

## Sélection des 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 25412

Fiche n° 23.512

**B. ADERCA.** Etude géologique du Bassin Houiller de Charleroi : Le massif du Carabinier dans la division Marcinelle des Charbonnages de Monceau-Fontaine. — **Association pour l'Etude de la Paléontologie et de la Stratigraphie houillères**, Public. n° 34, 1958, 210 p., 21 pl.

La Société de Monceau-Fontaine a été constituée en 1804, la superficie actuelle de la concession compte 7284 ha ; la production a atteint 1,85 million de t en 1957. Pour l'exploitation et l'administration, il y a 3 divisions : Forchies, Monceau, Marcinelle. L'étude concerne les travaux préparatoires dans cette dernière comportant 3 sièges, de l'ouest à l'est : 23 (Cerisier) - 25 (Blanchisserie) - 24 (Fiestaux). Les travaux en cours intéressent le massif du Carabinier (faille d'Ormont au faite et du Carabinier au pied) et le massif du Poirier sous la faille du Carabinier. L'étude est relative au massif du Carabinier.

Le 1<sup>er</sup> chapitre donne la description des travers-banc dans les 3 charbonnages : banc par banc avec la situation, la composition lithologique et la liste des fossiles reconnus.

Le 2<sup>e</sup> chapitre concerne la stratigraphie ; justification de la division en étages et en zones, études des diverses zones, niveaux floristiques.

Le 3<sup>e</sup> chapitre traite de la lithologie et de la pétrographie : assises gréseuses, quartzites - niveaux à sédiments carbonatés (5 dont 1 dans l'assise de Charleroi).

Le 4<sup>e</sup> et dernier chapitre concerne l'analyse tectonique : d'une façon générale, il s'agit d'une série d'écaillés tectoniques avec surfaces de charriage et surfaces de rupture connexes. Au siège Cerisier, un travers-banc N à 1083 m, et au Fiestaux trois travers-bancs S respectivement à 704, 790 et 850 m donnent une bonne idée de l'allure du gisement. Bibliographie. Liste et planches des fossiles.

### B. ACCES AU GISEMENT. METHODES D'EXPLOITATION.

IND. B 10

Fiche n° 23.405

**K. BUEHRIG.** Die beim Abteufen und Ausbau von Schächten in den letzten Jahrzehnten gemachten Erfahrungen unter besonderer Berücksichtigung der Gebirgsverhältnisse im oberschlesischen Steinkohlenrevier. *Analyse de l'expérience acquise au cours des dernières décades dans le creusement et le soutènement des puits, spécialement en tenant compte des conditions de terrain dans le bassin de Haute-Silésie.* — **Bergbau-technik**, 1958, décembre, p. 643/649, 7 fig.

Esquisse des difficultés rencontrées dans le fonçage de divers puits à travers les morts-terrains et les calcaires aquifères de Haute-Silésie et d'Alle-

magne centrale. Les vitesses de fonçage sont comparées pour diverses méthodes et les avantages de la congélation sont opposés aux conditions du fonçage manuel. En particulier, on signale les inconvénients des revêtements maçonnés ou bétonnés, aussi bien pendant le fonçage qu'après. En terrains aquifères, le cuvelage est hautement recommandé et l'amélioration de la qualité de la fonte est désirable.

IND. B 114

Fiche n° 23.171

**J. WEEHUIZEN.** Het afdiepen van de nieuwe schachten van Staatsmijn Hendrik en Staatsmijn Maurits. *Le fonçage de nouveaux puits aux mines d'Etat Hendrik et Maurits.* — *De Ingenieur*, 1958, 28 novembre, p. M19/31, 26 fig. et 12 décembre, p. M33/40, 14 fig.

Vue d'ensemble sur le fonçage de 2 nouveaux puits aux Mines d'Etat. Le puits n° 4 de la mine Hendrik a été foncé à travers 221 m de morts-terrains et 837 m de terrain houiller pour atteindre au début de 1958 la profondeur de 1058 m. Le puits n° 3 de la mine Maurits a été foncé à travers 300 m de morts-terrains et progresse actuellement dans le Houiller, on s'attend à atteindre le niveau de 810 m pour la fin de l'année. Les deux puits ont un diamètre utile de 6,70 m et sont situés dans les massifs de protection des autres puits. Les bancs supérieurs constitués de sables bouillants et argiles, avec un peu de marnes et craies, n'ont jamais été drainés au cours des 40 années antérieures d'exploitation. On a adopté la congélation pour la traversée de ces terrains. Les deux puits, dans la partie congelée, ont un nouveau dispositif de revêtement constitué de béton armé avec enveloppe en bitume. A la mine Maurits, ce revêtement s'arrête à la profondeur de 232 m. De plus, dans la partie congelée des puits, on a disposé un cuvelage. Les puits n'ont pas été foncés uniquement à partir de la surface, pendant la congélation le creusement dans le Houiller a été effectué à partir des travaux existants. Finalement, il n'y a plus eu qu'à établir la communication entre les divers tronçons. Le revêtement des puits dans le Houiller est aussi en béton armé.

IND. B 24

Fiche n° 23.406

**X.** Vervollkommnung der Technik beim Bohren von Grossbohrlöchern in den Gruben des Kusbass. *Perfectionnement de la technique du forage des trous de sonde de grand diamètre dans les mines du Kusbass.* — *Bergbautechnik*, 1958, décembre, p. 650/651, 8 fig.

Dans ce bassin, par 1.000 t de charbon on utilise 20 à 25 m de montage en charbon ou parfois de descenderie. On économise beaucoup de temps et d'argent en réalisant ces ouvrages par trous de sonde de grand diamètre. La technique est assez récente et sujette à perfectionnement. L'article passe en revue 8 types différents.

LBS - 2 fore en montant en dressant avec 3 bras en étoile pour élargir, type léger à commande électrique (4,2 kW), diamètre de forage 290 mm élargi à 650 mm ou jusqu'à 800 mm. Vitesse 30 m/poste - 28 engins de ce type ont creusé environ 15.000 m en 1957.

LBS - 4 fore en descendant, type assez perfectionné mais lourd et coûteux, en 1955 ce type a effectué 25 trous d'une longueur totale de 1.333 m.

Un 3<sup>e</sup> engin, plus simple, est à couronnes multiples : il fore en montant et élargit en redescendant.

Le 4<sup>e</sup> est à couronne dentée en hélice conique.

