

Chapitre I. : Visites de mines dans la région de Birmingham

I. Mine Barney. (Alabama)

II. Mine Stith.

III. Mine Gorgas.

Chapitre II. : Visite de mines dans la région de Knoxville

I. Mine Mamilton. (Tennessee)

II. Mine de Zinc de Mascot.

Chapitre III : Visites de mines dans la région de Scranton

I. Mine Vitali. (Pennsylvania)

II. Mine Storres.

III. Mine Cayuga.

IV. Mine Hudson.

Chapitre IV : Conclusions.

Bibliographie.

* * *

DEUXIEME PARTIE. — QUESTIONS SOCIALES.

I. Durée du travail — Salaires.

II. Outillage — Equipement.

III. Sécurité.

IV. Indemnités pour maladies professionnelles.

V. Santé et bien-être.

VI. Examens médicaux et sanitaires.

VII. Vacances.

Conclusions.

* * *

TROISIEME PARTIE. — CONGRES ET EXPOSITION DE CLEVELAND.

I. Conférences techniques.

II. Exposition de matériel minier.

Conclusion.

Annexe 1 : Programme de conférences.*Annexe 2 :* Exposés divers présentés au Congrès.G. LOGELAIN.
avril 1948L'ACTIVITE DE
l'Institut d'Hygiène des Mines
jusqu'en fin 1947

par R. BIDLOT

Professeur à l'Université de Liège,
Directeur de l'Institut d'Hygiène des Mines

INTRODUCTION.

L'association sans but lucratif «Institut d'Hygiène des Mines» a été fondée le 29 novembre 1944 par les cinq Associations Charbonnières de Belgique, agissant elles-mêmes au nom des 70 charbonnages qui les ont constituées.

Les statuts du nouvel organisme fixent son siège à Hasselt et précisent que l'institution a pour objet d'étudier toutes les questions ayant trait à l'hygiène des mines, comprise dans son sens le plus large, notamment aux points de vues technique et médical.

Créé au lendemain de la libération de la Belgique, le jeune organisme devait rencontrer les obstacles matériels auxquels se heurtaient toutes les institutions qui ont vu le jour après guerre : difficultés de logement, de construction, d'équipement, de recrutement du personnel, etc. Ils ont été surmontés un à un. Le local est une ancienne banque hasseltoise, située sur le Marché-aux-Avoines. La propriété a été acquise en septembre 1945, mais n'a été libérée des réquisitions qu'au début de l'année suivante.

Les travaux d'appropriation et d'agrandissement de l'immeuble, très abîmé par les bombardements et les diverses occupations militaires, ont été terminés en juin 1947. C'est dès cette époque que les nouveaux locaux ont été définitivement occupés.

Le recrutement du personnel s'est poursuivi progressivement depuis mars 1945, date d'entrée en fonction du directeur, jusqu'à la mise en service des locaux définitifs.

ORGANISATION INTERIEURE.

Un des buts essentiels de l'Institut d'Hygiène des Mines est la poursuite des recherches et travaux réalisés jusqu'ici par la Fédération des Associations Charbonnières de Belgique et ses affiliés, et la coordination des efforts entrepris dans nos mines pour l'amélioration des conditions de travail dans les chantiers souterrains.

Le directeur est assisté par deux Commissions consultatives, l'une technique, l'autre médicale, groupant des personnalités des Universités, de l'Administration des Mines et des différents bassins charbonniers.

Les travaux de recherches sont confiés à un personnel permanent comprenant, en sus du directeur, deux médecins, un ingénieur et un technicien.

Les résultats des essais sont portés à la connaissance des charbonnages affiliés par des Communications originales, tandis que le dépouillement de la documentation recueillie par l'Institut conduit à la rédaction d'un Bulletin de Documentation Médicale et d'un Bulletin de Documentation Technique. Ces publications sont en principe réservées aux houillères affiliées.

TRAVAUX DE LA SECTION MEDICALE.

Le premier travail de grande envergure entrepris par la section médicale de l'Institut d'Hygiène des Mines fut l'examen clinique et radiologique de toute la population souterraine des Charbonnages André Dumont, à Waterschei (Genck), l'une des mines principales du bassin de Campine.

L'examen systématique et approfondi d'une population ouvrière au travail exige beaucoup de besogne. Il s'avéra d'autant

plus difficile qu'une partie des mineurs est amenée à la houillère par trains, trams et auto-cars, dont les horaires ne tolèrent pas d'écart.

Ces investigations de grande envergure ont cependant été menées à bonne fin grâce à l'appui constant de la Direction et du personnel de maîtrise du charbonnage.

L'énorme dossier ainsi constitué est une documentation de base de la plus grande valeur. Elle permet de se rendre compte de l'état sanitaire actuel des intéressés, d'éliminer un certain nombre de malades ou de modifier le genre de travail d'ouvriers déficients ou menacés. Elle offre aussi la possibilité de surveiller régulièrement les travailleurs suspects de maladies et de les soumettre à une tutelle sanitaire.

On se rendra compte très imparfaitement de l'ampleur du travail accompli lorsqu'on saura que l'établissement de ce cadastre sanitaire a nécessité 1842 examens cliniques, hématologiques, spirométriques et radiographiques.

Tous les ouvriers suspects de cardiopathie ont subi un examen électrocardiographique suivant les techniques les plus récentes.

En outre, de nombreux ouvriers invalides ou pensionnés, habitant le bassin campinois, ont été soumis à une série complète d'examens utiles à la poursuite des travaux de recherches scientifiques de l'Institut. Toute anomalie de quelque importance a été portée à la connaissance des intéressés, en les priant de transmettre au médecin de famille le rapport médical qui leur était remis.

En dehors de ces examens systématiques réalisés dans un but de dépistage et de documentation, d'autres travaux de recherches ont été entrepris.

Le Docteur Bruno Tortori-Donati, à l'époque assistant de Monsieur le Professeur Paul Lambin, de la Faculté de Médecine de l'Université de Louvain, après des recherches effectuées de septembre 1946 à janvier 1947, a pu, à l'aide de certaines analyses hématologiques et sérologiques, déterminer dans quelles conditions un cas de pneumoconiose peut être considéré comme très suspect de surinfection tuberculeuse.

Sa Communication sur les «Modifications hématologiques et humorales dans la silicose des houilleurs» a été ultérieurement

publiée par la revue italienne «La Medicina del Lavoro» et a été très remarquée par la presse médicale mondiale.

Depuis novembre 1947, le Docteur F. Lavenne, aspirant du Fond National de la Recherche Scientifique et collaborateur de Monsieur le Professeur P. Lambin, a entrepris à l'Institut d'Hygiène des Mines de longues recherches cliniques, radiologiques et électrocardiographiques en vue de déterminer quelles sont les répercussions cardio-vasculaires de la silicose.

Une enquête systématique entreprise par l'Institut d'Hygiène des Mines dans les charbonnages belges, en vue de rechercher les cas de spirochétose-ictéro-hémorragique, a révélé que cette affection, assez répandue dans certains pays miniers, n'existait pratiquement pas en Belgique.

La Commission Médicale a été appelée à donner des directives à nos houillères sur les conditions d'emploi d'air comprimé détendu pour l'alimentation de masques anti-poussières et sur les procédés de nettoyage et de désinfection efficace de ces appareils.

Des contacts permanents avec les chercheurs étrangers s'intéressant aux mêmes problèmes, ont été établis par les médecins attachés à l'Institut. Ceux-ci et des membres de la Commission Médicale ont entrepris plusieurs voyages de documentation à l'étranger et notamment aux Etats-Unis d'Amérique, en Grande-Bretagne, aux Pays-Bas et en Suisse. Ces voyages ont fait l'objet de rapports communiqués aux affiliés.

Dans l'un de ceux-ci, Monsieur le Professeur L. Brull, de la Faculté de Médecine de l'Université de Liège, étudie les méthodes d'aluminoprophyxie et d'aluminothérapie des fibroses pulmonaires préconisées par une société canadienne. Il signale qu'elles ne devraient être appliquées qu'avec la plus grande circonspection.

Inversément, l'Institut a reçu de fréquentes visites de professeurs éminents et de médecins spécialistes étrangers, ce qui a permis l'étude en commun de nombreuses questions délicates posées par l'étiologie, le diagnostic et la prophylaxie des pneumoconioses.

Ainsi donc, dans le domaine médical, l'Institut d'Hygiène des Mines s'est efforcé de réaliser, dès sa naissance, cette collaboration intime et internationale de savants, d'ingénieurs et de

médecins, seule capable de résoudre les problèmes ardues et complexes de l'hygiène industrielle.

TRAVAUX DE LA SECTION TECHNIQUE.

Deux problèmes essentiels, en raison de leur gravité et de l'urgence de leur solution, ont orienté les recherches de la section technique: la lutte contre les poussières ainsi que l'étude des effets des hautes températures dans les travaux profonds et celle de la climatisation de ces chantiers.

Lutte contre les poussières.

a) *Conimétrie*. — Pour déterminer l'efficacité des divers moyens de lutte contre les poussières, il faut disposer de procédés suffisamment précis, permettant l'évaluation du degré de pollution de l'atmosphère.

L'appareil de contrôle le plus simple est l'œil; mais s'il est possible d'estimer, par simple impression visuelle, la teneur en poussières de l'atmosphère, cette impression visuelle est plutôt qualitative; elle dépend beaucoup des conditions d'éclairage. Dans les conditions d'éclairage habituel de nos chantiers souterrains, les fines poussières ne sont pas directement visibles, à moins que leur concentration n'en soit extraordinairement élevée. Quand on observe le nuage de poussières soulevées par le forage d'un trou de mine ou par un abatteur au travail, on a l'impression très nette que ce nuage se dissipe assez rapidement. En fait, le nuage visible est constitué par une forte concentration de grosses poussières et il semble disparaître dès que cette concentration tombe en dessous d'un certain minimum, fonction lui-même des conditions d'éclairage.

Si l'on veut déceler la présence de fines poussières à grande distance du lieu où elles ont été soulevées, il faut recourir à des procédés plus délicats. On peut aisément voir passer ces fines particules dans le faisceau lumineux d'une lampe-phare ou d'une lampe au chapeau, lorsqu'on a soin de masquer toute autre source de lumière. On peut également déceler leur présence par le halo se produisant autour d'une lampe ou par l'atténuation de la visibilité d'une source lumineuse distante de 15 à 20 m. Ce sont là évidemment des moyens fort grossiers,

pouvant rendre certains services. Mais si l'on veut obtenir un résultat numérique, il faut recourir à des appareils permettant de chiffrer le degré d'empoussièrement.

Mettant à profit l'expérience déjà acquise dans ce domaine par les services ou instituts de recherches des Pays-Bas et du Sud du Pays de Galles, l'Institut d'Hygiène des Mines a utilisé tout d'abord le procédé gravimétrique, par rétention des poussières dans un filtre traversé par un volume connu de l'air examiné.

La méthode présente l'avantage de donner des résultats exacts à quelques pour cent près; elle permet de recueillir des échantillons assez importants pour refléter la teneur moyenne en poussières de l'atmosphère, pendant une longue durée de prélèvement.

Elle ne donne lieu qu'à un petit nombre de manipulations et peut s'adapter assez aisément aux conditions d'essais difficiles rencontrées dans les chantiers souterrains de nos mines. Il faut par contre réaliser une dessiccation convenable du filtre avant chaque pesée, ce qui nécessite un séjour de plusieurs heures en étuve thermostatique.

La filtration ne fournit cependant qu'un résultat pondéral. Elle ne donne que peu de renseignements sur la granulométrie des particules recueillies. On peut y remédier, dans une certaine mesure, par l'analyse granulométrique des échantillons, analyse généralement réalisée par un procédé de décantation fractionnée. La méthode prête toutefois à critique: la filtration élimine de l'échantillon une partie des poussières très fines et rien ne prouve qu'il soit possible de réaliser à nouveau la dispersion initiale, lors de la remise en suspension des particules amassées sur un filtre.

L'Institut d'Hygiène des Mines a été ainsi conduit à vérifier systématiquement les résultats obtenus par gravimétrie à l'aide d'une autre méthode de prélèvement, de principe totalement différent, conduisant au nombre de particules présentes dans un cm³ d'air.

On a utilisé à cet effet un «Jet Dust Counter» d'Owen, puis, par la suite, un «Midget Impinger» de la Mine Safety Appliances Co, ainsi qu'un «Jet Dust Counter» Bausch et Lomb ou un précipitateur thermique de Casella.

Les différents conimètres à jet (Jet Dust Counters) présentent à leur tour et à des degrés divers, les mêmes défauts: l'échantillon prélevé est trop petit pour être significatif, le rendement de captation dépend de la méthode et même de l'appareil utilisé, ainsi que de la façon dont il est manœuvré. Enfin, le comptage des particules recueillies est laborieux et il peut conduire à bien des erreurs.

Le «Midget Impinger», appareil standard dans les mines américaines, est intéressant pour les recherches courantes. Dans cet appareil, l'air poussiéreux est soumis à un barbotage dans un flacon laveur contenant un alcool (isopropylique p. ex.) ou tout autre liquide à faible tension superficielle et fort pouvoir mouillant. Les particules qui y sont recueillies sont ensuite dénombrées au microscope dans une cellule de comptage, analogue aux cellules de Thomas utilisées par les médecins pour l'examen du sang.

L'appareil n'est pas parfait: son rendement en poids est de l'ordre de 70 % et il ne retient guère les poussières inférieures au micron. Par contre, c'est un instrument très commode pour le contrôle des poussières de dimensions comprises entre 1 et 5 microns. L'échantillonnage peut porter sur une quantité d'air relativement importante; le rendement de captation ne dépend pas de l'équation personnelle de l'opérateur. L'examen des échantillons recueillis est beaucoup plus commode qu'avec les appareils de prélèvements par jet, où les particules très fines, non résolubles optiquement, compliquent l'examen microscopique.

Au point de vue de l'examen granulométrique des poussières, il semble que le précipitateur thermique soit à l'heure actuelle le seul appareil de rendement de captation voisin de l'unité. C'est malheureusement un appareil encombrant et de maniement délicat. Il n'est guère approprié aux mesures de contrôle dans les travaux souterrains de nos houillères.

Il n'a pas encore été possible à l'Institut d'Hygiène des Mines de se procurer des instruments photométriques, mesurant directement la quantité de lumière diffusée transversalement par les poussières présentes dans l'air (effet Tyndall). Le modèle de ces appareils est le Tyndallomètre de Leitz.

L'évaluation du degré de pollution d'une atmosphère poussiéreuse et la détermination de la granulométrie des particules

en suspension ne constituent d'ailleurs qu'une partie des problèmes de conimétrie, car les questions primordiales : «quelles sont les poussières nocives et dans quelles mesures le sont-elles?», n'ont encore reçu jusqu'ici que des réponses fragmentaires et contestées.

Les avis de nombreux médecins spécialisés dans l'étude des pneumoconioses, quant à la nature minéralogique des poussières nocives, sont loin d'être concordants. Certains courants d'opinions se dégagent néanmoins de l'ensemble des travaux réalisés. On a cru tout d'abord et pendant longtemps à la nocivité exclusive des poussières de quartz ou silice libre et les premières Conférences Internationales du Travail qui se sont occupées de l'état sanitaire des ouvriers mineurs, n'ont examiné que le cas de travailleurs exposés à ces poussières siliceuses. L'Allemagne et la Hollande se sont engagées résolument dans cette voie et pendant des années, le contrôle médical y a visé exclusivement les bouveleurs et autres ouvriers à la pierre.

A la Conférence sur la Silicose, les Pneumoconioses et la Lutte contre les poussières, tenue à Londres en avril 1947, différents médecins ont signalé l'apparition des pneumoconioses dans des mines métalliques où n'existerait pratiquement pas de silice libre.

Cette évolution des idées quant à la nature minéralogique des poussières dangereuses, est assez bien précisée dans une publication récente du Professeur Reichmann et du Docteur Landwehr, de Bochum, lesquels proposent les coefficients de nocivité suivants pour les minéraux usuels :

— poussière de quartz :	coefficient 1
— feldpaths	coefficient 0,7
— séricite, suivant qu'elle est ou non accompagnée de quartz	coefficient 0,7 ou 0,3
— kaolin	coefficient 0,2
— charbon et la plupart des minerais	coefficient 0,1

Une telle classification est assez séduisante, mais la fixation de ces coefficients de nocivité est quelque peu arbitraire.

D'autre part, deux constituants présents simultanément (quartz et alumine, par exemple) peuvent avoir des effets différents de ceux qu'ils auraient isolément.

