

jours de travail dans la semaine, voilà qui ne peut certes laisser indifférent tout travailleur quelque peu soucieux de ses intérêts. D'ailleurs, cette prime a eu pour effet de diminuer dans une certaine mesure les courtes absences portant sur la semaine.

La caractéristique du système français consiste dans une combinaison de l'intéressement du travailleur au rendement des houillères d'une part et de son assiduité d'autre part. N'entrent, en effet, en ligne de compte pour le calcul de la prime au rendement que le salaire des quinzaines où l'agent ne s'est pas absenté, si ce n'est pour quelques motifs dûment reconnus.

Ainsi donc, le travailleur est à la fois intéressé à l'augmentation de l'effet utile de son charbonnage et incité à faire preuve d'une certaine assiduité pour pouvoir bénéficier de l'amélioration des résultats auxquels il apporte son concours.

Cette formule mérite, selon nous, de figurer en bonne place dans l'arsenal documentaire relatif au problème des stimulants.

Septembre 1953.

BIBLIOGRAPHIE.

- Commission de l'Industrie Charbonnière de l'O.I.T. — Quatrième session, mai 1951. La productivité dans les mines de Charbon.
- Bureau International du Travail. La rémunération au rendement. 1951.
- O.E.C.E. Rapport du Groupe Ministériel de la Production charbonnière. 1952. La Production du charbon. Perspectives immédiates de l'Europe occidentale.
- Office belge pour l'Accroissement de la Productivité. L'Accroissement de la Productivité. 1952.
- Commission de l'Industrie charbonnière de l'O.I.T. Cinquième session, 1953. La Productivité dans les mines de charbon.

La lutte contre les poussières

REUNION D'EXPERTS

tenue à Genève du 1^{er} au 17 décembre 1952

(fin)

COMPTE RENDU par :

J. STASSEN,

Ingénieur
du Corps des Mines, à Liège.

A. HOUBERECHTS,

Professeur à l'Université de Louvain,
Directeur de l'Institut d'Hygiène des Mines (Hasselt),
Président de la Réunion.

E. DEMELENNE,

Ingénieur Principal
du Corps des Mines, à Mons

Dans les livraisons de mars et juillet 1953 des Annales des Mines, nous avons résumé les points 5, 1 et 2 de l'ordre du jour de la Réunion de Genève, qui comportait 10 points, à savoir :

- 1) Prévention de la formation des poussières.
- 2) Suppression des poussières aux points mêmes de leur formation.
- 3) Moyens destinés à empêcher les poussières déposées de passer en suspension dans l'air.
- 4) Elimination des poussières en suspension dans l'air.
- 5) Echantillonnage, mesure et analyse des poussières.
- 6) Equipement de protection individuelle.
- 7) Inspection et entretien des dispositifs de prévention et de suppression des poussières.
- 8) Instruction et formation professionnelle du personnel.
- 9) Problèmes spéciaux.
- 10) Collaboration sur le plan international.

Dans le présent article, nous terminerons notre compte rendu par l'examen des points 3, 4, 6, 7, 8, 9 et 10.

Comme dans les articles précédents, notre compte rendu comportera toujours :

- a) les recommandations formulées par les Experts et reproduites en italique au début de chaque paragraphe.
- b) une synthèse des rapports présentés par les Experts et des discussions auxquelles ils donnèrent lieu à Genève.

CHAPITRE IV.

POINT 3.

MOYENS DESTINES A EMPECHER LES POUSSIERES DEPOSEES DE PASSER EN SUSPENSION DANS L'AIR

§ 1. ARROSAGE ET PULVERISATION

« 1) L'eau, utilisée pour fixer les poussières, ne devrait pas être projetée avec une violence telle qu'elle soulève les poussières.

2) L'arrosage ou la pulvérisation devraient être répétés aussi souvent que cela sera nécessaire pour assurer une efficacité permanente.

3) Avant de procéder à un tir, le sol, le toit et les

parements situés à proximité devraient, lorsque cela est possible et n'est pas contre-indiqué pour une raison quelconque, être soigneusement arrosés si nécessaire.

4) Le personnel intéressé devrait être convenablement instruit dans la technique de l'arrosage et de la pulvérisation ».

Creusement des galeries

Dans le creusement des galeries à l'explosif, le chargement des déblais secs donne lieu à un dégagement important de poussières qui peut être évité par l'arrosage préalable de ces déblais.

Pour réaliser cet arrosage, les pulvérisateurs à brouillard ne conviennent pas, car une partie de l'eau est entraînée par le courant d'air et le reste ne sert qu'à mouiller superficiellement les roches abattues.

D'autre part, une lance à jet puissant n'est pas recommandable parce qu'elle provoque le soulèvement d'une partie des poussières déposées et une trop grande accumulation d'eau dans la galerie. Il semble que le mieux est d'utiliser une lance consistant en un tube métallique, en tronc de cône, d'environ un mètre de long, fermé à son extrémité et percé latéralement de trous d'environ 5 mm de diamètre. Ce tube est enfoncé partiellement dans le tas de déblais de façon à mouiller aussi bien l'intérieur que l'extérieur de celui-ci.

D'autre part, les tirs de mines, dans ces galeries en creusement, ont pour effet de soulever les poussières déposées sur le front et à proximité de celui-ci. Pour parer à cet inconvénient, il convient, avant les tirs, d'arroser le front, l'aire, la couronne et les parois de la galerie sur quelques mètres de longueur.

Pour la raison invoquée ci-dessus, cet arrosage ne doit jamais être trop violent.

Les quantités d'eau à employer pour le mouillage des déblais ou pour l'arrosage du front et des parois avant tir, ne peuvent être déterminées qu'empiriquement. Elles dépendent, en effet, de multiples facteurs, variables d'une mine à l'autre et même d'un endroit à l'autre de chaque mine.

Ces facteurs sont notamment : la quantité de poussières déposées, l'importance du tir à réaliser, l'explosif employé, la température et le degré hygrométrique de l'air, la nature des roches, la tenue de l'aire de la galerie, etc.

En tout cas, cet arrosage a déjà fait ses preuves tant en Belgique qu'à l'étranger et l'on peut dire que, combiné avec le forage humide des fourneaux de mine, il permet de réduire grandement, sinon de faire disparaître, le risque de silicose dans les galeries en creusement.

Chantiers d'exploitation

Chantiers d'exploitation.

Le front de taille, de même que le mur de la couche au voisinage du front, sont normalement couverts de poussières.

De plus, le charbon en place est généralement découpé par des clivages et des fissures contenant de fines poussières.

Lors de l'abatage, ces poussières sont soulevées et emportées par le courant d'air.

On a constaté, dans certains cas, que l'arrosage répété du front de taille, avant et pendant l'abatage, permet de réduire l'empoissage de l'atmosphère, dans des proportions pouvant atteindre 40 %.

Pour réaliser cette opération, chaque abatteur est pourvu d'une lance, raccordée à une conduite

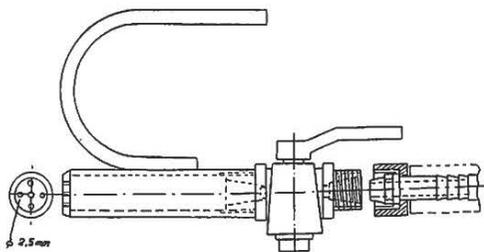


Fig. 1. — Pomme d'arrosage à cinq trous.

d'eau sous pression, dont l'extrémité est percée de quelques trous de 2,5 mm de diamètre (fig. 1).

L'inconvénient de ce procédé, d'après M. Houberechts, est qu'il nécessite beaucoup d'eau, qu'il influence réellement le degré hygrométrique de l'air ambiant et qu'il peut incommoder les ouvriers dans les couches de petite ouverture.

Lorsque l'évacuation des produits, en taille ou en galerie, donne lieu à un soulèvement de poussières, il est recommandé d'installer des arroseurs ou des pulvérisateurs fixes au-dessus des transporteurs.

Toutefois, si le principe est bon, les réalisations pratiques pèchent, en général, par excès d'eau.

Il existe de nombreux types d'arroseurs et de pulvérisateurs, mais tous ne conviennent pas et il est à conseiller de les soumettre à de sérieux essais avant de les employer si l'on veut éviter une humidification exagérée des produits.

Enfin, à l'arrière du front de taille, le mur de la couche est aussi recouvert de poussières et, lorsqu'on pratique le foudroyage du toit, celles-ci sont soulevées par la chute des blocs de roche.

Cet inconvénient peut être évité par l'arrosage du mur immédiatement avant foudroyage.

Tout ce qui a été dit ci-dessus montre bien que l'eau constitue, actuellement, le produit de base du dépoussiérage dans les mines.

Elle permet d'obtenir de bons résultats, mais il faut toutefois signaler que son emploi requiert certaines précautions si l'on veut éviter les inconvénients suivants :

a) Pour que le triage-lavoir, tel qu'il est généralement utilisé en Belgique, puisse fonctionner sans difficulté et avec un bon rendement, il faut que la teneur en humidité des charbons traités ne dépasse guère 4 %.

Au delà de cette limite, le dépoussiérage et le criblage se font de moins en moins bien, les poussières restant collées sur les grains, et le lavage donne plus de mixtes et de schlamms, dont la vente est souvent malaisée et le prix toujours très bas. Comme la teneur en humidité naturelle du charbon descend rarement en dessous de 1 % et que l'eau, employée pour le dépoussiérage, agit surtout sur les petites catégories, on voit que la quantité d'eau utilisée devra toujours être inférieure à 15 litres par tonne et devra, le plus souvent, être encore plus faible.

Il faut donc que les moyens de dépoussiérage à l'eau soient étudiés, surveillés et contrôlés de près pour éviter une humidification exagérée des produits.

Cependant, si la quantité d'eau que l'on peut employer, sans nuire au triage-lavoir, se révèle insuffisante pour dépoussiérer efficacement, on peut en utiliser davantage et :

- avoir recours au séchage préalable des produits de petites dimensions comme le pratiquent d'ailleurs les exploitants dont les couches ont une humidité naturelle élevée;
- ou soumettre tous les produits extraits à un rinçage avant lavage et traiter les schlamms par flottation.

Cette dernière méthode a été souvent adoptée

en Angleterre, depuis que la lutte contre les poussières y a été engagée.

b) Dans les mines chaudes, toute élévation du degré hygrométrique de l'air peut être fort nuisible tant pour la santé des ouvriers que pour leur rendement.

Dans ces mines, la quantité d'eau employée pour dépoussiérer et la façon dont cette eau est utilisée doivent être étudiées en fonction de leur influence sur le degré hygrométrique.

c) Avec certains appareils de dépoussiérage, il arrive que des ouvriers soient amenés à respirer un air chargé d'eau pulvérisée. Il convient donc que celle-ci soit exempte de microbes pathogènes et soit soumise à des analyses bactériologiques périodiques.