Le 5<sup>e</sup> : RUP - 1 sert au creusement de trous de sonde inclinés de 45 à 90°, de section rectangulaire. Le prototype élargit en montant le trou de sonde en une section carrée de 1,5 m de côté ; derrière la 1<sup>re</sup> couronne il y a 2 bras représentés avec, sur un axe diamétral, 2 couronnes à 4 couteaux. Les moteurs peuvent être du type SMB - 3 ou MBS - 2 (longueur de montage atteinte : 150 m).

NIUI est une variante du précédent qui alèse en descendant avec 4 tarières au lieu des bras.

Enfin, PPG - 1 est une foreuse aléseuse en montant pour trous de 650 mm, elle est commandée par l'air comprimé.

Il y a une variante aussi à l'air comprimé qui alèse les trous à 700 mm et avance de 40 m/poste. Des desiderata sont émis pour les machines de l'avenir.

IND. B 30

Fiche n° 23.492

**A. PELZER.** Der Stand der Aus- und Vorrichtung im westdeutschen Steinkohlenbergbau in den letzten Jahren. *La situation des travaux préparatoires dans les mines de charbon de l'Allemagne de l'Ouest dans ces dernières années.* — *Glückauf*, 1959, 31 janvier, p. 141/156, 20 fig.

La mécanisation des travaux préparatoires devient de plus en plus urgente par suite de l'approfondissement des chantiers et des nouvelles installations de puits pour accroître les rendements et diminuer les prix de revient. L'évolution de ces dernières années accuse un accroissement de 14 % des pierres chargées mécaniquement en bouvaux et 19,4 % dans les galeries en couche. C'est dans ces dernières que l'accroissement est le plus notable. Aujourd'hui parmi les divers engins mécaniques de chargement, les pelles à benne interviennent pour 80 % en bouvaux et 90 % en chassages. En bouvaux, l'avancement mensuel moyen avec une chargeuse est de 45,2 m ; le rendement par homme-poste : 2,72 m<sup>3</sup> de roche en place, soit 72 % en plus qu'avec le chargement manuel. Pour les galeries en couche, ces chiffres sont respectivement : 31,80 m ; 0,24 ; 90 %. Pour le fonçage des puits intérieurs avec trous de sonde de grand diamètre, on a atteint des avancements mensuels de 21,20 m et un rendement de 8,2 cm/homme-poste. Pour le creusement avec grap-

pin les chiffres sont moins élevés. L'étude de l'économie des travaux préparatoires fait ressortir que la dépense en machines en matériel est notablement moins élevée que l'économie en salaires.

IND. B 32

Fiche n° 23.365

**VAN VEEN.** Snelle(re) vooruitgang bij het drijven van galerijen. *Les grands avancements dans le creusement des galeries.* — De Mijnlamp, 1958, décembre, p. 406/410, 2 fig.

Comme suite à l'article de J.G. Schilp (cf. f. 21.836 - B 35), l'auteur donne les premières impressions et résultats d'utilisation du scraper Hasenclever (= Hc S1) pour le chargement sur bande, à la mine d'état Hendrik, dans un incliné de 325 m en pierre, pente 15° au niveau de 730 m prolongé en tête par une galerie de 150 m. Les essais avec le scraper ont commencé alors que l'incliné avait 40 m de longueur. Jusqu'à ce moment, il y avait 3 équipes de 3 ouvriers et 2 aides, soit 15 personnes pour 6 m/jour. La nouvelle organisation fut composée de 4 postes avec 4 hommes/poste pour faire 8 m/jour. A cet effet, on a dû remédier à quelques défauts : la vitesse de la bande (1 m/s) était trop faible ; le point de chargement au pied de l'incliné était mal réalisé : il fallait 2 à 3 h constamment pour changer les berlines ; enfin l'embouteillage au pied de l'incliné contrariait aussi l'arrivée du matériel. La concentration de 5 h à un poste n'était pas non plus favorable au rendement.

L'auteur fait ensuite la discussion des deux cas possibles : abandonner le cycle ou le maintenir en déchargeant l'équipe de certains travaux ou bien en modifiant la longueur des volées : dans ce cas on n'arrive plus tout à fait à 8 m. En lâchant le cycle par poste et en faisant des volées de 3 m, on arrive à faire 8 m/jour. L'organisation cyclique a finalement donné un bénéfice de 1,30 m/jour sur l'ancienne organisation.

Tableaux des temps et des avancements.

### C. ABATAGE ET CHARGEMENT.

IND. C 4220

Fiche n° 19.369

**P. WILLIAMS.** Coal ploughs and their application. *Les rabots et leurs applications.* — Colliery Engineering, 1959, janvier, p. 7/14, 14 fig.

Cet article a pour but :

- de définir les limites d'application des différents rabots utilisés dans les couches de charbon ;
- de créer des méthodes rationnelles pour raboter le charbon par l'acquisition de données pour construire les machines et les outils de rabotage ;
- de faire connaître des facteurs qui influencent la conduite des rabots.

On a construit en Allemagne et en Angleterre

plusieurs instruments de recherche destinés à mesurer, sur place ou en laboratoire, l'aptitude au rabotage, la « rabotabilité », d'une couche ; elles consistent généralement en un système de coins enfoncés par pression hydraulique dans le charbon, avec mesure ou enregistrement de la pression.

On a étudié également les divers facteurs influençant les forces agissant dans le rabotage : caractéristiques physiques du charbon, clivages, bandes stériles et inclusions, nature du toit et du mur, effets des pressions de terrain.

D'autres facteurs, inhérents à la machine elle-même ou à son mode opératoire, sont l'épaisseur de la tranche rabotée, la vitesse de coupe, la forme du corps de la machine et la forme du couteau, son angle d'attaque.

Les constructeurs ont effectué de multiples recherches pour étudier ces facteurs et améliorer l'efficacité de leurs machines. Elles ont conduit à la conception du rabot activé et sont poursuivies dans plusieurs directions.

### D. PRESSIONS ET MOUVEMENTS DE TERRAINS. SOUTÈNEMENT.

IND. D 231

Fiche n° 23.592

**R. KVAPIL.** Gebirgsschlagtheorie. *Théorie sur les coups de charge.* — 1958, 25 p., 12 fig.

L'auteur prépare un ouvrage sur « La théorie des pressions de terrains ». L'article est un extrait de cet ouvrage concernant les coups de charge. Pour rechercher les causes de ces derniers, il faut avoir une idée sur la rupture des roches. Celle-ci peut se faire de 3 manières : 1) par clivage - 2) par plasticité - 3) par écaillage.