En ce qui concerne les dimensions des poussières nocives, les médecins sont uniformément d'accord sur l'existence d'une limite supérieure au delà de laquelle les particules ne pénètrent pratiquement plus jusqu'aux alvéoles pulmonaires. Suivant les auteurs, cette limite supérieure est fixée entre 3 et 5 microns. On peut donc affirmer avec quelque certitude que les grosses poussières, si elles sont une cause d'inconfort et d'irritation des voies respiratoires, sont peu dangereuses du point de vue des affections pulmonaires. Faut-il en déduire que les poussières sont d'autant plus nocives qu'elles sont plus fines? Ce qui entraînerait en corollaire l'inanité de tous les moyens de protection par des tissus filtrants.

A l'heure actuelle, de nombreux médecins pensent qu'il n'en est rien et qu'en dessous d'un certain degré de finesse, fixé au voisinage de 0,2 à 0,5 micron, les poussières redeviennent relativement inoffensives, l'organisme les éliminant assez facilement. Ce n'est là qu'une hypothèse difficile à vérifier, vu l'impossibilité d'étudier les poussières ultra-fines à l'aide des méthodes de microscopie optique.

Cette hypothèse semble cependant reposer sur des bases assez sérieuses. Elle invoque l'existence d'une grande quantité de poussières ultra-microscopiques dans l'atmosphère des villes et des habitations même les plus propres, ainsi que le très faible poids des poussières ultra-microscopiques en regard de celui des poussières plus volumineuses également capables de pénétrer dans les alvéoles pulmonaires.

Dans l'état actuel de nos connaissances, il importe donc que les techniciens s'efforcent de mettre au point des procédés permettant d'éliminer, dans la plus grande proportion possible, toutes les poussières que renferme l'atmosphère des chantiers de travail.

b) La lutte contre les poussières dans les travaux au rocher.

Trois opérations conduisent à d'importants soulèvements de poussières à front des puits et des bouveaux en creusement : le forage des mines, le tir des explosifs et le pelletage des pierres.

Deux procédés peuvent être retenus pour la lutte contre les poussières de forage : le forage à l'eau et le captage à sec.

On a beaucoup publié au sujet du forage à l'eau et il règne une certaine confusion au sujet des résultats qui peuvent être

obtenus par cette méthode. Elle résulte du fait qu'il existe deux types d'appareillages nettement distincts : les appareils à adduction d'eau par le fleuret (tête d'injection Flottmann) et les appareils à adduction d'eau par le marteau (types américains et sud-africains). Ce dernier système paraît moins efficace, car il ne réalise pas une séparation complète des circuits de distributions d'eau et d'air. Il en résulte presque infailliblement l'entraînement d'une certaine quantité d'air dans l'eau de curage. Si l'humidification des grosses particules est très satisfaisante, celle des poussières très fines est moins complète et une partie est entraînée par les bulles d'air.

L'Institut d'Hygiène des Mines n'a pas eu l'occasion de procéder jusqu'à présent à des contrôles systématiques des résultats obtenus à l'aide de ce type d'appareillage. Ils sont d'ailleurs variables suivant la quantité d'eau utilisée et la dimension des bulles d'air. On trouve dans la littérature technique des chiffres de l'ordre de 90 à 95 %. Par contre, deux essais du premier procédé ont été réalisés par l'Institut d'Hygiène des Mines, au cours de l'année 1947, respectivement aux Charbonnages de Wérister, à Beyne-Heusay et aux Charbonnages de Bray-lez-Mons.

Dans chaque cas, le matériel mis en œuvre comportait une tête d'injection Flottmann et des taillants spéciaux au carbure de tungstène. L'amélioration obtenue a été de 96 à 97 % lors du premier essai, réalisé sans arrosage préalable des parois de la galerie. Elle s'est élevée à 98 et 99 % lors du second essai, pratiqué avec humidification du sol et des parois.

Dans ces différents essais, le comptage des particules donne des résultats peu différents de ceux obtenus par la méthode gravimétrique. Ceci semble indiquer que les procédés de captage et de forage humide avec injection d'eau par le fleuret sont également efficaces vis-à-vis de toutes les catégories de poussières, au moins en ce qui concerne les particules de plus d'un demi-micron, seules nettement visibles au microscope.

Les Communications de l'Institut d'Hygiène des Mines ont décrit plusieurs essais réalisés au moyen de capteurs filtrants.

L'ejecto-captateur Neu, qui paraît être l'appareil le plus puissant se trouvant actuellement sur le marché, a été systématiquement expérimenté.

Un premier essai, réalisé aux Charbonnages de la Grande Bacnure, à Herstal, avec échappement du capteur sur le retour d'air de l'atelier de travail, a conduit à une réduction de 90 % de la teneur en poussière mesurée à front.

Un essai du même genre, effectué ultérieurement aux Charbonnages de Bray-lez-Mons, avec échappement du capteur au voisinage du débouché des galeries de ventilation, a conduit à une amélioration de l'ordre de 82 %.

A la suite des premières expériences, Monsieur Ledent, ingénieur à l'Institut d'Hygiène des Mines, a étudié avec le personnel des Charbonnages de la Grande Bacnure le moyen d'augmenter l'efficacité de la tête de captage utilisée; ce qui a conduit à la mise au point d'une nouvelle tête d'aspiration (fig. 1), (cf. «Une nouvelle tête d'aspiration pour capteurs de poussières de forage en pierre.» — P. Ledent et C. Wathélet. — Revue Universelle des Mines, 9^e série, tome III, n^o 9 - 1947, pp. 360-363).

Deux essais réalisés à l'aide de cette nouvelle tête de captage ont conduit à une réduction de la teneur en poussière de l'ordre de 95 %.

La poussière soulevée par le tir des explosifs est assez difficile à éviter. On peut cependant arriver à une réduction considérable de la quantité mise en suspension, par un arrosage soigné du sol et des parois de la galerie avant mise à feu. Cet arrosage peut être complété par la réalisation d'un écran d'eau à l'aide d'une rangée de pulvérisateurs installés à quelque distance des fronts. Le procédé le plus sûr et le plus recommandable consiste certainement à retarder les tirs en fin de poste et à prévoir un temps suffisant entre le minage et le retour à front du personnel. A l'heure actuelle, l'emploi de détonateurs à retards variables tend à se généraliser et facilite l'observation de cette condition.

La suppression des poussières produites par le pelletage est un facteur important de l'assainissement des travaux à la pierre. Il peut être réalisé sans grande difficulté par un arrosage soigné des pierres à charger avant le commencement du pelletage. Des dosages réalisés à l'étranger montrent, en effet, que plus de 90 % des poussières soulevées peuvent être éliminées de cette façon.

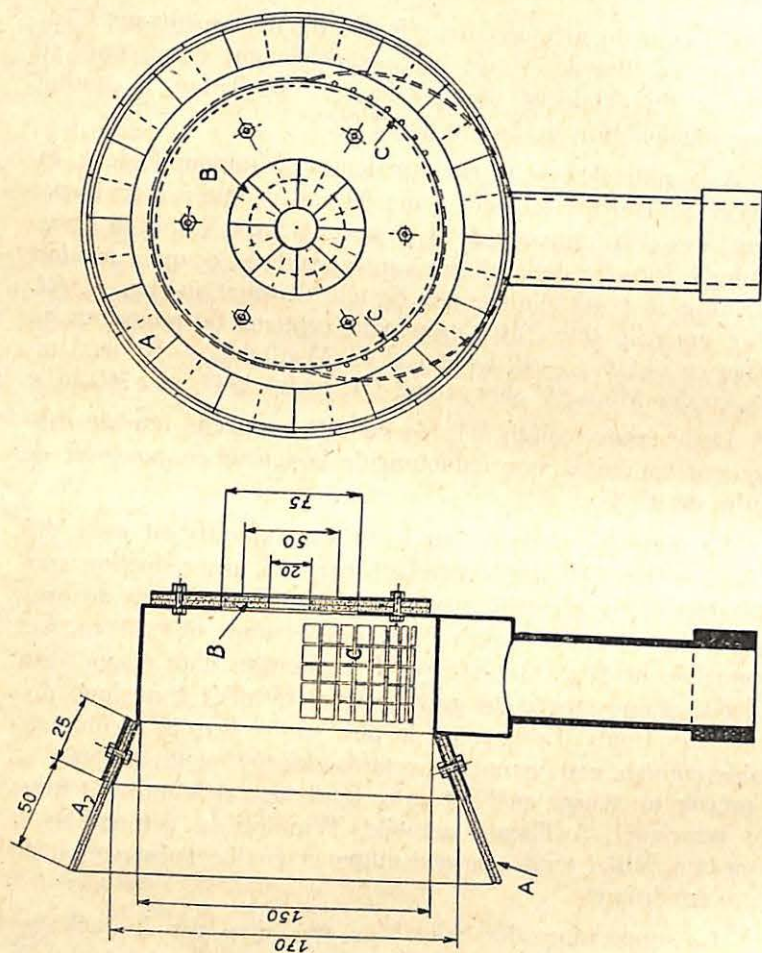


Fig. 1.

Enfin, la réalisation d'une ventilation abondante contribue à l'assainissement des travaux à la pierre par dilution des poussières dans un cube d'air aussi élevé que possible.

c) *La lutte contre les poussières dans les chantiers d'abatage.*

La lutte contre les poussières dans les tailles et leurs voies d'accès n'a pas encore atteint un stade aussi avancé que celle dans les travaux au rocher. Le problème est ici plus complexe, en raison de la multiplicité des sources de poussières : fonctionnement des marteaux-piqueurs, chutes du charbon abattu, pelletage, boutage et transport des produits.

On peut classer les procédés utilisés en trois catégories : les dispositifs visant à réduire les poussières lors du travail à sec, les méthodes humides et les masques de protection individuelle.

Méthodes à sec. On a songé à renverser la ventilation dans les tailles, afin que l'écoulement du charbon et celui de l'air se fassent dans le même sens et dans le but d'éliminer du front les poussières produites par le transport.

Cet aérage en rabat-vent a été expérimenté dans deux houillères de Campine : le Charbonnage des Liégeois, à Zwartberg, et les Charbonnages André Dumont, à Waterschei, et dans une houillère du Bassin de Liège, les Charbonnages de Gosson, La Haye et Horloz Réunis, à Tilleur.

Les conclusions de ces essais peuvent se résumer comme suit : le rabat-vent entraîne une réduction massive de la teneur en poussières à l'entrée de la taille, réduction atteignant couramment 85 à 90 %. L'amélioration va en s'amenuisant le long du front et à l'extrémité de celui-ci, elle ne dépasse guère 10 à 15 % et peut même être totalement inappréciable.

Dans la voie de transport des produits, les conditions se trouvent fortement aggravées, la poussière entraînée au retour d'air de la taille venant s'ajouter à celle qui est soulevée par le fonctionnement des transporteurs.

On peut aussi signaler les résultats forts intéressants obtenus à l'aide d'un marteau-piqueur pourvu d'une bague d'étanchéité en caoutchouc, placée à l'emmanchement de l'aiguille, et d'un diffuseur d'échappement (fig. 2). Ces dispositifs ont été

imaginés par M. Van Herck, ouilleur des Charbonnages de Roton-Farciennes et Oignies-Aiseau, à Tamines.

L'Institut d'Hygiène des Mines n'a pas eu l'occasion d'expérimenter une taille complètement équipée de marteaux-piqueurs ainsi transformés. Par contre, un essai effectué à front d'une voie en creusement aux Charbonnages de Roton-Farciennes et Oignies-Aiseau, a montré qu'il était possible de réduire de 80 % la quantité de poussières produites par l'abattage.

La réalisation industrielle de cet appareillage est actuellement à l'étude chez un constructeur de marteaux-piqueurs.

Méthodes humides. L'efficacité de l'arrosage du front de taille a été étudiée par l'Institut d'Hygiène des Mines, au cours d'essais réalisés respectivement aux Charbonnages des Liégeois, à Zwartberg et au Charbonnage de Bray-lez-Mons.

Dans la première série d'expériences, le charbon était humidifié au cours de l'abattage au moyen de lances mises à la disposition des ouvriers à veine. L'amélioration obtenue s'est élevée en moyenne à 50 % de la quantité de poussières initialement présentes dans l'atmosphère.

Le principal inconvénient de la méthode est l'impossibilité pratique de contrôler la quantité d'eau utilisée, celle-ci étant laissée à l'appréciation de chaque ouvrier.

Dans la seconde série d'essais, on arrosait copieusement le front, le mur et le boisage de la taille avant l'arrivée du personnel. L'amélioration obtenue atteignait 50 % au cours des premières heures d'abattage, puis elle diminuait progressivement, la moyenne du poste s'élevant à 40 %.

Le procédé semble intéressant pour des tailles de grande ouverture ou de fort pendage. Il ne peut guère être utilisé en veine mince, là où l'humidification excessive du mur serait de nature à incommoder le personnel.

L'abattement des poussières atmosphériques à l'aide de pulvérisateurs ou atomiseurs ne paraît, à priori, guère recommandable. Le dépôt des poussières se fait de façon nettement sélective, les particules de grande dimension étant plus rapidement abattues que les fines particules. L'existence d'un brouillard ou de gouttelettes d'eau en suspension dans l'air est une circonstance favorable au transport des germes et des bactéries.

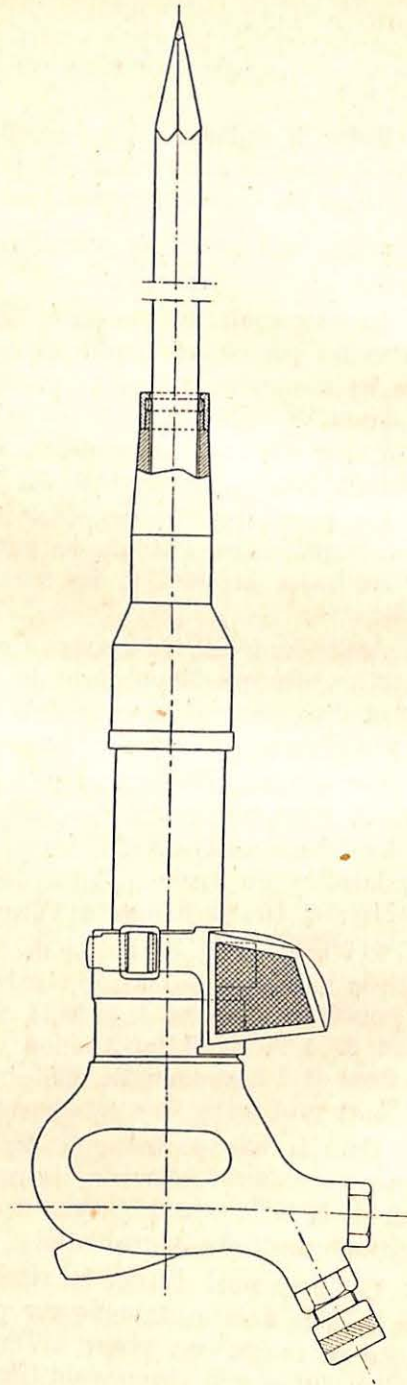


Fig. 2.

Dispositif antipoussières pour
marteau piqueur.
Système Van Herck.

L'arrosage dans les couloirs d'évacuation du charbon en taille présente une très grande efficacité au point de vue des poussières soulevées par le transport des produits le long des voies d'entrée d'air.

Un essai de contrôle, réalisé par l'Institut d'Hygiène des Mines aux Charbonnages de Beeringen, a montré que l'utilisation de pulvérisateurs placés dans les chenaux oscillants d'une taille à forte production pouvait réduire de 70 à 80 % la quantité de poussières soulevées par les transporteurs à courroie desservant la voie costresse.

Au point de vue des poussières produites en taille, l'efficacité du procédé est moins nette. Elle dépend essentiellement de la proportion de poussières soulevées par les engins de boulage par rapport à la pollution totale de l'atmosphère.

Dans les couches en plateure, l'amélioration obtenue en tête de taille ne dépasse pas 20 à 30 %. Elle peut être beaucoup plus élevée dans les chantiers à fort pendage, où la chute des produits constitue la principale des causes de formation de poussières. Une amélioration de l'ordre de 75 % a pu être mise en évidence au cours d'un essai effectué par l'Institut d'Hygiène des Mines aux Charbonnages de Patience et Beaujonc, à Glainlez-Liège.

L'injection d'eau en veine avant abattage est une des méthodes humides les plus intéressantes. Le procédé consiste à faire pénétrer l'eau sous pression dans un certain nombre de trous de sonde, forés en ferme le long du front de taille. On utilise, à cet effet, un appareil d'injection dont le détail est indiqué à la fig. 3.

La méthode, mise au point dans le Sud du Pays de Galles, a été longuement décrite dans la première Communication rédigée par l'Institut d'Hygiène des Mines et adressée aux Charbonnages en mai 1946.