§ 2. AGENTS MOUILLANTS

« Les agents mouillants ne devraient pas être utilisés d'une manière susceptible de présenter un danger du point de vue de la sécurité ou de l'hygiène ».

Chacun sait que le mouillage de la fine poussière, avec de l'eau, est difficile. Il suffit d'observer une flaque d'eau dans la mine; on verra que la fine poussière, qui s'y dépose, s'envole à nouveau au moindre souffle.

Cette difficulté de mouillage résulte de la tension superficielle élevée de l'eau.

On désigne par tension superficielle, la tendance qu'ont les liquides de présenter, à l'air, une surface minimum; c'est pour cette raison que les gouttes de liquide prennent la forme de sphères, qui se comportent comme si leur surface était recouverte d'une membrane élastique retenant le liquide avec une certaine force.

Pour augmenter le pouvoir mouillant de l'eau, il faut donc diminuer sa tension superficielle, ce que l'on peut obtenir en lui ajoutant certains produits appelés « agents mouillants ».

L'action de ces substances résulte de leur structure bipolaire: leurs molécules comprennent deux pôles, l'un hydrophile et l'autre hydrophobe.

En solution aqueuse diluée, ces molécules se rassemblent à la surface et s'orientent de façon telle que les pôles hydrophiles sont dirigés vers l'intérieur et les hydrophobes vers l'extérieur.

Le rassemblement de ces molécules à la surface de la solution exerce une action opposée à celle de la tension superficielle et diminue donc celle-ci.

§ 3. CONSOLIDATION DES DEPOTS DE POUSSIÈRES

« Lorsque d'autres méthodes sont inefficaces ou inapplicables, au fond, pour empêcher les poussières déposées d'être mises en suspension dans l'air, la consolidation des poussières dans les galeries devrait être effectuée par des moyens appropriés, par exemple l'emploi de chlorure de sodium ou de chlorure de calcium ».

Il existe une grande variété de ces « agents mouillants » qui ont été essayés dans différents pays.

Tous les experts ont mis l'accent sur le fait qu'il convient toujours de bien s'assurer, au préalable, que ces produits ne sont ni toxiques, ni inflammables, ni nuisibles à la peau, aux voies respiratoires ou aux poumons.

De plus, le dosage de ces « agents mouillants » dans l'eau que l'on utilise au fond pour le dépoussiérage, est difficile et n'a pas encore été mis au point.

D'après M. Neu, (1) ces produits n'ont donné aucun résultat au point de vue du dépoussiérage dans les mines.

En Angleterre, par contre, M. Horner (2), signale qu'ils donnent satisfaction et permettent notamment de réduire la quantité d'eau employée.

En Belgique, M. Houberechts a constaté que, dans le cas d'injection d'eau en veine, ils augmentent la durée d'imprégnation et diminuent la pression d'injection.

On peut dire que la technique de l'emploi de ces produits n'est pas encore au point.

Cependant, leur efficacité a été reconnue partout en ce qui concerne la consolidation des poussières sur l'aire des galeries; dans ce cas, comme nous le verrons plus loin, ils sont mis en solution dans l'eau, à faible dose, de l'ordre de 2 %, pour le mouillage préalable à l'épandage de sels hygroscopiques.

Le but de la consolidation des dépôts de poussières que l'on rencontre sur l'aire des galeries de mines, est d'éviter que ces poussières ne passent en

(1) Directeur du Laboratoire de Chimie de l'Institut de Recherches sur la Silicose, à Bochum.

(2) Secrétaire Général du Syndicat National des Mineurs, à Londres.

suspension dans l'atmosphère lors du passage du personnel et du matériel de transport ou encore quand la vitesse du courant d'air devient trop élevée.

Le traitement consiste à mélanger intimement les poussières déposées et l'eau pour obtenir une boue épaisse.

L'expérience a montré que cette boue doit contenir de l'ordre de 10 % d'eau pour que les poussières, dont elle est formée, ne s'en détachent pas.

Si l'on emploie de l'eau seule, l'évaporation est rapide et il faut renouveler l'arrosage fréquemment pour maintenir la teneur de 10 % précitée, surtout si l'atmosphère est sèche et chaude.

Pour éviter ces arrosages, trop souvent répétés, un sel hygroscopique est ajouté à cette boue après mouillage.

Actuellement les sels hygroscopiques employés sont le chlorure de calcium, le chlorure de magnésium et le chlorure de sodium.

Le rôle de ces produits est d'absorber l'humidité de l'atmosphère pour l'incorporer dans le dépôt qu'ils recouvrent. Pour qu'ils donnent de bons résultats, il faut donc que l'air ambiant ne soit pas trop sec, mais présente une humidité relative supérieure à 35 %.

L'application de ces sels ne doit se faire que si l'aire de la galerie est recouverte d'une couche de poussières d'au moins 2,5 cm d'épaisseur.

Pour cette application, on peut procéder de deux façons :

- ou bien arroser d'abord copieusement la couche de poussières puis, une heure après environ, épandre uniformément sur celle-ci les cristaux de sels, à la pelle;
- ou bien préparer une solution de ces sels dans l'eau et arroser directement la couche de poussières avec cette solution.

La quantité de sels à employer est évidemment fonction du degré d'humidité de l'atmosphère de la galerie.

D'après les experts anglais MM. Bradsham et Gobbert (3), dans le premier cas, s'il s'agit de chlorure de calcium, il faut :

3,8 kg/m ²	pour une humidité relative de 40 %
2,7 kg/m ²	id. 60 %
1,6 kg/m ²	id. 80 %

Dans le second cas, au Pays de Galles, pour une humidité relative de 70 %, on emploie 4,5 litres/m² d'une solution à environ 50 % de chlorure de calcium.

§ 4. CIRCULATION DES PERSONNES DANS LES GALERIES POUSSIÈREUSES

« Les équipes principales d'un poste et les autres groupes importants, qui doivent effectuer de longs parcours dans les voies souterraines poussiéreuses pour se rendre à leur travail ou pour en revenir, devraient être transportés ».

(3) Fonctionnaires chargés des études scientifiques au Centre de recherches sur la sécurité dans les mines.

Dans les deux cas, comme la poussière se mouille d'autant plus difficilement qu'elle est plus charbonneuse, il faut ajouter soit à l'eau d'arrosage préalable, soit à la solution, un « agent mouillant » qui, comme dit plus haut, réduit leur tension superficielle et favorise le mouillage de la couche de poussières. Partout, les « agents mouillants » ont été reconnus efficaces pour cet usage.

L'arrosage avec l'eau ou avec la solution ne doit pas être trop violent de façon à ne pas soulever les poussières déposées. On peut, par exemple, employer une lance comme celle recommandée plus haut pour l'arrosage des fronts de taille.

Bien qu'il semble que ces sels hygroscopiques ne présentent pas de nocivité pour l'organisme humain, les experts conseillent aux personnes, qui manipulent ces matières, de porter des vêtements et des chaussures en caoutchouc.

Même traitée à l'aide de sels hygroscopiques, la poussière tend, à la longue, à sécher et à reprendre son état pulvérulent initial.

Dès que l'on constate que le dépôt a perdu sa plasticité et commence à se fendiller, il faut procéder à un traitement complémentaire, identique au premier, mais pour lequel un quart de la quantité initiale de chlorure de calcium doit suffire.

S'il ne se dépose pas beaucoup de poussières fraîches sur l'aire de la galerie, un arrosage, avec de l'eau seulement, tous les trois mois et un traitement complémentaire au chlorure de calcium tous les six mois donnent généralement de bons résultats.

S'il se dépose beaucoup de poussières fraîches sur l'aire de la galerie, le traitement de consolidation au moyen de sels hygroscopiques n'est pas à recommander, car ces nouvelles poussières ne sont pas retenues par celles qui sont agglomérées.

C'est généralement le cas des voies de retour d'air.

Lorsqu'il en est ainsi, les moyens à employer sont l'enlèvement périodique des poussières dans ces galeries ou la défense d'utiliser celles-ci pour la circulation du personnel.

Certains experts ont signalé le danger des sels hygroscopiques dans les galeries où sont utilisées des locomotives électriques à trolley, pour lesquelles le rail est utilisé comme conducteur de retour.

Cet inconvénient a été constaté en Allemagne, il y a longtemps, mais a été éliminé par l'emploi de locomotives à double trolley, qui est devenu courant dans les mines de sel et donne pleine satisfaction.

Le déplacement du personnel, à pied et en groupe important, dans des galeries dont l'aire est recouverte de poussières, provoque la mise en suspension d'une grande partie de celles-ci dans l'atmosphère, ce qui peut être fort nuisible si le trajet à parcourir est long.

Nous avons vu plus haut que, s'il est possible dans certains cas, de remédier à cet inconvénient par la consolidation du dépôt de poussières à l'aide

d'eau et de sels hygroscopiques, cela ne peut se faire partout.

Dans ce dernier cas, les moyens à employer sont l'enlèvement périodique et fréquent des poussières, ou la défense d'utiliser ces galeries pour la circulation du personnel ou encore le transport mécanique de celui-ci.

M. Winstanley (4), déclare qu'en Angleterre, un gros aspirateur pour le nettoyage des galeries de mines a été mis au point récemment.

Cet appareil, basé sur le principe de l'aspirateur ménager, est pourvu d'un moteur électrique antidéflagrant. Il est monté sur roues et peut se déplacer sur rails.

Il permet d'enlever rapidement les poussières dépo-

sées, non seulement sur l'aire des galeries, mais également à couronne et sur les parois.

Si la mine possède des galeries peu ou pas poussiéreuses, il va de soi que celles-ci doivent être empruntées par le personnel auquel l'accès des autres devrait être interdit.

Mais si, malgré tout, le personnel doit passer dans des galeries poussiéreuses, il ne devrait pouvoir le faire qu'installé dans des wagonnets spéciaux fermés et remorqués par un moteur de façon qu'il respire moins de poussières et pendant moins longtemps.

Ce procédé présente, en outre, l'avantage de réduire la fatigue des travailleurs et le temps de déplacement, ce qui doit entraîner une augmentation du rendement et de la production.

CHAPITRE V.

POINT 4.

ELIMINATION DES POUSSIÈRES EN SUSPENSION DANS L'AIR

§ 1. PRECIPITATION ET FILTRATION DES POUSSIÈRES

« 1) Les poussières en suspension dans l'air devraient être éliminées aussi rapidement et aussi parfaitement que possible par des procédés secs ou humides, ou par une combinaison des deux.

2) Lorsqu'on utilise des méthodes humides, l'eau devrait provoquer la précipitation des poussières contre une surface destinée à les arrêter.

3) Lorsqu'on utilise des procédés à sec, les poussières devraient être filtrées ou précipitées.

4) Partout où cela est possible, la précipitation et la filtration des poussières en suspension dans l'air devraient être réalisées dans les canars plutôt que dans les galeries.

5) Les appareils de précipitation et de filtration des poussières devraient présenter un rendement particulièrement élevé pour les particules de moins de 5 microns de diamètre.