- 1) se produit lorsque l'énergie accumulée jusqu'à la limite d'élasticité est libérée par fragmentation ;
- 2) dans ce cas, l'énergie accumulée par des pressions de toutes parts se transforme en une autre espèce : énergie cinétique et rayonnement. Les formes 1) et 2) se produisent après une mise en charge progressive ;
- 3) dans le 3<sup>e</sup> cas, il y a mise en charge brusque et la déformation ne vient qu'après, par une sorte de paradoxe, avec possibilité de mutation d'énergie. C'est ce 3<sup>e</sup> cas qui intervient dans les coups de charge. L'auteur distingue :
  - A. coups de charge par mise en charge rapide : une section de roche est chargée à sa limite d'élasticité et il survient une charge supplémentaire : la roche se brise alors en éclats ;
  - B. destruction par variation du caractère de la déformation : elle passe du stade positif (accumulation d'énergie avec la déformation) au stade négatif (la déformation entraîne une libération

d'énergie). En variante de ce type, il y a le coup de charge par diminution du coefficient de frottement.

Résumé.

IND. D 430

Fiche n° 23.504

**R. VOGEL.** Ein Beitrag zur Entwicklung von Grubestempeln. *Contribution à l'évolution des étançons.* — *Zur Deutschen Bergbau Ausstellung 1958*, p. 14/22, 27 fig.

Les caractéristiques principales d'un étançon sont sa charge de coulissement et l'uniformité de cette dernière. Ces dernières années, de nombreuses campagnes de mesure ont montré que les étançons à friction ordinaires sont loin de donner satisfaction à ce point de vue : on ne trouve guère dans le fond que des charges de coulissement égales à 20 à 50 % de la charge de laboratoire. Par contre, les étançons hydrauliques ont les inconvénients mineurs suivants : plus lourds, de course plus petite, en cas de secousses ils « sautent » comme les autres (la littérature ne signale pas ce point), ils demandent une tension de pose plus élevée, ce qui est rarement désirable, enfin ils sont plus chers d'achat et d'entretien. On s'est demandé si l'étançon à friction pouvait être amélioré. L'influence des poussières et de l'humidité au fond est incontestable, mais n'explique pas les irrégularités constatées dans une même taille. Des recherches ont donc été effectuées en admettant que le principe de la friction n'est pas en cause, mais plutôt la conception de la serrure. Un nouveau dispositif est sorti de ces recherches : l'étançon à torsion. La rotation de 2 carrés constitue une serrure en polygone étoilé élastique où le carré du fût coulissant doit se frayer un chemin. L'auteur appelle degré d'efficacité de la serrure à torsion le rapport de la tension restante de la serrure après coulissement à la tension immédiatement avant : on trouve de 99 à 90 % selon l'allure du rapport charge restante sur l'étançon à la charge de coulissement, les variations sont faibles. Un levier manuel de pose a été essayé qui n'a pas donné satisfaction, un système hydraulique donne une tension de pose régulière. On a aussi mis au point un dispositif d'enlèvement à distance. Les caractéristiques en laboratoire pour diverses tensions de pose (de 15 à 43 kg) sont bien parallèles, légèrement ascendantes.

Des mesures de charge de coulissement en taille sur un certain nombre d'étançons après 5 mois de service et à la surface donnent des valeurs très concordantes.

IND. D 54

Fiche n° 23.559

**R. STEWART.** Hydraulic filling. *Remblayage hydraulique.* — *Mining Congress Journal*, 1959, janvier, p. 28/31, 6 fig.

Les exploitations de mines métalliques aux États-Unis rencontrent des problèmes variés de remblayage hydraulique dont quelques cas typiques sont exposés dans cet article. Le matériau de remblayage est souvent donné par les stériles de la préparation mécanique essorés et débarrassés de la boue argileuse. Le transport du matériau se fait parfois par pipelines sur d'assez longues distances. L'étude des pipelines a été très poussée, ainsi que l'aménagement des stations de pompage. L'usure des pipelines en service a été également l'objet d'études aidées parfois de l'adjonction de matières radioactives au flux transporté. Avec le sable, comme matériau de remblayage, on cite la mine de Callera, Idaho, qui pompe un mélange à 45 % de sable dans un pipeline de 2.150 m remontant de 293 m avec 8 stations de pompage, dont les commandes sont enclenchées automatiquement. Elles assurent une remise en suspension par agitation en même temps que la pression nécessaire. Dans certaines mines, des sondages verticaux assurent la descente des matériaux de remblayage. On atteint une proportion de matériau solide de 70 %. On a pu arriver à la profondeur de 1.000 m et plus. Le remblayage hydraulique pratiqué sur une grande échelle s'est révélé avantageux à maints égards et notamment pour la prévention des incendies souterrains.

## E. TRANSPORTS SOUTERRAINS.

IND. E 250

Fiche n° 23.494

**H. FAUSER.** Ueberblick über die Entwicklung von Anzahl und Leistung der Grubenlokomotiven des Ruhrgebietes in den letzten dreissig Jahren. *Aperçu de l'évolution en nombre et prestations des locos de la Ruhr dans les trente dernières années.* — *Glückauf*, 1959, 31 janvier, p. 185/187, 5 fig.

Le nombre de locos dans la Ruhr est passé de 2.975 en 1928 à 5.200 en 1957. Après des recherches difficiles, l'auteur est arrivé à distribuer ces chiffres à différents points de vue (diagrammes). En nombres : la loco à trolley a l'avance dès le début (1.400) et la perd de peu au bénéfice de celle à air comprimé, locos à accus et Diesel sont à peu près toutes au même niveau. La loco à essence a pratiquement disparu. Par rapport à la production transportée : la loco à trolley a encore la prépondérance et ici elle l'accroît, cependant la Diesel tend à la rejoindre, air comprimé et accus croissent moins fort. Le tonnage moyen par type de loco donne des valeurs régulièrement espacées, la loco à trolley vient en tête, puis la Diesel, celle à air comprimé, la loco à benzine, enfin la loco à accus.

IND. E 250

Fiche n° 23.553

X. Le freinage magnétique (des convois). — **Charbonnages de France**, Bull. d'Inf. Techn. n° 78, 1958, janvier-février, p. 3/9, 18 fig.