Depuis cette époque, l'injection d'eau en veine a connu de nombreux cas d'application dans nos différents bassins charbonniers. Elle n'a cessé de se développer, en dépit de quelques échecs en présence de charbons durs et compacts.

Trois essais de contrôle systématique réalisés par l'Institut d'Hygiène des Mines aux Charbonnages André Dumont, à Waterschei, aux Charbonnages du Bois-du-Luc, à Bois-du-Luc, et

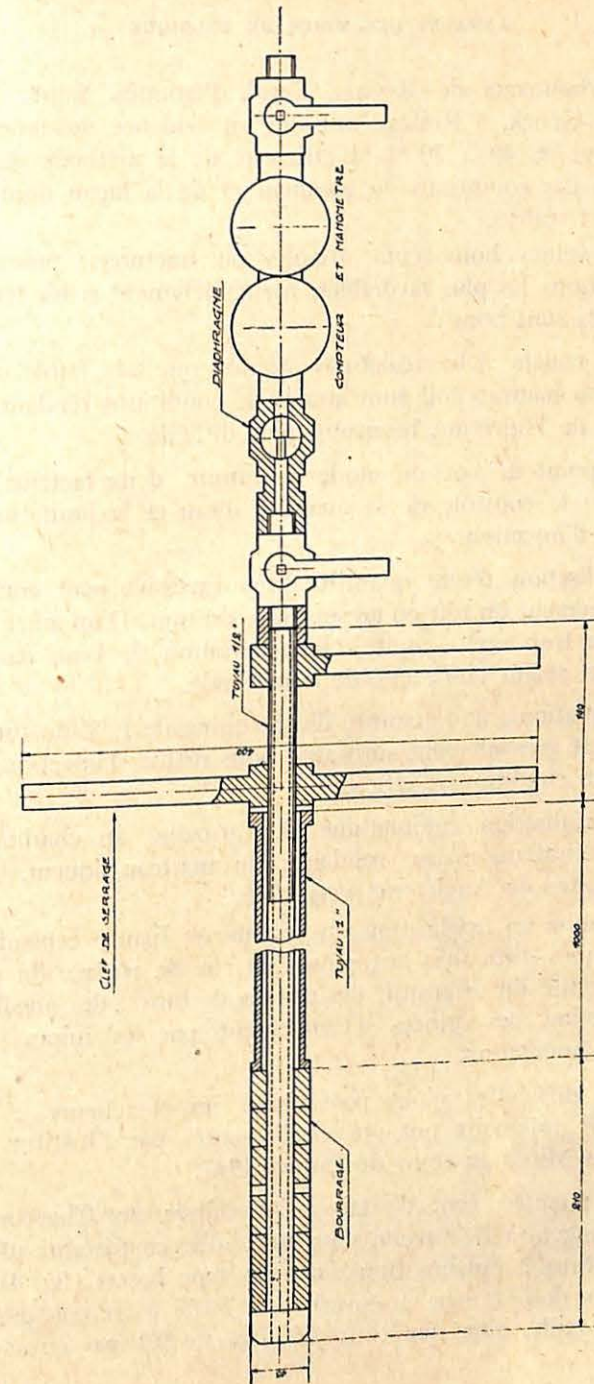


Fig. 3.
Appareil d'injection.

aux Charbonnages de Ressaix, Leval, Péronnes, Sainte Aldegonde et Genck, à Ressaix, ont mis en évidence des améliorations allant de 40 à 70 %. L'efficacité de la méthode dépend beaucoup des conditions de gisement et de la façon dont l'injection est réalisée.

Des veines homogènes, friables ou fracturées, présentent les conditions les plus favorables, particulièrement si les terrains encaissants sont bons.

Une couche à intercalations stériles, une très faible ouverture ou un mauvais toit sont autant de conditions rendant l'application de l'injection beaucoup plus difficile.

Au point de vue du mode opératoire, deux facteurs sont essentiels : le contrôle de la quantité d'eau et la limitation de la vitesse d'injection.

L'utilisation d'une quantité d'eau excessive peut conduire au défoncement du toit ou au soufflage du mur. D'un autre côté, l'injection trop rapide nuit à la pénétration de l'eau dans les cassures et réduit l'efficacité de la méthode.

En pratique, une quantité d'eau voisine de 1 % du tonnage produit est généralement suffisante pour réaliser l'injection dans de bonnes conditions d'efficacité.

La réalisation automatique de l'arrosage du charbon par des pulvérisateurs d'eau, solidaires du marteau-piqueur, a été expérimentée en Angleterre, vers 1946.

La mise en application du système se heurte cependant à de multiples difficultés aux points de vue de réglage du débit, de la solidité du dispositif, des risques de fuites, des possibilités d'obstruction des orifices d'écoulement par les impuretés de l'eau d'alimentation.

Ces difficultés n'ont pas rebuté les chercheurs et deux dispositifs originaux ont été expérimentés par l'Institut d'Hygiène des Mines au cours de l'année 1947.

La première série d'essais a été réalisée aux Charbonnages de Beeringen, à Beeringen, dans une taille en plateure utilisant 40 marteaux à pulvérisation d'eau du type Essers (fig. 4). Une réduction de la teneur en poussière de 50 % a été enregistrée en tête de taille, bien que cette dernière ne fût pas entièrement

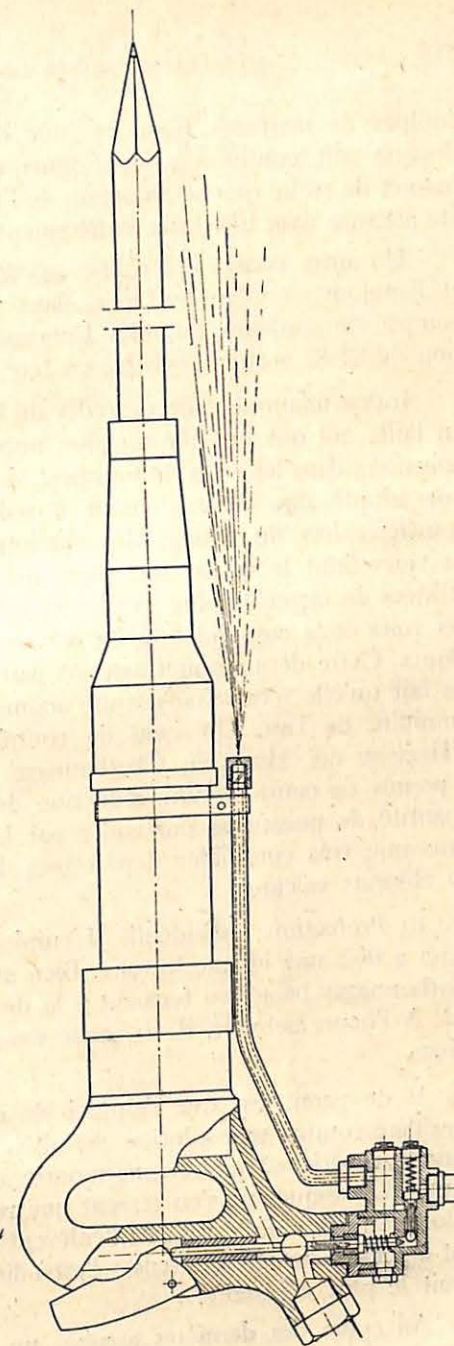


Fig. 4.
Marteau à pulvérisation d'eau
Système Essers.

équipée de marteaux humides (une douzaine de marteaux ordinaires ont continué à fonctionner au cours de l'essai). Ceci permet de croire qu'une réduction de l'ordre de 60 à 70 % aurait été atteinte dans une taille entièrement équipée.

Un autre essai a été réalisé aux Charbonnages de Patience et Beaujonc, à Glain-lez-Liège, dans une taille à forte pente équipée de marteaux humides Euratmos (fig. 5). Une amélioration de 82 % a été enregistrée en tête de taille.

Indépendamment de procédés de lutte contre les poussières en taille qui ont une répercussion notable sur la formation des poussières dans les voies de transport, de nombreux charbonnages ont adopté des moyens visant à réduire le soulèvement des poussières lors du passage des chariots ou du personnel dans les voies dont le sol est sec. Deux méthodes sont actuellement utilisées de façon de plus en plus étendue : l'arrosage périodique des voies et la consolidation du sol au moyen de sels hygroscopiques. Cette dernière méthode est particulièrement intéressante du fait qu'elle n'entraîne aucune augmentation de la teneur en humidité de l'air. Un essai de contrôle réalisé par l'Institut d'Hygiène des Mines au Charbonnage de Boubier, à Châtelet, a permis de constater une réduction de l'ordre de 90 % de la quantité de poussières provoquée par le passage du personnel, dans une voie consolidée depuis près de 9 mois, par épandage de chlorure calcique.

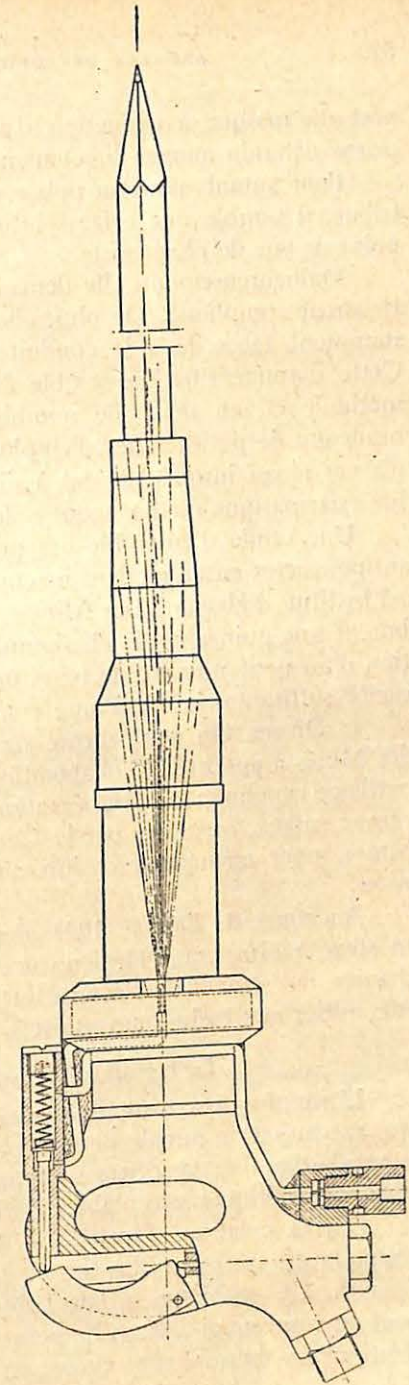
d) *Protection individuelle.* L'emploi de masques antipoussières a déjà une longue histoire. Bien avant 1940, de nombreux charbonnages belges en tenaient à la disposition de leur personnel. A l'heure actuelle, il en existe dans plus de 80 % de nos mines.

Il ne paraît pas que l'emploi de ces masques puisse être considéré comme une solution définitive du problème des poussières. L'expérience quotidienne montre, en effet, que les ouvriers munis de masques ne s'en servent que pendant une partie assez réduite du poste de travail. Ils l'enlèvent fréquemment, lorsqu'ils ont à fournir un effort intense, c'est-à-dire alors même qu'il leur serait le plus nécessaire.

Au cours des dernières années, un mouvement de propagande a été amorcé dans plusieurs mines, en vue d'implanter le

Fig. 5.

Marteau à pulvérisation d'eau
Système Euratmos.



port du masque à adduction d'air, alimenté par de l'air comprimé détendu amené directement du jour.

Pour autant que l'on puisse contrôler la pureté de l'air distribué, il semble que cette solution soit à peu près parfaite du point de vue de l'hygiéniste.

Malheureusement, elle demande un matériel délicat et relativement compliqué. De plus, elle exige que l'ouvrier reste constamment raccordé à la conduite distributrice d'air comprimé. Cette dernière sujétion semble être un vice rédhibitoire de la méthode et, en dépit de nombreuses tentatives réalisées avec beaucoup de persévérance, l'emploi du masque à adduction d'air n'a pas réussi jusqu'à présent à s'implanter, par suite de l'hostilité systématique qu'il rencontre de la part du personnel ouvrier.

Une étude d'ensemble des principaux modèles de masques antipoussières en usage dans nos mines est actuellement en cours à l'Institut d'Hygiène des Mines. Cette étude, à laquelle collaborent une quinzaine de charbonnages, a pour but final la sélection d'un petit nombre de types de masques présentant une efficacité suffisante, jointe à une commodité d'emploi convenable.

e) *Divers.* On peut encore signaler que l'Institut d'Hygiène des Mines a apporté la collaboration de son personnel et de son outillage expérimental aux opérations du Jury des Concours gouvernementaux, organisés par le Conseil Supérieur d'Hygiène des Mines, pour encourager et intensifier la lutte contre les poussières.

Au cours de l'année 1947, deux charbonnages ont envoyé en stage à l'Institut d'Hygiène des Mines, de jeunes ingénieurs chargés du service de Sécurité et d'Hygiène. Ils ont pu ainsi être initiés aux techniques utilisées dans ses laboratoires.

Le travail à haute température.

L'approfondissement des exploitations, leur concentration et leur mécanisation ont de plus en plus compliqué le problème de la ventilation des chantiers souterrains. La réalisation de conditions climatériques acceptables devient sans cesse plus difficile.

Dès sa création, l'Institut d'Hygiène des Mines a étudié l'importante question du travail humain dans les ambiances chaudes. Ce problème a fait l'objet de plusieurs publications dont on trouvera ci-dessous les points essentiels. D'autres communications sur ce sujet sont encore en préparation.

Les températures limites. L'homme appartient à la grande famille des homéothermes et son existence n'est possible que si sa température interne se maintient entre des limites très étroites, voisines de 37 °C. Par ailleurs, toute l'activité humaine trouvant son origine dans la combustion des aliments, l'individu est contraint d'évacuer une quantité de chaleur d'autant plus importante que le travail qu'il effectue est intense.

L'étude des échanges thermiques entre le corps humain et l'ambiance présente de grandes complications et de nombreuses inconnues subsistent quant à l'importance réelle de certains facteurs, tels que le rayonnement ou la variation de pression barométrique.

Néanmoins, les travaux accomplis au cours des 25 dernières années par l'American Society of Heating and Ventilating Engineers et par d'autres centres de recherches ont mis en lumière les facteurs essentiels dont dépendent les échanges thermiques entre l'individu et le milieu ambiant.

Pour un même degré d'activité, la quantité de chaleur qu'un homme vêtu de façon déterminée peut dissiper dépend principalement de trois variables : la température lue au thermomètre sec, la température lue au thermomètre humide et la vitesse du courant d'air.

Dans les ambiances chaudes, la vitesse du courant d'air n'a plus qu'une influence secondaire, en sorte que les conditions au delà desquelles le travail n'est plus possible peuvent être définies avec une bonne approximation en fonction des deux seuls paramètres : t_s (température sèche) et t_h (température humide).

Un ouvrier entraîné et pratiquement nu peut continuer à fournir un travail continu pour autant que la somme $0,9 t_h + 0,1 t_s$ reste inférieure à 34 °C; le travail devient extrêmement pénible lorsque cette somme atteint 35° et il est pratiquement impossible au delà de cette température.

Ceci montre qu'en atmosphère chaude, le facteur climatérique de loin le plus important est l'indication du thermomètre mouillé.

En fait, la température humide est elle-même fonction de trois grandeurs indépendamment variables : température sèche, pression barométrique et teneur en humidité de l'atmosphère.

Nous sommes sans action sur la pression barométrique. Les deux seuls facteurs sur lesquels le technicien puisse tenter d'agir sont : la température et la teneur en humidité de l'air. Tous les efforts doivent donc tendre à éviter un échauffement et une humidification exagérés de l'atmosphère des chantiers.

Le contrôle psychrométrique. La simple lecture du thermomètre sec ne permettant pas de définir le climat d'un chantier, c'est la méthode psychrométrique qui doit servir de base à l'étude climatérique des mines profondes. Cette méthode exige le contrôle systématique de trois variables : la température sèche, la température humide et la pression barométrique. On peut alors suivre l'évolution de la teneur en humidité de l'atmosphère et établir un bilan thermique correct des échanges de chaleur entre l'air et les différentes sources d'échauffement rencontrées dans son parcours souterrain.

Dans une Communication spécialement consacrée aux problèmes de la détermination de la teneur en humidité de l'atmosphère, l'Institut d'Hygiène des Mines a décrit les psychromètres utilisables dans les travaux souterrains et a précisé dans quelles conditions ils pouvaient être correctement employés. Il a rappelé les bases théoriques des formules permettant de calculer les caractéristiques hygrométriques d'une atmosphère, à partir des lectures de la température sèche, de la température humide et de la pression barométrique.

