

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 24

Fiche n° 13.337

J. SCHEERE. Contribution à l'étude des Tonstein du Terrain houiller belge. — Publication n° 19 de l'Association pour l'Étude de la Paléontologie et de la Stratigraphie houillères, 1955, 38 p., 3 pl.

Sept niveaux de tonstein du Westphalien C et un niveau au sommet immédiat du Westphalien B sont signalés et décrits dans des Charbonnages des Bassins houillers du Couchant de Mons, du Centre et de la Campine.

Il s'agit de « Kristall-tonstein » de la classification d'A. Schueller.

La description pétrographique et les analyses röntgénographiques et chimiques montrent que le minéral d'argile pratiquement exclusif est la kaolinite.

Bien que les tonstein examinés se différencient, du point de vue macroscopique, parfois nettement (couleur claire et structure massive) des schistes houillers habituels, il apparaît, d'après l'étude microscopique et röntgénographique, que la seule différence entre ces deux types de roches argileuses consolidées réside dans le fait des minéraux d'argile: dans les tonstein, nous ne rencontrons presque uniquement que de la kaolinite (celle-ci par endroits ayant cristallisé en forme vermiculaire); par contre,

dans les schistes houillers habituels, on trouve, outre la kaolinite, de l'illite ou de la muscovite.

Nous considérons dès lors les tonstein comme des cas particuliers des schistes houillers. Tout comme ces derniers, ce sont des roches détritiques, mais dont les minéraux d'argile ont subi l'influence, pendant un temps suffisamment long, d'un milieu franchement acide, de manière telle que tous les constituants argileux sont dégradés jusqu'au stade de la kaolinite.

B. ACCES AU GISEMENT. METHODES D'EXPLOITATION.

IND. B 117

Fiche n° 13.191

F. EBBERT. Zweckensprechendes Bohren und Schiessen im Zusammenhang mit dem Laden von Bergen durch Polygreifer. *Disposition du forage et du tir des mines pour faciliter le chargement au grappin poulpe.* — *Bergbau Rundschau*, 1955, juin, p. 320/322, 2 fig.

L'emploi des grappins-poulpes, tels par exemple ceux de la firme W. Scheidt, se montre très avantageux pour l'avancement du creusement des avale-resses. Pour en obtenir le meilleur rendement, il y a cependant lieu d'apporter quelques modifications au mode habituel dans le chargement à la main. Avec ce dernier, en effet, l'ouvrier cherche à obtenir un tas de pierre aussi relevé que possible avec des pierres de moyenne grosseur qu'on charge aisément

dans un cuffat dont le bord est plus bas que le niveau du tas. Au contraire, avec le grappin, il faut chercher à obtenir un tas aussi horizontal que possible pour que, dès le premier trait, le grappin se remplisse bien. Il faut, de plus, éviter les grosses pierres difficiles à saisir et qui empêchent la fermeture du grappin, laissant fuir les fines. A cet effet, le tir à micro-retards et des charges suffisantes sont recommandables, en évitant toutefois un excès qui pourrait produire des projections jusqu'au châssis support du grappin. La disposition à bouchon convergent est recommandée.

IND. B 12

Fiche n° 13.193

H. et H. MUELLER vom BERGE. Der wasserdichte Schachtausbau beim Abbau des Schachtsicherheitspfeilers. *L'étanchéité des revêtements de puits malgré l'exploitation de massifs de protection.* — **Glückauf**, 1955, 16 juillet, p. 809/814, 6 fig.

Si l'on doit exploiter un massif de protection de puits se trouvant sous des niveaux aquifères, il est avantageux d'envisager cette éventualité dès le creusement du puits et de choisir un revêtement adéquat. L'auteur passe en revue le cas de différents puits qui ont subi des dommages du fait de reprise de massifs ou dont l'épaisseur était trop faible. Le système de cuvelage anglais à panneaux en quinconce avec joints à planchettes est décrit et comparé avec le système allemand à anneaux en acier. L'expérience montre que le premier, plus élastique, a un meilleur comportement. Le danger de la rouille n'est pas à négliger et ici encore le choix anglais de la fonte avec sa couche naturelle de protection est très justifié.

IND. B 31

Fiche n° 13.284

H. ALEXANDER. High speed tunnelling. *Creusement de tunnel à grande vitesse.* — **Colliery Guardian**, 1955, 25 août, p. 246/248, 3 fig.

Le tunnel Allt-na-Lairige fait partie d'un réseau écossais d'alimentation pour centrale hydro-électrique qui, sans être de première importance, comporte cependant un barrage pré-contraint, le premier de son genre en Europe occidentale. Le tunnel a une section de 2 m × 2,40 m de hauteur et une longueur de 2 km, le terrain est du granite. Ce fait et la petitesse de la section ne permettaient pas des avancements de plus de 2,10 m à 2,40 m par tir de mines. Les entrepreneurs (Marples Ridgway et Portman Ltd) se sont cependant attachés à aller vite, spécialement par l'emploi d'air comprimé à 8 kg et l'utilisation d'un shuttle-car de leur construction. Trois marteaux « Silver 5 » sur béquilles pneumatiques ont été utilisés avec taillants en carbure de tungstène; on a constaté qu'un taillant durait pour le creusement de 90 m de trou, le forage de 2,40 m de trou dure 4 minutes et la vitesse de creusement moyenne, tout compté, 45 à 50 cm/minute : temps total de forage 35 minutes/cycle. La roche abattue était chargée avec une pelle Eimco 21. La plus grande partie du tunnel fut creusée avec chargement sur berlines. Le cycle prenait 175 minutes. l'em-

ploi d'un shuttle-car avec pelle Eimco en tête a ramené le temps du cycle à 132 minutes, soit 133 m en 7 jours contre 128 m en 7 jours antérieurement (personnel 9 hommes).

C. ABATAGE ET CHARGEMENT.

IND. C 2214

Fiche n° 13.127

G. DORSTEWITZ. Betrachtungen über das schlagende und drehschlagende Bohren im Blickfeld des Andruckes. *Considérations sur les forations percutante et vibro-rotative du point de vue de la pression d'appui.* — **Bergfreiheit**, 1955, mai, p. 182/188, 14 fig.

Exposé présenté à Essen le 25 septembre 1954, lors de l'Exposition.

Foration percutante. La pression croissante de l'air comprimé augmente la pression d'appui, d'où accroissement de l'avancement en cm/min; cette pression est toutefois limitée par la pression de recul qu'elle entraîne; une pression trop faible entraîne des vibrations. On peut jouer sur le diamètre et la course du piston pour déterminer l'avancement; enfin, l'inclinaison du support du marteau influe sur la pression d'appui. Ce sont ces considérations qui ont amené les constructeurs aux supports d'affûts à traîneau pour assurer la constance de la pression d'appui.

Foration vibro-rotative. Etant donné la solidarité entre percussion et rotation, les mêmes considérations jouent, mais sont compliquées par la partie rotative et les ensembles supports-affûts doivent être perfectionnés; il serait désirable d'arriver à construire des appareils assez légers pour ne pas nécessiter des pressions d'appui aussi fortes que celles pratiquées aujourd'hui.

(Résumé Cerchar Paris).

IND. C 4220

Fiche n° 12.863 - I à III

P. BINS, E. POTTS. The ploughability of coal seams. *L'aptitude au rabotage des couches de charbon.* — **Colliery Engineering**, 1955, mai, p. 200/204, 9 fig. juin, p. 241/246, 11 fig., et juillet, p. 289/293, 9 fig.

Le rabot offre de grands avantages : pas de fumées de tir, moins de poussières qu'avec les chaînes de havage; de plus, il permet l'exploitation des couches minces de 45 à 50 cm, nombreuses dans le Durham. Cependant, plusieurs installations n'ont pas donné les résultats attendus du fait qu'on est mal informé sur les données de base du rabotage. C'est pourquoi le King's College, en collaboration avec la Division Nord du National Coal Board, a entrepris des essais en laboratoire et en chantiers pour établir l'aptitude au rabotage des couches. Comme le premier rabot, introduit en 1947 par la Durham Co dans la couche Bottom Busty au puits Morrison Busty, avait donné de bons résultats, c'est là qu'on s'est rendu pour contrôler la reproductibilité des résultats avec le matériel projeté qui est décrit. Il comporte une presse hydraulique à 140 atmosphères, un cylindre à piston susceptible d'exercer un effort de 8,6 t et portant une lame de rabot en bout de

tige (un amortisseur des coups de piston de 10 cc de capacité est prévu entre les deux engins); enfin, un enregistreur circulaire à deux plumes avec minuterie est relié par câbles Bowden au cylindre à piston. Le lieu des essais a été soigneusement choisi pour éviter l'influence des poussées de toit variables qui existeraient en taille. Dans un stot de galerie, on a creusé cinq loges de 1,20 m de profondeur à des intervalles de 9 m. On a enlevé 30 cm de charbon friable et assuré un bon calage de départ. Les lames ont une hauteur de 15, 10 ou 5 cm et des angles de coupe de 30, 45 et 60°.

