

L'Activité de l'Institut d'Hygiène des Mines au cours de l'année 1949

par R. BIDLOT

Ingénieur en Chef-Directeur honoraire des Mines,
Professeur à l'Université de Liège,
Directeur de l'Institut d'Hygiène des Mines.

Note rédigée par P. LEDENT,
Ingénieur Civil des Mines, Ingénieur à l'Institut d'Hygiène des Mines.

SOMMAIRE

Introduction.

I. — Travaux de la section médicale :

Titre 1. — Examens systématiques des mineurs
au travail.

Titre 2. — Travaux scientifiques.

- A. Recherches cardio-pulmonaires.
- B. Recherches radiologiques (Tomographie).

II. — Travaux de la section technique :

Titre 1. — Lutte contre les poussières.

- A. Conimétrie.
- B. La lutte contre les poussières dans les
chantiers d'abattage.
- C. Protection individuelle.

D. Travaux de laboratoire.

E. Divers.

Titre 2. — Etude du climat des mines profondes.

- A. Mise en service de l'installation de réfrigération de l'air du Charbonnage des Liégeois à Zwartberg.
- B. Etude des échanges de chaleur dans cinq puits d'entrée d'air de Campine.
- C. Ventilation.
- D. Contrôle des instruments de mesure.

III. — Enquêtes et documentation :

Titre 1. — Enquêtes médicales.

Titre 2. — Enquête technique.

Titre 3. — Documentation.

INTRODUCTION

La présente note sur l'activité de l'Institut d'Hygiène des Mines, au cours de l'année 1949, constitue le prolongement des rapports publiés dans les « Annales des Mines de Belgique » au cours des années précédentes.

La plupart des recherches accomplies durant l'exercice ont déjà fait l'objet de Communications

transmises aux associations charbonnières et à l'ensemble des charbonnages y affiliés.

Ceci nous dispensera d'entrer dans les détails de réalisation de chacune des expériences, le but de ce rapport annuel étant de dresser un tableau d'ensemble des travaux entrepris et des principaux résultats obtenus.

I. — TRAVAUX DE LA SECTION MEDICALE

TITRE 1.

Examens systématiques des mineurs au travail.

Vers la fin de l'année 1948, l'Institut d'Hygiène des Mines a pu compléter ses installations radiographiques par l'acquisition d'un équipement mobile monté à l'intérieur d'un car.

La disposition générale de cette unité est schématisée à la figure 1.

L'installation radiographique, construite par la « General Electric X-Ray Corporation », comporte un transformateur 220/100.000 volts avec redresseur à quatre kénotrons, qui alimente une ampoule d'émission à anode tournante, capable d'une puissance maximum de 200 milliampères à 100 kilovolts.

Les caractéristiques de l'installation permettent son emploi pour l'examen radiologique courant, pour la radiographie à grand format et pour la radiophotographie de l'écran sur format 10 × 12 cm.

Cette unité mobile peut être utilisée en toute saison, elle est équipée de radiateurs de chauffage électrique et de ventilateurs assurant le renouvellement de l'air en saison chaude; elle comporte trois compartiments de déshabillage et un laboratoire-chambre noire avec sa réserve d'eau, ses bains de développement et son séchoir à air pulsé.

TITRE 2.

Travaux scientifiques.

A. Recherches cardio-pulmonaires.

Le Docteur F. LAVENNE, Chargé de recherches du Fonds National de la Recherche Scien-

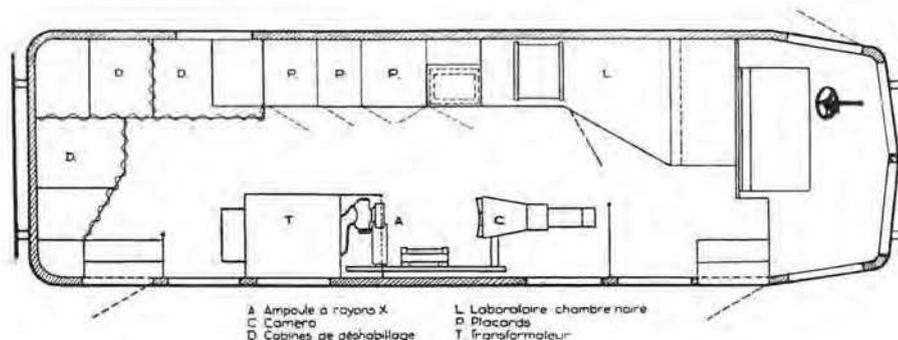


Fig. 1. — Disposition générale du car radiologique.

La mise au point de la technique de photographie de l'écran a nécessité deux séries d'essais préparatoires effectués aux Charbonnages des Liégeois à Zwartberg et aux Charbonnages d'Ans et de Rocour.

Quatre cents ouvriers mineurs, au total, ont été radiographiés au cours de ces opérations. L'étude de ces clichés a permis de dépister quelques sujets déficients qui ont été signalés aux services médicaux des charbonnages intéressés.

Dès le mois de juin 1949, des examens ont été entrepris dans le Bassin de Liège où la population souterraine des trois sièges des Charbonnages de l'Espérance et Bonne Fortune a été systématiquement radiographiée et a subi un examen clinique détaillé.

Au total, 1.600 mineurs ont été vus par le service médical de l'Institut, au cours de ce travail, qui s'est poursuivi jusqu'au début de l'année 1950.

Indépendamment de son intérêt pratique immédiat, en ce qui concerne le dépistage des sujets malades, cette enquête a fourni une très importante documentation de base, qui servira ultérieurement aux recherches de l'Institut d'Hygiène des Mines et notamment à l'étude de l'évolution de l'état physique des ouvriers mineurs et à la comparaison des conditions sanitaires dans les différents bassins houillers.

L'acquisition du car radiophotographique s'est montrée d'une grande utilité au cours de cette première campagne, en permettant d'examiner les mineurs au charbonnage même, au début ou à la fin de leur poste de travail, avec un minimum de perte de temps. La cadence moyenne des prises de clichés a dépassé 60 sujets à l'heure.