Les moyens de lutte contre l'élévation de la température et de l'humidité de l'air. Dès qu'on chiffre l'importance des échanges thermiques le long des parcours d'entrée d'air, on se rend compte des répercussions considérables que peuvent avoir les procédés d'exploitation sur le climat des chantiers de travail.

La concentration de la ventilation dans les entrées d'air joue un rôle essentiel et on peut dire, en première approximation, que l'échauffement et l'humidification de chaque kilogramme d'air dans une galerie sont inversement proportionnels au débit d'air qui la traverse. Il y a donc grand avantage à rassembler toute l'exploitation à un même étage et à concentrer les chantiers de cet étage au voisinage de quelques galeries principales leur servant d'entrée d'air commune.

D'un autre côté, les échanges thermiques par les parois d'une galerie seront considérablement réduits si cette voie a été

creusée depuis un temps assez long et si on prend soin de ne pas détruire le manteau de roches refroidies qui se forme naturellement. Ceci montre tout l'intérêt des méthodes de traçages préalables et tout l'avantage des revêtements forts (tels les claveaux bétonnés), qui évitent les recarrages et les rabasnages.

Un troisième facteur favorable est la sécheresse des entrées d'air. L'expérience quotidienne montre, en effet, que toutes autres conditions restant inchangées, l'élévation de température au thermomètre mouillé est beaucoup plus rapide dans les voies humides que dans les voies sèches.

Dès l'instant où l'air arrive au chantier, la principale cause d'échauffement est la chaleur dégagée par l'abattage du charbon et par son oxydation. La méthode de transport joue ici un rôle important; la mise du charbon en berlines dès le pied des tailles permet de réduire largement la quantité de chaleur qui est cédée au courant d'air lorsque le charbon est étalé le long de transporteurs. L'organisation du transport par le retour d'air ou le renversement de l'aérage sont favorables, puisqu'ils retardent le moment où l'air et le charbon entrent en contact. Enfin, un dernier facteur de grande importance est le rapport entre le poids de charbon abattu dans une taille et la quantité d'air utilisé pour la ventiler. A ce point de vue la réalisation de l'abattage en deux postes apparaît comme une solution nettement recommandable.

Indépendamment des facteurs principaux énumérés ci-dessus, il existe encore un certain nombre d'éléments secondaires sur lesquelles on peut agir pour réduire l'échauffement de l'atmosphère. Signalons notamment : le remblayage, le refroidissement en surface de l'air comprimé, le remplacement des locomotives Diesel par des locomotives électriques ou à air comprimé, l'utilisation d'air comprimé de préférence à toute autre source d'énergie pour l'alimentation des moteurs de chantiers. Si l'exhaure des étages profonds est importante, on pourra également songer à installer les conduites de refoulement dans le puits de retour d'air, afin que les calories qu'elles transportent n'échauffent pas inutilement le courant d'aérage de la mine.

La ventilation des travaux préparatoires. Dans le cas particulier des travaux préparatoires, c'est à la conduite d'aérage qu'il incombe de maintenir à front un climat acceptable. Ici encore, il faut à tout prix limiter l'échauffement et l'humidification de

l'air le long de son parcours. L'humidification sera réduite à néant si l'on peut utiliser des canars d'étanchéité convenable et éviter toute réaspiration d'air extérieur chaud et humide. Il est beaucoup plus difficile d'éviter l'échauffement de l'air. On peut cependant arriver à des résultats intéressants par l'emploi de conduites calorifugées. Des essais réalisés par l'Institut d'Hygiène des Mines aux Charbonnages de Gosson, La Haye et Horloz Réunis, à Tilleur, ont montré que des résultats satisfaisants pouvaient être obtenus à l'aide de simples bandes de carton ondulé enroulées autour des canars. Toutefois, l'isolation thermique des conduites ne peut porter tous ses fruits qu'avec une canalisation de diamètre suffisant, équipée de ventilateurs à air comprimé de préférence aux ventilateurs électriques.

La climatisation artificielle. Indépendamment des résultats qui peuvent être obtenus par le choix de procédés d'exploitation convenables, l'amélioration du climat des chantiers peut être réalisée par climatisation artificielle, à l'aide de machines frigorifiques utilisées pour refroidir et assécher le courant d'air.

En fait, ces installations ne peuvent être efficaces que si l'air ne récupère pas la plus grande partie de la chaleur qui lui a été enlevée, dans le parcours séparant l'installation frigorifique du chantier. Cette considération milite en faveur des installations frigorifiques souterraines, montées à faible distance des tailles.

Une première application a été étudiée pour les Charbonnages des Liégeois, à Zwartberg. Les machines doivent entrer en service vers la fin de l'année 1948.

ENQUETES ET DOCUMENTATION

L'Institut d'Hygiène des Mines s'est efforcé de devenir un centre de documentation pour toutes les questions d'hygiène professionnelle du mineur.

Les Bulletins de Documentation technique ou médicale sont transmis périodiquement aux charbonnages affiliés, afin de les tenir au courant des recherches entreprises dans le monde entier.

Un contact suivi a été établi avec de nombreux organismes de recherches de Grande Bretagne, des Etats-Unis d'Amérique, de France et des Pays-Bas et un premier voyage d'études au

Pays de Galles a été organisé avec la participation d'un ingénieur délégué de chacune des cinq Associations Charbonnières du pays.

Enfin, une enquête générale, renouvelée au début de chaque année, permet de suivre le développement des procédés de lutte contre les poussières dans nos différents bassins charbonniers. Les résultats des trois premières enquêtes sont condensés aux tableaux I à III.

Le tableau IV permet la comparaison de ces chiffres. Il montre l'extention rapide en Belgique des moyens mis en œuvre pour assainir l'atmosphère des travaux souterrains.

Tableau II. — Répartition par bassins du nombre de charbonnages
Situation au

BASSINS HOUILLERS Nombre total de charbonnages	Campine 7				Liège 25			
	A	B	C	D	A	B	C	D
Utilisation plus ou moins étendue des procédés								
<i>Creusement des bauxures :</i>								
Masques filtrants	1	5	—	—	15	4	—	1
Masques à air comprimé	—	—	2	1	—	—	—	—
Capteurs pour forage à sec	1	—	—	1	—	2	5	1
Forage à l'eau	1	1	1	2	2	2	5	1
Pulvérisation d'eau à l'extérieur du trou	—	—	—	1	—	1	—	—
<i>Travail en tailles :</i>								
Masques filtrants	—	4	—	—	7	10	1	—
Masques à air comprimé	—	—	—	1	—	—	5	—
Arrosage ou pulvérisation dans les couloirs	1	4	—	—	1	—	—	2
Pulvérisation en dehors des couloirs	—	5	—	—	1	1	1	2
Arrosage des fronts	—	5	—	1	—	—	1	—
Injection en veine	—	5	—	—	—	—	2	—
Havage humide	—	—	1	—	—	—	—	—
Marteaux à pulvérisation d'eau	—	—	1	1	—	—	2	—
<i>Points de chute des produits :</i>								
Capteurs à sec	—	2	—	1	—	—	—	1
Arrosage ou pulvérisation	6	1	—	—	2	5	2	1
<i>Voies de transport :</i>								
Emploi de sels hygroscopiques	—	—	1	—	—	1	—	—
Arrosage	4	2	—	—	1	1	—	—

- A — Emploi généralisé ou en cours de généralisation.
B — Emploi partiel.
C — Essais en cours.
D — Essais abandonnés par suite d'échec.

qui utilisent les différents procédés de lutte contre les poussières.
début de 1947

Charleroi 25	Centre 7				Mons 10				Ensemble 70							
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D				
16	6	—	—	—	4	—	—	—	5	5	—	—	35	24	—	1
—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	1	2	1	—	1	5	5
1	4	5	5	—	2	1	—	—	—	6	—	1	2	14	7	8
1	6	2	1	—	1	5	1	—	1	2	2	—	5	12	11	5
—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1
11	11	—	—	—	4	—	1	—	4	6	—	—	22	35	1	1
—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	2	1	—	—	2	6	2
2	2	2	2	—	5	—	2	—	—	4	—	1	4	15	2	7
1	5	1	4	—	1	—	2	—	2	2	—	5	4	12	2	11
1	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1	5	5	2
—	—	2	1	—	1	4	2	—	1	1	5	—	2	8	9	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	1	5	5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2	—	5
4	5	1	2	—	5	—	—	—	2	4	1	1	14	16	4	4
—	2	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	5	5	—
—	5	—	—	—	—	5	—	—	1	1	—	—	6	10	—	—

Tableau III. — Répartition par bassins du nombre de charbonnages
Situation au

BASSINS HOUILLERS Nombre total de charbonnages	Campine 7				Liège 25			
	A	B	C	D	A	B	C	D
Utilisation plus ou moins étendue des procédés								
<i>Creusement des bacsures :</i>								
Masques filtrants	5	5	—	—	13	6	—	—
Masques à air comprimé	—	—	2	—	—	—	—	1
Capteurs pour forage à sec	1	1	—	—	5	6	—	—
Forage à l'eau	1	2	1	—	2	5	2	—
Pulvérisation d'eau à l'extérieur du trou	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Travail en tailles :</i>								
Masques filtrants	1	5	—	—	9	9	—	—
Masques à air comprimé	—	—	1	1	—	—	4	3
Arrosage ou pulvérisation dans les couloirs	4	2	—	—	1	1	1	—
Pulvérisation en dehors des couloirs Arrosage des fronts	—	5	—	—	1	1	—	—
Injection en veine	1	2	—	—	—	1	2	—
Havage humide	—	—	—	—	—	—	—	—
Marteaux à pulvérisation d'eau	—	1	1	—	—	1	2	—
<i>Points de chute des produits :</i>								
Capteurs à sec	—	1	—	1	—	—	—	—
Arrosage ou pulvérisation	7	—	—	—	2	8	2	—
<i>Voies de transport :</i>								
Emploi de sels hygroscopiques	—	2	—	—	—	2	1	—
Arrosage	4	2	—	—	1	4	—	—

- A — Emploi généralisé ou en cours de généralisation.
B — Emploi partiel.
C — Essais en cours.
D — Essais abandonnés par suite d'échec.

qui utilisent les différents procédés de lutte contre les poussières.
début de 1948

Charleroi 22				Centre 7				Mons 10				Ensemble 69			
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
16	5	—	—	1	4	—	—	7	5	—	—	40	21	—	—
—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	4	2
5	11	2	—	—	2	—	1	—	6	1	—	7	26	5	1
1	9	1	—	1	2	1	—	1	1	2	—	6	19	7	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	8	—	—	—	5	—	—	4	6	—	—	27	51	—	—
—	—	1	1	—	—	1	—	—	1	2	1	—	1	9	6
2	6	—	—	1	2	1	1	1	5	—	1	9	16	2	2
1	4	1	1	—	1	—	—	2	4	—	1	4	15	1	2
1	1	2	—	1	1	—	—	—	1	—	—	2	6	2	—
—	2	2	2	1	5	—	1	1	5	4	—	5	15	8	5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	1	5	2	—	—	5	1	—	—	1	1	—	5	10	4
—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1
5	6	1	—	1	5	—	—	1	6	—	—	14	25	5	—
1	1	1	—	—	2	1	—	—	—	1	—	1	7	4	—
—	5	1	—	1	5	—	—	—	5	—	—	6	15	1	—

Tableau IV. — Comparaison des
Total A + B

BASSINS HOUILLERS Nombre total de charbonnages	Campine 7			Liège 25		
	1946	1947	1948	1946	1947	1948
Année de référence	1946	1947	1948	1946	1947	1948
<i>Creusement des bauxures :</i>						
Masques filtrants	7	6	6	17	17	19
Masques à air comprimé	—	—	—	—	—	—
Capteurs pour forage à sec	1	1	2	2	2	9
Forage à l'eau	—	2	5	5	4	7
<i>Travail en tailles :</i>						
Masques filtrants	5	4	4	12	17	18
Masques à air comprimé	—	—	—	—	—	—
Arrosage ou pulvérisation dans les couloirs	1	5	6	1	1	2
Pulvérisation en dehors des couloirs	—	5	5	—	2	2
Arrosage des fronts	1	5	5	—	—	—
Injection en veine	—	5	5	—	—	1
Havage humide	—	—	—	—	—	—
Marteaux à pulvérisation d'eau	—	—	1	—	—	1
<i>Points de chute des produits :</i>						
Capteurs à sec	—	2	1	—	—	—
Arrosage ou pulvérisation	7	7	7	5	5	10
<i>Voies de transport :</i>						
Emploi de sels hygroscopiques	—	—	2	—	1	2
Arrosage	—	6	6	—	2	5

résultats des enquêtes de 1946, 1947 et 1948.
Emploi général ou partiel.

Charleroi 22	Centre 7			Mons 10			Ensemble 69				
	1946	1947	1948	1946	1947	1948	1946	1947	1948		
22	22	21	5	4	5	10	10	10	61	59	61
—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—
6	5	14	—	2	2	6	6	6	15	16	35
5	7	10	—	1	5	1	5	2	7	17	25
20	22	21	6	4	5	10	10	10	51	57	58
—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	2	1
1	4	8	1	5	5	—	4	6	4	17	25
5	6	5	1	1	1	2	4	6	6	16	17
—	1	2	—	—	2	—	—	1	1	4	8
—	—	2	—	5	6	—	2	4	—	10	16
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	1	5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1
2	9	9	1	5	4	2	6	7	15	50	37
—	2	2	—	—	2	—	—	—	—	5	8
—	5	5	—	5	4	—	2	5	—	16	21

BEDRIJVIGHEID
van het
Instituut voor Mijnhygiene
tot het einde van het jaar 1947.

door **R. BIDLOT**

*Professor aan de Universiteit te Luik,
Directeur van het Instituut voor Mijnhygiene.*

INLEIDING.

De vereniging zonder winstbejag „Instituut voor Mijnhygiene“ werd op 29 November 1944 gesticht door de vijf Kolenmijnen Verenigingen van België, die zelf optraden in naam van de 70 Kolenmijnen die ze vertegenwoordigen.

De statuten van dit nieuw organisme bepalen dat hare maatschappelijke zetel te Hasselt zal gevestigd zijn en dat hare taak zal bestaan in de studie van alle aangelegenheden die betrekking hebben op de hygiene in de Kolenmijnen, namelijk op technisch en medicaal gebied.

Dadelijk na de bevrijding gesticht, ontmoette dit jonge organisme alle materiele moeilijkheden die de inrichtingen, na de oorlog opgericht, gekend hebben : moeilijkheden van huisvesting, van bouwen, van uitrusting, van aanwerving van personeel, enz. Eén voor één werden allen overwonnen. Het lokaal is een oude Hasseltse bank, gelegen op de Havermarkt. De eigendom werd in September 1945 aangekocht maar kwam slechts vrij van militaire opeising bij het begin van het volgend jaar.

De vergrotings- en aanpassingswerken van het gebouw, dat erg beschadigd was door de bombardementen en verschillende militaire opeisingen, werden in Juni 1947 voltrokken. Vanaf dit ogenblik werden de lokalen definitief in gebruik gesteld.

De aanwerving van het personeel vorderde geleidelijk vanaf Maart 1945, datum van de aanstelling van de Directeur.

INTERNE INRICHTING.

Een van de voornaamste doeleinden van het Instituut voor Mijnhygiene is de opzoekingen en de proeven voort te zetten, die tot hiertoe door de „Fédération des Associations Charbonnières de Belgique“ en hare leden werden uitgevoerd, alsook de pogingen door de Koolmijnen aangewend, om de arbeidsvoorwaarden in de ondergrond te verbeteren, te coördineren.

De Directeur is bijgestaan door twee raadgevende commissies, een technische en een medicale, die bestaan uit vooraanstaande personaliteiten van onze Universiteiten, van het Mijnwezen en van de verschillende Kolenbekkens.

De eigenlijke opzoekingen en proeven zijn toevertrouwd aan een permanent personeel, dat bestaat, buiten de Directeur, uit twee geneesheren, een ingenieur en een techniker.

De uitslagen van de opzoekingen worden ter kennis gebracht aan de aangesloten Kolenmijnen door de „Communications“ van het Instituut voor Mijnhygiene; een Bulletin van Medische Documentatie en een Bulletin van Technische Documentatie worden daarenboven door het Instituut uitgegeven, zij verzamelen en resumeren de artikelen in binnen- en buitenlandse tijdschriften verschenen, die het probleem van de hygiene in de mijnen aanbelangen.

DE MEDISCHE SECTIE.

