fluidité, l'injection d'air divisé l'augmente.

IND. J 31 et R 21

Fiche n° 10.765

X. Protective coatings for iron and steel against corrosion. *Revêtements protecteurs contre la corrosion pour fer et acier.* — *Iron and Coal T.R.*, 1954, 9 juillet, p. 79/84, 4 fig.

Les divers types de revêtement pour la protection des fers et aciers contre la corrosion ont fait l'objet de deux journées d'étude à Bruxelles au cours du mois passé. L'article donne un résumé des conférences et des visites techniques effectuées. Outre le discours d'ouverture par le Professeur Erculisse, il y a notamment :

T.P. Hoar : Le mécanisme des inhibiteurs anodiques de corrosion. Généralités.

J.E.O. Mayne : Le mécanisme de la prévention des corrosions par les peintures.

L. De Brouckere et M. Solvel : Oxydation atmosphérique du fer et de l'acier doux.

A.A. Bid'el'Wahed et Poubaix : Phosphatation oxydante des aciers ordinaires au carbone.

P.T. Gilbert : La protection des aciers contre la corrosion atmosphérique par les revêtements métalliques.

C.A. Lobry de Bruyn : Quelques essais sur les prétraitements variés de l'acier avant peinture.

E. Leclerc et M. Goldstein : L'emploi des bitumes de pétrole pour la protection des tuyauteries enterrées.

D. Bermane : Contribution de certaines méthodes de laboratoire à l'étude des peintures pour la protection contre la corrosion.

D. Brasher : Mesures électriques dans l'étude des couches minces de peinture sur métal immergées (dans des solutions à pression osmotique variée et diverses concentrations ioniques).

P. MAIN-D'ŒUVRE. SANTE. SECURITE. QUESTIONS SOCIALES.

IND. P 53

Fiche n° 10.760

H. GARTNER. Intérêt et état actuel des recherches étiologiques dans la lutte contre les pneumoconioses. — *Pact*, 1954, juin, p. 209/213.

L'auteur passe en revue les travaux de L. Gardner, Kettle, Guy et Purdy, par la suite Siegmond, établissant la théorie de l'action chimique des poussières et fournissant la base des travaux expérimentaux sur animaux de King.

Les vues de Giese, Jötten, Nagelschmidt, Siefert et Jäger au sujet de l'importance de l'état physique sont aussi notées, ainsi que les effets produits par les différentes formes de SiO₂ dissous, dans les essais sur animaux : en forte concentration, ils sont tués en quelques minutes. Il y a trouble de la circulation et asphyxie : les vaisseaux et les bronches sont fortement contractés par l'acide silicique. Ceci explique l'emploi des aérosols bronchodilatateurs préconisés par Dautrebande. La genèse du tissu typique de la silicose a été l'objet d'une étude spéciale de l'auteur. Selon King, SiO₂ serait surtout actif à l'état naissant, il y aurait coagulation des albumines à son contact. L'irritation permanente proviendrait de la dissolution des particules de dimensions assez petites pour être solubles et assez grandes pour être durables. L'auteur donne ensuite un résumé des conclusions qu'on peut extraire de ces diverses théories.

La pneumoconiose bénigne serait le résultat de l'action fibrogène du tissu conjonctif résultant du processus de défense du poumon à l'inhalation durable de particules.

Les poussières mixtes contenant du SiO₂ gênent l'autoépuration par l'acide silicique dissous.

L'épuisement du pouvoir de défense est accéléré : on peut observer des formes graves, mais la fibrose et les troubles fonctionnels peuvent aussi rester discrets.

L'acide silicique cristallin dont les particules se tiennent dans certaines limites de grandeur forment des dépôts à action-retard. Les coalescences de nodules secondaires troublent la fonction respiratoire et peuvent la compromettre totalement.

Il semblerait, d'après les travaux de King, que ce sont surtout les particules aux environs de 1 μ qui ont l'action-retard la plus dangereuse.

Q. ETUDES D'ENSEMBLE.

IND. Q 1112 et E 42

Fiche n° 10.941

P. VANDEN BROUCKE. Modernisation des Charbonnages de Ressaix. — *Bull. Techn. de l'U.I.Lv.*, 1954, n° 2, p. 16/23, 6 fig.

La société anonyme des Charbonnages de Ressaix poursuit un vaste programme de modernisation mis à l'étude en 1949 et dont la fin est prévue dans le courant de 1954. Sur les cinq sièges, deux sont restés provisoirement en dehors du programme : le siège de Houssu à cause de son autonomie et de son éloignement et Sainte-Elisabeth parce que producteur de charbons gras dont le traitement devait être envisagé isolément, le lavoir de Sainte-Marguerite (le plus moderne) sera d'autre part conservé pour le traitement des charbons de Sainte-Elisabeth.

La réorganisation a porté sur les trois sièges de l'Est, elle comporte :

1°) à Sainte-Marguerite, équipement du second puits pour l'extraction, production portée à 1.500 t/j.

2°) Sainte-Aldegonde est supprimé comme siège d'extraction. Au siège Saint-Albert, recarrage et équipement de surface d'un des puits pour porter son extraction à 2.000 t/j.

3°) Création d'un triage-lavoir central de 400 t/h (Evince Coppée, procédé Staatsmijnen).

4°) Terril central.

5°) Transports de surface par convoyeurs à bande sur passerelles fermées.

L'article décrit la nouvelle tour d'extraction du siège Saint-Albert, le nouveau triage-lavoir et la mise à terril.

IND. Q 1112 et E 47

Fiche n° 10.942

F. LACROIX. L'équipement par skip d'un puits de faible diamètre aux charbonnages de Roton-Farciennes. — *Bulletin technique de l'U.I.Lv.*, 1954, n° 2, p. 24/39, 10 fig.

Dans le cadre du rééquipement de la mine, le puits d'extraction de 8 m² de section a été mis hors service momentanément et l'extraction ainsi que la descente du personnel a dû se faire par le puits d'air de 2,10 m de ϕ . L'opération a été rendue possible grâce à la formule moderne d'extraction par skip. Profondeur du puits : 440 m. En vue de réduire les temps de manœuvre, on s'est arrêté à la solution poulie Koepe, un skip et un contre-poids. Le puits a dû subir un certain nombre d'aménagements qui sont décrits. Le skip et les mécanismes de chargement et de déchargement ont été étudiés par la Société Belge de Mécanisation (Liège) concessionnaire des brevets et procédés Pic. Des vues et des détails d'installation sont donnés. La mise en skip au fond est précédée d'un crible à barreaux (espacés de 230 mm) en vue d'éliminer les gros blocs qui provoqueraient des ancrages (ils sont concassés au marteau-pic). A la surface, des raisons d'encombrement ont fait adopter la tour d'extraction (d'une hauteur de 27,35 m) en châssis métalliques et treuil au sommet.

La ventilation posait un autre problème difficile qui a été résolu par l'utilisation d'un ancien puits (de 64 m de profondeur) et l'installation d'un Aérex au fond.

A l'heure actuelle, l'extraction normale nette de 300 t est assurée sur 9 1/2 heures théoriques. Pratiquement, avec les terres et les abarins, il faut deux postes.