Le freinage magnétique se réalise par des patins, gros électro-aimants allongés, dont le circuit se ferme sur le rail au-dessus duquel ils sont suspendus à 6 ou 10 mm d'intervalle. Les avantages sont une efficacité calculable et pratiquement illimitée permettant une augmentation de la vitesse et du tonnage dans des conditions de sécurité améliorées ; la précision des arrêts est parfaite. Les patins de freins magnétiques se montent sur le châssis des locomotives, suspension par tiges et ressorts, directe ou avec interposition d'amortisseurs à air comprimé ou à solénoïde ou autre.

L'alimentation se fait par courant continu avec batterie ou par la ligne (ce système présentant l'inconvénient de ne pas fonctionner en cas de coupure de celle-ci) ou par freinage rhéostatique des moteurs. Les commandes se font par contrôleurs de marche ou contrôleur indépendant, par bouton-poussoir, par pédale, etc...

Au lieu de se monter sur les locomotives, les freins magnétiques peuvent se monter sur lorry-porteur supplémentaire. On peut aussi monter les freins magnétiques à poste fixe sur la voie, entre les rails ou latéralement pour les faire agir sur les berlines qui sont munies de frotteurs en acier : on réalise ainsi un freinage des convois automatique ou non. Le réglage et l'entretien des appareillages n'offrent pas de difficultés importantes.

IND. E 416

Fiche n° 23.426

F. MALBURG. Die automatische Drehstrom-Förder-Maschine mit Gleichstrombremsung. *La machine d'extraction automatique à courant alternatif avec freinage en courant continu.* — **Siemens Zeitschrift**, 1958, août, p. 562/568, 14 fig.

Analyse des courbes caractéristiques et des équations pour le moteur à bagues triphasé, description d'un régulateur de couple qui actionne les contacteurs du rotor en utilisant les relations analytiques pour la consommation minimum de courant d'excitation.

Avec l'aide de ce régulateur, un dispositif de contrôle automatique a été créé, dont le mode de fonctionnement est décrit.

IND. E 47

Fiche n° 23.477

X. Skip winding plant at Rufford colliery. *Extraction par skiep au charbonnage de Rufford.* — **Colliery Guardian**, 1959, 29 janvier, p. 137/138, 4 fig.

Le charbonnage de Rufford, extraction de 520 tonnes brutes/heure avec berlines de 4 tonnes de capacité et skips de 12 tonnes à fond basculant, ex-

traction Koepe montée sur la tour au-dessus des puits. Recette automatique étanche avec sas, manœuvres commandées par dispositifs pneumatiques et appareillage de sécurité. Capacité de la trémie d'emmagasinement 36 tonnes. La suspension est à quatre câbles, de charge statique maximum totale 50 tonnes, coefficient de sécurité 10, la charge individuelle de chaque câble pouvant être vérifiée par une capsule de contrôle. La translation du personnel se fait par les skips.

## F. AERAGE. ECLAIRAGE. HYGIENE DU FOND.

IND. F 411

Fiche n° 23.516

H. THEIS et B. WERSCH. Versuche mit dem Hausherr-Hochdrucktränkgerät auf dem Schachtanlage Osterfeld. *Essais avec l'appareil Hausherr d'infusion d'eau à haute pression en veine, à la mine Osterfeld.* — **Glückauf**, 1958, 20 décembre, p. 1823/1828, 6 fig.

A la mine Osterfeld, on exploite des couches de charbon flambant très dur que l'on doit haver et miner, c'est le cas notamment de la couche Zollverein 5 (ouverture 1,73 m) où les essais d'infusion à haute pression ont été effectués au moyen d'un appareil Hausherr H 100-50 avec une pompe Turmag à haute pression (50 atm - 50 litres/min), la pression maximum peut atteindre 100 atm. La taille a été choisie assez courte intentionnellement, une allée de 1,25 m fournit 294 t. Les essais ont duré 3 semaines, pendant ce temps on a fait varier la longueur des trous de sonde (1,50 m à 2 m), l'espacement (7,50 m à 4 m) et la pression (75 à 50 atm). Ce sont les dernières conditions qui ont donné les meilleurs résultats. Les dépenses et le bénéfice obtenu sont développés. L'infusion à haute pression a fait passer le chantier de la classe III (haute teneur en poussières) à la classe II, de plus, la teneur en quartz est passée de 2,1 à 0,49. La suppression du tir fait réaliser une économie sérieuse: 81,85 DM/jour; le charbon est menu et les inconvénients avec les gros blocs sont supprimés. L'installation est amortie sur 30 postes. A la suite de ces résultats, le procédé est installé actuellement dans 2 autres chantiers.

IND. F 622

Fiche n° 23.379

A. COULSHED. Some aspects of fire seals. *Quelques aspects de la construction des serremets contre les incendies.* — **Iron and Coal T.R.**, 1959, 16 janvier, p. 155/158, 1 fig.

Exposé de moyens techniques de construction de barrages étanches pour lutter contre les incendies souterrains, en tenant compte de la nécessité d'équilibrer les variations de pression dues aux fluctuations de la ventilation. On a tâché de déterminer

par expériences les pressions auxquelles peuvent donner lieu les explosions de mélanges d'air et de grisou, éventuellement mélangés de poussières, et on a obtenu des valeurs vraisemblablement très supérieures à celles qui peuvent être produites dans la pratique.

Le choix et la préparation des emplacements où les serremments doivent être établis ont beaucoup d'importance et sont dictés par les circonstances locales.

Les barrages en sacs de sable de 5 à 10 m de longueur, construits avec au mur un conduit de ventilation qui est bouché ensuite, demandent normalement 24 heures de travail et une évacuation du personnel jusqu'à la formation d'une atmosphère inerte dans la zone emmurée. On construit ensuite un solide mur en maçonnerie d'au moins 24 cm, laissant un espace de 30 cm environ qui sera rempli de sable tassé entre le mur et les sacs de sable.

Un tube traverse l'ensemble pour permettre la prise d'échantillons de gaz.

Éventuellement on renforce avec du béton et des injections de ciment. Un barrage étant installé en amont et un en aval de la zone incendiée, l'équilibrage des pressions à obtenir peut demander qu'une tuyauterie soit ménagée entre les deux pour maintenir l'aéragé vers le retour d'air, surtout si des fuites persistent à travers les barrages. La pression atmosphérique doit être surveillée soigneusement. L'article contient des suggestions pratiques pour l'exécution de barrages efficaces et pour la réouverture des zones emmurées après extinction.

IND. F 64

Fiche n° 23.481

**D. PATERSON.** Recovery work at Michael colliery. Reopening a sealed-off district. *Travail de sauvetage au charbonnage de Michael. Réouverture d'un secteur muré.* — *Iron and Coal T.R.*, 1959, 30 janvier, p. 251/260, 3 fig.