6) L'efficacité des appareils de précipitation et de filtration des poussières devrait être contrôlée périodiquement.

7) Des mesures devraient être prises en vue d'empêcher que les poussières captées ne soient remises en suspension dans l'air; ces poussières devraient être évacuées dans des récipients étanches aux poussières ou sous forme de boue après humidification.

8) Les filtres devraient être nettoyés à des intervalles tels que la résistance au passage de l'air ne soit pas exagérément accrue. »

En général, les méthodes sèches de prévention et de suppression des poussières sont davantage utilisées dans les mines métalliques et les installations de préparation de minerais que dans les mines de houille. Il est cependant des cas où les procédés à sec sont préférables et parfois nécessaires dans nos mines de charbon, notamment pour éviter des con-

ditions climatiques trop dures en mines chaudes et humides ou pour écarter d'éventuels dommages aux couches, aux machines ou dans la préparation du charbon.

L'extraction des poussières à sec, c'est-à-dire la précipitation et la filtration, est applicable aux opérations de forage, mais ces procédés ont été envisagés au point II : « Suppression des poussières aux points mêmes de leur formation ».

« Les mêmes procédés à sec sont applicables à l'aspiration des poussières aux points de chargement et transbordement, au nettoyage des poussières déposées sur la surface des galeries et sur les installations de convoyeurs, aux culbuteurs, trémies des installations d'extraction par skips et descenseurs hélicoïdaux, ainsi qu'au brossage des chevaux. »

« Il est généralement essentiel de capter la poussière le plus près possible de son point d'émission ou de l'endroit où elle est mise en suspension pour la première fois. Pour des raisons d'économie et de rendement, il faudrait, dans toute la mesure du possible, se limiter aux poussières de moins de 20 microns; le procédé devrait avoir, en outre, un rendement élevé pour les particules de moins de 5 microns. » (A. Winstanley — Royaume Uni).

Les extracteurs de divers types, tels que : ventilateurs, pompes à vide, éjecteurs à air comprimé, sont utilisés avec suffisamment d'efficacité; pour la précipitation même des poussières, les cyclones, les sacs filtrants ou parois filtrantes en fibres, les toiles filtrantes sèches ou humides, les précipitateurs électrostatiques donnent satisfaction à condition d'être bien installés, bien entretenus et nettoyés régulièrement.

Des ensembles complets de précipitation et de filtration sont en général conçus pour chaque travail

(4) Inspecteur en Chef-Adjoint des Mines, à Londres.

et chaque source de poussières, mais il se peut que l'on installe dans la mine une grosse batterie centrale reliée par tuyauteries et flexibles aux divers points de dégagement de poussières, comme on le fait couramment pour les culbuteurs, trémies, cribles, élévateurs, ... dans un atelier de préparation des minerais ou de charbon.

Les filtres mécaniques : cyclones, filtres à labyrinthe, boîtes à chicane, sont peu efficaces vis-à-vis des particules inférieures à 5 microns; le précipitateur électrostatique ne peut être envisagé pour le dépolluage d'une atmosphère chargée de particules combustibles ni dans une mine de houille où la présence de grisou est toujours à craindre. C'est pourquoi toute l'attention des expérimentateurs s'est portée sur la réalisation de batteries de filtration à tissus filtrants.

Dans le rapport « Union Sud-Africaine 3 », M. D.G. Beadle signale que, parmi les nombreuses matières filtrantes éprouvées dans les mines d'or du Witwatersrand, se trouvent l'ouate, le coke, la toile à sacs, les éponges, le velours, le velours de coton, le velours à côtes, le feutre, le tobralco, les rognures de métal, la laine de verre, la vermiculite et même le fin treillis métallique. Aujourd'hui, cependant, on n'a retenu pour l'usage général que trois types de filtres, à savoir les filtres de flanelle, les filtres à sciure de bois et les précipitateurs électrostatiques.

Dans les mines d'or de l'Afrique du Sud, la flanelle est la matière la plus utilisée; elle est généralement préparée en longs sacs cylindriques horizontaux (6 m de longueur sur 450 mm de diamètre

sont les dimensions les plus courantes). On utilise plusieurs sacs disposés en parallèle lorsqu'un grand volume d'air doit être filtré. Des écrans de flanelle ont été employés, mais on rencontre certaines difficultés pour réaliser la fermeture hermétique des côtés; ces difficultés ne sont pas toutefois insurmontables.

On constate que l'efficacité de la filtration dépend pour une large part de l'état de propreté de la matière filtrante. Une flanelle neuve ou parfaitement propre supprime 50 % des poussières au moins; elle est moins efficace pour les particules de petites dimensions que pour les plus grandes. Cependant, à mesure que le filtre capte des poussières, son efficacité augmente rapidement et dépasse généralement 90 % après quelques heures ou quelques jours, selon la concentration des poussières dans l'air arrivant au filtre. Plus tard, son efficacité peut atteindre 99 % et davantage et l'on ne peut détecter pratiquement aucune poussière dans l'air filtré.

Cette augmentation de l'efficacité du filtre s'accompagne naturellement d'une augmentation de la résistance à l'écoulement de l'air. A la vitesse habituelle d'écoulement d'air de 6 à 9 m/min à travers la matière filtrante, la résistance d'un filtre de flanelle parfaitement propre est de l'ordre de 6 mm d'eau; cette résistance s'élève à 50 mm d'eau ou davantage lorsque la flanelle est encrassée et la limite est atteinte lorsque la résistance est si élevée que le ventilateur ne peut plus faire passer un volume d'air suffisant à travers le filtre.

§ 2. PULVERISATEURS

« L'eau projetée en brouillard sur des poussières fines devrait, autant que possible, être dirigée contre une surface telle qu'une paroi ou une toile d'aérage afin de tirer parti de l'effet d'impact des poussières et de l'eau; des dispositions appropriées devraient être prises en vue d'évacuer les boues produites ».

De nombreux cas d'application de pulvérisateurs ont été cités dans les paragraphes précédents relatifs à la suppression des poussières aux points mêmes de leur formation, soit qu'on ait fixé les pulvérisateurs sur les haveuses, les abatteuses mécaniques, les marteaux-piqueurs, les chargeuses et transporteurs, soit qu'on les ait utilisés pour supprimer les poussières de tir ou pour empêcher les poussières déposées de passer en suspension dans l'air.

A vrai dire, il n'existe pas de séparation bien nette entre les divers domaines d'utilisation des pulvérisateurs. Nous nous efforcerons néanmoins de faire abstraction dans ce chapitre de la source de formation et du soulèvement des poussières en suspension.

Les pulvérisateurs sont des appareils simples, destinés à projeter et à disperser dans l'air des gouttelettes d'eau qui, en dessous d'une certaine dimension, forment un brouillard. L'eau, animée d'un mouvement hélicoïdal ou simplement de rotation, subit de brusques variations de vitesse d'écoulement ou des changements de direction, percute une paroi

métallique ou encore rencontre un jet opposé. Tous ces artifices sont mis en œuvre dans le but de diviser finement le jet de liquide. L'adjonction de l'air comprimé, donnant naissance aux pulvérisateurs type mixte, est un moyen supplémentaire destiné à augmenter cette division.

Les modèles de pulvérisateurs sont des plus variés, allant du type pulvérisateur simple de quelques centimètres de longueur au type « canon à brouillard » (fig. 2), décrit par M. Hubert dans le rapport France 10. L'Institut d'Hygiène des Mines a étudié quelques modèles qui lui ont été présentés (rapport Belgique 6). Cette étude a porté sur les débits

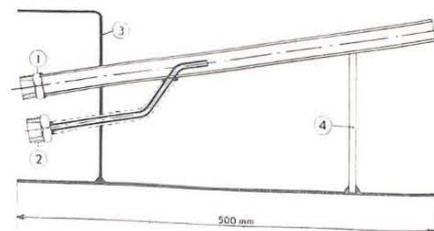


Fig. 2. — Pulvérisateur du type « canon ».
1. Entrée d'air. 2. Arrivée d'eau.
3. Toile de protection. 4. Rafraîchissement.

d'eau et d'air en fonction des pressions d'eau et d'air, l'angle du faisceau, la portée du jet et la nature du noyau. Sur la base de critères admis par la « Centraal Proefstation » des « Staatsmijnen in Limburg » (Hollande), les résultats pratiques de cette étude se traduisent par la détermination d'une plus ou moins bonne aptitude à arroser les fronts de tailles ou de boueux, à humecter le charbon aux points de chargement ou à abattre les poussières de tir.

Pour M. R. Kahleys (Allemagne), les pulvérisateurs à eau seule conviennent, non seulement pour la précipitation des poussières déposées sur les parois des galeries et l'humidification des produits abattus avant « leur chargement et leur passage » au broyeur, mais aussi pour l'abatage des poussières stériles contenues dans l'air ou dans les fumées du tir et des poussières de roche ou de charbon qui se dégagent aux points de transfert des engins de transport. Lorsqu'il importe d'assurer un arrosage aussi parfait que possible, par exemple lorsqu'il s'agit de mouiller les produits abattus, on doit utiliser des pulvérisateurs dont la consommation en eau est relativement importante (environ 50 litres par minute), ce débit étant obtenu au moyen de plusieurs pulvérisateurs. C'est le cas de tous les appareils à projection en éventail ou en faisceau. Aux points de transfert des engins de transport et aux points de chargement de charbon, il faut s'efforcer de produire avec le minimum d'eau un rideau fin mais serré, mouillant et abattant rapidement les poussières très fines. Des pulvérisateurs coniques ayant une ouverture de 2 à 4,5 mm et consommant de 5 à 7 litres/min. ont donné de bons résultats dans ce cas. La même remarque s'applique à la formation d'un rideau d'eau dans les zones où l'on doit précipiter des poussières stériles.

« Quant aux pulvérisateurs mixtes, ils conviennent tout spécialement pour produire un fin rideau d'air et d'eau destiné à mouiller les poussières très fines de roches. Toutefois, on ne parvient souvent pas à précipiter complètement les poussières avec ces appareils. La consommation d'eau et d'air varie, selon qu'il s'agit de pulvérisateurs isolés ou de groupes de pulvérisateurs entre 4 et 10 litres/min et 1,5 et 5 m³/min respectivement. »

Cependant, les avis sont partagés au sujet du rendement des pulvérisateurs mixtes et des pulvérisateurs à eau seule. MM. Matla, Knuttel et Pickel (Pays-Bas) reconnaissent la bonne efficacité des pulvérisateurs mixtes en cas de fluctuations de pression dans le circuit d'eau, mais estiment que l'air comprimé est une source de complications qui contrarie le bon fonctionnement de l'appareil.

En Belgique, on a obtenu en taille des rendements de suppression de poussières de 65 à 75 % en poids avec pulvérisateurs simples.