Het eerste omvangrijk werk van de medische sectie van het Instituut voor Mijnhygiene was het klinisch en radiologisch onderzoek van de ganse ondergrondse bevolking van de Kolenmijnen André Dumont te Waterschei (Genk), een van de bijzonderste mijnen van het Kempisch bekken.

Een systematisch en grondig onderzoek van arbeiders die aan het werk zijn, levert talrijke moeilijkheden op. Deze moeilijkheden werden nog vergroot door het feit dat een groot gedeelte van de mijnwerkers naar hun werkplaats worden gebracht door treinen, trams en autobussen, waarvan de uurroosters geen wijzigingen dulden.

Dit belangrijk en omvangrijk plan werd nochtans tot een goed einde gebracht, dank zij de daadwerkelijke en konstante hulp van het Bestuur en het dirigerend personeel van de bedoelde Koolmijn.

Dit dossier is een basisdocumentatie van zeer grote waarde; zij laat toe zich rekenschap te geven van de tegenwoordige gezondheidstoestand van de mijnwerkers, een zeker aantal zieken op rust te stellen en sommige vermoeide of zwakke elementen aan een lichter werk te zetten. Zij laat ook toe sommige verdachte gevallen regelmatig en op doelmatige wijze te volgen.

Men zal zich slechts een klein denkbeeld kunnen vormen van het geweldig werk dat hier verricht werd, wanneer men nagaat dat deze basisdocumentatie 1842 klinische, hematologische, spirometrische en radiografische onderzoeken gevergd heeft.

Al de werklieden die symptomen van hartaandoeningen vertoonden, werden daarenboven electrocardiografisch onderzocht volgens de meest moderne methoden.

Eindelijk werden vele zieke of gepensioneerde mijnwerkers van het Kempische bekken onderworpen aan een reeks volledige onderzoeken, die uiterst nuttig bleken te zijn voor de wetenschappelijke werking van het Instituut. De minste bevonden ziekteverschijnselen, werden dadelijk ter kennis gebracht van de belanghebbende en men raadde hem aan het toegestuurd medisch rapport over te maken aan hun behandelende geneesheer.

Buiten deze systematische onderzoeken die bedoeld waren als documentatie en met opzoekingsdoeleinden, werden nog andere werken ondernomen.

Dokter Bruno Tortori - Donati, die op dat ogenblik assistent was van de Hooggeleerde Heer Professor P. LAMBIN van de geneeskundige faculteit der Universiteit van Leu-

ven, heeft na een reeks onderzoeken gedaan van September 1946 tot Januari 1947, bij middel van sommige hematologische en serologische analyses, kunnen bepalen in welke voorwaarden een geval van pneumoconiose kan verdacht worden van een bijgevoegde tuberculeuze infectie. Zijn Mededeling over de „Modifications hématologiques et humorales dans la silicose des houilleurs“ werd nadien gepubliceerd in het Italiaans tijdschrift „La Medicina del Lavoro“ en maakte groot ophef in de medicale wereldliteratuur.

Sinds November 1947 is Dokter F. Lavenne, Aspirant van het Nationaal Fonds voor Wetenschappelijk Onderzoek en medewerker van de Hooggeleerde Professor P. LAMBIN, in het Instituut voor Mijnhygiene begonnen met een reeks klinische, radiologische en electrocardiografische onderzoeken om de invloeden te bepalen van de silicose op het cardiovasculair stelsel.

Een systematisch onderzoek door het Instituut voor Mijnhygiene in de Belgische Kolenmijnen gedaan, ten einde te bepalen of er gevallen van hemoragische-ictero-spirochetose gevonden werden, heeft uitgewezen dat deze kwaal, die nochtans vrij veelvuldig voorkomt in sommige andere landen, hier in België niet bestaat.

Men heeft de Geneeskundige Commissie gevraagd richtlijnen te geven aan onze kolenmijnen betreffende de gebruiksmethode van ontspannen geperste lucht voor anti-stof luchtmaskers, alsook doelmatige zuiverings- en ontsmettingsmiddelen aan te duiden voor deze apparaten.

De geneesheren van het Instituut hebben blijvende contactnamen aangeknoopt met buitenlandse geleerden die zich aan dezelfde problemen interesseren. Onze geneesheren en sommige leden van de Geneeskundige Commissie hebben verschillende studiereizen ondernomen naar het buitenland, namelijk in de Vereenigde Staten van Amerika, in Groot-Brittannië, in Nederland en in Zwitserland. De conclusies en ervaringen van deze studiereizen werden onder vorm van rapporten aan de aangesloten leden overgemaakt.

In één dezer rapporten bestudeert de Hooggeleerde Heer Professor L. Brull van de geneeskundige faculteit der Universiteit van Luik de methoden van alumino-prophylaxie en -therapie die door een Canadese Maatschappij zeer warm worden aanbevolen. De Hooggeleerde Heer Brull wijst er op dat deze methoden slechts met de allergrootste omzichtigheid mogen toegepast worden.

Anderzijds ontving het Instituut veelvuldige bezoeken van vooraanstaande professoren en gespecialiseerde buitenlandse geneesheren; deze bezoeken hebben aanleiding gegeven tot talrijke gedachtenwisselingen en gemeenschappelijke studies over de etiologie, de diagnose en de prophylaxie van de pneumoconiose. Alzo heeft het Instituut voor Mijnhygiene op geneeskundig gebied, van haar ontstaan af, getracht een intense en internationale samenwerking te bekomen tussen geleerden, ingenieurs en geneesheren, samenwerking die noodzakelijk is om de moeilijke en ingewikkelde problemen die de industriële hygiene ons stelt, te kunnen oplossen.

DE TECHNISCHE SECTIE.

Twee ernstige problemen die bij hoogdringendheid een oplossing vergen, hebben de opzoekingen van de technische sectie georiënteerd 1) de stofbestrijding en 2) de studie van de invloed der hoge temperaturen in de diepe ondergrondse werken, met als gevolg de climatisatie van deze werken.

De Stofbestrijding.

a) *Conimetric.* Om de doelmatigheid van de middelen aangewend tot de stofbestrijding te kunnen beoordelen moet men eerst en vooral over apparaten kunnen beschikken die met voldoende nauwkeurigheid het stofgehalte in de lucht kunnen bepalen. Het eenvoudigste controolapparaat is het menselijk oog, maar zo het wel mogelijk is door eenvoudige gezichtsimpresie het stofgehalte van de lucht te schatten, is deze gezichtsimpresie enkel kwalitatief: zij is eerst en vooral afhankelijk van de verlichtingsvoorwaarde. Bij de gewone verlichting van onze ondergrondse werken zijn de fijne stofdeeltjes niet rechtstreeks zichtbaar tenzij hun concentratie bijzonder groot zou zijn. Wanneer men een stofwolk gadeslaat, veroorzaakt bij het boren of door een houwer aan

het werk, heeft men duidelijk de indruk dat deze stofwolk vrij snel verdwijnt. In feite is deze stofwolk slechts zichtbaar omdat zij bestaat uit een grote concentratie van grove stofdeeltjes en zij schijnt te verdwijnen zodra deze concentratie beneden een zeker minimum valt, minimum dat zelf functie is van de verlichting.

Wanneer men de tegenwoordigheid van fijne stofdeeltjes wil opzoeken, vanuit een zekere afstand van de plaats waar ze worden verwekt, moet men natuurlijk overgaan tot meer nauwkeurige methoden. Men kan gemakkelijk deze fijne partikels opmerken in de lichtstraal van een phare of van een hoedlamp wanneer men zorg draagt alle andere lichtbronnen te dempen. Men kan eveneens hun tegenwoordigheid opmerken door de halo die ontstaat rond een gewone lamp of door de vermindering van de zichtbaarheid van een lichtbron op een afstand van 15 à 20 meter. Dit zijn natuurlijk slechts zeer primitieve middelen die nochtans van een zeker nut kunnen zijn; indien men juiste uitslagen wil bekomen zal men meer nauwkeurige apparaten moeten aanwenden om het stofgehalte te bepalen.

Het Instituut voor Mijnhygiene heeft gebruik gemaakt van de ervaring die op dit gebied werd opgedaan door de opzoekingsdiensten of -instituten van de Nederlandse Steenkoolmijnen en van deze van Zuid-Wales. De gravimetrische methode die er in bestaat het stof te weerhouden in een filter waardoor een gekend volume van de te onderzoeken lucht wordt gejaagd, werd eerst gebezigd.

Deze methode bezit het voordeel uitslagen te geven, die tot op enkele percenten na, juist zijn; zij laat toe belangrijke stalen op te nemen om het gemiddeld stofgehalte in de lucht te bepalen, voor een proefneming van lange duur.

De werkwijze is vrij eenvoudig en kan gemakkelijk aangepast worden aan de moeilijkheden die we in onze ondergrondse werken tegen komen. Vóór iedere weging, moet elke filter nochtans nauwkeurig gedisseceerd worden hetgeen gepaard moet gaan met een verblijf van verschillende uren in een thermostatische droogkast.

De filtratie geeft ons slechts een uitslag in verhouding tot het gewicht van het opgevangen stof. Zij geeft ons geen

nauwkeurige inlichtingen over de granulometrie van de opgevangen partikels. Men kan in een zekere mate hieraan verhelpen door een granulometrische analyse te doen van de opgevangen stalen; deze analyse bestaat gewoonlijk in ene gefractioneerde decantatie. Deze methode is nochtans niet zeer wetenschappelijk: de filtratie elimineert een gedeelte van de zeer fijne stofdeeltjes en we zijn er niet zeker van dat we de eigenlijke dispersie opnieuw zouden kunnen verwezenlijken, door de particulen in de filter samengebracht in suspensie te brengen.

Dit alles heeft er het Instituut voor Mijnhygiene toe gebracht systematisch de uitslagen door gravimetrie bekomen, te controleren door een andere manier van stof op te vangen, die op een gans ander principie berust, namelijk het tellen van de particulen, die aanwezig zijn in één cm³ lucht.

Men heeft daartoe de „Jet Dust Counter“ van Owen gebezigd, daarna een „Midget Impinger“ van de Mine Safety Appliances Co, alsook een „Jet Dust Counter“ Bausch and Lomb en een thermische precipitator „Casella“.

Deze verschillende conimeters met straal (Jet Dust Counter) vertonen op hun beurt dezelfde nadelen: het opgevangen staal is te gering om van enige betekenis te kunnen zijn, het nuttig effect van de captatie is afhankelijk van de methode, van het gebruikte apparaat alsook van de manier waarop dit apparaat gebezigd wordt. Eindelijk is het tellen van de partikels een langdurig werk, dat tot veel missingen kan leiden.

Het standaard apparaat van de Amerikaanse Mijnen de „Midget Impinger“ is van groot belang voor de gewone opzoekingen. In dit apparaat wordt de stofferige lucht door een flesje gejaagd dat een alcohol (b. v. isopropyl alcohol) of een andere vloeistof bevat met lage oppervlaktenspanning en een groot bevochtigingsvermogen. De partikels, die alzo worden opgevangen, worden dan microscopisch berekend bij middel van een telcel, zoals de geneesheren de Thomascel gebruiken bij bloedonderzoek.

Dit toestel is niet volmaakt: haar rendement in gewicht is ongeveer 70 % en het weerhoudt bijna geen stofdeeltjes welke fijner zijn dan een micron. Anderzijds is dit instrument

zeer gemakkelijk voor de controle der stofdeeltjes begrepen tussen 1 en 5 microns. Het staal lucht, dat wordt opgenomen is betrekkelijk groot en de hoeveelheid niet afhankelijk van de persoonlijkheid van de operator. Het onderzoek van de opgevangen stalen is veel gemakkelijker dan bij de „Jet Dust Counter“ waar de zeer fijne partikels, die niet meer zichtbaar zijn door de microscoop, het onderzoek bemoeilijken.

Wat betreft het granulometrisch onderzoek van het stof schijnt de thermische precipitator op het ogenblik het enigste apparaat dat op gebied van captatie de volmaaktheid het dichtst nabij is. Het is jammerlijk een toestel dat zeer voorzichtig moet gebezigd worden en vrij lastig te vervoeren is; het blijkt dus weinig geschikt voor controleopnamen in de ondergrondse werken.

Het Instituut voor Mijnhygiene heeft geen fotometrische instrumenten kunnen bekomen, die rechtstreeks de kwantiteit aangegeven van het licht, dat transversaal wordt gediffuseerd door de stofdeeltjes in de lucht aanwezig (Tyndall-effect) Het modelapparaat is de Tyndallometer van Leitz.

Het bepalen van het stofgehalte van een atmosfeer en het berekenen van de granulometrie der partikels in suspensie in de lucht, zijn ten andere slechts een gedeelte van de vraagstukken gesteld door de conimetrie, want de voornaamste vragen blijven: welk zijn de gevaarlijke stofdeeltjes en in welke mate zijn zij nocief? Tot nog toe zijn deze vragen slechts gedeeltelijk beantwoord en blijven die antwoorden zelf, erg betwist.

De meningen van vele geneesheren die gespecialiseerd zijn in de studie der pneumoconiose zijn heel verschillend wat betreft de mineralogische aard van de schadelijke stofdeeltjes. Wanneer men de gezamenlijke literatuur overschouwd ziet men niettemin een zekere gedachtenstroom ontstaan: eerst en vooral heeft men gedurende lange tijd enkel quartz of silicium stofdeeltjes als gevaarlijk beschouwd en de eerste internationale conferenties van de arbeid, die zich om de gezondheidstoestand van de mijnwerkers bekommerden, hebben slechts de gevallen onderzocht van arbeiders die bloot gesteld waren aan silicium houdende stoffen. Nederland en Duitsland zijn zonder aarzelen deze weg ingesla-

gen en gedurende verschillende jaren heeft de geneeskundige controle zich enkel bezig gehouden met steenhouwers en andere arbeiders die in de stenen werken.

Op de Conferentie over de Silicose, de Pneumoconiose en de strijd tegen het stof, die gehouden werd te Londen in 1947, hebben verschillende geneesheren het verschijnen van pneumoconiose aangestipt in ertsgroeven waar praktisch geen silicium in vrije toestand voorkomt.

Deze evolutie in de gedachten, met betrekking tot de mineralogische aard van de gevaarlijke stofdeeltjes wordt vrij goed weergegeven in een recente publicatie van Professor Reichmann en Doctor Landwehr van Bochum, die de volgende nociviteitscoëfficiënten voorstellen:

Quartzstof:	Coëfficiënt 1
Veldspaat:	Coëfficiënt 0,7
Sericiet: naar gelang zij al of niet met quartz gepaard gaat	Coëfficiënt 0,7 of 0,3
Kaoline:	Coëfficiënt 0,2
Kolen en de meeste minerale stoffen:	Coëfficiënt 0,1

Zulke classificatie is natuurlijk heel aantrekkelijk maar het bepalen van de nociviteitscoëfficiënten schijnt ons wat arbitrair.

Daarenboven kunnen twee bestanddelen die ter zelfder tijd aanwezig zijn (b.v. quartz en alumine) gans verschillende effecten hebben, dan wanneer zij afzonderlijk zouden voorkomen.

Wat betreft de grootte van de schadelijke stofdeeltjes, zijn alle geneesheren akkoord om te verklaren dat er een limiet bestaat waarboven de partikels praktische niet meer tot in de longblaasjes binnendringen. Volgens de schrijvers, wordt deze limiet bepaald tussen de drie en vijf microns. Men kan dus met enige zekerheid voorop stellen dat grove stofdeeltjes wel een oorzaak zijn van last en prikkeling voor de luchtwegen maar weinig gevaar opleveren voor pneumoconiose.

Mogen wij daar uit afleiden dat de stofdeeltjes des te gevaarlijker zijn naar mate ze fijner zijn? Dit zou ons leiden tot het besluit dat alle beschermingsmiddelen met een filterende stof nutteloos zijn.

Op het ogenblik denken vele geneesheren dat stofdeeltjes vrij onschadelijk worden zodra zij onder een zekere fijnheidsgraad komen; zij bepalen deze bij 0,2 tot 0,5 micron en verzekeren dat deze stofdeeltjes gemakkelijk door het organisme worden geëlimineerd. Dit is slechts een hypothese, die maar lastig kan nagegaan worden, gezien de onmogelijkheid ultra-fijne stofdeeltjes te bestuderen met de methode van optische microscopie.

Deze hypothese schijnt nochtans op een ernstige basis te berusten. Zij wijst op het bestaan van een grote kwantiteit ultra-microscopische stofdeeltjes in de atmosfeer van de steden en zelfs van de reinste woningen, alsook op het zeer kleine gewicht van de ultra-microscopische stofdeeltjes, in vergelijking met de grotere stofdeeltjes die eveneens kunnen binnen dringen tot in de longblaasjes.