D'un autre côté, le format adopté pour la photographie de l'écran (10 × 12 cm) s'est révélé particulièrement intéressant par la grande finesse des détails de l'image et ce n'est que très exceptionnellement qu'il a fallu recourir à la radiographie grand format pour l'étude d'un cas douteux.

tifique, a poursuivi ses travaux sur l'important problème des défaillances cardiaques chez les mineurs.

Deux nouvelles Communications de l'Institut d'Hygiène des Mines ont été publiées à ce sujet.

La première, consacrée à l'examen clinique, met en évidence l'importance d'un interrogatoire très fouillé concernant les plaintes subjectives du patient; celles-ci permettent souvent d'apprécier la gravité de l'atteinte fonctionnelle des organes.

D'une façon toute pratique, l'auteur passe en revue les symptômes les plus caractéristiques soulignant la gravité de l'atteinte fonctionnelle et les données cliniques suggérant ou confirmant l'existence d'un retentissement cardiaque de la silicose.

La deuxième Communication étudie les épreuves fonctionnelles circulatoires. Le « temps de circulation sanguine » et la « pression intraveineuse » ne fournissent guère de renseignements précoces et, de ce fait, ne présentent qu'un intérêt secondaire.

Par contre, la constatation d'une réaction cardiaque anormale à l'effort constitue un signe objectif de valeur certaine. Il conviendrait cependant d'adopter une épreuve dans laquelle l'effort puisse être très exactement standardisé.

Les quatre derniers mois de l'année ont été consacrés par le Docteur Lavenne à un voyage d'étude au Pays de Galles et à Londres, dans le but d'examiner sur place différents appareillages utilisés pour la réalisation des épreuves fonctionnelles. Cette étude sera poursuivie en 1950, au cours d'un séjour de six mois dans différents centres de recherches des Etats-Unis.

B. Recherches radiologiques (Tomographie).

Au cours de l'année 1949, l'application du procédé de tomographie a permis l'étude complète d'une centaine de cas particulièrement difficiles.

Les sujets examinés sont des ouvriers mineurs venus des cinq bassins houillers du pays et dont la radiographie simple présente des difficultés d'interprétation.

Dans la grande majorité des cas, le diagnostic a pu être précisé grâce à la tomographie.

Au point de vue scientifique, ces études ont permis de mieux comprendre la formation et la localisation des images « atypiques » de la pneumoconiose et, dans certains cas, on a pu entrevoir l'étiologie et la nature des lésions.

D'une façon générale, l'éclosion et la localisation d'un foyer de pneumoconiose s'expliquent par la préexistence d'un affaiblissement local du tissu

pulmonaire par une infection banale ou tuberculeuse.

Ces constatations ont fait l'objet d'une Communication du Docteur BELAYEW, lors des journées d'études des pneumoconioses organisées à Bochum, au mois de septembre 1949, par la « Bergbau-Berufsgenossenschaft ».

Indépendamment de ces recherches tomographiques, le service médical de l'Institut d'Hygiène des Mines a également été amené à enregistrer des électrocardiogrammes sur 68 nouveaux sujets, suspects de maladies cardiaques.

II. — TRAVAUX DE LA SECTION TECHNIQUE

TITRE 1.

Lutte contre les poussières.

A. Conimétrie.

Au cours des deux dernières années, l'Institut d'Hygiène des Mines a utilisé de plus en plus fréquemment le Midget Impinger comme moyen d'échantillonnage des poussières.

Cet instrument, créé par le « Bureau of Mines » et dont l'emploi est très développé dans les mines des Etats-Unis, a jusqu'à présent rencontré un accueil réticent de la part des instituts de recherches européens; c'est ce qui a justifié l'organisation d'une série d'essais ayant pour but de contrôler l'efficacité de l'appareil dans ses conditions habituelles d'emploi.

semble de l'appareil et le détail d'un des flacons, avec son tube d'aspiration central, terminé par un orifice d'un millimètre de diamètre intérieur.

Grâce au clapet de réglage, la dépression produite par la pompe reste constante, dès que la vitesse de rotation de la manivelle dépasse 50 tours par minute. Une simple mesure du temps de fonctionnement et un étalonnage préalable permettent donc de déterminer le volume d'air aspiré.

L'échantillon de poussières recueilli au sein du liquide (eau distillée, alcool éthylique ou propylique) peut subir trois sortes d'examens :

- il peut être évaporé à sec, pour évaluer la teneur en poussières en mg par m³ d'air aspiré;
- il peut être dilué à volonté et versé dans une cellule de comptage, en vue d'une détermination microscopique du nombre de particules;

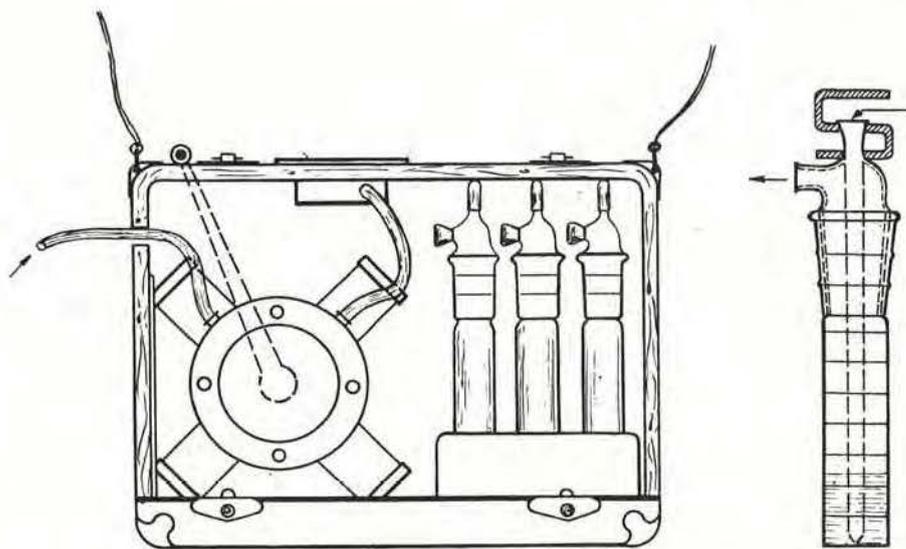


Fig. 2. — Midget Impinger M.S.A.