Au charbonnage de Michael, East Fife, un incendie se déclara le 19 septembre 1953 dans un traçage d'un chantier dans la couche Dysart de 7,8 m d'ouverture avec intercalations stériles. Il était dû probablement à un échauffement de courroie transporteuse. La situation des chantiers et les méthodes d'exploitation sont décrites. Le secteur envisagé produisait 600 t par jour. L'alarme a pu être donnée à temps et les mesures de sécurité prises de manière à éviter toute perte de vie humaine. Des barriages en sacs de sable ont été établis aux endroits convenables sur 6 et 7 m d'épaisseur, complétés par des murs en maçonnerie de 50 cm en dépit de plusieurs explosions qui se sont produites en cours de travail. L'emploi d'appareils respiratoires, l'évacuation des ouvriers, l'aéragé auxiliaire et toutes les dispositions usuelles ont été utilisés rationnellement. Des portes en acier ont été ajoutées aux barrages. En janvier 1954 après examen, analyses de gaz, etc, une pre-

mière exploration révéla que la réouverture du secteur était prématurée. Les barrages furent rétablis et renforcés par des remplissages de déchets de laverie et des injections de ciment. En juillet 1954, les opérations de récupération du secteur purent être reprises et menées à bien. Tous les détails concernant ces travaux sont renseignés.

IND. F 713

Fiche n° 23.495

**R. KEUL.** Gesichtspunkte zur Gestaltung von tragbarem Grubengeleucht. *Point de vue pour la conformation de l'éclairage portatif des mines.* — *Glückauf*, 1959, 31 janvier, p. 187/191, 4 fig.

Pour le choix et le dimensionnement de l'éclairage au fond de la mine, on doit prendre en considération : 1) son influence sur la productivité (quantité, qualité) - 2) la diminution du danger d'accidents - 3) la lassitude et l'inconfort du mineur par l'éclairage. Au point de vue quantité de lumière, il faut tenir compte de ce que les surfaces du fond sont très peu réfléchissantes et, pour obtenir un éclairage équivalent, il faut une intensité d'éclairage 20 à 30 fois plus forte qu'à la surface. D'après Hiepe, pour distinguer le noir du gris à 1,50 m de distance, il faut une intensité d'éclairage d'au moins 18 lux. L'avantage de la lampe au chapeau sur la lampe cylindrique, c'est qu'elle possède un réflecteur qui, avec un angle de 25° et moyennant des verres adéquatement dépolis, fournit un éclairage qui peut passer de 100 à 700 lux pour un flux constant de 30 lumen, ce qui est tout à fait approprié aux exigences des diverses tâches de la mine : le surveillant devant surtout bien voir à 10 m de distance, tandis que l'abatteur a besoin d'un plus grand angle d'éclairage à une distance d'un mètre environ, ce qui se réalise avec la lampe à verre fortement dépoli.

## H. ENERGIE.

IND. H 504

Fiche n° 23.493

**R. EWERDING.** Die Elektrotechnik auf der Deutsche Bergbau-Ausstellung 1958. *L'électrotechnique à l'exposition minière allemande de 1958.* — *Glückauf*, 1959, 31 janvier, p. 157/185, 91 fig.

1) Transfos et interrupteurs H.T. : transfos anti-grisouteux sans huile - interrupteurs anti-grisouteux pour courants intenses à huile - de surface à huile et pauvres en huile.

2) Interrupteurs et automatiques à B.T. : interrupteurs anti-grisouteux en bout de câble - interrupteurs de mine à isolement en céramique - démarreurs anti-grisouteux - relais complexes.

3) Moteurs : moteurs-réducteurs - tambours moteurs - moteurs cubiques - contrôle de moteur à courant continu par redresseur au silicium - foreuse

électrique à haute fréquence - poussoir électrique - commande électrique de cisailles portatives.

4) Contrôle des machines d'extraction: résistance liquide à niveau variable pour machines d'extraction à courant alternatif - contrôler à haute tension.

5) Câbles, accessoires et contrôle: câble de haueuse - câble pour le fond à isolement silicone - prises de courant antigrisouteuses - contrôleurs d'isolement.

6) Accumulateurs: réalisations blindées et non pour le fond.

7) Chargeurs de batteries: redresseurs au silicium et au germanium.

8) Appareils de soudure: redresseurs roulants pour 300 A - dispositif de limitation du courant à vide - appareils de soudure électrique.

9) Electro-porteurs - trieurs magnétiques - vulcanisation des bandes de transporteur.

10) Eclairage: lampes au chapeau et self service - batterie - ceinture pour dits - lampes TL au fond.

11) Mesure et contrôle: analogue de ventilation (Montan Forschung) - transfo de sécurité intrinsèque - compteur magnétique - indicateurs de niveau à distance - relais à contacteurs multiples et sécurité intrinsèque à transistors.

12) Contrôle et signalisation à distance: appareil de contrôle intrinsèquement sûr à barrière de courant - contrôles magnétiques sans contact - commande à distance des circuits de berlines.

13) Téléphonie et télévision - appareillages industriels - téléphone dans la cage.

IND. H 5340

Fiche n° 23.381

**C. BIHL.** Le danger des défauts monophasés dans les réseaux d'électrification du fond. — *Ann. des Mines de France*, 1958, décembre, p. 815/838, 16 fig.

En Angleterre, les réseaux d'électrification du fond fonctionnent avec un neutre relié à la terre. Sur le continent, on préfère isoler le neutre, on tolère donc le défaut monophasé à la terre jusqu'à ce qu'il soit possible d'y remédier sans arrêter l'extraction. La note examine le cas des réseaux triphasés en considérant d'abord le neutre parfaitement isolé, puis des cas pratiques où l'impédance de la liaison du neutre à la terre est telle qu'au point de vue sécurité, le neutre ainsi relié à la terre peut encore être assimilé au neutre isolé. L'étude prend pour critères :

La valeur du courant de défaut monophasé à la terre, qui peut provoquer un danger d'électrocution.

La valeur de la puissance dissipée dans le défaut monophasé qui caractérise le danger d'incendie.

IND. H 5341

Fiche n° 23.420

**W. RAUCH et E. WENZEL.** Schmelzeinsätze für den Schutz elektrischer Anlagen im Bergbau unter Tage. *Emploi de fusibles pour la protection des installations*

*électriques du fond.* — *Siemens Zeitschrift*, 1958, août, p. 528/532, 6 fig.