La couche Bottom Busty de 90 cm d'ouverture est constituée principalement de vitrain friable avec des clivages très marqués. A la base de la couche, il y a 15 à 20 cm de durain surmonté de 1 à 2 cm de schiste. La couche se détache bien du toit et du mur. Différentes séries d'essais ont été effectuées avec l'outillage décrit à différents niveaux dans la couche avec angle de coupe à 45°, lame de 15 cm et passe de 7,5 cm. Des diagrammes donnent la charge en fonction de la pénétration. Des passes de 15 et 30 cm ont aussi été effectuées et les angles de coupe ont 30 et 60°. Les diagrammes présentent des dents de scie plus ou moins horizontales dont on considère l'amplitude maximum. Pour des passes de 7,5-15 et 30 cm, on a des pointes de charge maximum d'environ 1350 kg, 2480 kg et 2790 kg. L'avantage de couper d'abord à certains niveaux est discuté. Le mécanisme de l'arrachage varie avec l'angle de coupe.

A la même mine Morrison Busty, on a ensuite effectué des essais dans la couche Brockwell (ouverture 65 cm environ) qu'on exploite à l'heure actuelle avec un rabot scraper Haarmann. Le coffret comporte un ampèremètre. On a donc pu mesurer la puissance consommée à tout moment et faire des moyennes. Ces valeurs (de 115 à 145 A) sont comparées à celles qu'on peut déduire par le calcul des essais d'aptitude au rabotage en tenant compte des charges multiples à remorquer (de 108 à 179 A).

Les auteurs terminent par les essais effectués dans les couches Low Main (1,35 m) à la mine Horden et couche B (48 cm) à la mine Waterhouses.

Dans Low Main, de nombreux essais de rabotage infructueux ont été effectués depuis octobre 1952 jusqu'en avril 1954, essais d'infusion d'eau et de préhavage qui n'ont rien donné, de même que le tir : le rabot a été enlevé et on a repris la méthode habituelle. La composition de la couche est donnée laie par laie, elle comprend surtout du clarain avec au centre 8 cm de durain surmontant une bande pyriteuse; les essais d'aptitude au rabotage ont été effectués dans une taille de 145 m à la profondeur de 360 m, sur une quinzaine de mètres, à environ 50 m de la voie de tête. Aux endroits les plus durs, les essais à la lame ont montré qu'il faut un effort de 7 t environ pour enlever un copeau de 7,5 cm. Des mesures simultanées avec étançons-dynamomètres Dowty ont donné 269 t sur une longueur de taille de 7,50 m. Les anciens travaux dans la couche voisine Hutton sont signalés.

Dans la couche B, les essais d'aptitude ont coïncidé avec l'essai d'un rabot multiple Gusto. La

couche est friable et les difficultés proviennent de ce que le rabot prend parfois dans le mur gréseux qui est irrégulier; pour couper ce dernier, il faut un effort de 2,2 t, alors que le charbon ne demande que 600 kg.

Conclusion générale : l'appareillage de mesure de l'aptitude au rabotage fonctionne bien. L'angle de la lame est un facteur important, il doit être tenu aussi près de 30° que possible. Les essais à Horden montrent qu'il y a une relation entre l'aptitude au rabotage et les pressions de terrains.

D. PRESSIONS ET MOUVEMENTS DE TERRAINS. SOUTÈNEMENT.

IND. D 1

Fiche n° 13.291

W. DREYER. Ueber das Festigkeitsverhalten sehr verschiedenartiger Gesteine. *Résistances de minéraux très divers.* — *Bergbauwissenschaften*, 1955, juillet, p. 183/191, 9 fig.

Etude de deux roches éruptives (basalte, diorite) et de huit sédimentaires (grès bigarré, calcaire, trois variétés de sel gemme, sylvinite, deux variétés de potasse de Stassfurt). Courbe des déformations quasi statiques en fonction des contraintes croissantes selon l'axe principal privilégié; influence d'un traitement thermique, par exemple pour le sel gemme, cas où l'on peut faire disparaître l'anisotropie due aux contraintes subies dans le massif. Effet de ces contraintes antérieures à l'essai sur la forme des courbes. Résistance à la rupture à la compression; module d'élasticité et influence sur celui-ci du coefficient de forme (hauteur : racine carrée de la section); variation du module avec la charge. Coefficient d'allongement transversal et sa mesure. Bibliographie. Seize références.

(Résumé Cerchar Paris).

IND. D 21

Fiche n° 13.329

L. CALEMBERT. Géologie, mines et urbanisme dans le Pays de Liège. *Annales de la Société Géologique de Belgique*, 1955, juin, p. 429/460, 3 fig., 1 pl.

Depuis 1948 et grâce à diverses collaborations, l'auteur a réuni une documentation géologique et minière en vue d'utilisation par l'urbanisme régional; elle concerne la région entre les méridiens de Saint-Georges et de Soumagne et les parallèles de Lixhe et de Tilff. La région chevauche plusieurs unités très dissemblables, aussi bien au point de vue lithologique que tectonique, du relief ou de l'hydrogéologie. Dans son exposé, l'auteur traite d'abord des connaissances acquises sur les influences géologiques ou naturelles, sur les influences minières ou humaines et sur leur intervention combinée dans la région envisagée. Ensuite, il recherche dans quels domaines et de quelle manière les notions réunies sont utiles aux urbanistes. Enfin, à la lumière des résultats fragmentaires obtenus, il est montré par quelles méthodes et grâce à quels moyens il paraît

possible de faire mieux et davantage dans le champ prospecté.

Au cours de l'exposé, il est notamment signalé les observations faites au charbonnage de la Grande-Bacnure sur les affaissements miniers dus à l'exploitation par panneaux d'une couche de 1,20 m à 200 m de profondeur. Selon M. Denoël (ingénieur attaché à la direction), les affaissements sont demeurés insignifiants un an après le passage des travaux dans la zone susceptible d'influencer les repères. Trente-deux ou trente-six mois après ce passage, les affaissements atteignent environ 4,5 % de l'ouverture de la couche.

IND. D 220

Fiche n° 13.126

H. WOHLBIER. Erkenntnisse aus bisherigen Gebirgsdruckmessungen in Bezug auf den Grubenausbau. *Connaissances acquises du point de vue soutènement par les mesures de pression de terrain.* — *Bergbauwissenschaften*, 1955, juin, p. 172/175.

Article très général et de caractère bibliographique marqué. À côté de calculs théoriques basés sur la théorie de l'élasticité, on a étudié la pression du terrain par des mesures directes, surtout pour connaître la charge que supportent les éléments de soutènement et la manière dont ils travaillent : nombreux travaux ayant permis de rassembler un nombre suffisant de données pour permettre une étude tenant compte de la loi des grands nombres.

Travaux sur la dynamique de la taille : influence du soutènement, des conditions géologiques, de la méthode d'exploitation de travaux voisins des systèmes de plans de moindre résistance.

Les mesures en voies, et parfois en galeries ; méthodes de la topographie de précision, des mesures par dynamomètres : travaux allemands les plus connus. Comment travaille le soutènement en voies et dynamique des voies.

Bibliographie, 52 référ. (Résumé Cerchar Paris).

IND. D 222 et D 1

Fiche n° 13.377

J. JENKINS. Mechanics of floor penetration in mines. *Théorie mécanique du poinçonnage du mur dans les mines.* — *Iron and Coal T. R.*, 1955, 2 septembre, p. 541/547, 11 fig.

Lorsqu'un étauçon en taille poinçonne le mur, la résistance offerte par l'étauçon est indéterminée et peut être très petite. Des essais ont été effectués en vue de prévenir ce phénomène.

La résistance d'un bloc de roche à la compression entre mâchoires a été étudiée. On obtient des courbes variables avec la vitesse de compression et lors de la décompression, il y a hystérésis, il reste une déformation permanente. D'autre part, si on maintient la charge constante un certain temps, il y a une certaine déformation dans le temps. Lors de la rupture, les lignes de fissuration sont obliques sur la direction des pressions (conforme à la théorie de Mohr).

Des essais photoélastiques ont été effectués pour déterminer la distribution des tensions sous la base

de l'étauçon. Un diagramme de la variation de la tension avec la distance au bord le long d'une ligne à 45° sur le profil de base, et cela pour plusieurs grandeurs de base, montre qu'une roche quelconque peut supporter une plus grande charge par unité de surface pour une base étroite que pour une grande. Ceci s'explique par la concentration des tensions le long du pourtour. La photoélasticité en volume montre que les cylindres circulaires sont préférables à ceux de base carrée. Des essais au fond avec dynamomètre confirment ces conclusions.

Pour réduire la concentration des tensions au périmètre, l'expérience montre que c'est l'intercalation d'un matériau tendre (bois) à la base qui donne les meilleurs résultats. Discussion.

IND. D 222

Fiche n° 13.238

H. STEPHENSON et S. LEWIS. A strata control survey. *Une étude du contrôle des couches.* — *Colliery Guardian*, 1955, 21 juillet, p. 65/70.

Exposé à l'Institut of Min. Eng. à Cannock le 18-5-1955 sur une étude faite à la Houillère Kingsbury. Taille A - front dégagé 150 m, trois voies, plateure; haveuse à bras recourbé; saignée de 18 cm, rouillure arrivant à 20 cm du toit; largeur ouverte 5,4 m; étauçons Dowty de 20 t avec chapeaux articulés G.H.H.; piles. Taille B - classique 265 m, trois voies, havée de 18 cm, largeur ouverte 4,5 m, étauçons et chapeaux rigides; piles.

— Convergence totale (convergence propre + feuilletage + fléchissement des étauçons) : en moyenne de 52 mm par m d'avancement; plus forte au cours des postes actifs.

— Charge sur étauçons. A : de 4 t à la mise en charge, atteint 20 t; B : de 2 t à la mise en place, atteint 40 t.