En Lorraine, M. Chappelon obtient des efficacités de 58 à 88 % (tyndallomètre) avec des pulvérisateurs simples et de 50 à 60 % avec des pulvérisateurs mixtes dans des empoussiérages de 100 à 200 mg de poussières par m³ d'air.

Nous avons déjà décrit les expériences de M. R. Kortschik (Allemagne), qui a obtenu des rende-

ments de suppression de plus de 95 % (tyndallomètre) dans l'élimination des poussières de tir avec pulvérisateurs mixtes et filtres précédés de pulvérisateurs à eau.

Un facteur peu étudié jusqu'à présent, et qui doit être prépondérant pour l'obtention d'une bonne efficacité, est le diamètre des gouttelettes projetées. M. Drouard (France), rapporteur sur cette question, écrit :

« En ce qui concerne l'état de division, les indications se bornent trop souvent à : brouillard, gouttelettes, petites et grosses gouttes. Il semble que le diamètre des gouttes soit au contraire une caractéristique essentielle, méritant d'être précisée. La plupart des pulvérisateurs à eau pure donnent des gouttes d'un diamètre de l'ordre de 100 — 150 μ. Les pulvérisateurs mixtes donnent des gouttes plus fines dont le diamètre diminue quand on accroît la pression de l'air, par exemple de 5 à 10 μ pour 4 kg/cm² et de 2,5 à 8 μ pour 5 kg/cm². »

« Faut-il employer des gouttes grosses, moyennes, petites ou un mélange hétérogène ? Les avis sont partagés. »

Pour beaucoup d'experts, il semble que l'efficacité de la pulvérisation est accrue si l'on augmente la vitesse relative du jet d'eau pulvérisée par rapport au courant d'air, en projetant donc l'eau en sens inverse à l'écoulement de l'air. Par contre, M. R. Kortschik est d'avis qu'en dessous d'une certaine vitesse de l'air (15 m/min., dans une section inférieure à 5—7 m²), l'efficacité d'un pulvérisateur est supérieure en le faisant débiter dans le sens du courant d'air.

En vue d'accroître le rendement de suppression des poussières d'un pulvérisateur, certains ont voulu ajouter à l'eau un agent mouillant, mais M. Neu (Allemagne) a trouvé que cette adjonction d'agents mouillants réduisait l'efficacité d'un tiers et même de moitié.

Par ailleurs, nous trouvons dans le rapport de M. A. Winstanley (Royaume Uni) :

« Une série d'essais effectués à des stations de chargement en vue de comparer l'efficacité des jets de vapeur et d'eau a montré qu'on atteignait le même degré de suppression des poussières avec une quantité d'eau beaucoup plus petite, sous forme de vapeur, qu'avec l'eau. Dans l'un des essais, 8 gallons d'eau à l'état de vapeur permettent d'obtenir approximativement le même degré de suppression des poussières que 150 gallons d'eau pulvérisée. La vapeur était fournie par un petit générateur électrique alimenté en courant triphasé à partir du réseau de distribution principal et consommant jusqu'à 50 kW. »

L'emploi de pulvérisateurs contribue donc à l'assainissement des chantiers souterrains, mais il est évident que le développement de la suppression des poussières par l'eau dépend du perfectionnement des dispositifs destinés à permettre une application de l'eau aussi près que possible des sources de production de poussières et de préférence avant que les poussières ne soient mises en suspension,

§ 3. PRECIPITATEUR ELECTROSTATIQUE

La précipitation des poussières en suspension dans l'air au moyen de charges d'électricité statique est réalisée assez couramment dans des mines métalliques de Rhodésie du Nord, d'Afrique du Sud et du Canada.

Ce type de dépoussiéreur, quoique très efficace, ne présente guère d'intérêt pour nous parce qu'il ne peut être utilisé en présence de grisou et de poussières inflammables par suite du risque de décharge toujours possible (effet de couronne lorsque les poussières déposées sur les plaques atteignent une épaisseur trop importante avant nettoyage).

Des enquêtes très détaillées ont été menées sur le comportement de ces filtres dans les mines d'or du Witwatersrand pour la filtration des poussières minérales composées principalement de silice. Les résultats de ces expériences sont donnés par M. D. G. Beadle, dans le rapport Union Sud-Africaine 3 :

— Dans une installation dont le rendement de suppression est de 99 %, pour une vitesse d'air de 50 m/min., l'efficacité est ramenée à 90 % si la vitesse passe à 152 m/min. et à 75 % pour 244 m/min.

— Le pouvoir d'arrêt est de 100 % pour les particules supérieures à 5 μ , mais décroît avec la diminution du calibre des poussières. Par contre, le pouvoir filtrant s'accroît avec l'augmentation de la con-

centration en poussières. C'est ainsi que l'efficacité de 85 % atteinte dans une série d'expériences pour une concentration de 100 à 200 particules/cm³ passe à 88 % pour 1.000 particules/cm³ et atteint 95 % pour 5.000 particules/cm³.

— Après nettoyage des plaques du filtre, le pouvoir d'arrêt n'est plus très élevé. Si l'humidité de l'air traversant le filtre est supérieure à 80 %, l'efficacité augmente à mesure que les poussières se déposent; au cours d'essais de ce genre, un rendement de 72 % avec plaques propres s'est élevé à 88 % après 50 heures, à 95 % après 100 heures, à 95 % après 200 heures. Mais si l'humidité de l'air est de l'ordre de 40 %, l'efficacité obtenue avec plaques propres — par exemple 85 % — diminue avec le temps (78 % après 50 heures, 71 % après 100 heures).

De plus, les chutes de tension qui sont fréquentes au fond, quand de grosses machines sont branchées sur un même câble, influencent fortement le rendement de précipitation.

Les précipitateurs électrostatiques présentent un avantage incontestable, en ce sens qu'ils n'offrent pratiquement jamais de résistance à l'écoulement de l'air. L'expérience du Witwatersrand montre que, si un filtre est appelé à devoir fonctionner 24 heures par jour, il est plus économique d'avoir recours au précipitateur électrostatique.

§ 4. ECRANS DEFLECTEURS

Les écrans déflecteurs sont peu utilisés dans les mines de charbon pour éliminer les poussières en suspension dans l'air.

Dans le rapport de M. J. Crawford (Canada), nous trouvons que, dans les mines de l'Alberta, des écrans en toile ou autres matériaux résistant au feu sont parfois employés pour dévier l'air vers un jet de fines gouttelettes produit par un pulvérisateur ou un canon à brouillard.

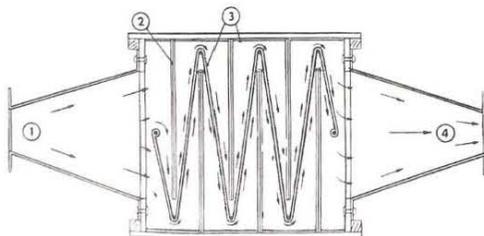


Fig. 3. — Filtre à chicanes de toile pour la séparation des poussières en suspension dans l'air et dans un gaz.

- | | |
|---------------------|----------------------|
| 1. Entrée de l'air. | 3. Velours de coton. |
| 2. Chicane. | 4. Sortie de l'air. |

Le filtre à parois (fig. 5) décrit par M. A. Winstanley peut, à la rigueur, être considéré comme une combinaison d'écrans déflecteurs.

« Ce type de filtre agissant par impact et captant les poussières à la surface d'un tissu a été mis au point par la Division de Sécurité et d'Hygiène du Ministère des Combustibles et de l'Énergie. Il comprend des parois en velours de coton synthétique (par exemple), alternant avec des chicanes disposées de telle façon que l'air empoussiéré vienne frapper le tissu et s'écoule le long de sa surface vers la périphérie où il heurte la paroi de la caisse, change de direction et s'écoule alors le long de l'autre face du tissu, et ainsi de suite pour une série de parois de tissu et de chicanes. Il ne règne qu'une différence de pression peu élevée entre les deux faces de chaque paroi de tissu et la résistance globale est faible étant donné que l'air ne doit pas traverser le tissu, comme c'est le cas dans les sacs filtrants et les filtres en matériaux fibreux. »

Les filtres de ce genre devraient s'avérer utiles dans le cas d'installations de dépoussiéreur sélectif où l'aspiration doit être faible, pour ne retenir que les particules de poussières de moins de 20 microns; néanmoins, l'effet d'aspiration ne semble pas être affecté par une augmentation sensible de la résistance du filtre, comme c'est le cas avec les sacs filtrants et autres modèles similaires.

§ 5. VENTILATION

« 1) Dans toutes les mines et dans les galeries en cours de percement, le dispositif d'aération devrait être mis au point par une personne qualifiée, afin d'assurer une dilution et une évacuation efficaces des poussières en suspension dans l'air. »

2) L'air fourni aux chantiers devrait être aussi pur que possible et la vitesse de l'air ne devrait, autant que possible, pas atteindre une valeur telle qu'elle puisse soulever des poussières.

3) Dans les galeries en cours de percement, le dispositif de ventilation utilisé devrait être choisi, installé et utilisé de telle façon et la ventilation devrait avoir une puissance telle que l'air des lieux de travail ne soit pas pollué par les poussières. »

Les problèmes posés par la ventilation en liaison avec l'élimination des poussières en suspension ont été abordés conjointement avec l'étude des moyens destinés à empêcher les poussières déposées de passer dans l'air. Dans les galeries principales d'aération et les chantiers d'abatage, de l'avis de tous, le seul remède consiste à limiter la vitesse du courant d'air. A cet effet, on propose notamment de ne pas dépasser 1,5 m/sec. : les Allemands pensent que la vitesse optimum devrait rester comprise entre 0,80 et 1,20 m/sec.

Mais c'est surtout dans le creusement des galeries que l'étude de l'aération a été poussée dans cette voie, car il ne suffit pas d'éliminer le bouchon de tir, mais la ventilation doit être bonne en permanence.

Le matériel utilisé (ventilateurs, canars, joints) varie de pays en pays et n'entre en ligne de compte que si l'on s'attarde à l'aspect économique du problème; ce qui nous intéresse en premier lieu est le principe de la ventilation secondaire.

De nombreux rapports ont traité le sujet. Faut-il préférer le refoulement simple, l'aspiration simple, une seule canalisation avec l'alternance de refoulement et d'aspiration, deux canalisations complètes ou une seule canalisation principale aspirante avec très courte canalisation auxiliaire soufflante ?

Le refoulement simple, à condition de placer les canars suffisamment près du front d'attaque, nettoie assez bien la « devanture » de la galerie, mais pol-

lue la galerie entière. L'aspiration simple ne pollue pas la galerie, mais il existe une zone morte des fronts presque jusqu'à la bouche du canar, où les poussières ne se diluent que par dilution naturelle. Les alternances d'aspiration et de refoulement exigent un matériel soigné : joints étanches à la pression et tout aussi étanches en dépression, ventilateurs de construction spéciale ou by-pass encombrant avec clapets hermétiques et deux ventilateurs suffisant à eux seuls à assurer le débit d'air requis soit dans un sens, soit dans l'autre.