Volgens onze tegenwoordige kennis der zaken moeten de technici er naar trachten apparaten te fabriceren die toelaten het grootst mogelijke gedeelte van de stofdeeltjes die in de atmosfeer van onze ondergrondse werken aanwezig zijn, uit te schakelen.

b) *De stofbestrijding in de steenwerken.* Drie bewerkingen veroorzaken grote stofwolken aan het front van schachten en steengangen die geboord worden: het boren van mijngaten, het afschieten van de springstoffen en het scheppen der stenen.

Twee methoden kunnen aangewend worden om het stof te bestrijden veroorzaakt door het boren der mijngaten, het spoelend boren en het droog opvangen van het stof.

Er werd reeds veel gepubliceerd over het spoelend boren en er heerst een zekere verwarring wat betreft de uitslagen die men met deze manier kan bekomen. Deze verwarring ontstaat door het feit dat er twee type apparaten bestaan welke gans verschillend zijn: apparaten met water-toevoer langs het boorijzer (spoelkop van Flottmann) en apparaten met water-toevoer langs de hamer (Amerikaanse en Zuid-Afrikaanse typen). Dit laatste systeem schijnt ons minder doeltreffend want ze verwezenlijkt niet de volledige verdeling tussen de leidingen van lucht- en watertoevoer. Dit veroorzaakt bijna onvermijdelijk dat een zeker kwantiteit lucht

in het spoelwater wordt meegenomen. Zo de bevochtiging van de grote partikels bevredigend is, deze van de zeer fijne stofdeeltjes is niet volledig en een gedeelte ervan wordt meegesleurd door de luchtbelllen.

Tot nu toe heeft het Instituut voor Mijnhygiene nog geen gelegenheid gehad systematische controolmetingen te doen om de uitslagen te kennen die men bereikt met dit apparaat. Deze uitslagen zijn ten andere afhankelijk van de gebezigde hoeveelheid water en van de grootte van de luchtbelllen. Men vindt in de technische literatuur cijfers die gaan tot 90 à 95 %. Anderzijds werden twee proefnemingen van de eerste methode door het Instituut voor Mijnhygiene verwezenlijkt in de loop van het jaar 1947, respectievelijk in de kolenmijnen van Wérister te Beyne-Heusay en in de kolenmijnen van Bray bij Bergen.

In beide gevallen bestond het materiaal uit een spoelkop van Flottmann en boorijzers met speciale spits van tungsteen-carbuur. De verbetering die alzo bekomen werd bij een eerste proef, verwezenlijkt zonder voorafgaande besproeiing van de wanden van de galerij, was van 96 tot 97 %. Bij een tweede proef, waarbij vloer en wanden bevochtigd werden, steeg de verbetering tot op 98 en 99 %. Bij deze verschillende proeven geeft de methode van telling der partikels uitslagen die zeer weinig verschillen van deze die bekomen worden door de gravimetrische methode. Dit schijnt er op te wijzen dat de methoden van droog opvangen en van spoelend boren met waterinjectie langs het boorijzer even doeltreffend zijn tegenover alle categories van stofdeeltjes, tenminste wat betreft de particulen van meer dan 0,5 micron, die enkel zichtbaar zijn voor de microscoop.

De „Communications“ van het Instituut voor Mijnhygiene geven de beschrijving van verschillende proeven die verwezenlijkt werden bij middel van filtrerende stofvangers. De blazende-vanger van Neu dat het sterkste apparaat schijnt te zijn dat op het ogenblik op de markt is, werd systematisch beproefd.

Een eerste proef werd verwezenlijkt in de kolenmijnen van de Grande Bacnure te Herstal met uitlaat van de stofvanger op de luchtkeer van de werkplaats. Deze proef heeft

een vermindering van 90 % van het stofgehalte in de lucht op het front verwezenlijkt. Een zelfde proef werd gedaan in de kolenmijnen van Bray bij Bergen met uitlaat van de stofvanger in de nabijheid van de ventilatiegalerij. Dit heeft een verbetering van 82 % teweeg gebracht.

Na deze eerste proefnemingen heeft de Heer Ledent, Ingenieur bij het Instituut voor Mijnhygiene met het personeel van de kolenmijnen van de Grande Bacnure een middel bestudeerd om de doelmatigheid van de gebezigde vangkop te vermeerderen. Dit leidde hem tot het verwezenlijken van een nieuw model zuigkop (figuur I) (cf. Une nouvelle tête d'aspiration pour capteur de poussières de forage en pierre - P. Ledent en E.-C. Wathélet. - Revue Universelle des Mines, 9^e série, Tome III, N^o 9 - 1947, pp. 360-363.).

Twee proeven die verwezenlijkt werden met deze nieuwe vangkop gaven een vermindering van het stofgehalte van ongeveer 95 %.

Het stof dat veroorzaakt wordt door het afschieten van de springstoffen kan men moeilijk vermijden. Men kan er nochtans toe komen een belangrijke vermindering te bekomen van de partikels in suspensie gebracht in de atmosfeer, door een zorgvuldige besproeiing van vloer en wanden van de galerijen vóór de ontsteking. Daar buiten kan men nog een waterscherm verwezenlijken met een reeks waterbestuivers die opgesteld worden op enige afstand van de bron. De zekerste en meest aan te raden methode bestaat er zeker in de ontsteking uit te stellen tot op het einde van de posten en van een voldoende termijn te voorzien tussen het afschieten en de terugkeer van het personeel naar het front. Tegenwoordig is het gebruik van slaghoedjes met veranderlijke tijd vrij algemeen en dit vergemakkelijkt natuurlijk de toepassing van de methode.

Het uitschakelen van het stof veroorzaakt door het scheppen is een zeer belangrijke factor voor de sanering van het werk in de steen. Dit kan zonder veel moeite gedaan worden door een zorgvuldige besproeiing van de stenen vóór het scheppen. De metingen die in het buitenland werden uitgevoerd wijzen inderdaad uit dat meer dan 90 % van de stofdeeltjes alzo kunnen verwijderd worden.

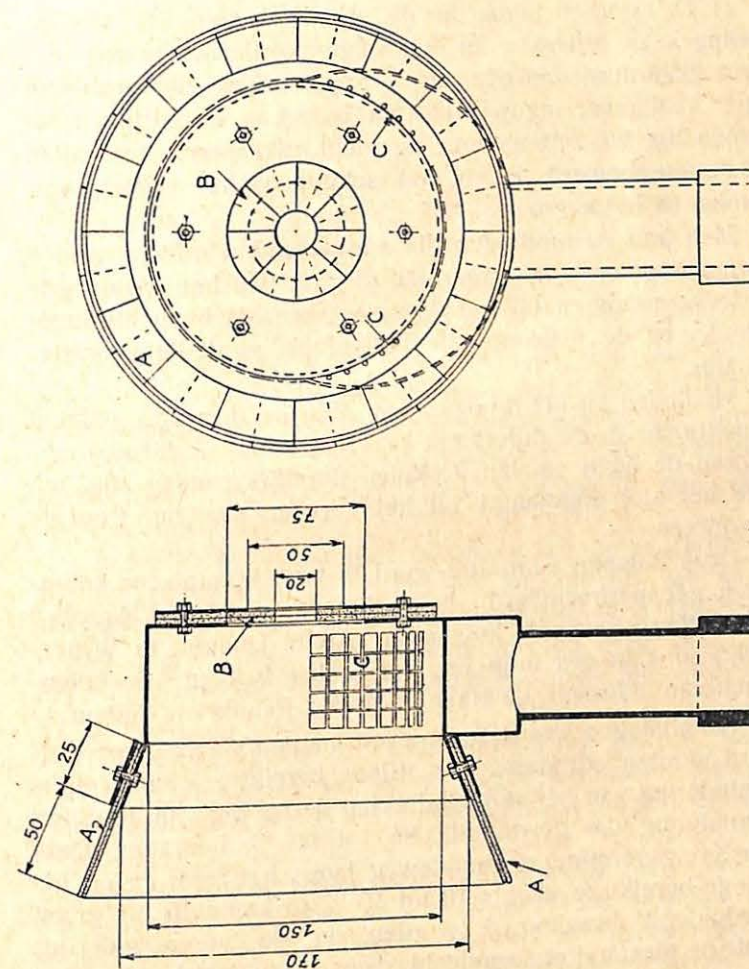


Fig. 1.

Eindelijk draagt een overvloedige ventilatie er toe bij de atmosfeer van de werken in de steen te verbeteren door de stofdeeltjes in een zo groot mogelijke hoeveelheid lucht te verspreiden.

c) *De stofbestrijding in de afbouwplaatsen.* De stofbestrijding in de pijlers en in hun toegangsgalerijen is nog niet zo ver gevorderd dan deze in de steenwerken. Het probleem is hier veel meer ingewikkeld om rede van de talrijke stofbronnen die wij ontmoeten: de luchtdrukhamers, het vallen van de afgebouwde kolen, het schuppen, het ruimen van de kolen en het vervoer.

Men kan de methoden die aangewend worden verdelen in drie categorieën: de apparaten die trachten het opgejaagde stof te verminderen bij het droogwerken, de bevochtigingsmethode, en de maskers, die individuele verdedigingssystemen zijn.

Methoden bij het droogwerken. Men heeft er aan gedacht de luchttocht in de pijlers om te keren zodat de stroomrichting van de lucht en van de kolen dezelfde zouden zijn, ten einde het stof opgejaagd bij het vervoer, van het front te verwijderen.

Deze dalende ventilatie werd in twee Kempische kolenmijnen geëxperimenteerd: in de kolenmijn „Les Liégeois“ te Zwartberg en in de kolenmijn „André Dumont te Waterschei alsook in een mijn van het Luikse bekken: de kolenmijnen van „Gosson, La Haye et Horloz Réunis“ te Tilleur.

De uitslagen van deze proeven kunnen als volgt geresumeerd worden: de dalende ventilatie bereikt een aanzienlijke vermindering van het stofgehalte aan de ingang van de pijler, vermindering die gewoonlijk 85 tot 90 % bedraagt. Deze verbetering vermindert gaandeweg langs het front en op het uiteinde bereikt ze slechts 10 tot 15 % en kan zelfs als totaal onbeduidend beschouwd worden. In de vervoergalerijen wordt de toestand erg verslecht, daar de stofdeeltjes die meegesleept worden in de luchtkeer van de pijler zich komen mengen bij deze die door de werking van de vervoerinstallaties verwekt worden.

Men kan ook de belangwekkende uitslagen vermelden die bereikt werden met een afbouwhamer voorzien van een

gummi dichtheidsring geplaatst aan de hechting van de naald en van een luchtuitlaat-diffusor (figuur II). Deze stelsels werden uitgevonden door de Heer Van Herck, gereedschapsmaker in de kolenmijnen van „Roton-Farciennes en Oignies-Aiseau“ te Tamines.

Het Instituut voor Mijnhygiene heeft nog niet de gelegenheid gehad proefnemingen te doen in een pijler die volledig uitgerust was met afbouwhamers die alzo omvormd waren. Anderzijds werd een meting uitgevoerd op het front van een galerij in de kolenmijnen van „Roton-Farciennes en Oignies-Aiseau“ heeft uitgewezen dat het mogelijk was het stof verwerkt bij afbouwen van 80 % te verminderen.

De industriële adaptie van dit apparaat ligt voor het ogenblik ter studie bij een constructeur van luchtdrukhamers.

Bevochtigingsmethoden. De doelmatigheid van het besproeien van het front van de pijler werd door het Instituut voor Mijnhygiene bestudeerd bij gelegenheid van proeven die respectievelijk verwezenlijkt werden in de kolenmijnen „Les Liégeois“ te Zwartberg en in de koolmijn van „Bray“ bij Bergen.

In de eerste reeks proefnemingen werden de kolen bevochtigd gedurende het afbouwen bij middel van sproeislangen die men ter beschikking stelde van de arbeiders. De verbetering die men alzo bekam was ongeveer 50 % van het stofgehalte die vóór de besproeiing in de atmosfeer aanwezig was.

Het groot nadeel van deze methode is het feit dat het practisch onmogelijk is de gebezigde kwantiteit water te controleren, deze wordt overgelaten aan het oordeel van ieder werkman.

Bij een tweede reeks proeven besproeide men overvloedig het front, de wanden en het houtwerk van de pijler, vóór de aankomst van het personeel. De verbetering die men alzo bekam was van ongeveer 50 %, gedurende de eerste uren van het afbouwen, nadien verminderde ze geleidelijk; gemiddeld bleef ze nochtans van 40 % voor een ganse post.

Deze methode schijnt van belang in pijlers met grote openingen en sterke helling. Zij kan haast niet gebruikt worden in dunne lagen waar een overvloedige besproeiing van

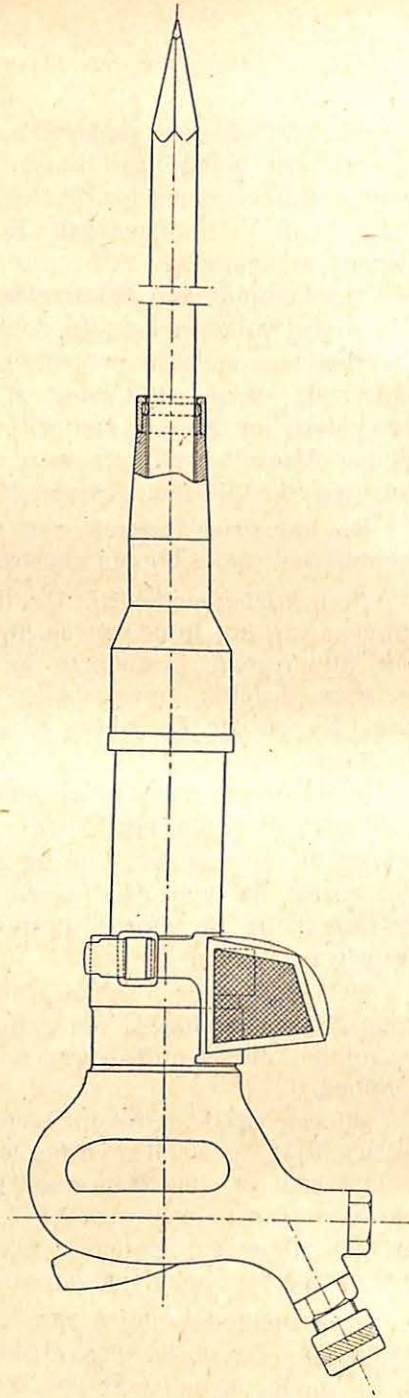


Fig. 2.
Anti-stof dispositief voor
afbouwamer.
Systeem Van Herck.

de wanden het personeel zou kunnen hinderen. Het neerslaan van de stofparticulen met pulverisators of atomisators schijnt, a priori, niet zeer aan te raden. Het neerslaan van het stof wordt op een zeer selectieve manier gedaan; de grote partikels worden veel sneller neergeslaan dan de fijne. Het ontstaan van mist en de tegenwoordigheid van waterdruppeltjes in suspensie in de lucht, zijn omstandigheden die het overbrengen van ziektekiemen en bacteriën vergemakkelijken. De besproeing van de schudgoten levert zeer goede uitslagen voor het stof dat opgewekt wordt bij het vervoer van de kolen langs de intrekende luchtgangen.

Een proef door het Instituut voor Mijnhygiene verwezenlijkt in de kolenmijnen van Beringen heeft bewezen dat het gebruik van pulverisators, geplaatst in de schudgoten van een pijler met grote productie, de hoeveelheid stof, opgewekt door de transportriem die de voetgalerij bedient, kan doen verminderen van 70 tot 80 %. Wat betreft het stof veroorzaakt in de pijlers is de doelmatigheid van deze methode veel minder groot. Zij is afhankelijk van de verhouding van het stof opgewekt door het schupgerief tot het totale stofgehalte van de atmosfeer.

In de weinig hellende lagen overschrijdt de verbetering bekomen aan het hoofd van de pijler geen 20 tot 30 %. Zij kan van meer belang zijn in steile werkplaatsen waar het vallen van de kolen een der voornaamste oorzaken is van het stof. Een verbetering van 75 % werd gevonden bij een proef gedaan door het Instituut voor Mijnhygiene in de kolenmijnen van „Patience et Beaujonc“ te Glain bij Luik.

De waterinspuiting in de lagen vóór het afbouwen is een van de belangrijkste bevochtigingsmethoden. Ze bestaat er in water onder druk te doen binnen dringen in verschillende boorgaten aangebracht in het front van de pijler. Men gebruikt daartoe een injectieapparaat waarvan wij een nauwkeurige afbeelding geven in de Fig. III.