— Pénétration du toit. Pour 2,5 mm, on note : A : d'abord 560 kg/cm², puis 600 à 1000 kg/cm² jusqu'à 2 cm; au delà : 1000 kg/cm². B : 100 à 650 kg/cm² jusqu'à 1 cm; au delà : 600 kg/cm².

— Pénétration du mur pour 2,5 mm : A : 470 kg/cm² initialement, puis 42 - B : 280 kg/cm² assez uniformément. (Résumé Cerchar Paris).

IND. D 710 et D 712

Fiche n° 13.278

W. ADCOCK. Roof bolting : its application in the East Midlands division. *Le boulonnage du toit : son emploi dans la division Centre-Est.* — *Iron and Coal T. R.*, 1955, 19 août, p. 425/433, 10 fig.

À la suite d'une visite d'équipe aux États-Unis et du rapport qui l'a suivie (65 % du charbon extrait dans un État en 1951 proviennent de chantiers boulonnés), il a été décidé d'essayer le boulonnage dans les East Midlands.

L'auteur décrit les principes généraux; outre les boulons à coins et à coquille, il signale l'apparition d'un boulon qui combine les avantages des deux systèmes, il est très robuste et très simple : le boulon à coin et manchette. C'est une barre filetée à un bout et en forme de burin à l'autre, sur laquelle on enfle un manchon rainuré sur sa longueur. La

barre étant dans le trou de sonde, on pousse le manchon au moyen d'un tube télescopique, puis, ayant calé un cylindre en bout de filetage, on y envoie de l'eau d'une presse hydraulique à main, de sorte que le manchon s'ouvre sur le burin et l'on peut obtenir une tension de 8 t (*Colliery Guardian*, 1955, 7 avril, p. 27).

L'auteur décrit ensuite les essais dans cinq charbonnages et, dans la discussion intéressante qui y fait suite, A. Wright cite trois applications particulières du boulonnage (deux en taille et une en bouveau). Les cinq cas étudiés se rapportent au boulonnage en galerie. Dans le second cas, on a dû suspendre le boulonnage par suite du soufflage du mur. Dans le premier cas, au passage d'un rejet à une paroi, le toit s'est bien comporté comme une poutre continue : il a glissé tout d'une pièce et lentement de la hauteur du relais. Dans les trois autres cas, le boulonnage continue.

E. TRANSPORTS SOUTERRAINS.

IND. E 1316

Fiche n° 12.920

X. « Continuous » mining approaches reality. *L'abattage continu se rapproche de la réalité.* — *Mechanization*, 1955, mai, p. 47/52, 11 fig.

Description (sans schéma de principe) d'un convoyeur extensible Joy susceptible de suivre l'avance de l'abatteuse continue à la mine Norton n° 3 (Ohio).

Appareil composé essentiellement : 1° d'une tête motrice se déplaçant d'elle-même sur chenilles, comportant un dispositif d'emmagasinage d'une réserve de 30 m de courroie (moteurs de 25 CV actionnant la courroie et de 7,5 CV actionnant les moteurs hydrauliques qui commandent le mouvement des chenilles et le rebobinage de la courroie à la fin du défilage d'une chambre) - 2° d'un autre élément sur chenilles susceptible de suivre le mouvement de l'abatteuse continue et de tirer sur la tête motrice la longueur de courroie nécessaire pour suivre l'avance. Chevalets à rouleaux légers pour supporter la courroie entre les deux éléments.

Son emploi dans une houillère de l'Ohio oriental a permis de porter la longueur des chambres à 189 m et d'améliorer sensiblement la productivité. Cycle et division du travail. Méthode d'exploitation.

(Résumé Cerchar Paris).

IND. E 40

Fiche n° 13.339

U. GROTOWSKI. Hauptförderschächte im südafrikanischen Goldbergbau. Eindrücke von einer Studienreise. *Puits d'extraction dans les mines d'or de l'Afrique du Sud. Impressions d'un voyage d'étude.* — *Glückauf*, 1955, 13 août, p. 921/929, 12 fig.

L'or se trouve à l'état natif en particules microscopiques dans le ciment quartzueux de bancs de conglomérat, appelés Reefs, ayant dans le Witwatersrand une pente moyenne de 30° vers le sud et étant

exploités jusqu'à une profondeur de 3000 m. Dans l'État d'Orange, les exploitations datent de quelques années, le pendage est vers l'est et les exploitations ont débuté à 1200 m et plus.

Les puits ont progressé par étapes avec l'exploitation : le puits le plus profond du monde est le n° 2 de la mine Vlakfontein (2266 m). Ils sont en général rectangulaires, avec souvent un compartiment séparé par maçonnerie pour la ventilation et cinq ou six compartiments pour l'extraction et autres services, soit grosso modo 12 m × 4.

Les châssis à molettes très simples s'étendent en largeur pour desservir trois ou quatre machines d'extraction, les skips déversent dans une grande trémie à la base de laquelle un convoyeur à bande transporte le minerai vers le triage. Le remplacement d'un skip par une cage pour la translation du personnel prend 10 minutes environ grâce à une suspension spéciale par étrier. Les plus gros câbles ne dépassent pas 57 mm. Les machines d'extraction à vapeur deviennent de plus en plus rares. Jusqu'à présent, on a préféré les machines à tambour, l'emploi du Koepe est freiné par le coefficient de sécurité très élevé imposé par la réglementation (6,75 pour les produits, 7,5 pour le personnel). Quelques installations existent dans l'État d'Orange ainsi que des tours d'extraction. Les câbles multiples sont à l'étude.

IND. E 40

Fiche n° 13.276

R. WALTON. Some winding problems in retrospect. *Quelques problèmes rétrospectifs d'extraction.* — *Colliery Guardian*, 1955, 1^{er} septembre, p. 281/284.

L'auteur émet un ensemble d'observations sur l'armement des puits, utiles à considérer quand on est amené à étudier une nouvelle installation ou à transformer une ancienne.

Pour l'électrification, on peut songer à conserver l'arbre et les bobines de la machine à vapeur, les sollicitations sont toutefois différentes et l'arbre doit travailler plus fort. A l'heure actuelle, les faveurs vont au Koepe multicâbles monté sur tour.

La commande peut être à un ou deux moteurs à courant continu ou alternatif. Il semble que les conditions optima sont rassemblées autour d'une valeur de 2000 à 2500 HP; au delà, on préfère deux moteurs; le courant continu est préférable pour les services intensifs. La question des cages à contrepoids se pose dans des cas particuliers pour les grandes berlins ou quand on doit extraire à plusieurs étages. En cas de skips, on réservera autant que possible un autre puits pour le personnel et les autres services.

Quant à la commande, on doit envisager trois alternatives : complètement automatique ou semi-automatique (bouton-poussoir à chaque trait) ou enfin commande manuelle automatisée.

Enfin, au sujet des câbles multiples, diverses conceptions s'affrontent pour l'égalisation des tensions, la question du cheminement dynamique des câbles clos sur les poulies Koepe.

IND. E 415

Fiche n° 13.110

W. WALKER. Safety equipment for electric winders. *Équipement de sûreté pour machine d'extraction électrique.* — *Mining, Electr. and Mech. Eng.*, 1955, juillet, p. 167/175, 23 fig.

L'article expose les exigences de la réglementation anglaise pour la sécurité du personnel et tout d'abord les divers types d'extraction sont rappelés : par cage ou par skip, extraction à plusieurs niveaux, machine Koepe, tambour bi-cylindroconique, treuil de fonçage. La réglementation impose notamment un essai hebdomadaire de mise à molette et un essai trimestriel d'excès de vitesse qu'on peut faire avec les cages par exemple à la rencontre.

La disposition de sécurité contre l'excès de vitesse à l'approche de la recette et le verrouillage empêchant la fausse manœuvre de mise à molette sont décrits en détail, d'abord pour treuil lent (jusqu'à 4,5 m/sec) avec variante à interrupteur à mercure (type Worral applicable jusque $v = 3,60$ m/sec), ensuite les types à régulateur double pour les grandes vitesses, le cas des skips, le cas de l'extraction à plusieurs niveaux avec treuil à tambour — circuits de sécurité — schéma du freinage dynamique.

Remarques sur les défauts de certains freins, notamment ceux à blocs de bois qui « charbonnent » après un certain temps et deviennent glissants.

Discussion sur la façon correcte d'effectuer l'essai de vitesse trimestriel. — Conclusions.

IND. E 46

Fiche n° 13.156

J. PRENTICE. Pit-bottom mechanical aids : installation at Yorkshire Main Colliery. *Engins mécaniques pour les recettes du fond : installation à la mine Yorkshire Main.* — *Iron and Coal T. R.*, 1955, 8 juillet, p. 73/76, 5 fig.

Mine foncée en 1911 et relevant actuellement du 2^e District, Division N-E. Les deux puits ont 820 m, ϕ 6,45 m, production journalière actuelle 4500 t/j grâce à la modernisation (couches Barnsley et Dunsil : réserve pour 50 ans). La nouvelle organisation comporte la généralisation du transport par locos Diesel : sur chaque niveau principal, deux locos Hudswell Clarke de 100 HP remorquant des trains de 22 berlines (3,75 t utiles), locos de manœuvre Hunslet de 65 HP aux points terminaux et poussoirs automatiques pour le service des culbuteurs alimentant les skips. L'installation a exigé le creusement d'une nouvelle recette située 54 m plus haut que l'ancienne. Les poussoirs automatiques (huit groupes en tout) sont à commande hydraulique avec pompe Keelavite. Le fonctionnement d'un groupe est décrit : il y a deux poussoirs principaux qui agissent alternativement pour assurer l'avancement continu des berlines ; quand un des poussoirs arrive en fin de poussée, l'autre est prêt pour prendre l'essieu de la berline suivante. Chaque poussoir a sa propre pompe double, mue par un moteur de 30 HP à 960 t/m.