Le Midget Impinger est un instrument de prélèvement des poussières par barbotage.

Il est constitué d'une petite pompe à quatre cylindres, actionnée par une manivelle et pourvue d'un clapet automatique qui régularise l'aspiration, d'un manomètre de contrôle mesurant la dépression produite et d'un jeu de neuf flacons laveurs en pyrex. La figure 2 montre la disposition d'en-

il peut être examiné au turbidimètre pour déduire, de l'absorption lumineuse, la surface totale des particules.

Ce sont les deux premiers procédés qui ont été expérimentés au cours des essais.

Une première série de mesures par la méthode gravimétrique a permis de comparer la teneur de poussières obtenue au Midget Impinger avec celle

déterminée au moyen d'un appareil filtrant, à dé de Soxhlet, placé dans son voisinage immédiat.

En opérant dans une galerie de retour d'air, au Charbonnage André Dumont, avec une vitesse de courant d'air de l'ordre de 1,20 m par seconde, la teneur en poussières mesurée au Midget Impinger a atteint 77 % de celle qui était obtenue par prélèvement dans un dé de Soxhlet placé horizontalement face au courant d'air.

En opérant à plus grande distance de la taille, avec une vitesse d'air sensiblement moindre, le rapport des teneurs pondérales obtenues respectivement au Midget Impinger et au dé de Soxhlet s'est élevé à 94 % lorsque le filtre est placé horizontalement et à 97 % lorsque le filtre est placé verticalement, parallèlement au flacon de l'Impinger.

La première conclusion que l'on peut tirer de ces chiffres, c'est que l'écart entre les résultats enregistrés au Midget Impinger et au dé de Soxhlet horizontal provient, principalement, de la différence d'orientation du tube de prélèvement, l'importance de ce facteur étant d'autant plus grande que la vitesse du courant d'air est plus élevée et que la granulométrie des poussières est plus grossière.

Une deuxième mesure de contrôle a été effectuée en utilisant un précipitateur thermique pour mesurer la quantité de poussières qui échappe au barbotage dans le flacon laveur. Les résultats obtenus au cours de cet essai sont résumés au tableau 1. Le rendement de captage du Midget Impinger, exprimé en nombre de particules, atteint 100 % dans la gamme des particules plus grandes que 5 μ ; 85 % dans la gamme de 5 à 1 μ ; 58 % dans la gamme des poussières plus petites que 1 μ .

Un calcul approché, basé sur ces résultats, confirme qu'avec une granulométrie de poussières correspondant à celle des essais, le rendement de captage est de l'ordre de 97 % en poids.

La suite de l'étude a été consacrée à l'examen de la méthode de comptage microscopique dans une cellule de 1 mm de profondeur, l'alcool propylique étant utilisé comme milieu collecteur et le temps de décantation avant comptage étant fixé à 40 minutes.

Avec un objectif de grossissement 10 \times et un éclairage par transparence, la limite de visibilité est voisine de 1 micron.

D'autre part, si l'on calcule la vitesse de chute des particules charbonneuses dans l'alcool propylique, en utilisant la formule de Stokes, on arrive à la conclusion que toutes les particules de plus de 2 microns sont précipitées sur le fond de la cellule au moment où commence le comptage; dans la gamme de 1 à 2 microns, la décantation est incomplète, le déchet allant de 0 à 70 % suivant la finesse des corpuscules.

La réalisation de prélèvements simultanés à l'aide de deux Midget Impingers placés côte à côte a permis d'étudier la régularité des résultats obtenus.

La comparaison des chiffres reproduits au tableau 2 montre que, dans l'ensemble, la concordance est satisfaisante; deux flacons (5a et 5b) conduisent cependant à des résultats systématique-

ment différents et cet écart semble en relation avec l'écart assez important entre les débits aspirés.

La dernière série d'essais portait sur la comparaison des résultats obtenus à l'aide d'un précipitateur thermique et de deux Midget Impingers aspirant dans la même atmosphère. Ici, les discordances sont beaucoup plus graves, les nombres de particules obtenus aux Midget Impingers étant généralement très supérieurs aux nombres fournis par le précipitateur thermique.

Les principales conclusions de l'étude peuvent se résumer comme suit.

Le Midget Impinger a un rendement de captage élevé vis-à-vis des poussières de dimensions supérieures à un micron. De ce fait, il peut se prêter à des déterminations du poids de poussières contenues dans un volume d'air donné et fournir des résultats assez comparables à ceux obtenus par la méthode de filtration, à condition que les capteurs soient orientés de la même façon et à condition que la granulométrie des poussières atmosphériques ne soit pas exagérément fine.

Le procédé d'examen microscopique en cellule d'un mm de profondeur permet une estimation commode de la concentration des particules de dimensions supérieures à un micron. Les résultats obtenus sont généralement reproductibles, pour autant que la technique soit convenablement standardisée. Il ne semble cependant pas possible d'établir une concordance précise entre les chiffres fournis par le Midget Impinger et ceux que l'on peut obtenir au précipitateur thermique; des écarts importants, de sens divers, peuvent survenir, du fait du captage partiel et de la décantation incomplète des particules fines, du fait de la dissociation des agrégats au cours du barbotage et peut-être aussi en raison du morcellement de certaines grosses particules, au moment où elles heurtent le fond du flacon laveur.

B. La lutte contre les poussières dans les chantiers d'abattage.

Un dispositif d'adduction d'eau pour marteaux-piqueurs et un nouveau modèle de marteau à pulvérisation d'eau ont fait l'objet d'essais systématiques au cours de l'année 1949.

Le premier de ces dispositifs est le système A.V.N. qui a été décrit dans le rapport sur l'activité de l'Institut d'Hygiène des Mines au cours de l'année 1948 (*).

Les essais ont eu lieu dans les travaux souterrains des Charbonnages de Beeringen, dans une taille de 250 m de longueur, équipée d'une quarantaine de marteaux.

La veine a un pendage de 9°, une puissance de 1,40 m et une ouverture totale de 1,55 m; elle est constituée de charbon gras généralement bien clivé et assez facile à abattre.