Deze methode werd eerst gebruikt in Zuid-Wales en werd uitvoerig beschreven in de eerste „Communication“ van het Instituut voor Mijnhygiene, die reeds in Mei 1946 aan de kolenmijnen werd verstuurd. Van dat ogenblik af werd de waterinjectie in de lagen veelvuldig toegepast in

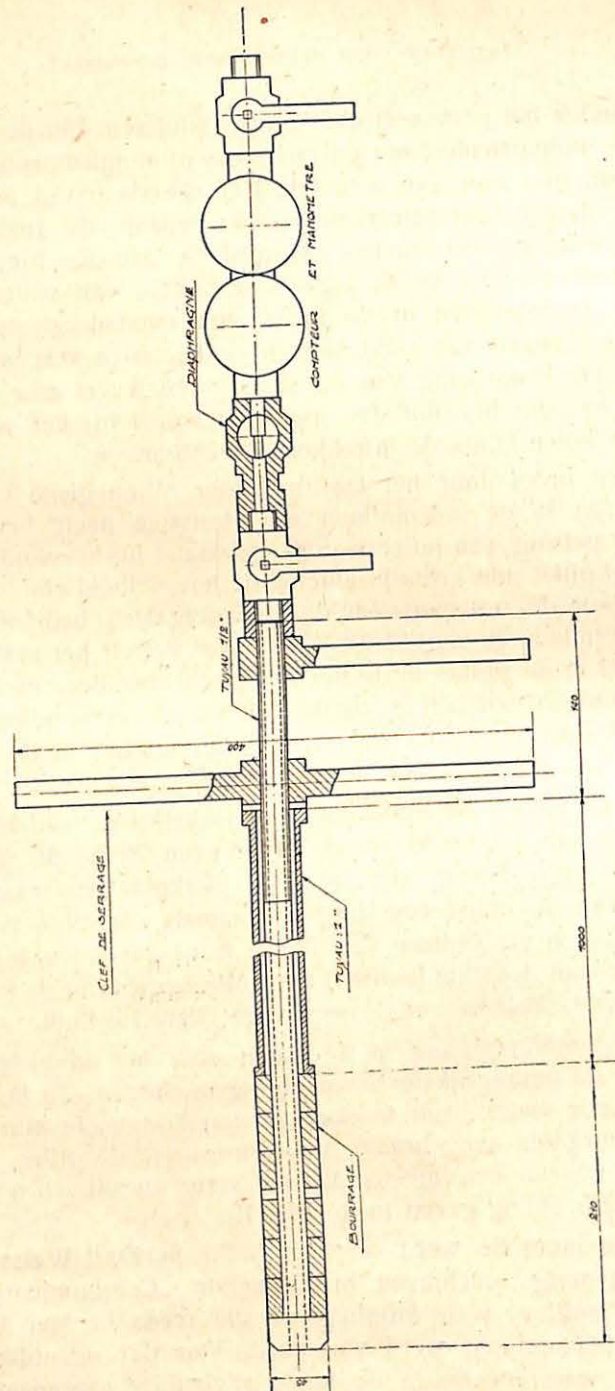


Fig. 3.
Injectieapparaat.

onze verschillende kolenbekkens. Zij wordt meer en meer gebruikt niettegenstaande sommige tegenslagen wanneer men harde en vaste kolenlagen ontmoet.

Twee proeven met systematische controle werden verwezenlijkt door het Instituut voor Mijnhygiene in de kolenmijnen „André Dumont“ te Waterschei, in de kolenmijnen van „Bois-du-Luc“ te Bois-du-Luc en in de kolenmijnen van Ressaix, Leval, Péronnes, Ste Aldegonde en Genck te Ressaix en wezen op een verbetering van 40 tot 70 %. De uitslagen met deze methode bekomen hangen grotendeels af van de aard van de lagen en van de manier waarop de insputting gedaan wordt.

Homogene, brokkelige of gekloven lagen vertonen meer gunstige voorwaarden vooral indien het omliggend gesteente stevig is. Lagen met tussenstenen, met kleine opening of met een slecht dak zijn zovle voorwaarden die de waterinsputting veel lastiger maken.

Wat betreft de wijze van insputten zijn twee factors van groot belang: de controle van de hoeveelheid water en de beperking van de injectiesnelheid.

Een al te grote hoeveelheid injectiewater kan een verzwakking van het hangende of een zwellen van het liggende veroorzaken. Anderzijds schaadt een al te snelle injectie aan het binnendringen van het water in de kloven en vermindert zij de uitslagen door deze methode bekomen.

Practisch is een hoeveelheid water van 1 % van het geproduceerde tonnage, gewoonlijk voldoende om de waterinjectie in goede voorwaarden te verwezenlijken.

Het automatisch besproeien van de kolen door waterpulverisators die aangepast zijn op de luchtdrukhamers zelf, werd in Engeland beproefd rond het jaar 1946.

De praktische toepassing van dit systeem ondervindt nochtans talrijke moeilijkheden: het regelen van het waterdebiet, de stevigheid van het stelsel zelf, het lekgevaar en de mogelijkheid van obstructie van de uitlaten door de onzuiverheid van het toevoerwater. Deze moeilijkheden hebben de uitvinders niet doen terugschrikken en twee originele stelsels werden beproefd door het Instituut voor Mijnhygiene gedurende het jaar 1947. Een eerste reeks proeven werd verwezenlijkt in de kolenmijnen van Beringen te Beringen in

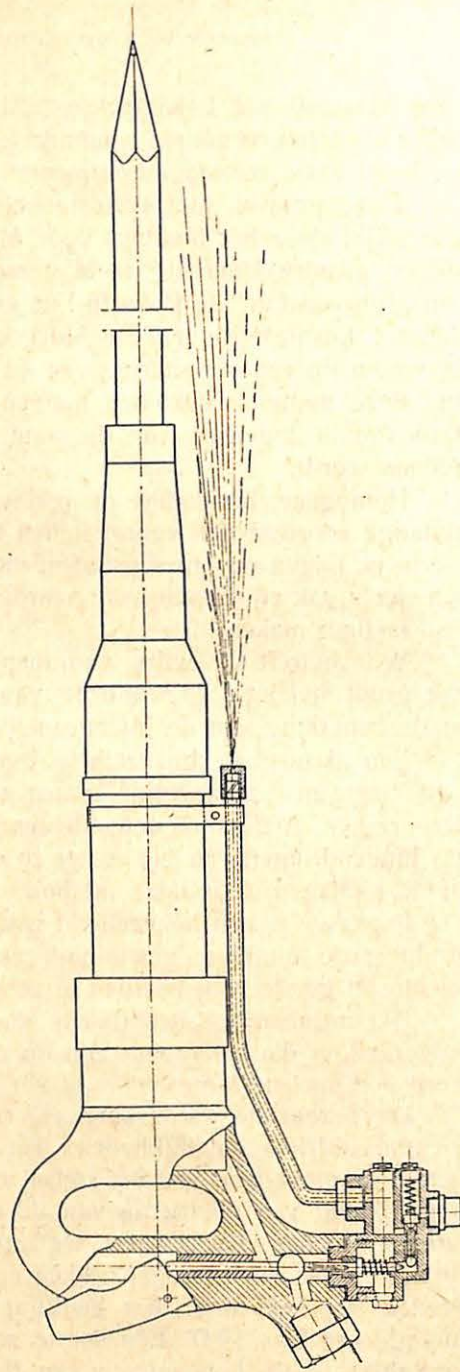


Fig. 4.
Luchtdrukhamer met
waterpulverisator.
Systeem Essers.

een weinig hellende pijler waarbij 40 luchtdrukhamers met waterpulverisators van het type Essers (Fig. IV) gebruikt werden. Men vond aan het hoofd van de pijler een vermindering van het stofgehalte van 50 % alhoewel de ganse pijler niet uitgerust was met waterpulverisators-afbouwhamers. (Een twaalfstal gewone luchtdrukhamers waren in werking gebleven gedurende deze proeven). Dit laat toe te veronderstellen dat men een vermindering had kunnen bekomen van 60 tot 70 % indien de pijler in haar geheel was uitgerust geweest. Een andere proef werd gedaan in de kolenmijnen van „Patience et Beaujone“ te Glain bij Luik in een pijler met steile helling, met bevochtigde afbouwhamers Euratmos (fig. V.). Een verbetering van 82 % werd geregistreerd aan het hoofd van de pijler.

Buiten deze middelen van stofbestrijding in de pijlers die een belangrijke invloed hebben op het ontstaan van stof in de vervoergalerijen, hebben vele kolenmijnen andere middelen toegepast om te trachten het ontstaan van stof te verminderen dat veroorzaakt wordt door de doorgang van de wagentjes en van het personeel in galerijen waarvan de vloer uiterst droog is. Op het ogenblik worden twee methoden meer en meer toegepast: de periodieke besproeing van de galerijen en de versteviging van de vloer bij middel van hygroscopische zouten. Deze laatste methode is uiterst belangrijk door het feit dat zij geen vermeerdering van de vochtigheidsgraad van de lucht teweeg brengt. Een meting die door het Instituut voor Mijnhygiene in de kolenmijn van „Boubier“ te Châtelet werd gedaan, heeft toegelaten een vermindering vast te stellen van 90 % van de hoeveelheid stof veroorzaakt door de doorgang van het personeel in een galerij die sinds negen maanden verstevigd was door het uitstrooien van calcium-chloride.

d) *Individuele verdedigingsmiddelen.* Het gebruik van anti-stofmaskers is reeds lang bekend. Vóór 1940 hadden veel Belgische kolenmijnen deze ter beschikking van hun personeel gesteld. Tegenwoordig bestaan zij in meer dan 80 % van onze kolenmijnen.

Het schijnt niet dat het gebruik der maskers kan beschouwd worden als een definitieve oplossing aan het stofprobleem. De dagelijkse ervaring leert ons inderdaad dat

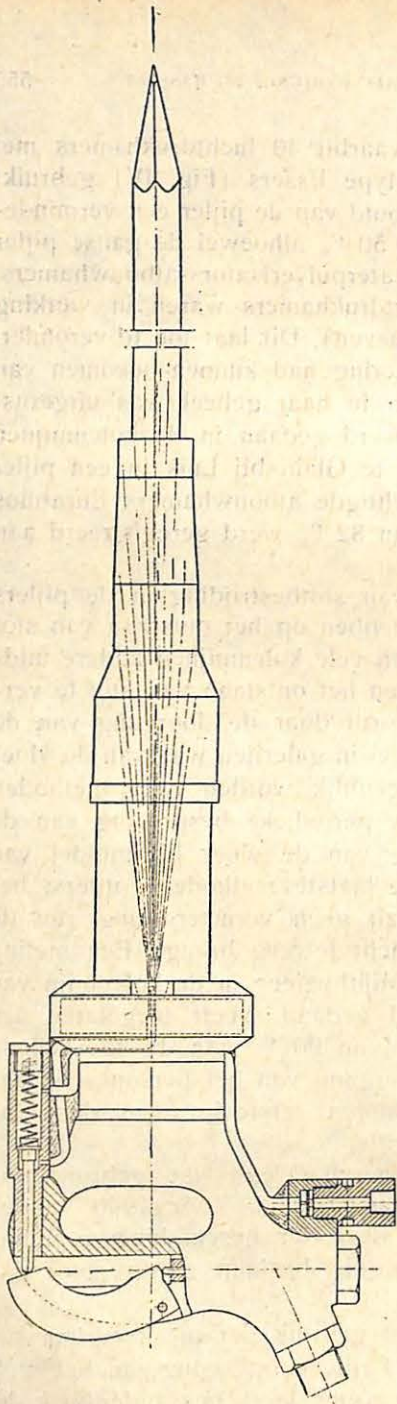


Fig. 5.
Luchtdrukhamer met
waterpulverisator.
Systeem Euratmos.

de werklieden voorzien van maskers, deze slechts gebruiken gedurende een beperkte periode van hun arbeid. Zij nemen ze dikwijls af, vooral wanneer zij een grote krachtinspanning moeten doen, het is te zeggen op het ogenblik dat die maskers hun van het grootste nut zouden zijn.

In de loop van de laatste jaren ontstond in verschillende mijnen een beweging die trachte het masker met luchttoevoer te veralgemenen. Dit masker wordt gevoed door ontspannen geperste lucht die rechtstreeks aangebracht wordt van de bovengrond.

Indien de mogelijkheid bestaat de zuiverheid van de toegevoerde lucht te controleren, schijnt deze oplossing voor de hygienist bijna volmaakt.

Jammerlijk vereist dit een nauwkeurig en vrij ingewikkeld materiaal. Daarbuiten blijft de werkmán steeds vastgehecht aan een toevoerbuis van geperste lucht. Dit laatste schijnt vooral een groot nadeel te zijn van de methode en niettegenstaande talrijke pogingen die met veel volharding werden doorgevoerd is men er niet in gelukt het gebruik van het masker met luchttoevoer in te planten, om reden van de systematische tegenkating die men bij de arbeiders ontmoet.

Voor het ogenblik bestudeert het Instituut voor Mijnhygiene de voornaamste anti-stof-maskers die tegenwoordig in onze mijnen in gebruik zijn. Deze studie, waaraan een vijftiental kolenmijnen mede werken, heeft tot einddoel een klein getal maskers te selectionneren waarvan het filterend vermogen voldoende is en waarvan tevens het gebruik vrij gemakkelijk blijkt te zijn.

e) *Andere activiteiten van het Instituut in de stofbestrijding.* Men kan ook aanstippen dat het Instituut voor Mijnhygiene de medewerking heeft verleend van zijn personeel en zijn instrumenten aan de proeven die gedaan werden door de jury van de wedstrijden door de Regering langs de Hoge Raad voor Hygiëne in de Mijnen, ingericht, om de stofbestrijding aan te moedigen en te verspreiden.

Gedurende het jaar 1947 hebben twee kolenmijnen, jonge ingenieurs belast met de dienst van veiligheid en hygiene, in stage gestuurd naar het Instituut voor Mijnhygiene.

Deze werden alzo ingewijd in de technieken die in de laboratoria worden toegepast.

Het werk bij hoge temperaturen.

Het verdiepen der uitbatingen, hun concentratie en hun mechanisatie hebben het probleem van de verluchting der ondergrondse werken meer en meer bemoeilijkt. Het bekomen van aannemelijke klimaterische arbeidsvoorwaarden wordt steeds lastiger.

Reeds vanaf zijn ontstaan heeft het Instituut voor Mijnhygiëne het belangrijke vraagstuk van het menselijk werk in warme atmosferen, bestudeerd. Dit probleem werd in verschillende publicaties behandeld en men zal hieronder de voornaamste punten terug vinden. Andere mededelingen betreffende dit onderwerp zijn voor het ogenblik in voorbereiding.

De limiet-temperaturen. De mens behoort tot de grote familie der homeothermen en zijn bestaan is slechts mogelijk indien zijn inwendige temperatuur binnen zeer kleine limieten behouden blijft en wel rond 37° C. Anderzijds, vermits al de menselijke bedrijvigheid zijn oorsprong vindt in de verbranding der voedingstoffen, is het individu verplicht een des te grotere hoeveelheid warmte af te geven als het werk dat hij uitvoert zwaar is.

De studie der thermische uitwisselingen tussen het menselijk lichaam en zijn omgeving vertoont grote moeilijkheden en er bestaan nog vele onbekende factoren, zoals de uitstraling of de verandering van de barometerdruk.

Nochtans hebben de werken gedurende de laatste 25 jaren uitgevoerd door de American Society of Heating and Ventilating Engineers en andere opzoekingscentra de voornaamste factoren in het licht gesteld waarvan de thermische uitwisselingen tussen het individu en de omgeving afhankelijk zijn.

Voor een zelfde bedrijvigheid is de hoeveelheid warmte die een man, op een bepaalde wijze gekleed, kan verspreiden voornamelijk afhankelijk van de drie volgende factoren: de temperatuur afgelezen op de droge thermometer, de tem-

peratuur afgelezen op de vochtige thermometer en de snelheid van de ventilatie.

In warme atmosferen heeft de snelheid van de ventilatie slechts een bijkomende invloed, zodat de voorwaarden, buiten dewelke het werk niet meer mogelijk is, ongeveer kunnen bepaald worden in functie van deze twee enige parameters: t_s (temperatuur afgelezen op de droge thermometer) en t_h (temperatuur afgelezen op de vochtige thermometer).

Een geschoolde, practisch ongeklede werkmán, kan een regelmatige arbeid verrichten, zolang de som van $0,9 t_h + 0,1 t_s$ lager blijft dan 34° C.; het werk wordt uiterst pijnlijk wanneer deze som 35 °C. bereikt en wordt praktisch onmogelijk boven deze temperatuur.