F. AERAGE. ECLAIRAGE. HYGIENE DU FOND.

IND. F 11

Fiche n° 13.222

G. Mc ELROY. A network analyzer for solving mine-ventilation-distribution problems. *Un analyseur de réseau pour la solution des problèmes de la distribution du courant d'air dans les mines.* — *Bureau of Mines, Inf. Circ. 7704*, 1954, novembre, 13 p., 6 fig.

Un analyseur de réseau a été installé à la station expérimentale de Pittsburgh du Bureau of Mines. Il est du type non linéaire à bas voltage étudié par le professeur M. Mc Elroy de l'Université de Cornell. C'est le septième mis en service et le premier pour la ventilation minière. Les six autres servent à l'étude des distributions d'eau et de gaz (dont trois d'un type plus grand et plus coûteux). Le présent dispose de 5 prises d'alimentation, 128 lignes et 48 résistances.

L'élément principal est constitué par les résistances non linéaires « fluistors », lampes à filament de tungstène à bas voltage (fondent à 12 V, utilisées au maximum à 4,5 V, en général vers 2,5 V) en assortiment variant de 0,05 à 250 ohms en échelons d'environ 5 %. Le laboratoire a un assortiment de 350 fluistors.

Le courant à 440 V alt. est transformé à 115 V et redressé (par redresseur à plaque), des autotransformateurs à plots permettent la progressivité du voltage (protection des lampes). Le choix de la lampe résulte de la comparaison des deux caractéristiques : $V_{\text{lampe}} = KI^{1,85}$, perte de charge du vent en galerie admise : $H = RQ^2$.

La méthode n'est applicable qu'au réseau des galeries et non aux tailles où les variations de pression sont trop faibles. Vue et détails de l'analyseur à trois panneaux. La précision atteint 3 % pour les pressions et un écart de moins de 2 % pour les débits. L'emploi ne demande pas un long apprentissage, l'économie de temps est très grande (une heure au lieu d'une semaine pour le calcul).

IND. F 120

Fiche n° 13.249

A. LOMAS. The Lea Hall colliery fan drift and entry. *La galerie du ventilateur et son accès à la mine Lea Hall.* — *Colliery Guardian*, 1955, 11 août, p. 161/166, 2 fig.

Siège important en creusement (voir f. n° 7188 - Q 1132). Grand ventilateur de 300 m³/sec à 370 mm de dépression. Difficulté du raccord au puits par suite de la congélation et des surtensions à prévoir après le dégel : seuls, les dépôts avoisinant immédiatement la surface ont quelque consistance, le reste jusqu'à une profondeur de 20 m est classé dans les sables bouillants. Après étude, on a substitué à la conception habituelle d'une galerie ascendante, s'amorçant à une quinzaine de mètres de la surface, une galerie horizontale très près de la recette encerclant le puits avec deux groupes de trois cloisons disposées symétriquement en hélice pour éviter les remous d'air, l'axe de la galerie formant également une grande hélice. Les essais sur modèle

ont montré que la perte de charge ne dépasserait pas de beaucoup 10 mm. Finalement, à la suite des études sur modèle à l'échelle de 1/24, l'axe de la galerie est rectifié, elle est tangente au puits sur 1/3 du périmètre, de sorte qu'il ne reste que trois cloisons directrices, elle aboutit aux ouïes de deux ventilateurs centrifuges. Discussion.

IND. F 231

Fiche n° 13.378

T. JONES. Explosion at Glynccorwg colliery, use of light-alloy bars on longwall faces. *Explosion à la mine Glynccorwg, emploi de bèles en alliages légers en longues tailles.* — *Iron and Coal T. R.*, 1955, 2 septembre, p. 559/561, 1 fig. - *Colliery Guardian*, 1955, 8 septembre, p. 292/296, 1 fig.

La mine de Glynccorwg (à l'est de Swansea) produit 800 t/j avec 633 ouvriers au fond et 150 à la surface.

Couche Six Feet (2,25 m d'ouverture), taille simple de 108 m à mi-pente (4° 1/2) avec convoyeur blindé et haveuse à deux bras (le premier à 38 cm du mur, l'autre coudé vers le haut à 83 cm du mur). Couche grisouteuse, pas d'explosif en taille, commande du matériel à l'air comprimé. Avance normale : 90 cm par 24 heures. Infusion en veine et arrosage aux points de transfert et de chargement.

Soutènement en porte-à-faux avec bèles Schloms de longueur égale à la havée, étançons hydrauliques.

Vers 9 h 30, la haveuse était arrivée en tête de taille et arrêtée et le convoyeur blindé était momentanément arrêté. Un abatteur a voulu décrocher une bèle en arrière pour la placer à front : au premier coup de marteau sur la cale, une flamme a jailli vers les fronts puis est revenue vers les remblais, elle a remonté la taille et s'est arrêtée à une quarantaine de mètres dans la voie d'aérage (où il y avait des foreurs pour le captage du grisou). Sur les 32 personnes de la taille, 17 furent brûlées gravement, 7 légèrement et 8 furent indemnes. Un contrôle de la taille avant midi a montré que le grisou brûlait au toit dans les remblais avec bruit de tonnerre : le chantier a été fermé par des barrages. Le métal analysé donne : Al 93,64 - Si 0,61 - Mg 0,59.

IND. F 24

Fiche n° 13.1191

J. BROMILOW et J. JONES. Drainage and utilisation of firedamp. *Captage et utilisation du grisou.* — *Colliery Engineering*, 1955, juin, p. 222/232, 10 fig.

En Angleterre, le Comité du Gaz procède à des sondages de recherche de gaz naturel; des traces ont été trouvées dans le Sussex, la plus grande source connue reste les gisements de charbon.

Histoire du grisou - origine et composition - méthodes de captage - distribution des pressions de terrain au voisinage d'une longue taille - vue schématique de l'installation de captage à la mine Haig avec les circuits d'utilisation - vue de la tuyauterie au fond - Effet du captage sur l'aérage de la couche et sur les couches voisines (tableaux). Résultats du captage depuis janvier 1953. Vue des installations de contrôle à la mine Haig.

IND. F 24

Fiche n° 13.280

J. COXON et A. CRAWFORD. Methane recovery and utilisation at Old Boston colliery. *Récupération de grisou et utilisation à la mine Old Boston.* — *Colliery Guardian*, 1955, 18 août, p. 193/196, 3 fig.

La mine Old Boston (du district St Helens, Lancashire) ayant été atteinte par un incendie près du pied des puits, la production a été arrêtée en novembre 1952 et, pour des raisons diverses, on décida de fermer la mine. Il était intéressant et peu coûteux de rechercher quelle quantité et à quel degré de pureté une mine grisouteuse arrêtée pouvait fournir de gaz combustible.

La mine possède trois puits dont un déjà hors de service et recouvert par une plate-cuve. Des serremments ont été établis dans les deux autres un peu plus haut que le retour d'air général, ainsi que des barrages dans cette galerie. Ils sont traversés par une tuyauterie de captage de 225 mm, la partie en galerie ayant une pente suffisante pour éviter les bouchons hydrauliques. On ne sait combien de temps cela durera, mais, à la pose de la tuyauterie, la teneur en méthane était de 45,4 %.

Au moment où on l'a utilisé pour le chauffage des chaudières (servant pour une mine voisine), la teneur était déjà de 75 % et actuellement elle atteint 80 %. L'installation a coûté 3.000 £ et on escompte une économie annuelle de 2.800 t de charbon de qualité inférieure et plus de 500 £ de salaires par an. Vue schématique de l'installation.

IND. F 42

Fiche n° 13.185

J. von EICHBORN. Grundbegriffe und neue Fragen zur Kolloidphysik der Aerosole, insbesondere zu ihrer Koagulation. *Notions fondamentales et nouveaux problèmes de la physique colloïdale des aérosols, spécialement de leur coagulation.* — *Bergbau Rundschau*, 1955, mai, p. 237/246, 2 fig. - juin, p. 295/304.

— Etude théorique : occurrence et utilisation des aérosols naturels et artificiels - aérosols menus et grenus - résistance au mouvement et autres caractéristiques des particules élémentaires en suspension dans leur milieu - vitesse de chute - remarques.

— Coagulation des aérosols : à dispersion uniforme - rayon d'activité relative - coagulation des aérosols à dispersion hétérogène - accroissement du diamètre des poussières à l'aide des aérosols

Structure des agglomérats - leur influence possible sur la sédimentation des nuages - influence possible du flux de gaz sur la coagulation - Remarques - Bibliographie.

IND. F 51 et F 53

Fiche n° 13.128

H. STEMMER. Herabsetzung der Wittertemperaturen in tiefen Gruben. *Abaissement des températures d'aérage dans des fosses profondes.* — *Bergfreiheit*, 1955, mai, p. 189/195, 6 fig.

Variation de la température de l'air à une recette profonde du puits d'entrée d'air en fonction de la

température de l'atmosphère; mesures de température à ce niveau en s'écartant de la recette; variations du degré hygrométrique et de la chaleur latente de l'air en hiver et en été.