Les deux canalisations complètes coûtent cher et laissent pratiquement toute la galerie en arrière des fronts sans ventilation.

Le seul procédé que l'on s'accorde à considérer comme le meilleur est la ventilation aspirante combinée avec le brassage de l'air à front par une petite canalisation soufflante.

Les communications de MM. Rees (Afrique du Sud), Winstanley (Royaume Uni), Berger (États-Unis), Cavallazzi (Italie), Kortschik (Allemagne), Duserre, Expilly et Fourestier (France), en décrivent de nombreux cas d'application.

Il faut que l'air frais d'appoint soit puisé à l'endroit où le bouchon n'a pas le temps de s'étendre après la volée, soit environ 60 m d'après les expériences françaises. Tout le monde est d'accord pour admettre que le débit de brassage doit être inférieur au débit aspiré dans la canalisation principale, mais il importe que l'air soit soufflé tout contre le front car, en plus du manque d'efficacité, un canar qui soufflerait dans le dos des ouvriers serait incommode. Le ventube fixé au plafond de la galerie, que l'on ramène en arrière juste avant la volée, semble convenir parfaitement.

Nous nous devons d'ajouter que cette méthode, peut-être très recommandable en général, amènerait à front, dans les mines profondes, de l'air à température trop élevée et peut-être avec un degré hygrométrique excessif. De plus, des dérogations devraient être accordées par le Service des Mines dans certains pays, et notamment là où les règlements sont très stricts en matière de ventilation secondaire, dans les travaux classés en troisième catégorie.

CHAPITRE VI.

POINT 6.

EQUIPEMENT DE PROTECTION INDIVIDUELLE

CONSTRUCTION ET UTILISATION DES APPAREILS RESPIRATOIRES

LES MASQUES FILTRANTS

« 1) Le personnel devrait porter des appareils de protection respiratoire dans les concentrations dangereuses de poussières qui n'auraient pu être éliminées; le personnel devrait avoir reçu une instruction convenable quant à l'emploi de ces appareils. »

2) Les appareils de protection respiratoire de-

vraient être d'un modèle essayé et agréé par un organisme compétent.

3) Les appareils de protection respiratoire à filtre devraient posséder un pouvoir d'arrêt élevé pour les particules de moins de 5 microns de diamètre et présenter toujours une faible résistance à la respiration.

4) Lorsqu'on utilise des appareils de protection respiratoire à adduction d'air, cet air ne devrait pas être nuisible à la santé.

5) Les appareils de protection respiratoire devraient être régulièrement nettoyés et examinés à des intervalles appropriés.

6) Dans les exploitations de mines et de carrières et les chantiers de galeries utilisant un nombre important d'appareils de protection respiratoire, des personnes qualifiées convenablement instruites devraient être spécialement chargées de maintenir ces appareils en bon état; ce travail devrait être effectué dans un local approprié, équipé des installations nécessaires pour nettoyer les appareils respiratoires et vérifier le bon état de leur fonctionnement ».

Les appareils respiratoires ne peuvent être utiles que lorsqu'ils sont employés conjointement aux méthodes de suppression des poussières.

En règle générale, il est indispensable, en premier lieu, de prévenir la formation des poussières ou de supprimer les poussières par des méthodes reconnues.

Dans ces conditions, les appareils respiratoires peuvent être utiles lorsque des personnes sont appelées à rester pendant de courtes périodes dans les atmosphères moins saines et là où l'effort physique requis est peu important. Les Allemands ajoutent que les appareils respiratoires ne conviennent pas pour les atmosphères humides et chaudes.

Parmi les conditions auxquelles doivent satisfaire les masques filtrants anti-poussières utilisés dans les mines allemandes, M. Hohendahl (5) cite :

- un faible poids (< 250 g)
- un champ visuel bien dégagé
- un dispositif d'attache confortable
- la facilité de nettoyage
- et un faible espace mort à l'intérieur du masque.

La condition essentielle est un pouvoir d'arrêt élevé, associé à une résistance à la respiration aussi faible que possible.

Pour être complet, il conviendrait de mentionner que les masques anti-poussières actuellement sur le marché existent en différentes grandeurs, s'adaptant aux différentes formes de visage.

Les masques anti-poussières utilisés dans les mines allemandes doivent être agréés par les autorités minières. L'agrément n'est accordée qu'à la suite d'épreuves effectuées par l'Institut National des Mines. Cet Institut a mis au point, sur la base de son expérience, une installation pour essai des masques anti-poussières.

En Belgique, les masques doivent être également agréés avant de pouvoir être utilisés. Nous possédons depuis longtemps une installation pour essais des masques à l'Institut National des Mines. Une nouvelle installation vient d'être équipée dernièrement à l'Institut d'Hygiène des Mines, pour déterminer le pouvoir de rétention d'un masque en nombre de particules ou en poids de poussières inférieures à 5 microns, en tenant compte des phénomènes physiologiques propres à la respiration,

(5) De l'Association mutuelle professionnelle d'assurance contre les accidents dans l'industrie minière de Bochum.

grâce à l'emploi d'un poumon artificiel de fréquence et d'amplitude respiratoires variables.

Les normes pour l'agrément des masques varient d'un pays à l'autre.

En pratique, un masque anti-poussières doit être nettoyé et contrôlé régulièrement afin d'assurer un fonctionnement impeccable; à cet égard, il est indispensable qu'un travailleur n'utilise que son propre masque. Aussi est-il nécessaire d'inscrire sur la boîte le matricule du mineur.

Les masques devraient être distribués avant chaque poste et remis à la fin du poste à la place qui leur est réservée. Des personnes convenablement formées et consciencieuses devraient avoir la responsabilité de l'entretien des masques. Elles devraient disposer, à cet effet, d'un atelier comprenant les installations, les outils, et les pièces détachées nécessaires, ainsi que d'un emplacement approprié pour l'entreposage des masques.

L'entretien des masques anti-poussières comprend le nettoyage et la désinfection du corps du masque, ainsi que le nettoyage et l'essai des soupapes et des filtres. La figure 4 tirée du rapport de M. R. Hohendahl, qui n'a pas besoin d'être commentée, représente le schéma d'une installation destinée au nettoyage et à l'entretien de masques anti-poussières, en Allemagne.

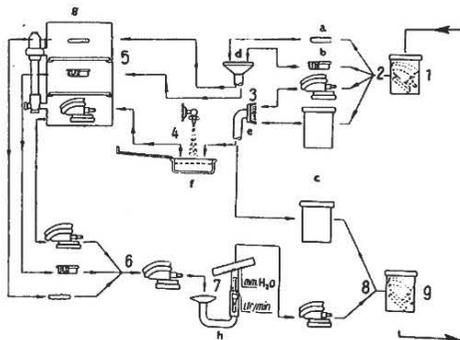


Fig. 4. — Schéma d'une installation pour le nettoyage et l'entretien des masques anti-poussières.

- a. Filtre pour grosses poussières.
- b. Filtre pour poussières fines.
- c. Boîte du masque.
- d. Nettoyage du filtre.
- e. Nettoyage à la brosse (sec).
- f. Nettoyage humide du corps du masque.
- g. Armoire de désinfection.
- h. Mesure de la résistance à la respiration.

Des appareils ont été mis au point par Dräger, Rehman et l'Institut de Recherches sur la Silicose pour le nettoyage des filtres et la détermination du pouvoir d'arrêt et de la résistance à la respiration des masques. Une installation analogue est actuellement à l'étude chez Auer.

Enfin, toutes les opérations de nettoyage devraient être effectuées en dépression afin que le per-

sonnel qui y est affecté ne soit pas exposé aux poussières.

Mais le rendement d'un masque filtrant anti-poussières ne sera cependant optimum que si le mineur lui-même est convenablement renseigné quant à son utilisation correcte et s'il est convaincu que ce masque assure une protection efficace contre les poussières.

CHAPITRE VII.

POINT 7.

INSPECTION ET ENTRETIEN DES DISPOSITIFS ET INSTALLATIONS DE PREVENTION ET DE SUPPRESSION DES POUSSIÈRES

« 1) Tous les dispositifs de prévention et de suppression des poussières devraient faire l'objet d'un contrôle approprié destiné à vérifier qu'ils sont correctement utilisés et maintenus en bon état.

2) Le contrôle devrait être confié à des personnes qualifiées désignées à cet effet par la direction de l'entreprise ».

Toutes les mesures que l'on prend pour lutter contre les poussières doivent être régulièrement surveillées si l'on veut qu'elles soient efficaces.

CHAPITRE VIII.

POINT 8.

INSTRUCTION ET FORMATION PROFESSIONNELLE DU PERSONNEL

« 1) La responsabilité de la prévention et de la suppression des poussières devrait incomber à la direction de l'entreprise, et les travailleurs devraient y apporter leur entier concours.

2) Les cours donnés dans les centres d'apprentissage, les écoles professionnelles et techniques intéressés devraient réserver une place convenable à un enseignement sur les poussières, leurs dangers, leur prévention et leur suppression.

3) Des efforts méthodiques devraient être accomplis par la direction des entreprises en vue de familiariser les travailleurs et le personnel de maîtrise intéressés avec les raisons pour lesquelles il est indispensable d'assurer la protection de la santé de toutes les personnes exposées aux risques présentés par les poussières, et de les instruire en ce qui concerne l'application correcte des mesures prises dans le domaine de la prévention et de la suppression des poussières. »

Des cours de prévention et de suppression des poussières devraient être organisés pour tous les ingénieurs que la question doit intéresser.

Des cours de formation moins avancés que les précédents, mais de nature pratique, devraient être

Pour M. Hohendahl de l'Administration régionale de Bochum, l'utilisation des masques reste encore problématique, même avec la meilleure volonté du monde, malgré la perfection atteinte aujourd'hui par les masques modernes.

N'oublions pas que l'objectif final est d'organiser l'ensemble des opérations du fond de telle manière que les risques de pneumoconiose disparaissent complètement.

M. Morhenn (6) estime que l'inspection ne doit pas être limitée au contrôle de l'équipement de suppression des poussières, mais doit aussi comprendre la vérification de la manière d'utiliser cet équipement en vue d'obtenir la plus grande efficacité possible.

Des inspecteurs devraient être instruits en ce qui concerne l'emploi correct de cet équipement et devraient être familiarisés avec les principes fondamentaux de la suppression des poussières.

organisés pour le reste du personnel de surveillance, chefs porions, surveillants de chantiers, surveillant de travaux préparatoires et surveillants des transports.

Des conférences sur la lutte contre les poussières devraient être faites par des instructeurs qualifiés aux autres ouvriers employés dans la mine.

Ces conférences devraient être accompagnées si possible de films et de projections en vue de familiariser les hommes à l'emploi des appareils de lutte contre les poussières.