La nouvelle rédaction de la prescription V.D.E. 0118./56, projet 1, ainsi que la réglementation minière du 30/4/57, stipulent qu'un court-circuit entre deux phases soit coupé en 1/10 de seconde. Avec les fusibles utilisés jusqu'à présent pour la protection des moteurs, il faudrait un court-circuit de 12 à 15 fois le courant de sécurité pour faire sauter le fusible à cette vitesse. C'est pourquoi pour les travaux du fond, on utilise actuellement de nouveaux alliages qui répondent aux exigences ci-dessus.

Des oscillogrammes montrent des temps de rupture extrêmement courts avec une intensité égale à 7 fois le courant de sécurité.

IND. H 5343

Fiche n° 23.421

**R. DOERFLER et T. FEDERSDORF.** Planung von Untertageanlagen mit besonderer Berücksichtigung des Netzschutzes. *Planification des installations du fond, spécialement au point de vue protection du réseau.* — *Siemens Zeitschrift*, 1958, août, p. 532/540, 12 fig.

La mécanisation et l'électrification croissantes du fond entraînent une expansion croissante des réseaux du fond. Dans ces grands réseaux, un fonctionnement satisfaisant n'est possible que lorsque les défauts d'isolement peuvent être localisés. L'article donne une description de l'emploi d'appareils pour la protection sélective, conformes à la réglementation de la sécurité du fond. Il traite spécialement du contrôle des pertes à la terre qui retiennent de plus en plus l'attention ces derniers temps. Alors que, dans les réseaux à haute tension, on se contente principalement de les détecter, dans la basse tension la tendance est actuellement de couper le courant en cas de mise à la masse.

IND. H 5343

Fiche n° 23.422

**R. STREICH.** Ein neues Ueberwachungssystem für die elektrische Energieversorgung unter Tage. *Un nouveau système de contrôle pour la distribution d'énergie au fond.* — *Siemens Zeitschrift*, 1958, août, p. 540/547, 10 fig.

La technique des transistors et de leur utilisation a rendu possible un nouveau système de surveillance de la distribution d'énergie électrique au fond. L'utilisation des circuits imprimés permet d'établir en série des équipements de contrôle pour une très grande marge d'applications et dont les éléments se remplacent aisément.

L'emploi simultané d'interrupteurs motorisés permet l'extension de la distribution automatique d'énergie, ce qui est susceptible d'accroître énormément la sécurité dans la mine.

IND. H 5343 Fiche n° 23.436

K. WULSTEN. Erdschlussüberwachung in geerdeten Niederspannungsnetzen. *Contrôle des pertes à la terre dans les circuits à basse tension mis à la terre.* — *Siemens Zeitschrift*, 1958, août, p. 620/621, 4 fig.

Description d'un schéma utilisé pour détecter les pertes à la terre dans les réseaux à basse tension avec neutre à la terre (Core Balance). Les 3 phases sont bobinées sur un noyau magnétique commun : lorsqu'il n'y a pas de fuite le flux résultant est nul, une bobine témoin n'est parcourue par aucun courant. Dès qu'une fuite se produit l'équilibre est rompu et la bobine témoin est traversée par un courant monophasé suffisant pour actionner un relais, celui-ci peut être connecté pour actionner un indicateur ou pour sectionner cette partie du réseau.

IND. H 5510 Fiche n° 23.418

H. GRAEMER. Elektrifizierung im Steinkohlenbergbau unter Tage. *Electrification du fond dans les mines de charbon.* — *Siemens Zeitschrift*, 1958, août, p. 512/519, 7 fig.

Dans l'étude des équipements électriques pour le fond, on doit prendre en considération le danger du grisou, l'auteur signale un certain nombre de normes respectées actuellement par les constructeurs. De nouvelles matières : silicones pour les isollements de câbles, céramiques, stéatites, matières à base de mélamines pour les pertes des isolateurs, etc... permettent d'accroître la sécurité. On utilise des carters sans huile pour les interrupteurs à haute tension et les transformateurs, de nouveaux types d'interrupteurs et d'appareils de contrôle, de nouvelles installations de protection contre les courts-circuits et les mises à la terre, les temps de rupture des appareils de sécurité sont plus réduits, les courants de démarrage des moteurs en court-circuit plus réduits. Toutes ces mesures contribuent à accroître la sécurité dans la mine.

IND. H 552 Fiche n° 23.485

F. SCHAER. Où le danger guette-t-il le personnel dans les installations à haute tension? — *Pact*, 1958, décembre, p. 434/439.

La dangereuse tension en retour dans les circuits bouclés - les tensions induites par capacité ou induction dans les câbles voisins. La mise à la terre correctement faite est la protection la plus sûre pour les ouvriers travaillant sur des parties d'installation à haute tension déclenchées. Opération dans la mauvaise cellule - distraction par le travail - dialogue à pied-d'œuvre - le danger des manœuvres à répétition - l'échelle fatale - la poussière est dangereuse pour celui qui y touche - les croisements sous des lignes à haute tension - il faut être parfaitement

au courant de la commande automatique avant d'y toucher.

Conclusions : ne jamais braver le danger - penser à un geste maladroit possible - jamais un manque d'étanchéité de soupape, une échelle mal appuyée, un bref oubli ne doivent pouvoir déclencher un accident.

D'une façon générale, le danger d'accident est grave quand il peut ne dépendre que d'une bagatelle.

## I. PREPARATION ET AGGLOMERATION DES CHARBONS.

IND. I 10 Fiche n° 23.552

R. TESTUT. La préparation des minerais. 1<sup>re</sup> partie. Chap. V. Concassage et broyage. — *Revue de l'Industrie Minérale*, numéro spécial, 1958, 15 décembre, p. 102/208, 93 fig.

Les types d'appareils sont naturellement très différents suivant la grosseur et la nature physique des produits bruts et suivant la grosseur des produits à obtenir. L'énergie dépensée est aussi très variable. La formule de Charles en permet une estimation. Les principaux types d'appareils sont : les broyeurs à mâchoires, les concasseurs giratoires, les broyeurs à cylindres, les concasseurs à cylindres dentés ou à pointes, les concasseurs à chocs, à marteaux, à cascade. Les broyeurs sont du type bocard, à meules, à cylindres ou à galets, pendulaires, à disques, à boulets, à barres, etc... Il en existe de nombreuses variétés adaptées aux emplois les plus divers. On fournit des indications permettant d'évaluer leur capacité, de déterminer leur choix, de calculer leur rendement et leur prix de revient.