Solutions possibles pour améliorer les conditions existantes : réfrigération de l'air (peu de détails, cette solution n'étant envisagée dans l'exposé que comme une solution d'appoint); amenée de l'air par un niveau moins profond et aérage descendant des tailles; cette solution a l'inconvénient en dressant de permettre au grisou d'envahir l'entrée d'air supérieure et de présenter un danger pour le personnel en cas de feu si l'on ne prévoit pas un courant dérivé pour alimenter le niveau d'extraction en air frais partiellement. (Résumé Cerchar Paris).

IND. F 720

Fiche n° 13.140

W. YOUNG. A method of determining the most economic mine roadway lighting installation. *Méthode pour la détermination de l'installation la plus économique de l'éclairage des galeries de mine.* — *Transactions of the Inst. of Min. Eng.*, 1955, juillet, p. 822/832, 3 fig., 1 pl.

Trop souvent l'éclairage du fond est livré à l'empirisme. L'auteur s'est attaché à la détermination des facteurs effectifs de l'éclairage au fond en suivant la méthode de W. Harrison et E. Anderson (1915) qui a été si fructueuse pour l'éclairage des ateliers, mais en l'appropriant au fond où la hauteur est constamment plus petite que l'une des autres dimensions.

Pour juger un dispositif d'éclairage, on doit connaître : a) la grandeur du flux émis par la lampe - b) la hauteur à choisir pour obtenir le maximum de flux utile - c) le coût probable de l'installation.

Les principaux facteurs affectant l'éclairage sont : a) la section en travers du lieu à éclairer - b) le coefficient de réflexion des parois - c) la position et l'orientation de la lampe - d) la distribution du flux - e) la teneur en poussières de l'atmosphère.

Technique de la recherche : emploi de modèles réduits en tôle pour galerie rectangulaire et pour galerie cintrée; fond relevable à différentes hauteurs pour faire varier les proportions; emploi d'une cellule au sélénium comme photomètre avec écran corrigeant le cosinus. Ecrans divers appliqués à la source lumineuse pour déterminer les différents facteurs.

Résultat des mesures : a) le facteur d'utilisation croît linéairement avec le rapport largeur/hauteur, les autres variables restant constantes - b) cet effet est indépendant du coefficient de réflexion des parois - c) l'effet du relèvement du point lumineux dépend du rapport largeur/hauteur et du coefficient de réflexion - d) l'influence de la variation du coefficient de réflexion est la même pour les diverses valeurs du rapport largeur/hauteur. - Discussion.

G. EPUISEMENT.

IND. G 26 et H 15

Fiche n° 13.195

H. WITTEW. Betriebserfahrungen, Leistung und Gedinge beim Ein- und Ausbauen von Schachtleitungen. *Procédés, rendement et marchés pour l'installation et l'enlèvement des tuyauteries dans les puits.* — *Glückauf*, 1955, 16 juillet, p. 819/823, 12 fig.

La façon d'installer les tuyauteries d'exhaure ou d'air comprimé varie souvent d'une mine à l'autre sans que les conditions locales y soient pour quelque chose. L'auteur a eu l'occasion de contrôler l'installation de tuyauteries de 300 mm pour l'exhaure et de 400 mm pour l'air comprimé, longueur 680 m à la mine Möller (district de Gladbeck). Le schéma de l'installation dans le puits (de 6,6 m) est donné. Disposition des chaises de support ancrées dans le puits d'un côté et reposant sur les partibures de l'autre. Equipes de montage pour la tuyauterie d'exhaure : 8 mineurs - 1 chef monteur du fournisseur - 2 machinistes - à temps partiel, 1 conducteur du fond. Avancement : 9,20 m par homme et par poste.

Les tuyauteries à air comprimé étant plus légères, elles ont été supportées par groupes de trois éléments de 8 m sur toute la hauteur du puits, avec joints coulissants de dilatation de 80 mm tous les 100 m. L'installation des 680 m de tuyauterie d'air comprimé a duré sept jours avec une équipe de huit ouvriers. L'enlèvement des anciennes tuyauteries est aussi décrit : coupe des boulons au chalumeau. Pour éviter la dégradation possible des câbles à haute tension disposés dans le même compartiment, on garnissait les chainons de suspension et la tête de la tuyauterie découpée d'un capuchon en caoutchouc. Prix de revient des trois genres de travaux.

H. ENERGIE.

IND. H 11 et H 16

Fiche n° 13.383

W. OSTERMANN et K. SCHRIEVER. Prüfstände für Druckluftmotoren auf Bergwerksanlagen. *Dispositifs d'essai pour l'essai des moteurs à air comprimé dans les mines.* — *Glückauf*, 1955, août, p. 969/980, 15 fig.

On peut considérer qu'un moteur à air comprimé moyen consomme de 36 à 50 m³ d'air aspiré par CV et par heure. Cette grande dispersion montre qu'un choix judicieux peut faire réaliser des économies : ainsi, pour un moteur de 30 CV, chaque m³ supplémentaire par CV représente une dépense de 6.400 F environ par an. Outre les moteurs à pistons, on emploie beaucoup les moteurs à engrenages; il n'est pas rare de voir de tels moteurs augmenter leur consommation spécifique de 30 à 50 % sur six mois ou un an. C'est pourquoi, en principe :

a) tous les moteurs de la mine devraient subir des essais de charge et de consommation d'air à la surface;

b) recevoir une carte de contrôle où l'on reporterait les essais faits à la surface, par exemple après 2.000 h de service;

c) tout moteur à l'arrivée à la mine subirait les mêmes essais, avec retour des défectueux au fournisseur;

d) création d'une carte de contrôle, sauf pour les refusés.

Les auteurs décrivent successivement : les généralités sur les moteurs et leur comportement - la mesure du couple et de la puissance : frein de Prony, à courant de Foucault, à circulation d'eau - la mesure de la consommation d'air : emploi du diaphragme - disposition des appareils - reproductibilité des essais - régime des essais et modèle de fiche. Résumé.

IND. H 21

Fiche n° 13.139

NATIONAL COAL BOARD. Burning slurry on a modern stoker. *Utilisation des schlamms dans une chaufferie moderne.* — *Colliery Guardian*, 1955, 7 juillet, p. 18/19, 3 fig. - *Iron and Coal T. R.*, 1955, 15 juillet, p. 155/157, 3 fig.

Le N.C.B. a mis en service dans un charbonnage du nord du Pays de Galles, à Llay Main, un foyer de chaudière complètement automatique pour l'utilisation des schlamms. C'est un foyer type Martin, étudié en Allemagne. Il consomme environ 650 t de schlamms/semaine (pouvoir calorifique 3.300 à 4.400 cal/kg) équivalant à 450 t de fines lavées, soit une économie de 1.000 £/semaine. Le schlamm est capté dans le bassin de décantation au moyen d'une grue à grappin (sur chenilles), chargé sur wagon, pesé et enmagasiné dans un silo vertical de 60 t au moyen d'un portique à grappin. L'extraction à la base du silo se fait par des vis sans fin qui le distribuent à des désintégérateurs, après quoi il tombe dans un couloir et se mélange à l'air pour être injecté dans le foyer au moyen de tuyères. Le foyer est incliné et comporte des barreaux animés d'un mouvement alternatif en chicane, pour agiter le combustible pendant sa descente, l'influence néfaste de l'humidité du schlamm est ainsi éliminée. En hiver, le mélange à la neige et à la glace n'a pas présenté d'inconvénient. L'installation, en service depuis le 9 janvier, a, sur 3.000 h de marche, consommé 14.000 t de schlamms et fourni 40 % de la consommation de vapeur du siège. Y compris la chaudière à tubes de 23 m³/h, elle coûte 130.000 £. Une installation similaire est en construction à Bowhill (Ecosse) et d'autres sont en projet.

IND. H 500 et Q 1132

Fiche n° 13.111

W. DIXON. Colliery electrification and reorganization. *Electrification et réorganisation de charbonnage.* — *Mining, Electr. and Mechan. Eng.*, 1955, juillet, p. 176/180.

Dans une mine datant de 150 ans, où l'on extrait à deux postes par deux puits 1.500 t/j, un certain degré d'électrification était déjà réalisé, notamment un groupe Léonard installé en 1927 donnait encore toute satisfaction. A la nationalisation, la puissance venait d'être portée de 1.000 à 3.000 kVA et on décida la modernisation tant du fond que de la surface.

La recette du puits 11 est à 342 m et celle du puits 10 à 505 m. Il y avait dans chacun un câble de 65 mm² et une mise en parallèle au niveau de 342. On a placé un nouveau câble de 100 mm² dans le puits 11 et un semblable de 100 mm² entre 342 (au puits 11) et 505 (au puits 10). Les interrupteurs d'arrivée à faible capacité de rupture ont été remplacés.

Aux chantiers, il y avait des transfos 2200/440 V-100 kVA d'ancien modèle, avec neutre isolé; ils ne comportaient pas de commande à distance, ils ont été remplacés par de l'appareillage moderne 150 kVA avec point neutre à la terre et protection « core balance » contre les pertes à la terre.

Aux points de chargement, des transfos et l'éclairage électrique ont été installés, toutes les voies de transport ont été traitées de la même façon, on y a placé des câbles de 65 mm² et la signalisation électrique, les petits trainages ont été concentrés avec moteurs de 100 HP à tension moyenne, des ventilateurs de renfort de 100 HP (puits 10) et 50 HP (puits 11) ont été installés au fond, l'exhaure a été concentrée aux deux puits. Tout étant ainsi préparé, on a pu envisager et réaliser l'abattage continu en taille avec convoyeur blindé de 135 m avec deux moteurs de 40 HP, et abatteuse-chargeuse à disques. Production : 200 t/poste. Les transformations des cages et de la surface sont aussi décrites.