Un docteur en médecine expérimenté en matière de pneumoconiose devrait montrer, au moyen de projections, les effets des poussières sur les poumons et devrait donner en langage simple des indications permettant de faire comprendre l'utilité réelle que présentent les mesures de suppression des poussières, ainsi que la nécessité d'une coopération entre le personnel et la direction de la mine dans le domaine de la prévention des pneumoco-

nioses.

En Allemagne, M. Hohendahl signale que les organisations qui s'intéressent à la lutte contre les

(6) Directeur du Bureau divisionnaire des mines de Bonn.

poussières sont l'Association mutuelle professionnelle d'assurance contre les accidents dans l'industrie minière, les autorités minières (Administration des Mines) et l'Administration allemande des charbonnages (Deutsche Kohlenbergbau-Leitung).

A tous les stades de la formation, que ce soit à l'école professionnelle des Mines (écoles d'apprentis-mineurs), aux cours pour abatteurs, à l'école préparatoire des mines ou à l'école des mines elle-même (écoles des surveillants et porions), une place est réservée dans le programme des études, à la lutte contre les poussières. Ainsi avant de commencer à travailler dans la mine, le jeune mineur et le futur surveillant sont familiarisés avec cette question.

Dans les classes pour porions et les classes supérieures des écoles des mines, des causeries sont faites par des ingénieurs de l'Association mutuelle professionnelle. De cette manière, les futurs techniciens et techniciens supérieurs des mines complètent leur formation par une revue générale de l'état actuel des méthodes de suppression des poussières.

Dans les mines, les agents préposés à la sécurité sont responsables de toutes les questions de sécurité minière et, par conséquent, aussi de la lutte contre les poussières. Ces agents de la sécurité sont d'ordinaire des porions de quartier expérimentés ou des employés d'un rang élevé.

ingénieurs des mines et d'anciens porions et employés supérieurs des mines, surveille l'application des mesures de suppression des poussières. Il procède à des mesures d'empoussiérement et conseille la direction de la mine quant aux mesures à prendre pour lutter contre les poussières.

L'office divisionnaire des mines de Dortmund, qui est l'autorité minière compétente pour le bassin de la Ruhr, a organisé ses offices de district sur des bases similaires.

Parmi le matériel imprimé mis à la disposition des charbonnages figurent des tirés à part de la revue de l'Association (« Der Kompass »), qui publie régulièrement des informations sur les expériences faites en matière de suppression des poussières et sur les méthodes les plus récentes de prévention de la silicose. Des affiches illustrant divers aspects de la protection contre les poussières sont mises à la disposition des charbonnages pour des fins de formation (fig. 5). On possède également un film sonore éducatif intitulé « La silicose » et produit par l'Association.

En Belgique, nous possédons également un film intitulé « Combat avec l'ombre », tourné par le Ministère du Travail et de la Prévoyance Sociale en collaboration avec l'Institut d'Hygiène des Mines, et capable d'instruire nos mineurs.

Staub ist Dein Feind!



DENK AN DEIN ALTER
Gesundheit durch Klugheit

Fig. 5a. — Voilà comment les poussières de forage sont rendues inoffensives.

Staub ist Dein Feind!



DENK AN DEIN ALTER
Gesundheit durch Klugheit

Fig. 5b. — Attends après le tir. Laisse d'abord les fumées se disperser!

Staub ist Dein Feind!



DENK AN DEIN ALTER
Gesundheit durch Klugheit

Fig. 5c. — D'abord arroser - charger ensuite!

Les sociétés qui exploitent un certain nombre de fosses possèdent en général un directeur de sécurité qui est attaché à la direction et qui est, soit un ingénieur des mines, soit un fonctionnaire supérieur.

A des intervalles de six mois, l'Association organise des séances de discussion pour les préposés à la sécurité. A des intervalles plus rapprochés, les directeurs de la sécurité, qui forment un cercle moins nombreux, se réunissent avec les experts de l'Association et discutent avec eux des questions d'intérêt régional.

D'autre part, l'Administration régionale de la Ruhr de l'Association possède un service technique qui s'occupe des aspects techniques de la protection contre les poussières. Ce service, qui comprend des

Au Royaume Uni, Hudson, et Warner, chargés des problèmes relatifs à la suppression des poussières, insistent sur l'importance du service de contrôle scientifique et technique qui, disent-ils, constitue une partie vitale et essentielle de la campagne de suppression des poussières.

Ils ajoutent :

« L'installation de l'équipement destiné au dépoussiérement dans les mines de charbon ne représente qu'un aspect de l'attaque déclenchée contre les poussières.

Pour atteindre le maximum d'efficacité en matière de suppression des poussières, le meilleur moyen est de recourir à un système périodique d'échantillonnage, de surveillance et d'inspection ».

Pour mener cette campagne, il est nécessaire de disposer d'un personnel compétent formé et éduqué pour remplir les activités suivantes :

- 1) introduire les mesures de suppression des poussières dans les mines, enseigner la main-d'œuvre à les utiliser au maximum, à les surveiller et à veiller à leur entretien;
- 2) prélever les échantillons dans l'air ambiant en vue d'évaluer la teneur en poussières;
- 3) procéder en laboratoire aux analyses des échantillons prélevés.

Pour mettre sur pied un service de surveillance et de contrôle courant, il est indispensable que le personnel des cadres soit entraîné à accomplir les diverses tâches qui lui incombent.

Des cours d'entraînement et des programmes bien précis ont été donnés en Angleterre au cours de ces quatre ou cinq dernières années sur les sujets suivants :

- 1) Entraînement du personnel corrélatif à l'application des mesures de suppression des poussières.
- 2) Entraînement du personnel aux méthodes d'échantillonnage.
- 3) Entraînement du personnel aux méthodes d'analyse en laboratoire.

Dans tout domaine exigeant l'effort de l'homme, la formation du personnel produit les meilleurs résultats. La lutte contre les maladies dues aux poussières ne fait pas exception à cette règle.

CHAPITRE IX.

POINT 9.

PROBLEMES SPECIAUX

§ 1. LA SCHISTIFICATION DANS LES MINES DE CHARBON

« Les poussières utilisées pour la neutralisation des poussières combustibles dans les mines de charbon ne devraient pas présenter de risque pour la santé ».

La schistification a pour but essentiel de répandre des poussières stériles sur des poussières combustibles de telle façon que le mélange ainsi formé ne puisse s'enflammer. Les mesures à prendre — quantités de stériles, qualité du mélange — sont partiellement édictées avec précision et appliquées suivant les règlements propres à chaque pays.

Dans une mine où la lutte contre les poussières est engagée à fond, toutes les mesures de prévention mises en œuvre dans les chantiers, ainsi que la consolidation des poussières en voies, réduisent la production et l'accumulation de poussières combustibles et renforcent automatiquement la sécurité du travail. Mais devant l'impossibilité de supprimer complètement les dépôts de poussières, on doit procéder périodiquement à leur enlèvement et l'on se trouve ainsi dans l'obligation de neutraliser l'apport constant des particules charbonneuses. Enlèvement des poussières combustibles et épandage de stériles remettent en suspension dans l'air des particules pouvant présenter un certain risque de silicose.

La neutralisation locale et temporaire par arrosage ne pose pas de problème et, si elle est correctement effectuée, ne produit aucun soulèvement de poussières, tandis que la neutralisation générale et permanente n'est réalisable que par schistification et confection d'arrêts-barrages.

Les stériles déposés sur les arrêts-barrages doivent être dispersés et entraînés par le courant d'air en cas d'explosion, mais ne peuvent être soulevés

en temps normal. Il est donc indiqué, de l'avis des experts, de limiter la vitesse de l'air surtout dans les galeries principales d'aéragé.

D'autre part, les renouvellements périodiques de ces charges de stériles entraînent fatalement un accroissement de l'empoussiérement et c'est pourquoi il est souhaitable que ce travail se fasse en l'absence de personnel dans la mine.

M. R. Hohendahl (Allemagne) signale que de nombreux cas de silicose ont été reconnus chez des mineurs qui n'avaient jamais été employés à d'autres travaux que la schistification. La poussière stérile était tout simplement obtenue par broyage des schistes provenant du fond ou de roches extraites dans les carrières avoisinant les mines. Devant cet état de choses, l'Office Divisionnaire des Mines de Dortmund a édicté des dispositions relatives au contrôle des poussières stériles de schistification, portant sur la teneur en résidus insolubles dans l'acide chlorhydrique, la teneur en particules fines égales ou inférieures à 20 μ , la teneur en silice totale dans la fraction de particules égales ou inférieures à 20 μ , la teneur en quartz des particules très fines inférieures à 5 μ , l'alcalinité de la poussière globale.

Les règlements en vigueur dans les mines des divers pays représentés imposent ou recommandent que les stériles de schistification ne soient pas nocifs; il semble donc opportun de fixer une teneur limite en silice libre et totale mais, de l'avis de M. Drouard (France), « on devrait laisser à chaque pays minier le soin d'adopter, tant pour les prescriptions et recommandations que pour le contrôle, les modalités qui s'adaptent le mieux à ses méthodes habituelles ».

§ 2. L'ALTITUDE

Le rapport présenté par M. Llosa (Pérou) indique que les mines péruviennes sont situées entre 3060 et 5180 m au-dessus du niveau de la mer. La ventilation et en particulier l'aérage secondaire y revêtent une importance extraordinaire, du fait qu'un ouvrier travaillant à ces altitudes doit inhaler 2 à 3 fois plus d'air qu'au niveau de la mer, pour compenser la teneur moins élevée en oxygène de

l'atmosphère. Il en résulte que la silicose y présente un risque sensiblement plus grave par suite de la vitesse accrue du courant d'air et l'amplitude de chaque inspiration.

L'aspect physiologique du problème est prépondérant, le travail n'étant en fait supporté que par les « high altitude men ».

§ 3. LA TEMPERATURE ET L'HUMIDITE

Les problèmes de température et d'humidité semblent à première vue n'avoir aucun point commun avec la lutte contre les poussières telle qu'elle a été envisagée à la Réunion de Genève.

Cependant, M. Mc Intyre (Afrique du Sud) fait remarquer que, dans les mines profondes, pour maintenir des conditions de travail acceptables, on doit limiter les apports de calories en provenance des parois en maintenant sèches au maximum les surfaces de roches découvertes. Ce n'est évidemment pas le cas dans les mines humides, mais cette pratique est plus facilement réalisable si l'on élimine toutes les poussières à leur point de formation.

D'autre part, M. A. Houberechts signale que l'emploi des méthodes humides de lutte contre les poussières risque de rendre les conditions climatiques plus mauvaises dans les mines chaudes. Le relèvement du degré hygrométrique est relativement faible pour l'injection d'eau en veine, mais plus important pour la pulvérisation pendant l'abatage et le transport.

Dès lors, si l'on s'impose une certaine température effective à ne pas dépasser, on peut être limité dans l'emploi des moyens humides au moment où l'on est obligé d'accroître le débit d'air de ventilation pour des raisons climatiques. Par ailleurs l'essoufflement des sujets travaillant dans une atmosphère chaude facilite la pénétration des poussières dans le poumon et accroît le risque pneumoconiotique.