IND. I 12 Fiche n° 23.513

A. KIRCHER. Die Zerkleinerung von Förderkohle und Orstbergen durch einen Zweiwalzenbrecher mit stehenden Walzen am Strebaugang. *Le concassage des grosses bouilles et des pierres de bosseyement par un concasseur à 2 cylindres à écart fixe, disposé à la sortie de taille.* — *Glückauf*, 1959, 31 janvier, p. 191/193, 6 fig.

Dans une mine de la Ruhr exploitant la couche Albert de 2,20 m d'ouverture, une taille est dégagée par un convoyeur à bande déversant dans un descenseur de 1.050 mm de diamètre et 18 m de hauteur. Pour assurer la production, il fallait 2 hommes au-dessus du descenseur pour casser les trop grosses houilles ou pierres et 4 hommes pour le nettoyage de la voie. Après étude, on installa un concasseur Wedag au-dessus du descenseur : concasseur avec une mâchoire fixe et un cylindre denté (600 mm Ø × 950 — v = 2,80 m/s) qui donna satisfaction ; il restait les débordements et blocages en galerie,



pour y remédier on installa entre le convoyeur blindé de taille et la bande de voie un concasseur à marteaux Krupp ( $\varnothing$  de frappe 800 mm  $\times$  1.000 mm) qui a permis de supprimer le personnel en galerie, il a toutefois 2 inconvénients : à cause de la grande vitesse de frappe (15,2 m/s) il produit beaucoup de poussières, en cas d'arrivée de grosses pierres, il peut se bloquer. Fort de l'expérience acquise, lors de l'installation d'un rabot dans la couche Dickebank (1,50 m d'ouverture) on a installé dans les mêmes conditions : 1 concasseur Wedag à 2 cylindres dentés horizontaux (espacement de centre à centre des dents 100 mm) débitant 8.100 t sur 6 h, au-dessus du descenseur et à la sortie de taille un autre concasseur Wedag à axes de tambours verticaux et espacement fixe de 250 mm entre les pointes de dent, chaque tambour a son moteur (15 kW) indépendant. Cette installation débite 1.800 t/poste.

IND. I 20

Fiche n° 23.551

**R. TESTUT.** La préparation des minerais. 1<sup>re</sup> partie. Chap. IV. Classement par dimensions. — *Revue de l'Industrie Minérale*, numéro spécial, 1958, 15 décembre, p. 58/101, 48 fig.

Au-dessus de 0,5 ou 1 mm : criblage ou tamisage direct. En dessous de 1 ou 2 mm : séparateurs utilisant les différences de rapidité de chute des particules dans l'eau ou dans l'air. Les principaux facteurs qui influencent le criblage sont les dimensions des ouvertures, leurs formes, les dimensions relatives des ouvertures et des particules, l'angle d'attaque de celles-ci, le degré d'humidité. Les types d'appareils sont : les grilles à barreaux, tôles perforées, toiles tissées, grilles à mouvements lents, trommels, cribles à secousses, cribles vibrants. Le rendement et l'efficacité du criblage se calculent aisément et sont en général de 70 à 95 %. On en fournit un exemple d'application. Des données sont fournies également sur le calcul de la capacité des cribles, leur choix, leur entretien, leur prix de revient. La classification dans les séparateurs s'opère par des appareils hydrauliques utilisant le simple dépôt (cônes, spitzkasten, etc...) ou la circulation à contre-courant : cyclones, centrifugeurs, etc... dont on décrit les principaux systèmes. On fournit les renseignements pour le calcul de l'efficacité d'un classificateur, pour son choix, son entretien et son prix de revient.

IND. I 31

Fiche n° 23.549

**J. DANIEL.** La préparation des minerais. 1<sup>re</sup> partie. Chap. II. Représentation des résultats d'une séparation. — *Revue de l'Industrie Minérale*, numéro spécial, 1958, 15 décembre, p. 32/45, 19 fig.

La représentation d'un charbon brut peut être obtenue par la courbe de lavabilité du brut en fonction de la densité ou courbe densimétrique. La courbe de lavabilité donne la proportion de plongeant

d'un charbon brut en fonction de la densité. Trois courbes de lavabilité : courbe élémentaire, courbe des légers, courbe des lourds. On définit les résultats d'une épuration par les rendements pondéraux, les courbes de lavabilité, la courbe de partage de l'appareil de séparation. L'épuration étant définie, lorsqu'on possède la courbe de lavabilité et la courbe de partage de l'appareil, on peut calculer le rendement pondéral, la teneur moyenne du lavé en cendres. Les calculs fournissent des résultats qui sont indiqués sur la courbe de Mayer. L'indice caractérisant la teneur du lavé pour laquelle le rendement organique est de 90 %, le charbon étant traité dans un appareil d'imperfection 0,20, permet de comparer par un seul chiffre l'aptitude au lavage de charbons très différents. Il varie de 3 à 25 et au-delà.

IND. I 330

Fiche n° 23.550

**R. TESTUT.** La préparation des minerais. 1<sup>re</sup> partie. Chap. III. Etudes théorique et expérimentale du mouvement des corps solides dans un fluide. — *Revue de l'Industrie Minérale*, numéro spécial, 1958, 15 décembre, p. 45/57, 5 fig.

L'étude porte d'abord sur le calcul de la résistance des fluides au mouvement des corps solides, en régime laminaire, en régime turbulent et en régimes intermédiaires. On étudie ensuite le mouvement libre d'un corps sphérique dans un fluide au repos dans les différents régimes. Vitesse de chute d'une sphère sous l'action de la pesanteur, période d'accélération. Notion d'équivalence. Raison de sédimentation libre. Influence de la forme des grains. Cas de la sédimentation entravée. Cas des suspensions à caractère plastique ; influence de la thixotropie (gradient de vitesse élevé) qui est importante surtout dans le fonctionnement des cyclones et appareils centrifuges.

IND. I 342

Fiche n° 23.508

**S. DE CHAWLOWSKI.** Le lavage des fines par cyclone. Du laboratoire à la pratique. — *Revue de l'Industrie Minérale*, 1958, décembre, p. 925/936, 6 fig.