IND. H 5512

Fiche n° 13.228

H. HUELSBERG. Die Schutzart « Erhöhte Sicherheit ». *Le procédé de protection de « sécurité renforcée ».* — *Glückauf*, 1955, 30 juillet, p. 869/878.

A la suite des observations faites à la 6^{me} conférence internationale des directeurs de stations d'essais (Verneuil, juillet 1950) et au 31^{me} congrès de la commission électrotechnique internationale (Londres, avril 1951) recommandant la sécurité renforcée, l'auteur a jugé utile de développer le sujet. En Allemagne, cette expression concerne (depuis 50 ans) toutes les mesures propres à prévenir les étincelles électriques, arcs, échauffements dangereux et autres manifestations analogues en atmosphère grisouteuse ou poussiéreuse baignant des parties de machines, transformateurs ou engins qui n'en produisent pas en fonctionnement normal (à l'exclusion par exemple des pièces de contact). Elle renforce une sécurité déjà existante.

Mesures externes de protection : résistance des carters aux influences mécaniques et chimiques - étanchéité aux corps solides, liquides ou pulvérulents. Protection contre l'ouverture par des personnes incompetentes.

Mesures internes : contre les tensions dangereuses - contre les intensités dangereuses.

Mesures diverses.

Comme on pourrait croire que ces recommandations ne font qu'encombrer un sujet déjà très chargé, l'auteur signale qu'elles ne sont pas nouvelles et rappelés dans la V.D.E. 0170/0171/IV-44.

I. PREPARATION ET AGGLOMERATION DES CHARBONS.

IND. I 01

Fiche n° 13.141

X. Large scale coal-preparation plant (new unit at Lynemouth Colliery). *Vaste atelier de préparation des charbons récemment établi à la mine Lynemouth (North-umberland)*. — *Iron and Coal T. R.*, 1955, 6 mai, p. 1043/1046, 4 fig. - *Colliery Engineering*, 1955, juin, p. 247/255, 10 fig. - *Colliery Guardian*, 1955, 5 mai, p. 557/561, 5 fig.

Nouvel atelier prévu pour 12.000 t/jour.
800 t/h - 8.000 t/j de la mine + 4.000 t/j d'une mine voisine.

1 1/2 à 8 pouces : « Ridley-Scholes » float and sink.

0,5 mm - 1 1/2 pouce : « Acco » Baum.

Schlamm : « Unifloc » froth flottation.

Bâtiments : grains à un bout, fines à l'autre bout.

Au centre, le rassemblement. Alimentation électrique de deux distributeurs 400 t/h vers crible à + 8 pouces épierrés à main.

Grains : 1 1/2-8 pouces : magnétite récupérée par gravité - granulométrie : < 200 mesh.

Primaire 1,4.

Secondaire 1,7 → mixte broyé à < 1 1/2 pouce mélangé au brut < 1 1/2 pouce.

Chaque bac primaire (4) et secondaire (2) a son circuit propre de milieu dense.

Densité du liquide, contrôlée et maintenue constante dans un récipient cylindro-conique où un volume constant est pesé à tout moment automatiquement.

Fines : le flottant règle les pulsations - La quantité de schistes éliminés est réglée en fonction de la saleté du brut.

Schlamm : < 0,5 mm mélangé avec huile - flottation et filtre à vide. Les rebuts sont épaissis par floculation et extraits par pompes à diaphragme à H.P., l'eau clarifiée va au lavoir à fines.

Chauffage à vapeur des locaux - éclairage par tubes fluorescents - ascenseurs pour personnel.

IND. I 35

Fiche n° 13.153

P. MOISET. De l'aptitude à la flottation des charbons fins. — *Publ. de l'Ass. des Ing. de la Faculté Polytechnique de Mons (A.I.M.)*, 1955, 1^{er} fasc., p. 1/15, 16 fig.

Essais de laboratoire :

1) Pour un charbon relativement propre (20 %), la teneur en cendres de flotté et le rendement pondéral sont à peu de chose près indépendants de la concentration en réactifs; 250 à 300 g de créosote à la tonne suffisent.

2) Pour un charbon brut sale, on a intérêt à éliminer par cyclone les fines catégories.

3) Les différentes classes granulométriques flottent comme si elles étaient seules; le rendement pondéral, la teneur en cendres du flotté et du résidu peuvent donc être prédéterminés.

4) Le tensio-actif Tensotil DA 120 agit favorablement sur les grains fins très creux et il agit avec un certain retard. On l'introduira donc avec

profit en amont de la tête de batterie de cellules de flottation.

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

IND. P 10 et P 50

Fiche n° 13.259

A. HUDSON. Safety and health in coal mining. *Sécurité et santé dans les mines de charbon*. — *Iron and Coal T. R.*, 1955, 12 août, p. 373/382, 6 fig.

Bien qu'il y ait eu de grandes améliorations dans la santé et la sécurité dans les mines depuis que la première législation en la matière a été promulguée, c'est-à-dire un peu plus de 100 ans, on ne doit pas se contenter des résultats atteints. Les taux d'accidents sont hypersensibles aux modifications dans les méthodes et aux agents nouveaux; ces influences particulièrement actives à l'heure actuelle demandent une vigilance renforcée dans la prévention.

De tout temps, c'est l'action des mêmes éléments : feu, eau, gaz et pesanteur, conjuguée avec le défaut de vigilance de l'homme, qui constitue le danger dans les mines. Il est salutaire de réfléchir sur l'expérience acquise au cours des siècles. L'auteur compulse les statistiques et montre l'allure décroissante et parallèle, tant dans le sud du Pays de Galles qu'en Angleterre, depuis la nationalisation.

Toutefois, de nouvelles affections se développent : pneumoconioses, dermatoses, hydarthroses (beat diseases) qui demandent des recherches médicales. Au sujet des accidents, un certain nombre de recommandations découlent de l'expérience des deux dernières années : surveiller les coupements en face des voies - emploi correct et constant de corâs dans les bosseyements - veiller aux boisages provisoires - organisation du foudroyage - boisages à intervalles réguliers - signalisation sur les transports - protection des tambours de convoyeurs - réparation hâtive des courroies - interdiction de chevaucher les courroies en marche - contrôle des tirs et du matériel électrique. A la surface : contrôle du mouvement des wagons.

IND. P 10

Fiche n° 13.287

C. SCOTT. Mines inspection in 1954 : North-Eastern division. *Inspection des mines en 1954 : Division Nord-Est*. — *Colliery Guardian*, 1955, 25 août, p. 249/256, 3 fig. - *Iron and Coal T. R.*, 1955, 26 août, p. 499/500.

Statistique de la production (en baisse de 49.800 tonnes). Développement considérable de la mécanisation au cours de l'année; 28 Meco-Moore en service, 20 installations de chargement semi-mécanique en longue taille à convoyeur blindé, 6 Anderson en service. A la descenderie Seckar (mine Haigh), pente 27°, trainage utilisable par le personnel (insertion entre le manchon du câble tracteur et le wagon à personnel d'un dispositif de sécurité freinant en cas de rupture sur deux câbles de sécurité fixés dans la descenderie).

Statistique des accidents : 53 tués en 1954 (contre 55,7 de moyenne en 1951-1953) - blessés graves 318 (contre 363). Classifications diverses d'après la cause

et le degré de responsabilité. Chute de pierres en taille (20 tués), en galeries (6). Accidents de transport (10 tués), à la surface (13).

La division exploite assez bien de grandes couches havées. L'abatage mécanique demande le soutènement en porte-à-faux, mais on constate que son efficacité est limitée, il ne convient pas pour les toits pesants. Pour les étaçons à friction, le remplacement de l'aluminium est en cours.

Les accidents sur le transport sont en décroissance : 83 (contre 115 de moyenne sur 7 ans).

Les explosifs ont blessé 33 personnes (insuffisamment abritées ou ne respectant pas le règlement).

Dans le puits, un accrocheur a été poussé dans le vide par une berline (distributeur calé par du charbon fin). Il y a eu 1 tué et 7 blessés par l'électricité - la tension pour les équipements portatifs a été ramenée de 230 V à 110 V. Le captage du grisou dans l'arrière-taille est en progression. A la mine Grimethorpe, un avertisseur automatique de dépression barométrique (par lampe) est en service. Prévention des incendies. Entrainement du personnel. Santé et bien-être.

IND. P 1220

Fiche n° 13.138

X. Accidents at mines. *Accidents dans les mines.* — *Colliery Guardian*, 1955, 30 juin, p. 814.

Relevé des accidents mortels par le Corps des Mines anglais, au cours des quatre semaines précédant le 26 mars 1955.

1) Dans une descenderie de 210 m à 14°, traînage par câble supérieur sans fin; au démarrage, une berline vide s'est détachée : un ouvrier d'entretien pris entre la vide et une montante (manque de signalisation).

2) Dans un plan incliné en creusement, pente 18°, une berline vide et un chariot chargé d'éléments pour le convoyeur ont dévalé la pente : la poulie qu'on avançait avec le creusement s'est détachée : son châssis était amarré au pied d'un tube archouté (il aurait fallu un chaînon de sûreté fixé aux cintres).