C'est pourquoi la « climatisation des chantiers miniers chauds et humides » (rapport Belgique 9) apporte une solution à ce problème. M. Houberechts y étudie le climat dans les chantiers miniers profonds, les facteurs déterminants du climat dans la taille, l'influence de l'équipement mécanique sur le climat de la taille, l'amélioration du climat en taille par l'augmentation du débit de ventilation, l'amélioration du climat en taille par réduction de la température de l'air au pied de la taille et l'abaissement artificiel de la température de l'air à l'entrée de la taille. Un examen détaillé de ce dernier procédé montre qu'il provoque un séchage accentué de l'air et, par conséquent, qu'il compense de façon adéquate l'humidification résultant de la pulvérisation et de l'injection d'eau dans le massif.

Ces vues théoriques ont été entièrement confirmées par l'expérience. En effet, dès la mise en service de la première installation de climatisation dans un charbonnage du Bassin de la Campine, on a pu, dans la taille réfrigérée, mettre en train l'injection d'eau en veine, puis introduire l'emploi de marteaux à pulvérisation, auparavant exclus par la haute température et l'état hygrométrique élevé de l'air.

L'étude systématique de toutes les causes d'échauffement et d'humidification de l'air de ventilation apporte donc une aide indirecte à la lutte contre les poussières, qui resterait vaine dans les mines profondes si elle entraînait un climat trop pénible.

CHAPITRE X.

POINT 10.

COLLABORATION SUR LE PLAN INTERNATIONAL

La réunion d'experts a estimé en premier lieu qu'il serait hautement désirable de développer les échanges d'informations et d'expériences parmi tous les pays intéressés à la prévention et à la suppression des poussières dans les mines et qu'il conviendrait qu'un organisme central recueille et diffuse à cet effet les renseignements de caractère administratif, technique ou scientifique.

En vue de permettre à cet organisme central de s'acquitter efficacement de sa tâche, chaque pays devrait lui communiquer, dans la langue originale et au moment de leur parution, les publications

telles que règlements, recommandations, circulaires, rapports portant sur des essais ou des recherches, descriptions de nouvelles installations et méthodes et, d'une manière générale, le texte complet ou un résumé des publications relatives à la prévention et à la suppression des poussières.

L'organisme central publierait, à des intervalles convenables et sous une forme appropriée, de brefs comptes rendus de ces publications et fournirait les originaux sur demande.

La réunion a estimé que cet « organisme central » ne pourrait être institué sous de meilleurs auspices

que ceux de l'Organisation Internationale du Travail et elle a, par conséquent, décidé d'exprimer le souhait que le Conseil d'Administration veuille bien autoriser le Bureau International du Travail à remplir les fonctions de Centre International d'Informations sur la prévention et la suppression des poussières dans les mines, les galeries et les carrières.

La réunion a en outre estimé qu'un rapport général portant sur les questions relatives à la prévention et à la suppression des poussières dans les mines devrait être communiqué chaque année à

l'organisme central par chacun des pays intéressés et qu'en vue de faciliter leur comparaison, ces rapports annuels devraient être établis sur une base uniforme. Les rapports en question devraient comprendre une bibliographie des publications parues dans chaque pays.

Sur la base de ces rapports annuels, l'organisme central devrait établir un rapport général, lequel devrait insister plus particulièrement sur les questions pour lesquelles des progrès marqués ont été faits, ainsi que sur les tâches les plus urgentes qui restent à accomplir.

ANNEXE

Liste des rapports préparés en vue de la réunion

Allemagne

Essai et expertise des masques anti-poussières en Allemagne. Par D. Hasenclever, physicien diplômé, Institut de recherches sur les poussières de la Fédération centrale des associations mutuelles professionnelles d'assurance contre les accidents, Bonn.

La détermination minéralogique du risque de silicose présenté par les roches, les poussières de forage et les poussières en suspension. Par M. Landwehr, ingénieur des mines, directeur technique de l'Institut de recherches sur la silicose de l'Association mutuelle professionnelle d'assurance contre les accidents dans l'industrie minière, Bochum.

Prévention de la formation des poussières dans l'exploitation des mines métalliques. Par R. Kortschik, ingénieur des mines, Institut de recherches sur la silicose de l'Association mutuelle professionnelle d'assurance contre les accidents dans l'industrie minière, Bochum.

La prévention et la suppression des poussières aux points mêmes de leur formation au cours du transport. Par R. Kortschik.

La prévention des poussières aux points mêmes de leur formation lors du tir des explosifs. Par R. Kortschik.

Echantillonnage, mesure et analyse des poussières en suspension. Par W. Walkenhorst, chef de la Section de physique de l'Institut de recherches sur la silicose de l'Association mutuelle professionnelle d'assurance contre les accidents dans l'industrie minière, Bochum.

Utilisation d'agents mouillants. Par H. Neu, directeur du Laboratoire de chimie de l'Institut de recherches sur la silicose de l'Association mutuelle professionnelle d'assurance contre les accidents dans l'industrie minière, Bochum.

La consolidation des dépôts de poussières par l'application de sels. Par H. Neu.

Élimination des poussières en suspension dans l'air. Par R. Kahlelyss, directeur de la Section technique de l'Administration régionale de Bochum de l'Association mutuelle professionnelle d'assurance contre les accidents dans l'industrie minière, Bochum.

Formation et éducation du personnel en matière de lutte contre les poussières dans les mines. Par

R. Hohendahl, Administration régionale de Bochum de l'Association mutuelle professionnelle d'assurance contre les accidents dans l'industrie minière, Bochum.

Schistification. Par R. Hohendahl.
Règlements visant la protection de la santé contre les poussières nocives dans les mines. Par E. Morhenn, directeur de l'Office divisionnaire des mines, Bonn.

Protection contre les poussières dans le travail de la pierre au moyen d'installations d'aspiration et de masques à adduction d'air frais. Par A. Lämmert, directeur de l'Institut de recherches sur les poussières de la Fédération des associations mutuelles professionnelles d'assurance contre les accidents, Bonn.

La lutte contre les poussières dans les diverses méthodes de remblayage. Par R. Kortschik.

La prévention et la suppression des poussières de forage. Par P. Kortschik.

Injection d'eau en veine. Par R. Kortschik.
Haveuses et machines diverses à abattre le charbon. Par R. Kortschik.

La suppression des poussières lors du chargement des produits et déblais. Par R. Kortschik.

Marteaux-piqueurs pneumatiques. Par R. Kortschik.

Construction et utilisation des masques anti-poussières. Par R. Hohendahl.

La lutte contre les poussières dans les mines allemandes par E. Morhenn.

Australie

Aperçu des méthodes de suppression des poussières appliquées dans les mines de charbon de la Nouvelle-Galles du Sud. Par F. M. Jefferson, directeur de mine, Coalcliff Colliery, Nouvelle-Galles du Sud.

L'aérage des mines en Australie occidentale. Par A. W. Ibbotson et J.M. Faichney, inspecteurs adjoints des mines, Département des mines de l'Australie occidentale.

Autriche

Critères qualitatifs et quantitatifs pour l'évaluation pratique, sur la base de mesures cinématiques,

des risques présentés par les poussières. Par H. Zechner, directeur du Centre autrichien de lutte contre les poussières (silicose). Leoben.

La prévention et la suppression des poussières dans les mines. Par F. Bartosch, ingénieur des mines directeur et chef de division de l'Administration centrale des mines. Vienne.

Belgique

Injection d'eau dans les couches de charbon au moyen d'explosif. Par E. Demelenne, ingénieur principal divisionnaire du Corps des Mines, Mons.

Influence du captage de grisou sur la teneur en poussières du courant d'air des mines grisouteuses. Par E. Demelenne.

La lutte contre les poussières dans les mines de charbon. Par A. Houberechts, directeur de l'Institut d'hygiène des mines, Hasselt.

La suppression des poussières par injection d'eau dans le massif. Par A. Houberechts.

La suppression des poussières dans l'utilisation des marteaux-piqueurs pneumatiques. Par A. Houberechts.

La lutte contre les poussières par pulvérisation d'eau. Par A. Houberechts.

Agents mouillants. Par A. Houberechts.

Echantillonnage, mesure et analyse des poussières, par A. Houberechts.

La climatisation des chantiers miniers chauds et humides. Par A. Houberechts.

Lutte contre les poussières. Quelques résultats obtenus dans les mines du Bassin Houiller de Liège. Par H. Callut, J. Fripiat et J. Stassen.

B. I. T.

Législation concernant les précautions contre les poussières de charbon dans les exploitations minières souterraines. Préparé par le B.I.T.

Législation relative aux précautions contre les risques pour la santé dus aux poussières dans les mines. Préparé par le B.I.T.

Collaboration internationale dans le domaine de la prévention et de la suppression des poussières dans les mines, les galeries et les carrières. Préparé par le B.I.T.

Canada

Observations relatives à la lutte contre les poussières dans les mines canadiennes. Par J. Crawford, directeur des mines, Edmonton, Alberta.

U. S. A.

Prévention de la formation des poussières. Par J. B. Berger, chef du Service d'hygiène, Bureau des Mines, Pittsburgh, Pa.

Suppression des poussières aux points mêmes de leur formation dans les travaux souterrains. Par J. B. Berger.

La prévention de la formation des poussières. Par P. K. Reed, représentant international spécial des « United Mine Workers », Washington, D. C.

France

Etat actuel, en France, de la prévention de la silicose dans les travaux publics en souterrains et dans les chantiers générateurs de poussières de silice. Par P. Expilly, ingénieur-conseil de l'Organisme professionnel de prévention du bâtiment et des travaux publics. Paris.

Mesures et études d'empoussiérement dans les travaux souterrains des entreprises de travaux publics. Par P. Expilly.

Instruction et formation professionnelle du personnel au point de vue de la prévention de la silicose sur les chantiers de travaux publics. Par le Dr. R. Nussbaum, médecin du travail, Centre inter-entreprises des chantiers de Luz-Saint-Sauveur (Hautes-Pyrénées).

La détermination quantitative de la silice cristalline par l'analyse thermique différentielle. Par H. Sauzeat, chef du Centre d'études des poussières des houillères du Bassin de la Loire, Saint-Etienne.

La ventilation rationnelle des galeries souterraines en cours de creusement. Par J. Fourestier, ingénieur, adjoint au chef du Service de prévention et sécurité d'Electricité de France, Paris.

La lutte contre les poussières dans les mines de fer de Segré (Maine-et-Loire).

La lutte contre les poussières dans les ardoisières d'Angers. Par M. Tesson, ingénieur en chef de la Commission des Ardoisières d'Angers.

La prévention de la silicose dans les mines et usines de Salsigne. Par M. Lyonnais, directeur technique des Mines et Usines de Salsigne, La Combe du Saut (Aude).