Essais de laboratoire : étude des paramètres de forme du cyclone, des qualités de différentes substances alourdissantes, précision de séparation obtenue dans différentes conditions et pour différentes granulométries. L'intérêt du cyclone étant démontré, il fallait prouver qu'un fonctionnement industriel en continu était possible et économique. Les points principaux qui ont permis le développement du lavage par cyclones sont :

- la construction en fonte de nickel-chrome de cyclones résistant à l'usure - leur durée de fonctionnement atteint 4.000 h ;
- l'introduction de la grille courbe qui a permis

de réduire de façon importante la surface des cribles d'égouttage et de rinçage :

- la réduction des pertes de magnétite - la plus grosse perte provient de la magnétite restant dans les produits après rinçage - elle dépend de la quantité de 0 - 0,1 mm dans le brut.

Résultats industriels.

## Q. ETUDES D'ENSEMBLE.

IND. Q 32

Fiche n° 23.476

C. FORSTER. The changing balance of fuel and power. *Les changements d'équilibre des combustibles et de l'énergie.* — *Colliery Guardian*, 1959, 29 janvier, p. 131/136 et 5 février, p. 166/171.

L'auteur analyse les évolutions, au cours des dix dernières années et pour le Royaume-Uni, de la consommation des différents combustibles. La comparaison entre ceux-ci est établie en équivalent de charbon. Les divers secteurs d'utilisation sont envisagés séparément. Les fluctuations de la consommation montrent naturellement une tendance générale à l'accroissement. A noter qu'en ce qui concerne les charbonnages, la tendance marque une diminution constante de la consommation intérieure en charbon, avec un accroissement de la consommation d'électricité, plus généralement prise au réseau public qu'à la centrale du charbonnage.

En électricité, les consommations ont plus que décuplé depuis 30 ans et doublé depuis 10 ans. Le facteur d'utilisation du combustible s'est amélioré de 1,604 kWh à 1,866 kWh/t. Dans l'industrie du gaz, la consommation totale a augmenté de 20 % environ depuis 10 ans. Celle de coke décroît légèrement. On a enregistré diverses fluctuations dans les demandes des différentes qualités et dans les procédés de fabrication, qualités de combustibles, etc. En charbon, si la consommation directe est en diminution, celle-ci est compensée par la consommation sous forme de combustible secondaire. Les importations en Grande-Bretagne intéressent surtout le gros charbon qui est produit en quantité insuffisante ; des remèdes sont apportés à cette situation. La consommation de pétrole est en forte augmentation, équivalant à peu près à celle de l'électricité. Il est difficile, pour l'avenir, de prévoir quels changements pourront être apportés dans la production de l'énergie par l'industrie nucléaire, les procédés nouveaux de gazéification et les complications politiques des pays producteurs de pétrole.

## R. RECHERCHES. DOCUMENTATION.

IND. R 123

Fiche n° 23.482

T. RAMSAY. Safety in mines research. SMRE report for 1957. *La recherche sur la sécurité dans les mines. Rapport du SMRE pour 1957.* — *Iron and Coal T.R.*, 1959, 30 janvier, p. 273. Extrait dans : *Colliery Guardian*, 1959, 5 février, p. 173/174.

Le rapport mentionne une recherche sur les explosions de poussières par l'étude de la mécanique des fluides, recherches en laboratoire et en galeries. On s'efforce de créer un type d'exploseur de sécurité pour 12 mines. L'usage des détonateurs à court retard comporte certains aléas qui sont analysés et étudiés. La question de la pneumoconiose est l'objet de recherches qui portent sur la prise des échantillons d'air par les moyens les mieux appropriés et sur l'incidence de la nature et de la concentration des poussières sur la fréquence des cas de pneumoconiose. Procédé d'agglomération des poussières par la gélatine d'os et le carboxy-méthylcellulose de sodium (2,5 à 4 % du poids des poussières). Expériences sur la production d'étincelles de choc - perfectionnement - bouchons de mousse pour incendie. D'autres problèmes sont à l'étude, tels que la sécurité dans les transports par câbles, les appareils respiratoires, les fluides non inflammables pour étançons hydrauliques, etc...

IND. R 125

Fiche n° 19.939

OBERSTE BERGBEHOERDE. Versuche und Verbesserung im österreichischen Bergbau 1956. Erfolgreiche Fortsetzung der Methanabsaugung. *Recherches et améliorations dans les mines autrichiennes en 1956 : poursuite fructueuse du captage du grisou.* — *Montan Rundschau*, 1957, décembre, p. 309/310, 1 fig., et 1958, décembre, p. 303/316, 16 fig.

Dans les mines de lignite brillant de Fohnsdorf, le captage du grisou se développe beaucoup. Par rapport à 1955, le volume capté est passé de 230.000 m<sup>3</sup> à 2,45 millions. Il provient de 3 sources :

- a) en tailles, trous de sonde dans l'épaisseur de la couche ;
- b) en galeries de chantier, trous de sonde en diagonale dans les bancs de toit ;
- c) dans les vieux travaux, trous de sonde à partir des galeries de recoupe.

Par ces divers procédés, on est arrivé à abaisser la teneur en grisou des retours d'air en dessous de 1 % et en moyenne à 0,7 %.

I. Préparatoires : nouvelle machine roto-percutante pour trous de sonde de grand diamètre - méthode suédoise de montage avec poche de verrouillage (minerais).

II. Abattage : utilisation d'une tarière de grand diamètre pour l'abattage du charbon - exploitation

par taille dans les mines de lignite - exploitation par tranches dans dito - emploi des détonateurs à micro-retards - diverses méthodes d'exploitation en mines métalliques.

III. Soutènement : boulonnage du toit et des parois dans les grands espaces - boulonnage en mines métalliques - études nouvelles de soutènement en galerie chargée - procédés de projection du béton - soutènement métallique protégé contre la rouille dans les mines de kaolin.

IV. Transport : développement du convoyeur blindé pas nécessairement ripable - convoyeur à double chaîne dans les pentes montantes ou descendantes à 50° - remplacement de plans inclinés par

des descenseurs - à la surface, remplacement des locos à vapeur par des Diesel - recettes mécanisées dans les mines de sel - amélioration des manœuvres d'extraction - enduit synthétique pour l'amélioration des câbles métalliques - monorail à bois pour le fond - commande centrale d'aiguillage et signalisation.

V. Lutte contre les poussières : dépoussiérage et injection d'eau.

VI. Préparation : traitement des fines - cyclones et centrifugation.

VII. Divers : transport du personnel sur des bandes en série - mise à terril par scraper - améliorations des accouplements de tuyauteries - développement d'un calibre de mesure pour sondages - caoutchouc naturel et synthétique dans les mines.