Dit bewijst dat in warme atmosferen de voornaamste klimaterische faktor, de aanduiding van de vochtige thermometer is.

Eigenlijk is de vochtige temperatuur zelf in functie van drie onderling onafhankelijke, veranderlijke factoren: de droge temperatuur, de barometerdruk en het vochtigheidsgehalte van de atmosfeer. Aan de barometerdruk kunnen wij natuurlijk niets veranderen. De twee enige factoren waarop de technicus kan trachten te handelen zijn de temperatuur en het vochtigheidsgehalte van de lucht. Wij moeten er dus met alle middelen naar trachten een overdreven verwarming en bevochtiging van de atmosfeer van de ondergrondse werken te vermijden.

De psychometrische controle. Vermits het eenvoudig aflezen van de droge thermometer niet toelaat het klimaat van een werkplaats te bepalen, zullen wij de psychometrische methode moeten toepassen in de klimaterische studie van de diepe mijnen. Deze methode vergt de systematische controle van drie veranderlijke: de droge temperatuur, de vochtige temperatuur en de barometerdruk. Men kan dan de loop nagaan van de evolutie van het vochtigheidsgehalte in de atmosfeer en een juiste thermische balans opmaken van de warmteverwisselingen tussen de lucht en de verschillende warmtebronnen die zij in de ondergrondse werken ontmoet.

In een „Communication“ speciaal gewijd aan de problemen gesteld door het bepalen van het vochtigheidsgehalte van de atmosfeer heeft het Instituut voor Mijnhygiëne de

psychrometers beschreven die in de ondergrondse werken kunnen gebruikt worden en bepaald in welke omstandigheden zij correct konden gebezigd worden. Het Instituut heeft de theoretische basis aangehaald van de formules die toelaten de karakteristieken van de hygrometrie ener atmosfeer te berekenen, vertrekkende van het aflezen van de droge temperatuur, van de vochtige temperatuur en van de barometerdruk.

Middelen om de verhoging van de temperatuur en van het vochtigheidsgehalte van de lucht te bestrijden. Zodra men het belang van de thermische uitwisselingen langs de luchttoevoer in cijfers omzet, geeft men zich rekenschap van de grote invloed die de uitbatingsmethoden kunnen hebben op het klimaat van de werkplaatsen.

De concentratie van de ventilatie in de luchttoevoer speelt hierin een hoofdrol en men kan op éérste zicht verklaren dat de verwarming en de bevochtiging van iedere kilogram lucht in een galerij onrechtstreeks evenredig zijn aan het luchtdebiet dat door die galerij stroomt.

Men heeft er dus groot voordeel bij de ganse uitbating te verzamelen op een zelfde verdiep en de werkplaatsen van dit verdiep te concentreren in de nabijheid van enkele hoofd-galerijen die dienst doen van gemeenschappelijke luchttoevoer.

Anderzijds worden de thermische uitwisselingen langs de wanden van een galerij merklijk verminderd indien deze gang sinds een betrekkelijke lange tijd geboord is en indien men er acht op geeft de mantel van afgekoelde rotsen, die natuurlijker wijze ontstaat, niet te vernietigen. Dit wijst op het belang van de ontginningsontwerpen en aan de talrijke voordelen verbonden aan een stevige stutting (zoals betonnen sluitstenen), die de nabraken en de zakkingswerken vermijden.

Een derde voordelige faktor is de droogte van de luchttoevoer. De dagelijkse ervaring wijst inderdaad uit dat wanneer alle andere voorwaarden onveranderlijk blijven de stijging van de temperatuur afgelezen op de vochtige thermometer veel sneller is in de vochtige gangen dan in de droge gangen.

Zodra de lucht in de werkplaatsen komt is de voornaamste warmtebron, de hitte afgegeven door het afbouwen van de kolen en door hun oxydatie. De methoden van vervoer spelen ook een belangrijke rol; het laden van de kolen in de wagentjes bij de ingang van de pijlers laat toe de hoeveelheid warmte die afgestaan wordt aan de lucht wanneer de kolen verspreid liggen op de transportriem, merklijk te verminderen. Het regelen van het vervoer langs de luchtkeergangen of het omkeren van de ventilatie zijn gunstige elementen, vermits zij het ogenblik verschuiven waarop lucht en kolen met elkander in contact komen. Eindelijk is een laatste faktor van groot belang: de verhouding tussen het gewicht afgebouwde kolen in een pijler en de hoeveelheid lucht gebezigd om deze te ventileren. Op dit gebied schijnt het verwezenlijken van het afbouwen in twee posten een zeer aan te raden oplossing.

Onafhankelijk van de factoren die wij hierboven vermeld hebben, bestaan er nog een zeker aantal bijkomende elementen die hun invloed hebben op de verwarming van de atmosfeer. Men kan resultaten bekomen, namelijk door de aanaarding, het verkoelen van de geperste lucht aan de bovengrond, het vervangen van de Diesel-locomotieven door elektrische of met geperste lucht. Aan het gebruik van geperste lucht voor het voeden der motors in de werken, moet de voorkeur gegeven worden boven alle andere energiebronnen. Indien de bemaling van de lage verdiepingen groot is, kan men er eveneens aan denken wateropstuwbuizen te plaatsen in de luchtkeerschachten opdat de calorien die zij vervoeren niet onnodig de ventilatielucht van de mijn zou verwarmen.

De ventilatie van de voorbereidingswerken. In het bijzonder geval der voorbereidingswerken is het de luchtleiding die aan het front een dragelijk klimaat moet verwezenlijken; hier ook moet men er voor zorgen dat de lucht in haar omloop niet verwarmd of bevochtigd wordt. De bevochtiging zal vermeden worden, indien men dichte luchtkokers kan gebruiken en alle weder-opzuiging van warme en vochtige buitenlucht kan uitsluiten. Het is veel lastiger de verwarming van de lucht te bestrijden. Men kan nochtans belangwek-

kende uitslagen bekomen door het gebruik van warmtewerende leidingen. Proeven door het Instituut voor Mijnhygiene verwezenlijkt in de Koolmijnen van „Gosson, La Haye en Horloz Réunis“ te Tilleur hebben bewezen dat goede uitslagen konden bekomen worden bij middel van eenvoudige banden gegolfd karton te wikkelen rond de luchtkokers. Nochtans kan de thermische isolatie der leidingen slechts alle vrucht afwerpen, wanneer de canalisation een voldoende diameter bezit en uitgerust is met ventilators met geperste lucht, liever dan met elektrische.

Kunstmatige climatisatie. Buiten de uitslagen die kunnen bekomen worden door een juiste keuze van de methode van uitbating kan het klimaat van de werken verbeterd worden door kunstmatige climatisatie bij middel van een vriesinrichting die de luchttochten doet verkoelen en drogen.

In feite kunnen deze inrichtingen enkel doelmatig zijn indien de lucht, het grootste gedeelte van de warmte die haar werd ontnomen, niet terugwint in de omloop, die de vriesinrichting scheidt van de werkplaatsen. Deze beschouwing pleit in het voordeel van het opstellen van de vriesinrichtingen in de ondergrond, zo dicht mogelijk bij de pijlers.

Een eerste toepassing hiervan werd bestudeerd voor de koolmijnen „Les Liégeois“ te Zwartberg. De instelling moet op het einde van het jaar 1948 in dienst gesteld worden.

ONDERZOEKEN EN DOCUMENTATIE.

Het Instituut voor Mijnhygiene heeft getracht een centrum te worden van documentatie voor alle vraagstukken die de beroepshygiene van de mijnwerkers aanbelangen.

Bulletijns van technische en medische documentatie worden periodiek aan de aangesloten koolmijnen overgemaakt, ten einde hen op de hoogte te houden van de proefnemingen en onderzoeken in de ganse wereld ondernomen.

Het Instituut voor Mijnhygiene is in blijvend contact met talrijke onderzoekinrichtingen van Groot-Brittanië, Verenigde Staten van Amerika, Frankrijk en Nederland. Een eerste studiereis in het land van Wales werd ingericht met de deelname van een ingenieur-afgevaardigde van elk der 5 Kolenmijnen Associaties van het land.

Eindelijk wordt ieder jaar een algemeen onderzoek ingericht, dat toelaat de ontwikkeling te volgen van de middelen aangewend tot de stofbestrijding in onze verschillende kolenbekkens. De uitslagen van de drie eerste onderzoeken zijn samengevat in de tabellen I, II en III. De tabel IV laat de vergelijking der cijfers toe en wijst op de snelle vordering in België van de middelen aangewend tot het saneren van de atmosfeer der ondergrondse werken.

Tabel II. — *Verdeling per bekken van het aantal kolenmijnen,*
Toestand

KOLENBEKKENS Totaal aantal kolenmijnen	KEMPEN 7				LUIK 23			
	A	B	C	D	A	B	C	D
Min of meer uitgebreid gebruik der methoden								
<i>Delving van steengangen :</i>								
Filtreermaskers	1	5	—	—	15	4	—	1
Persluchtmaskers	—	—	2	1	—	—	—	—
Stofvangens voor droogboren	1	—	—	1	—	2	5	1
Natboren	1	1	1	2	2	2	5	1
Waterstuiving aan de buitenzijde	—	—	—	1	—	1	—	—
<i>Werken in de pijlers :</i>								
Filtreermaskers	—	4	—	—	7	10	1	—
Persluchtmaskers	—	—	—	1	—	—	5	—
Besproeing of pulverisatie in de galerijen	1	4	—	—	1	—	—	2
Pulverisatie buiten de galerijen	—	5	—	—	1	1	1	2
Besproeing der fronten	—	5	—	1	—	—	1	—
Inspuiting in de lagen	—	5	—	—	—	—	2	—
Ondersnijding met bevochtiging	—	—	1	—	—	—	—	—
Hamers met waterstuiving	—	—	1	1	—	—	2	—
<i>Valpunten der kolen :</i>								
Droogvangens	—	2	—	1	—	—	—	1
Besproeing of bestuiving	6	1	—	—	2	5	2	1
<i>Transport galerijen :</i>								
Gebruik van hygroscopisch zout	—	—	1	—	—	1	—	—
Besproeing	4	2	—	—	1	1	—	—

A — Algemeen gebruik of in gang zijnde gebruik.

B — Gedeeltelijk gebruik.

C — In gang zijnde proeven.

D — Proeven opgegeven om mislukking.

die de verschillende methoden van stofbestrijding aanwenden.
begin 1947

CHARLEROI 23				CENTRUM 7				BERGEN 10				TOTAAL 70			
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
16	6	—	—	—	4	—	—	5	5	—	—	55	24	—	1
—	—	1	1	—	—	—	—	—	1	2	1	—	1	5	3
1	4	5	5	—	2	1	—	—	6	—	1	2	14	7	8
1	6	2	1	—	1	5	1	1	2	2	—	5	12	11	5
—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1
11	11	—	—	—	4	—	1	4	6	—	—	22	55	1	1
—	—	2	1	—	—	—	—	—	2	1	—	—	2	6	2
2	2	2	2	—	5	—	2	—	4	—	1	4	15	2	7
1	5	1	4	—	1	—	2	2	2	—	5	4	12	2	11
1	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	1	1	5	5	2
—	—	2	1	1	4	2	—	1	1	5	—	2	8	9	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	1	1	—	1	5	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2	—	5
4	5	1	2	—	5	—	—	2	4	1	1	14	16	4	4
—	2	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	5	5	—
—	5	—	—	—	5	—	—	1	1	—	—	6	10	—	—

Tabel III. — *Verdeling per bekken van het aantal kolenmijnen,*
Toestand

KOLENBEKKENS Totaal aantal kolenmijnen	KEMPEN 7				LUIK 25			
	A	B	C	D	A	B	C	D
Min of meer uitgebreid gebruik der methoden								
<i>Delving van steengangen :</i>								
Filtreermaskers	5	5	—	—	15	6	—	—
Persluchtmaskers	—	—	2	—	—	—	—	1
Stofvangers voor droogboren	1	1	—	—	5	6	—	—
Natboren	1	2	1	—	2	5	2	—
Waterstuiving aan de buitenzijde	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Werken in de pijlers :</i>								
Filtreermaskers	1	5	—	—	9	9	—	—
Persluchtmaskers	—	—	1	1	—	—	4	5
Besproeing of pulverisatie in de galerijen	4	2	—	—	1	1	1	—
Pulverisatie buiten de galerijen	—	5	—	—	1	1	—	—
Besproeing der fronten	—	5	—	—	—	—	—	—
Inspuiting in de lagen	1	2	—	—	—	1	2	—
Ondersnijding met bevochtiging	—	—	—	—	—	—	—	—
Hamers met waterstuiving	—	1	1	—	—	1	2	—
<i>Valpunten der kolen :</i>								
Droogvangers	—	1	—	1	—	—	—	—
Besproeing of bestuiving	7	—	—	—	2	8	2	—
<i>Transport galerijen :</i>								
Gebruik van hygroscopisch zout	—	2	—	—	—	2	1	—
Besproeing	4	2	—	—	1	4	—	—

- A — Algemeen gebruik of in gang zijnde gebruik.
 B — Gedeeftelijk gebruik.
 C — In gang zijnde proeven.
 D — Proeven opgegeven om mislukking.

die de verschillende methoden van stofbestrijding aanwenden.
begin 1948

CHARLEROI 22				CENTRUM 7				BERGEN 10				TOTAAL 69			
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
16	5	—	—	1	4	—	—	7	5	—	—	40	21	—	—
—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	4	2
5	11	2	—	—	2	—	1	—	6	1	—	7	26	5	1
1	9	1	—	1	2	1	—	1	1	2	—	6	19	7	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	8	—	—	—	5	—	—	4	6	—	—	27	31	—	—
—	—	1	1	—	—	1	—	—	1	2	1	—	1	9	6
2	6	—	—	1	2	1	1	1	5	—	1	9	16	2	2
1	4	1	1	—	1	—	—	2	4	—	1	4	15	1	2
1	1	2	—	1	1	—	—	—	1	—	—	2	6	2	—
—	2	2	2	1	5	—	1	1	5	4	—	5	15	8	5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	1	5	2	—	—	5	1	—	—	1	1	—	5	10	4
—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1
5	6	1	—	1	5	—	—	1	6	—	—	14	25	5	—
1	1	1	—	—	2	1	—	—	—	1	—	1	7	4	—
—	5	1	—	1	5	—	—	—	5	—	—	6	15	1	—

Tabel IV. — *Vergelijking der resultaten*
Totaal A + B

KOLENBEKKENS Totaal aantal kolenmijnen	KEMPEN 7			LUIK 25		
	1946	1947	1948	1946	1947	1948
JAAR	1946	1947	1948	1946	1947	1948
<i>Delving van steengangen :</i>						
Filtreermaskers	7	6	6	17	17	19
Persluchtmaskers	—	—	—	—	—	—
Stofvangers voor droogboren	1	1	2	2	2	9
Natboren	—	2	5	5	4	7
<i>Werken in de pijlers :</i>						
Filtreermaskers	5	4	4	12	17	18
Persluchtmaskers	—	—	—	—	—	—
Besproeing of pulverisatie in de galerijen	1	5	6	1	1	2
Pulverisatie buiten de galerijen	—	5	5	—	2	2
Besproeing der fronten	1	5	5	—	—	—
Inspuiting in de lagen	—	5	5	—	—	1
Ondersnijding met bevochtiging	—	—	—	—	—	—
Hamer voor waterstuiving	—	—	1	—	—	1
<i>Valpunten der kolen :</i>						
Droogvanger	—	2	1	—	—	—
Besproeing of bestuiving	7	7	7	5	5	10
<i>Transport galerijen :</i>						
Gebruik van hygroscopisch zout	—	—	2	—	1	2
Besproeing	—	6	6	—	2	5

der onderzoeken van 1946, 1947 en 1948.
Gedeeltelijk of algemeen gebruik.

CHARLEROI 22			CENTRUM 7			BERGEN 10			TOTAAL 69		
1946	1947	1948	1946	1947	1948	1946	1947	1948	1946	1947	1948
22	22	21	5	4	5	10	10	10	61	59	61
—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—
6	5	14	—	2	2	6	6	6	15	16	33
5	7	10	—	1	5	1	5	2	7	17	25
20	22	21	6	4	5	10	10	10	51	57	58
—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	2	1
1	4	8	1	5	5	—	4	6	4	17	25
5	6	5	1	1	1	2	4	6	6	16	17
—	1	2	—	—	2	—	—	1	1	4	8
—	—	2	—	5	6	—	2	4	—	10	16
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	1	5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1
2	9	9	1	5	4	2	6	7	15	30	37
—	2	2	—	—	2	—	—	—	—	5	8
—	5	5	—	5	4	—	2	5	—	16	21