L'infusion d'eau au massif dans les mines de charbon de Brassac. Par M. Perroud, ingénieur aux Houillères du Bassin d'Auvergne, Clermont-Ferrand.

La lutte contre les poussières dans les Houillères du Bassin des Cévennes. Par M. Hubert, ingénieur principal aux Houillères du Bassin des Cévennes, Alès (Gard).

L'abatage des poussières au groupe de Sarre et Moselle des Houillères du Bassin de Lorraine. Par J. Chappellon, ingénieur divisionnaire au Groupe de Sarre et Moselle, Merlebach.

Quelques aspects de la lutte contre les poussières dans les charbonnages de la Régie des Mines de la Sarre. Par M. Rittner, ingénieur divisionnaire, chef de la Station de lutte contre les poussières, Sarrebruck.

La suppression des poussières de havage par havage humide. Par M. Bessière, ingénieur divisionnaire, chef du Service de sécurité de la Régie des Mines de la Sarre, Sarrebruck.

La suppression des poussières par injection d'eau dans le massif. Par M. Bernos, ingénieur principal, chef du Siège de Maybach de la Régie des Mines de la Sarre.

Italie

Instruction et formation professionnelle du personnel. Par G. Gugliormella.

Nouvel appareil de captage à sec des poussières produites au cours de la perforation. Par G. Borsari.

ingénieur, Société minière du Siele, Santa Fiora (Grosseto).

Suppression des poussières dans les mines de Pestarena. Par A. Sanna, ingénieur, Pestarena (Novare).

La lutte contre les poussières dans les chantiers souterrains. Par E. Margary, ingénieur, Direction centrale des mines de la Société nationale «Cogne». Aoste.

La ventilation en tant que mesure de lutte contre les poussières dans les tranchées rapides de galeries dans les mines de Montevecchio (Sardaigne). Par R. Cavallazzi, ingénieur, Montevecchio.

La lutte contre les poussières dans les mines de la Société «Talgo e Grafite Val Chisone». Par P. Sartorio, ingénieur.

La lutte contre la silicose dans les mines d'Ingurtosu. Par A. Caroli, ingénieur de la Société minière et métallurgique de Pertusola, Ingurtosu (Sardaigne).

L'amélioration de l'atmosphère dans les chantiers et galeries en cours de percement. Par G. Marcello, ingénieur constructeur, Société de constructions industrielles et de travaux publics, Rome.

Norvège

Le problème des poussières dans les longues galeries de grande section où le transport des matériaux s'effectue au moyen de véhicules à moteur Diesel. Par G. Stölen, inspecteur des fabriques Bodo.

Pays-Bas

Utilisation de neige carbonique pour le tir des explosifs. Par W.P.M. Matla, chimiste attaché au Service médical des mines de charbon des Pays-Bas Heerlen.

L'action d'autonettoyage du courant d'aéragé dans les mines. Par W.P.M. Matla.

Mesures prises dans les mines de charbon des Pays-Bas en vue de la prévention et de la suppression des poussières. Par W.P.M. Matla, chimiste attaché au Service médical des mines de charbon des Pays-Bas, D. J. Knuttel et C. J. Pickee, inspecteurs principaux des mines.

Pérou

Etude et essai d'un injecteur d'air pour l'aéragé secondaire à haute altitude. Par M. Llosa, chef du Département des études techniques à la Direction des mines, Lima.

Royaume Uni

Echantillonnage et analyse des poussières en suspension aux fins de contrôle. Par D. Hicks, directeur du contrôle scientifique, Office national du charbon, Londres.

La consolidation des poussières dans les galeries de mines. Par F. Bradshaw et A. L. Godbert, fonctionnaires chargés des études scientifiques au Centre de recherches sur la sécurité dans les mines, Ministère des combustibles et de l'énergie.

Cours de formation en matière de suppression des poussières. Par A. Hudson, surveillant divisionnaire chargé de la suppression des poussières et ingénieur de sécurité, et C. C. Warner, technicien chargé des problèmes relatifs à la suppression des poussières, Division du Sud-Ouest de l'Office national du charbon.

La prévention de la formation des poussières aux points de transbordement et de chargement au fond. Par J. Shaw, directeur technique d'un groupe, et F. Henley Price, directeur du Bureau divisionnaire des études scientifiques, Division du Sud-Est, Office national du charbon.

Suppression des poussières aux points mêmes de leur formation. Par A. Horner, secrétaire général du Syndicat national des mineurs, Londres.

Prévention de la mise en suspension des poussières déposées. Par A. Horner.

Recherches sur la production des poussières lors des opérations de forage dans les mines. Par J. T. Burdekin, Institut de recherches sur la sécurité dans les mines, Ministère des combustibles et de l'énergie, Sheffield.

Détermination du taux de concentration des poussières en suspension dans l'air des mines. Par A.H. A. Wynn, directeur de l'Institut de recherches sur la sécurité dans les mines, Ministère des combustibles et de l'énergie, Sheffield.

Prévention et suppression des poussières dans l'abatage et le chargement du charbon au moyen de procédés humides. Par A. Winstanley, inspecteur en chef adjoint des mines, Ministère des combustibles et de l'énergie, Londres.

Prévention et suppression des poussières dans l'abatage et le chargement du charbon au moyen de procédés à sec. Par A. Winstanley.

Construction des haveuses et des perforatrices en vue de la suppression des poussières. Par H.L. Willett, ingénieur en chef des mines chargé de l'exploitation, et W. L. Graham Nash, Département de la production, Office national du charbon.

Suède

Echantillonnage et analyse des poussières dans les mines et carrières suédoises. Par G. Fröman, inspecteur des mines de l'Etat, Lulea.

Mesures d'empoussiérement et précautions contre les poussières dans la mine de Laisvall en Suède. Par T. Sjöqvist, ingénieur de sécurité, Compagnie minière Boliden, Boliden.

Etude de la formation des poussières dans le forage au rocher à l'aide de marteaux pneumatiques à injection d'eau. Par T. Karlen, ingénieur, chef du Laboratoire de mécanique à la Société AB Atlas Diesel, Stockholm.

Suisse

Mesures prises et expérience faites en Suisse en matière de lutte contre les poussières dans les chantiers et galeries. Par A. Chavanel, ingénieur, chef de la Section génie civil, Service de prévention des accidents, Caisse nationale suisse d'assurance en cas d'accidents, Lucerne.

Recherches pratiques dans le domaine des poussières. Par H. Gessner, chef de département au Laboratoire fédéral d'essai des matériaux, Zurich.

Union Sud-Africaine

Progrès récents de la technique du contrôle et de la suppression des poussières dans les mines du Witwatersrand. Par J.P. Rees, chef du Département des poussières et de l'aérage, Laboratoire de recherches de la Chambre des Mines du Transvaal, Johannesburg.

Contrôle de l'eau et des poussières dans l'aérage d'une mine d'or profonde du Witwatersrand. Par J. T. Mc Intyre, ingénieur chargé de l'aérage d'un groupe, New Consolidated Goldfields Ltd, Johannesburg.

Filtration des poussières dans les mines d'or sud-africaines. Par D. G. Beadle, Laboratoire des poussières et de l'aérage, Laboratoire de recherches de la Chambre des mines du Transvaal, Johannesburg.

Quelques résultats d'échantillonnage avec le précipitateur thermique dans les mines d'or du Witwatersrand. Par P. H. Kitto et S.R. Rabson, Laboratoire de recherches de la Chambre des mines du Transvaal, Johannesburg.

Progrès récents en matière d'échantillonnage des poussières dans les mines d'or sud-africaines. Par D. G. Beadle.

La formation des techniciens en matière d'aérage dans les mines d'or Membres de la Chambre des mines du Transvaal. Par J.P. Rees.

Un essai d'injection d'eau en veine au Charbonnage d'Hensies-Pommerœul

par J. MOMBEL,
Ingénieur au Corps des Mines.

RESUME

Het doordrenken met water onder druk van de af te bouwen steenkollagen is een van de doelmatigste stofbestrijdingsmiddelen in de pijlers.

Onderhavige bijdrage beschrijft de inspuittingsproeven die op de zetel Louis Lambert van de Charbonnages d'Hensies-Pommerœul uitgevoerd werden. Tijdsopnamen van het inspuittingsproces worden gegeven. Het belang van een doelmatige aanpassing van het inspuittingschema aan de plaatselijke omstandigheden wordt in het licht gesteld.

Een eenvoudige verbetering van dit schema maakte het mogelijk de doelmatigheid van de stofbestrijding, aan de kop van de pijler, van 35 % tot 44 % op te drijven. Deze doelmatigheid werd afgeleid uit de bepaling met een meetfilter (« vingerhoed » van Soxhlet) van het gewichtsgehalte aan stof in de ventilatielucht.

Uit deze proeven kunnen onder anderen volgende besluiten getrokken worden :

— *Als kenmerkende grootheden van de insputting dienen de druk en de duur van de insputting, en niet het ingespoten debiet, genomen worden.*

— *De spuitgaten mogen niet te dicht bij elkaar liggen, daar hierdoor lekken tussen de verschillende boorgaten kunnen ontstaan, die de hydraulische druk in het massief doen afnemen.*

Het is onontbeerlijk het water diep genoeg, t.t.z. vóór de sterk gespleten zone langs het afbouwfront, in te spuiten.

SAMENVATTING

L'injection d'eau sous pression, dans les couches de houille en cours d'exploitation, constitue un des moyens les plus efficaces de lutte contre les poussières en taille.

Le présent article décrit des expériences d'injection effectuées au siège Louis Lambert des Charbonnages d'Hensies-Pommerœul. Il fournit des chronométrages des opérations d'injection et montre l'importance d'une bonne adaptation du schéma d'injection aux circonstances locales.

Une simple correction de ce schéma permet de faire passer le rendement de suppression de poussière, en tête de taille, de 35 à 44 %. Ce rendement a été déterminé par mesure de la teneur pondérale de poussières dans l'air, à l'aide d'un appareil filtrant (Dé de Soxhlet).

Parmi les conclusions qui se dégagent de ces essais figurent :

— *La nécessité de prendre comme variables caractéristiques de l'injection la pression et la durée d'injection par trou, et non pas le débit injecté.*

— *Le danger d'un rapprochement exagéré des trous, qui peut provoquer des fuites entre fourneaux, diminuant la pression hydraulique dans le massif.*

— *La nécessité d'injecter en avant de la zone fortement fissurée du front.*

Introduction.

Depuis des années, le problème de la lutte contre les poussières atmosphériques, dans les travaux souterrains des mines, retient l'attention des exploitants de nos charbonnages et de l'Administration des Mines.

Chargé par cette dernière d'effectuer une étude approfondie des possibilités d'améliorer les conditions de salubrité du travail en taille, l'auteur de cette note a entrepris au début de 1952, en collaboration avec la Direction du charbonnage d'Hensies-Pommerœul, des essais d'injection d'eau en veine