3) Dans une taille (couche de 98 cm), mise en marche intempestive d'un convoyeur qu'on venait de réparer alors que le surveillant rattachait une raclette (le démarrage à boutons poussoirs devrait être pourvu d'un système de verrouillage aisé à concevoir).

4) Dans une couche de 1,65 m : taille avançant sur la pente (7 1/2°), abatteur expérimenté frappé par un étaçon libéré par la chute d'une houille (aurait dû être boutoné).

5) Au bossement de voie dans une couche de 1,50 m, un ouvrier est tué par la chute du pli de toit supporté par deux bèles W se redoublant et trois montants. Ces bèles reprenaient trois longrines appuyées sur des faux bois au vif-thier. Le tout a dû être balayé par un gros bloc de charbon (les corâs auraient dû reprendre ce pli de bossement).

6) Dans une couche de 60 cm, un manoeuvre a eu la tête écrasée entre toit et couloir oscillant (surcharge du couloir).

7) Dans une taille avec bois de tête, un manoeuvre est tué par chute de pierre au moment où il

enlevait à la hache le coin de serrage d'un étaçon (il aurait fallu un sylvester).

8) Dans une couche de 1,2 m (toit friable et humide), allées de 1,2 m : au bossement qui se fait au pic pour le placement des cintres de 3,3 × 2,7 m, après le ravancement des corâs, on a eu deux éboulements consécutifs et les trois ouvriers enterrés (un tué) (manque de liaison entre les cadres).

9) Dans un coupement en charbon en face d'une voie, un ouvrier occupé à reboiser après tir est tué par chute de pierre (défaut de boisage provisoire).

IND. P 12292 et P 10

Fiche n° 13.376

J. COWAN. Report of H. M. Principal Electrical Inspector of mines for 1952. *Rapport de l'Inspecteur principal pour l'électricité, pour 1952.* — Extrait dans *Colliery Guardian*, 1955, 1^{er} septembre, p. 285/286 - *Iron and Coal T. R.*, 1955, 2 septembre, p. 571.

Les inspecteurs électriciens des mines ont fait 1234 inspections (dont 627 au fond). Au 30 juin 1952, il y avait une puissance en moteurs électriques en service de 3,326 millions de HP (contre 3,184 en 1951).

Il y a eu cinq électrocutions dont une à la surface.

Un électricien allait procéder à un essai d'isolement d'un câble aboutissant à un interrupteur dans la salle de la machine d'extraction. Il avait coupé le courant à cet interrupteur mais négligé le fait qu'il était bouclé au fond.

Un électricien fut électrocuté pendant qu'il travaillait dans un interrupteur à bain d'huile : il avait négligé d'enlever les sectionneurs.

Un électricien a été frappé pendant qu'il raccordait un nouveau câble : les sectionneurs avaient été enlevés mais non connectés à la terre par un apprenti dans une cabine éloignée, un machiniste de pompe a rétabli le courant.

Pour faire une réparation à une perforatrice, l'électricien avait enlevé le fusible mais aussi le dispositif de verrouillage; après réparation, il a négligé celui-ci, refermé et remis le courant, puis ayant oublié une clef il a rouvert et touché un fil sous tension.

Le cinquième a touché un bout de câble dénudé et sous tension dans un siège inactif.

D'autres accidents mortels ont été provoqués par l'emploi du courant, entre autres à un bossement des fils de tir passant près d'une perforatrice électrique et celle-ci ayant une connexion défectueuse, il y a eu départ de mine intempestif : un boute-feu tué et quatre blessés.

Un poseur de voies a été tué par la chute d'un gros câble.

IND. P 21

Fiche n° 13.251

E. EVANS. Recruitment and training in the Ruhr. *Recrutement et formation du personnel dans la Ruhr.* — *Iron and Coal T. R.*, 1955, 22 juillet, p. 193/200, 2 fig.

G.E.R. (German Educational Reconstruction) est un organisme anglo-allemand s'occupant de l'échange d'informations relatives à la formation du per-

sonnel. Il a organisé une visite dans la Ruhr de personnalités représentatives du monde des mines anglais, qui a permis un examen en commun des problèmes du recrutement dans ces deux pays et des mesures prises pour l'améliorer.

Situation de l'industrie allemande à la fin de la guerre - progrès dans la reconstruction - évolution du personnel - organisation du recrutement : efforts conjugués des compagnies et de l'Etat, la moitié seulement du personnel se recrute sur place, le reste vient du Schleswig-Holstein, de la Basse-Saxe et de la zone joignant la Russie. Les communes minières se sont mises en relations avec les communes rurales pour une organisation en commun; depuis, le recrutement d'apprentis est passé de 10.000 à 28.000 par an.

Un plan d'organisation de l'apprentissage a été promu permettant l'ascension sociale du jeune apprenti. La pénurie de logement a été combattue d'une façon progressive. Pour les jeunes ouvriers, on a créé des logements à cinq ou six pensionnaires formant des villages « Pestalozzi » gouvernés et alimentés par des ménages de mineurs sélectionnés.

L'enseignement industriel est gratuit, mais les éléments inaptes sont éliminés dès le début. Septante-cinq pour cent des étudiants deviennent surveillants; les éléments bien doués peuvent devenir chef-mineur, conducteur des travaux, directeur du fond, inspecteur. Le cycle débute à 19 ans et se termine au delà de 28 ans (schéma).

IND. P 22

Fiche n° 13.112

J. JEFFREY. The N.C.B. engineering craftman's apprenticeship scheme. *Plan du N.C.B. pour la formation de spécialistes.* — *Mining, Electr. and Mech. Eng.*, 1955, juillet, p. 181/183.

La nouvelle réglementation générale imposée à l'industrie est la meilleure ligne de conduite pour l'application du plan du N.C.B. pour la formation d'électriciens et de mécaniciens. Après trois degrés transitoires se terminant au 1^{er} janvier 1959, tout mécanicien ou électricien autorisé à installer ou entretenir du matériel dans la mine doit démontrer au directeur qu'il est compétent : a) pour installer et entretenir le matériel - b) pour exécuter les essais de routines et contrôles imposés par le code de la bonne pratique et de plus, dans les deux cas, montrer qu'il est apte à le faire avec sécurité pour lui-même et pour ses compagnons.

Le plan du N.C.B. a trois buts : 1) former suffisamment de mécaniciens et d'électriciens - 2) formuler un enseignement pratique et une éducation technique progressive pour des jeunes gens ayant les aptitudes - 3) pendant cet enseignement, sélectionner des éléments de valeur pour des emplois à responsabilité.

L'entraînement complet comporte cinq ans. Les écoles techniques sont incorporées dans le plan. Les mécaniciens et électriciens de deuxième rang doivent obtenir le certificat national ordinaire de préparation minière, le certificat d'études primaires les dispense d'un examen d'entrée; ils sont orientés vers un enseignement essentiellement pratique et expérimental

exempt de mathématiques. Il est prévu un enseignement de premier rang qui se termine en quatre ans et dont les éléments les plus aptes peuvent suivre une cinquième année après laquelle ils sont diplômés techniciens de service (Unit Engineer).

IND. P 23 et Q 1130

Fiche n° 13.253

E. CHIVERTON. Colliery organization of the future. *L'organisation future des charbonnages.* — *Iron and Coal T. R.*, 1955, 29 juillet, p. 269/275.

Dans son allocution à l'Association nationale des directeurs de charbonnages, l'auteur résume un sujet déjà développé par A. Bryan (f. n° 11.293 - P 24) et E. Browne (f. n° 10.428 - P 20). Il cite les problèmes que le directeur de charbonnage doit affronter : production - sécurité - extension et modernisation - entretien - dépenses - liaison avec les conseils supérieurs - entraînement de son personnel de surveillance - relations avec les ouvriers. Il rappelle les principes de direction : responsabilité - délégation de pouvoir - division du travail - consultation - façon de diriger - continuité de direction - mise en pratique de ces principes : conclusions tirées d'enquêtes. Nécessité d'un directeur-adjoint - précisions nécessaires sur la responsabilité - faiblesse des cadres - mésentente entre le directeur et les techniciens - nécessité de décharger le directeur de la partie administrative.

Quelques vues sur la structure définitive; sous le contrôle direct du directeur, il y a : le directeur-adjoint - le sous-directeur - le chef mécanicien - le chef de la sécurité - l'assistant administratif - le chef chronométrier.

Part réservée à l'Association des directeurs de charbonnages - Conférences sur la manière de diriger - Rappel du temps limité dont disposent les directeurs de charbonnages, utilité des réunions où diverses questions peuvent être traitées verbalement avec les autorités du N.C.B.

Q. ETUDES D'ENSEMBLE.

IND. Q 1121

Fiche n° 13.219

G. PICHOT. Modernisation de l'extraction dans le bassin du Nord et du Pas-de-Calais. — *Revue de l'Industrie Minérale*, 1955, juillet, p. 767/799, 41 fig.

L'article, dont l'auteur est ingénieur en chef à la Direction du Plan et de l'Équipement, traite de la structure et de l'aménagement des organes fondamentaux des sièges d'extraction et des réalisations et tendances du bassin.