Au cours de deux semaines consécutives, la teneur en poussières de l'atmosphère a été contrôlée dans l'axe de la voie de retour d'air du chantier.

(*) Annales des Mines de Belgique, t. XLVIII - 3^{me} livraison, 1^{er} mai 1949.

à une dizaine de mètres du sommet de la taille, en utilisant deux appareils filtrants du type enregistreur et un Midget Impinger M.S.A.

Les principaux résultats obtenus au cours de ces essais sont résumés au tableau 3. Pour une production moyenne à peu près la même, la réduction de teneur en poussières, du fait de l'addition d'eau, atteint 67 % en poids et 63 % en nombre de particules. La consommation d'eau, au cours de l'essai, s'est élevée en moyenne à 0,8 % du tonnage abattu. Quant à la teneur en cendres des poussières atmosphériques recueillies, elle marque une nette diminution, ce qui semble indiquer un mouillage préférentiel des poussières non charbonneuses. Ces essais confirment de façon très nette l'intérêt des dispositifs d'adduction d'eau pour marteaux-piqueurs et on peut prévoir que leur emploi ira en se développant au cours des années à venir.

La solution définitive vers laquelle on semble s'orienter est cependant l'incorporation du système de pulvérisation à l'intérieur même de l'outil pneumatique et, dès à présent, un marteau humide est à l'étude, dans lequel le dispositif de pulvérisation A.V.N. se trouverait entièrement incorporé.

Une deuxième série d'essais a porté sur un nouveau type de marteau à pulvérisation d'eau.

La disposition générale de l'appareil est indiquée à la figure 3. La commande de l'arrivée d'eau est à peu près semblable à celle qui était utilisée dans le premier modèle de marteau humide réalisé par le même constructeur (*). La pulvérisation est encore obtenue par mélange d'eau et d'air com-

pement. L'avantage de cette disposition est de permettre l'interruption du soufflage de l'air en cas de manque d'eau.

Les essais ont eu lieu aux Charbonnages d'Amersœur, dans une taille à forte pente équipée de onze marteaux. Ces derniers ont fonctionné avec adduction d'eau pendant les deux premières journées de mesures, avec adduction d'eau et d'un quart pour cent de produit mouillant (Teepol) pendant les deux journées suivantes, entièrement à sec durant la dernière mesure. Au cours de ces expériences, la consommation d'eau a été particulièrement faible, de l'ordre de 0,3 % du tonnage produit.

Dans l'ensemble, les résultats obtenus sont assez difficiles à interpréter en raison des fluctuations brusques de la teneur en poussières de l'atmosphère d'une taille à forte pente. On peut cependant remarquer que, dans les conditions particulières de l'essai, le fonctionnement des marteaux à pulvérisation d'eau n'a pas donné les résultats que l'on pouvait escompter, les améliorations obtenues au cours de la journée la plus favorable n'ayant pas dépassé 25 à 30 %. L'adduction de Teepol semble avoir eu un effet utile, mais l'ordre de grandeur de cette amélioration est trop faible pour que l'on puisse le chiffrer de façon certaine.

Un examen attentif des conditions de fonctionnement des appareils a amené à la conviction que cet insuccès partiel devait être attribué à un réglage défectueux des pulvérisateurs, ceux-ci ayant consommé trop d'air et trop peu d'eau; cette conclusion s'est trouvée confirmée par une nouvelle

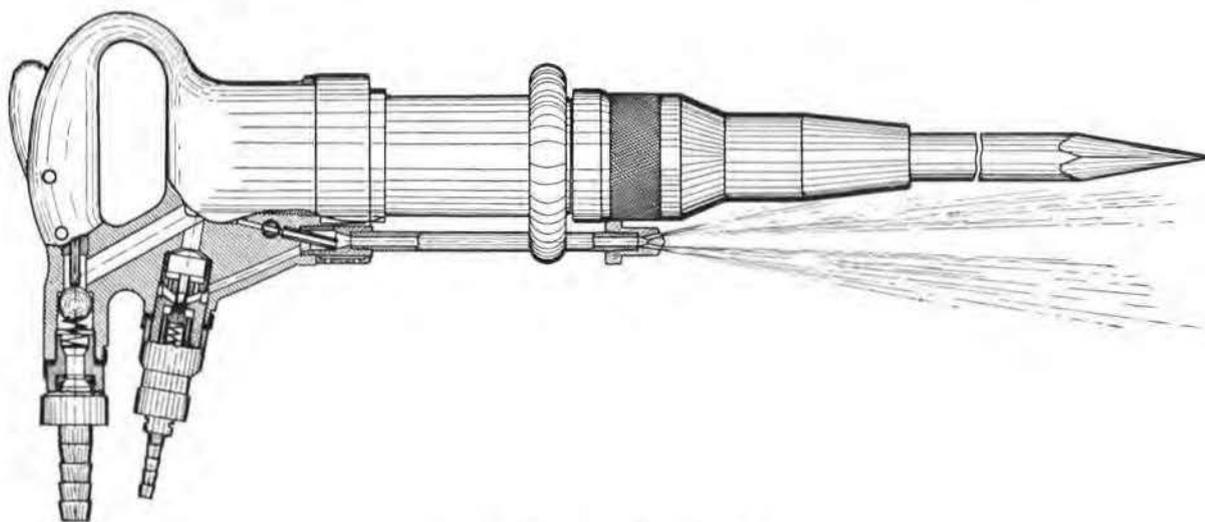


Fig. 3. — Marteau à pulvérisation d'eau.

primé, mais le nouveau système fonctionne avec un appoint d'air provenant directement de l'alimentation du marteau, au lieu d'utiliser, comme précédemment, l'air détendu sortant des lumières d'échap-

(*) Voir « L'activité de l'Institut d'Hygiène des Mines au cours de l'année 1948 », par R. BIDLOT, — Annales des Mines de Belgique, t. XLVIII - 3^{me} livraison, 1^{er} mai 1949.

série de mesures entreprise au début de l'année 1950.