I. — Aperçu d'ensemble du programme - Eche-lonnement des travaux : la tranche A fait passer de 109 sièges à 66, la tranche B ramène à 45 dont 27 modernisés, avec des productions de 6 à 7 000 t/j dans deux sièges et une production journalière moyenne de 30.650 t pour 8 sièges - Choix des berlines : éléments constitutifs standardisés (3 à 6 types, roulements coniques autant que possible), substitution de la berline de 800 litres à celle de 600, orientation vers les berlines de 3.000 litres en-

viron, avec ou sans châssis. Choix du mode d'extraction. Dans trois cas seulement : skips - ailleurs : cages.

II. — Quelques problèmes particuliers : choix du guidage rigide (en bois ou profilés) ou par câble - machines d'extraction (8 Alsthom de 4.250 CV, 3 Jeumont de 3.200 CV et 6 Schneider de 2.800 CV), toutes à poulie Koepe à cause de la profondeur envisagée (1.100 m). Chevalements aussi simples que possible, profils pleins, rivés ou soudés - Discussion sur l'extraction multicâble et à contrepoids ou sur le monocâble (qui a été retenu jusqu'à présent à défaut d'une pratique suffisamment prolongée des autres modes).

Recettes : choix du niveau, tendance à la simplicité.

Résumé des tendances, conclusion.

IND. Q 1122

Fiche n° 13.334

H. GROSSET. Siège n° 2 modernisé du groupe d'Oignies. — *Revue de l'Industrie Minérale*, 1955, août, p. 895/912, 11 pl.

Description synthétisée des nouvelles installations :

I. — Puits (5,30 m ϕ) : machine d'extraction à vapeur (3.200 CV de moyenne, 5.400 en pointe), cages à trois paliers, une berline de 2.700 litres par palier. Arrêt silésien et ressauts sur les rails. Charge utile : 9,72 t brutes, vitesse maximum : 18 m/sec, nombre de traits : 48/h.

II. — Accrochages : galerie principale 6 m \times 3,75 m de hauteur (bétonnée), trois voies en rails de 26 kg. Galerie secondaire cadres T.H., garnissage métallique, 4,20 m \times 3,40 m de hauteur. Engageurs à air comprimé, chaînes ranceuses électriques pour les convois, chaînes releveuses pour les vides. Freins à mâchoires sur le châssis des berlines et taquets d'arrêts sur essieux en divers points. Télécommande des aiguillages à air comprimé - Signalisation des voies avec tableau de commande et de contrôle dans la cabine du dispatcher. Volant de berlines : 270. Fonctionnement et organisation. Résultats : engagement des trois paliers : 30 1/2 sec.

III. — Recette de surface : vue de la disposition et nomenclature du matériel.

IND. Q 1122

Fiche n° 13.333

DELBOS. Les sièges modernisés du Groupe d'Hénin-Liétard (sièges 9/17 et 21/22). — *Revue de l'Industrie Minérale*, 1955, août, p. 875/894, 10 pl.

Le regroupement des sièges du groupe d'Hénin-Liétard (principalement mines de Courrières) projeté par M. Drap prévoyait pour la surface : utilisation maximum des installations et machines existantes (réduction des investissements) et compression au maximum des effectifs (mécanisation et modernisation).

Le premier siège modernisé a été le 9/17. Le puits n° 9 a été réservé comme puits de service avec berlines de 800 litres et recette mécanisée (personnel : trois hommes à la surface), le puits n° 17 comme puits principal avec skips de 7.500 kg. Ce dernier

fait gagner 9 secondes sur une cordée normale de 66 sec pour des cages à deux étages et berlines.

Le siège produit actuellement 5.100 t brutes/jour.

Le siège 21/22 sera le prototype des autres sièges concentrés. On a conservé les cages pour ménager la granulométrie. Le puits 21 (5 m ϕ) a deux cages à deux berlines de 3.000 litres, le puits 22 (également 5 m) a deux cages à huit berlines de 600 litres. Les deux recettes sont mécanisées sensiblement sur le type du puits n° 9. Puissance d'extraction journalière : 4.225 t brutes.

Outre les installations ci-dessus, l'article décrit les accrochages du fond et l'installation d'exhaure au siège 21/22.

IND. Q 1122

Fiche n° 13.220

KOENIG. Le siège n° 2 d'Auchel. — *Revue de l'Industrie Minérale*, 1955, juillet, p. 800/816, 9 fig.

Faible étendue du champ d'exploitation du siège (1,5 \times 2 km), mais réserves nettement supérieures à celles des autres sièges du groupe.

Pour des raisons géologiques et économiques, le choix de l'emplacement du nouveau siège coïncide avec l'ancien. L'extraction est concentrée à deux niveaux : 495 (nouveau) prévu pour 20 ans et 382 (ancien) prévu pour 7 ans, à remplacer alors par 615. Deux puits intérieurs à chaque étage.

A la surface, à part une épuration pneumatique de 70 t/h et une partie de la centrale à air comprimé, tout est nouveau : deux machines d'extraction avec treuil de secours, deux chevalements et recettes, un triage-lavoir à liquide dense, une mise à terril, des stériles, bains-douches, lampisterie, ateliers, magasins, centrale à air comprimé, sous-station électrique, dépôt d'explosif enterré, chaufferie, voies ferrées, routes d'accès, etc.

Résultats immédiats : rendement net fond passé de 1.173 kg en 1950 à 2.000 kg en 1954, production passée de 2.297 t à 3.800 t, personnel de surface réduit de 243 à 116 en 1953.

Détails sur les organes fondamentaux du siège : puits, accrochages, recettes; description succincte des installations de surface. Investissements et résultats d'ensemble (diagrammes).

IND. Q 1131

Fiche n° 13.109

H. LONGDEN. Economics in colliery operations. *Economies dans les travaux des mines de charbon*. — *Mining, Electr. and Mech. Eng.*, 1955, juillet, p. 162/166.

Statistique pour le Yorkshire en 1953 montrant les grandes variations qu'il y a entre les rendements maximum et minimum à l'abattage, pour les ouvriers autres qu'abatteurs et ouvriers de surface, ouvrier général (100 % d'écart). Il en va de même pour les consommateurs d'énergie. L'auteur analyse les raisons de ces écarts en vue d'amélioration.

Travail en taille : la mécanisation y est déjà très poussée, sauf pour le chargement mécanique du charbon, mais ce dernier point s'améliore fortement.

Chargement, déchargement et transport du charbon, des terres et du matériel au fond et à la sur-

face. Ici, il y a beaucoup à faire : il y a des points de chargement avec un seul homme et d'autres où il y a six ouvriers et parfois plus. Dans trop de puits encore, il y a de jeunes manœuvres qui ne font que pousser ou arrêter des berlines : il y a des engins simples et beaucoup plus économiques pour assurer ce service. Pour le service des parcs, il y a des fourches automobiles et autres engins de manutention.

Génération, distribution et consommation d'énergie : beaucoup d'installations datent d'avant la première guerre mondiale. Les chaudières Lancashire ont été préférées pour la consommation des combustibles inférieurs, mais elles demandent un nombreux personnel et la chaufferie fonctionne le dimanche. Les compresseurs sont souvent mal utilisés : fuites, marche à faible charge au poste de 2 h et de nuit, haveuses en mauvais état d'entretien, consommant 25 à 40 % de plus que le nécessaire.

Triages-lavoirs : dans une mine à traitement complet par lavage de 350 t/h, le remplacement d'un ancien système demandant 56 personnes par un nouveau fait économiser 40 ouvriers. Là où l'on doit trier, la modernisation fait passer le personnel de 100 à 52 (gain : 48).

Distinction entre les modernisations à long terme et à court terme. Discussion.

IND. Q 1132

Fiche n° 13.267

H. STARR. Partial reorganization, re-equipment and electrification of Avon colliery. *Réorganisation partielle, rééquipement et électrification de la mine Avon.* — *Transactions of the Inst. of Min. Eng.*, 1955, août, p. 969/995, 6 fig.

Mine de la division S-W du National Coal Board ouverte en 1877 par une compagnie de che-

min de fer, elle a travaillé d'une façon intermittente, l'extraction étant réduite par suite des nombreux travers-bancs nécessaires. Fermée en 1922, rouverte en 1938, fermée en 1940, elle est à nouveau ouverte en 1946. Les réserves atteignent 100 millions de t. Le plan de modernisation ne prévoit pas de modification dans les méthodes d'abattage ou de transport, mais simplement des améliorations dans les treuils de halage, la modernisation des recettes et de l'extraction, la suppression des machines à vapeur.

La modernisation a commencé par la surface : scierie, ateliers, cribles et ventilateur des chaudières ont été électrifiés, un transfo de 30 kVA pour l'éclairage installé.

Le ventilateur de 26 m³/sec à 37 mm en mauvais état a été provisoirement remplacé par un ventilateur Waddle de 64 m³/sec à 113 mm. En réalité, il faut 90 m³/sec à 250 mm.

Les deux transports principaux du fond qui étaient à vapeur ont été électrifiés.

Il y avait deux compresseurs de 90 m³/min dont un en réserve. La mécanisation du fond (remplacement des traîneurs par des treuils, convoyeurs, haveuses et piqueurs, distributeurs de berlines) a progressivement chargé les deux compresseurs et on a dû en installer un troisième de 80 m³/min (475 HP). Nouveau guidonnage du puits pour les cages à deux paliers, une berline de 1.500 litres.

Machine d'extraction à vapeur du puits d'entrée remplacée par une à courant triphasé.

Exhaure par pompes submersibles dans le bougnou du puits d'air. Transformation des recettes.

Résultat : le coût de l'énergie a baissé de 2 sh par tonne extraite. La consommation est passée de 800 à 1.800 kW.