L'utilisation de marteaux à pulvérisation d'eau et le procédé d'injection d'eau en veine, qui a fait l'objet d'essais relatés dans les précédents rapports, sont incontestablement les deux méthodes qui semblent devoir contribuer le plus à l'assainissement de l'atmosphère dans les chantiers d'abattage de nos mines de houille.

Ce ne sont cependant pas les seules méthodes susceptibles d'améliorer les conditions d'hygiène en taille et, à l'exemple de ce qui se fait en Grande-Bretagne, le procédé de havage humide a été introduit avec succès dans plusieurs charbonnages des bassins de Liège et de Campine.

Ce procédé n'est applicable qu'aux veines dont l'ouverture, la régularité et la dureté élevée justifient l'introduction du havage mécanique; c'est ce qui limite son extension possible dans les charbonnages belges.

La méthode est simple et n'exige aucun appareillage supplémentaire, si ce n'est la tuyauterie de distribution d'eau montée sur le dos de la haveuse (voir fig. 4) et la conduite de distribution en taille pour laquelle on utilise le plus souvent un simple tuyau flexible en caoutchouc renforcé, que l'on déroule à partir d'une des extrémités de la taille au fur et à mesure de l'avancement de la machine.

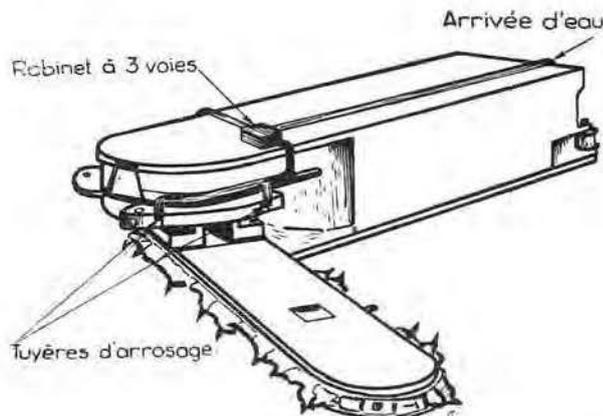


Fig. 4. — Dispositif pour havage humide.

Le bénéfice du havage humide réside dans l'humidification rapide et homogène des haveries, ce qui a pour résultat de réduire très largement le soulèvement de poussières au moment du havage et lors du pelletage subséquent.

De nombreuses publications anglaises ont apporté des précisions sur les améliorations qui peuvent être escomptées par l'emploi systématique du procédé; pour des couches de 0,75 m à 1 m d'ouverture, on cite des améliorations de l'ordre de 60 à 80 % de la quantité totale de poussières soulevées lorsque le havage s'effectue à sec.

Cependant, en ce qui concerne la production des poussières, la littérature technique ne fournit que peu de renseignements sur les avantages et inconvénients du havage par rapport au procédé, habituel en Belgique, d'abattage aux marteaux-piqueurs.

Grâce au concours des Charbonnages de Houtbalen, l'Institut d'Hygiène des Mines a pu réaliser une série de mesures en vue d'apprécier le bénéfice qui résulte de l'introduction du havage dans une taille précédemment exploitée par abattage complet au marteau pneumatique.

Ces essais ont été effectués dans une veine de 1,04 m de puissance et d'un pendage moyen de 9°, constituée d'un seul sillon de charbon dur.

Le tableau 4 récapitule les résultats obtenus durant le poste d'abattage. Bien que la production ait augmenté de près de 65 %, la teneur en poussières de l'atmosphère diminue de 55 % en poids et de 25 % en nombre de particules lorsque le travail s'effectue après havage mécanique.

Cette amélioration, qui résulte de la dislocation de la couche et de l'augmentation du rendement en gros, n'est que faiblement influencée par la quantité d'eau utilisée pour le havage. Par contre, la consommation d'eau a une répercussion très nette sur la quantité de poussières soulevée au poste préparatoire, pendant le fonctionnement de la machine et durant le pelletage des haveries.

L'emploi de méthodes de suppression des poussières par voie humide est généralement limité par une condition d'ouverture minimum des couches. Dans les veines très minces, dans lesquelles l'ouvrier est amené à séjourner couché sur le sol, on ne peut guère songer à développer les méthodes d'humidification du charbon, car elles auraient pour conséquence immédiate de mouiller le personnel et de le placer dans des conditions inacceptables d'inconfort.

Dès lors, dans différents charbonnages des bassins sud qui exploitent une forte proportion de veines minces, on a été amené à se préoccuper de méthodes de prévention du soulèvement des poussières par voie sèche. Parmi celles-ci, on peut citer l'utilisation de diffuseurs et de déflecteurs d'échappement pour marteaux-piqueurs.

Trois dispositifs de ce genre ont fait l'objet d'essais au cours de l'année 1949.

Le premier de ces appareils est le diffuseur Van Herck-Colinet, qui constitue une réalisation industrielle du système imaginé par M. Van Herck et qui a été décrit précédemment (*). Ce diffuseur se présente comme l'indique la figure 5. Il comporte essentiellement une enveloppe en tôle perforée d'un millimètre d'épaisseur, tapissée intérieurement d'une toile métallique à mailles fines.

Le système est fixé au corps du marteau-piqueur, immédiatement en avant de la poignée, par l'intermédiaire d'une ceinture en tôle d'acier posée sur une manchette de caoutchouc souple et qui se ferme par le rabattement d'un levier. L'air d'échappement du marteau s'évacue par toutes les faces de l'appareil, par une surface perforée de l'ordre de 150 cm².

Les essais ont eu lieu dans les travaux souterrains des Charbonnages du Hainaut, à Hautrage, dans une taille de 1,05 m d'ouverture et de 10 à 15° de pente. Les mêmes marteaux-piqueurs ont été utilisés durant deux semaines consécutives, sans diffuseurs d'échappement au cours de la première semaine, avec diffuseurs au cours de la seconde. Les principaux résultats obtenus sont résumés au tableau 5, les améliorations moyennes atteignent respectivement 26 % en poids et 9 % seulement en nombre de particules.

(*) Voir « L'activité de l'Institut d'Hygiène des Mines jusqu'en 1947 », par R. BIDLOT. — Annales des Mines de Belgique, t. XLVII, 2^{me} livraison, 1948.

Le deuxième système expérimenté est un déflecteur d'échappement mis au point par les services techniques des Charbonnages d'Ans et de Rocour.

assez limitée, puisqu'elle n'a entraîné aucune amélioration mesurable.

On peut cependant noter que les déflecteurs ont

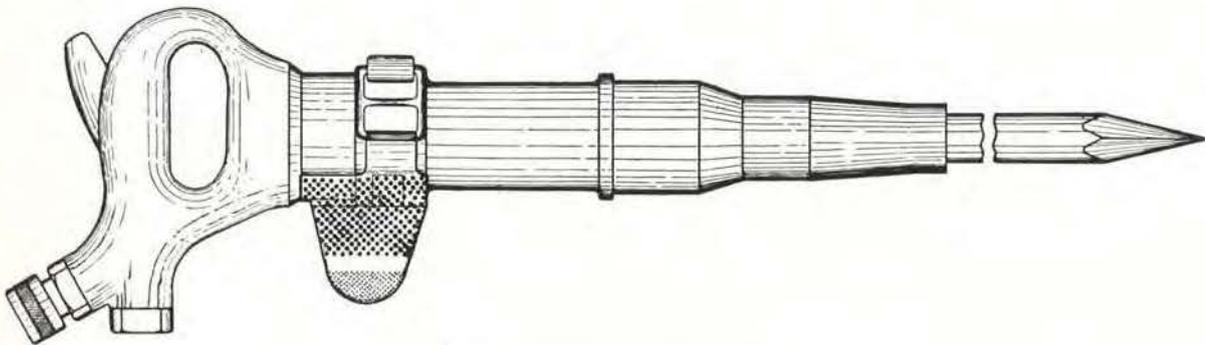


Fig. 5. — Diffuseur d'échappement.

La disposition générale de cet appareil est schématisée à la figure 6.

L'air comprimé, qui sort du marteau-piqueur par un certain nombre d'orifices radiaux, est rassemblé dans une chambre annulaire servant de collecteur. Il s'échappe vers l'avant, par une couronne de trous parallèles à l'axe du marteau, est renvoyé vers l'arrière par un coude et s'évacue dans l'atmosphère

été généralement bien accueillis par les ouvriers et ce, en dépit de l'accroissement du poids total du marteau. Ceci résulte vraisemblablement de deux avantages accessoires :

la forme même du déflecteur et le renflement qu'il constitue, juste en avant de la poignée du marteau, assurent une protection efficace de la main de l'abatteur et lui évitent de se blesser contre le

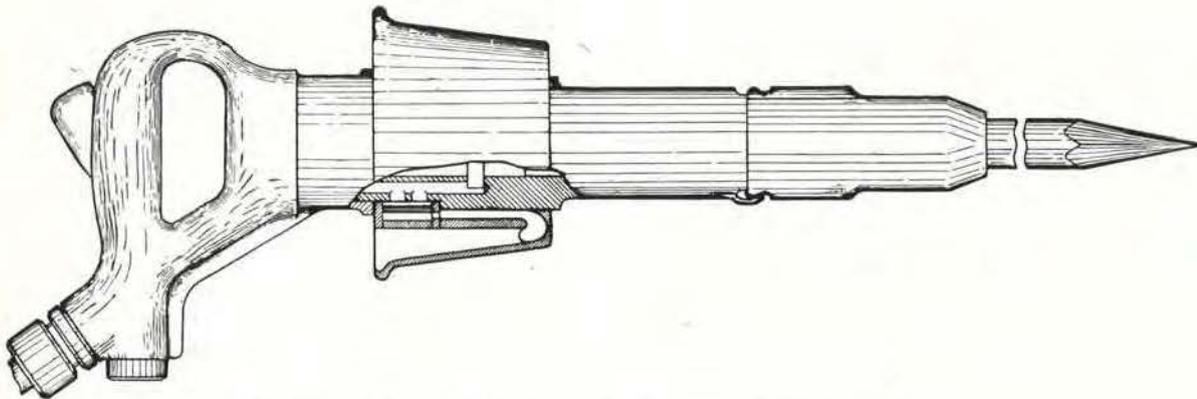


Fig. 6. — Déflecteur d'échappement des Charbonnages d'Ans et de Rocour.

à travers un conduit d'ouverture progressive dont la section terminale atteint 70 cm². Le déflecteur est réalisé en alliage d'aluminium, le supplément de poids est de l'ordre de 400 grammes.

Le tableau 6 donne les principaux résultats des essais qui ont eu lieu aux Charbonnages d'Ans et de Rocour, dans une veine de 35 cm d'ouverture et de 15° de pendage.

Bien que la production de charbon au cours des deux séries de mesures soit restée à peu près constante, on note une légère augmentation de la teneur en poussières de l'atmosphère (de l'ordre de 4 % en poids et de 15 % en nombre de particules). En fait, ces variations sont inférieures aux écarts normaux enregistrés d'une journée à l'autre; la seule conclusion pratique que l'on puisse en tirer est que l'efficacité des déflecteurs est, en tout cas,

toit de la couche, ce qui est fréquent en veine mince;

le détournement de l'échappement du marteau vers l'arrière renvoie à l'ouvrier un air comprimé détendu, beaucoup plus froid et beaucoup plus sec que l'air atmosphérique ambiant, et cet effet de réfrigération est particulièrement apprécié lorsque l'atmosphère générale de la taille est chaude et humide.

Le troisième appareil du même genre est un nouveau modèle de marteau-piqueur produit par les Etablissements François Pigneur et pourvu de deux dispositifs antipoussières : un bourrage d'étanchéité en caoutchouc, au décaleur, et un collecteur d'échappement prolongé par un flexible évacuant l'air usé à 1 ou 2 m de distance de l'ouvrier. L'ensemble de l'appareil est représenté à la figure 7.

Le marteau Pigneur a été comparé à un marteau normal du type La Croix B 57, au cours de quatre journées d'essais à front d'un montage en creusement, dans les travaux souterrains des Charbonnages d'Aiseau-Presele. En corrigeant les résultats pour les ramener à une même production horaire, on arrive aux chiffres du tableau 7. L'amélioration obtenue par les dispositifs antipoussières du marteau Pigneur atteint en moyenne 27 % en poids et 7 % seulement en nombre de particules.

Une conclusion commune peut être tirée de l'ensemble de ces trois expériences : la diffusion ou le détournement de l'air d'échappement des marteaux-piqueurs est susceptible de produire une légère

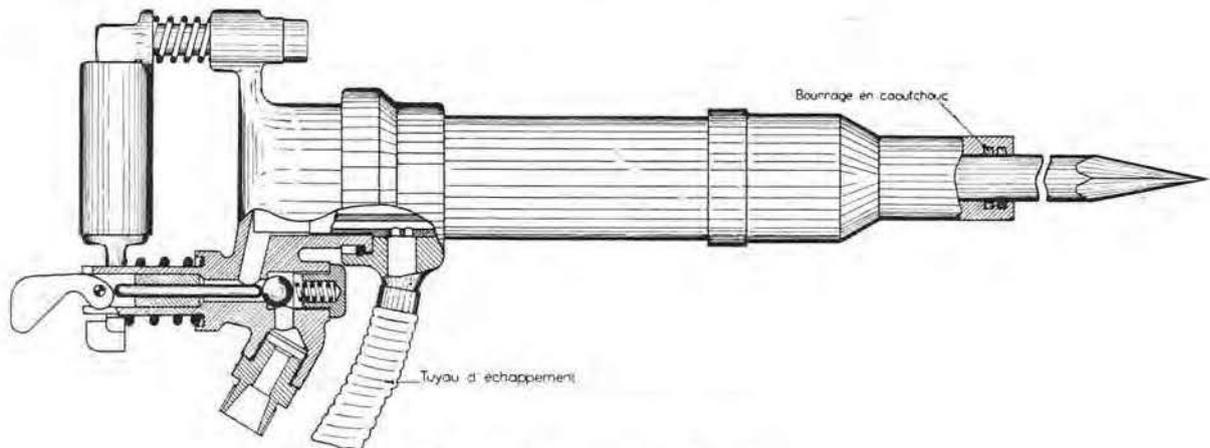


Fig. 7. — Marteau-piqueur Fr. Pigneur.

amélioration au point de vue de l'empoussièrement de l'atmosphère.

Pendant, cette amélioration, qui résulte principalement d'une diminution de la turbulence de l'air, se traduit surtout par une réduction de la quantité de grosses particules soulevées; il en résulte, en général, un léger éclaircissement de l'atmosphère et une certaine diminution de la teneur en poussières exprimée en poids; par contre, le nombre total de particules ne subit qu'une réduction minime, le procédé n'ayant aucune influence sur les poussières soulevées par le transport, par le pelleteage et par la chute du charbon abattu.

C. Protection individuelle.

Comme l'année précédente, l'Institut d'Hygiène des Mines a été amené à contrôler l'efficacité des organes filtrants de différents masques antipoussières. Les essais ont été réalisés aux Charbonnages André Dumont dans des conditions comparables à celles de l'année précédente, l'efficacité des filtres étant estimée, d'une part par le noircissement d'un dé de Soxhlet placé en série, d'autre part par l'examen microscopique de prélèvements réalisés au précipitateur thermique Casella, à l'amont et à l'aval des organes filtrants.

Quatre types de masques ont été expérimentés, tous quatre équipés d'éléments filtrants en feutre, leurs principales caractéristiques sont les suivantes:

- 1) Masque Brison 7 L, à pochette de feutre
poids du masque y compris la pochette :

124 grammes;
surface filtrante : 2,50 dm²;
épaisseur du feutre : 3 mm.

- 2) Masque Brison à soufflet, type 6 AA
poids total du masque : 155 grammes;
surface filtrante : 5 dm²;
épaisseur du feutre : 1 mm.
- 3) Masque « Security », à pochette de feutre, des Etablissements « Focus » à Middelbourg
poids du masque y compris la pochette :
137 grammes;
surface filtrante : 2,50 dm²;
épaisseur du feutre : 3 mm.

- 4) Masque « Gilmer », type M.I.
poids du masque : 170 grammes;
surface filtrante : 2,20 dm²;
épaisseur du feutre : 2 mm.

Les résultats obtenus au cours de ces essais sont résumés au tableau 8.

L'efficacité des quatre types de filtres est assez comparable, elle est néanmoins un peu supérieure pour les deux modèles de masques à pochette, cette supériorité paraissant en relation avec la plus grande épaisseur du feutre.

Pour tous les masques, l'efficacité augmente rapidement avec le colmatage, la quantité de poussières qui les traverse étant couramment réduite de moitié d'une heure à l'autre.

La perte de charge offerte par les différents filtres est d'un même ordre de grandeur et, dans tous les cas, suffisamment faible pour ne pas constituer une gêne sérieuse pour la respiration.

D. Travaux de laboratoire.

Au cours de l'année 1949, l'Institut d'Hygiène des Mines a développé quelques travaux de laboratoire de caractère chimique et physico-chimique.

A la demande d'un charbonnage campinois, trois échantillons de poussières de schistification ont été soumis à l'analyse, en vue du dosage de la silice libre.

Ces dosages ont été réalisés par la méthode de Shaw utilisée par les laboratoires du « Pneumocooniosis Research Unit » à Cardiff (South Wales).

Ils ont pu être menés à bien, grâce au concours personnel qu'a bien voulu nous apporter M. R. CHANDELLE, Professeur de Chimie analytique à la Faculté de Médecine de l'Université de Liège, et nous profitons de l'occasion pour remercier ici Monsieur le Professeur Chandelle de son intervention précieuse autant que désintéressée. Les résultats obtenus sont les suivants :

échantillon n° 1 : craie broyée provenant des carrières de Kanne :

teneur en silice libre : 0 %;

échantillon n° 2 : cendres de carneaux de chaudières à charbon pulvérisé, provenant d'un charbonnage de Campine :

teneur en silice libre : 4 %;

échantillon n° 3 : schiste broyé provenant des travaux souterrains d'une houillère campinoise :

teneur en silice libre : 35 %.

Ces chiffres montrent de façon éloquente le grand intérêt d'une étude chimique des poussières destinées à la schistification dans les travaux souterrains.

Dans un autre domaine, un certain nombre de produits mouillants susceptibles d'être utilisés en mélange dans l'eau pour augmenter l'efficacité de l'abattement des poussières et plus particulièrement des poussières charbonneuses, ont été expérimentés.

Ces essais ont comporté des déterminations de tension superficielle de solutions aqueuses de concentrations variées et des mesures de vitesse de mouillage, par immersion d'une petite quantité de poussières dispersées à la surface du liquide.

Les premiers résultats obtenus montrent de grandes différences entre les vitesses de mouillage fournies par les divers produits expérimentés.

Dans ce domaine, il faut cependant se garder de conclusions hâtives et de nombreux travaux de recherche seront encore nécessaires avant que l'on puisse mettre en évidence l'importance exacte des multiples paramètres qui influencent le mouillage : température, composition du liquide, nature du charbon, degré de finesse des particules, etc...

E. Divers.

L'Institut d'Hygiène des Mines a, comme les années précédentes, apporté la collaboration de son personnel et de son outillage expérimental aux opérations du Jury du Concours gouvernemental organisé par le Conseil Supérieur d'Hygiène des Mines, pour encourager et intensifier la lutte contre les poussières.

D'un autre côté, il a poursuivi, en collaboration avec les Charbonnages de Patience et Beaujonc, à Glain-lez-Liège, une expérience d'empoussiérage de lapins, dans le retour d'air d'un chantier actif, en vue d'étudier l'effet éventuel des aérosols comme moyen de lutte contre les poussières. En fin d'année 1949, cette expérience était toujours en cours.

TITRE 2.

Etude du climat des mines profondes.

A. Mise en service de l'installation de réfrigération de l'air du Charbonnage des Liégeois, à Zwartberg.

Le montage de l'installation expérimentale de réfrigération de l'air, qui avait été étudiée en collaboration par la Direction du Charbonnage des Liégeois et par l'Institut d'Hygiène des Mines, a été terminé au début de l'année 1949 et la mise en service a eu lieu à la date du 1^{er} mars.

Cette installation, prévue pour refroidir l'air d'un chantier de l'étage de 1010 m, comporte deux organes essentiels :

une machine frigorifique, capable d'un débit maximum de 350.000 frigories par heure et installée à poste fixe dans une salle creusée le long d'un nouveau d'entrée d'air;

un échangeur à faisceau tubulaire, conçu pour prendre place dans la voie d'entrée d'air du chantier et qui est déplacé de 15 en 15 jours pour suivre l'avancement de la taille.

Les calories enlevées par le fonctionnement de la machine sont rejetées dans un courant d'eau de refroidissement, qui retourne en surface avec les eaux d'exhaure.

La figure 8 montre un aspect de la machine frigorifique; la figure 9, une vue de l'échangeur à travers lequel circule tout le débit d'air du chantier, soit environ 10 à 12 m³ par seconde.

Durant les mois de mars, avril, mai et juin 1949, l'installation a fait l'objet de fréquentes mesures de contrôle; le débit frigorifique effectivement déversé dans le courant d'air de la taille s'est élevé progressivement pour passer de 260.000 frigories par heure en mars jusqu'à 300.000 frigories par heure durant le mois de juin.

Il en résulte une diminution de température qui, en moyenne, atteint 10 à 12° à l'entrée de taille.

L'installation a fonctionné sans interruption notable pendant toute l'année 1949. D'ores et déjà, on peut considérer qu'elle a pleinement réalisé son but, en démontrant que la réfrigération artificielle de l'air, à l'aide d'une machine frigorifique souterraine, est techniquement possible et qu'elle peut donner des résultats marquants, spécialement lorsqu'il s'agit de tailles relativement courtes.

Cette première réalisation constitue un champ d'expérience du plus haut intérêt pour l'étude d'installations futures, conçues à plus large échelle.

B. Etude des échanges de chaleur dans cinq puits d'entrée d'air de Campine.

Dès le début de l'année 1949, une étude de longue haleine a été entreprise à l'initiative de l'Institut d'Hygiène des Mines, en collaboration avec les charbonnages André Dumont, de Bocringen, de Helchteren et Zolder, de Houthalen et des Liégeois.

Cette étude vise à établir un bilan des échanges de chaleur et d'humidité dans cinq puits d'entrée d'air placés dans un gisement comparable et à mettre en évidence l'importance relative des multiples facteurs susceptibles d'influencer le climat.

Les mesures effectuées à trois postes et à intervalle de quatre semaines ont été poursuivies durant un cycle annuel complet, l'Institut d'Hygiène des Mines intervenant pour coordonner les opérations, pour vérifier les instruments de mesures et pour calculer les résultats.



Fig. 8. — Installation de réfrigération souterraine du Charbonnage des Liégeois.
Machine frigorifique.



Fig. 9. — Installation de réfrigération souterraine du Charbonnage des Liégeois — Echangeur.

Sans préjuger des conclusions qui pourront découler de l'ensemble du travail et de la comparaison de l'évolution du climat dans les différents puits, on peut de prime abord attirer l'attention sur l'importance exceptionnelle de la quantité de cha-

leur dégagée par les conduites d'air comprimé établies le long des puits d'entrée d'air.

Cette quantité de chaleur peut se calculer avec une approximation suffisante par la formule approchée :

$$Q = G [0,24 (t_1 - t_2) + 600 (x_1 - x_2) + \frac{1}{427} (H_1 - H_2)]$$

avec les notations :

- Q quantité de chaleur cédée par la conduite d'air comprimé en une unité de temps (kcal/sec);
 G débit d'air comprimé (kg/sec);
 t_1 température de l'air comprimé au sommet du puits ($^{\circ}\text{C}$);
 t_2 température de l'air comprimé au pied du puits ($^{\circ}\text{C}$);
 x_1 quantité de vapeur d'eau qui accompagne un kg d'air comprimé au sommet du puits (kg de vapeur/kg d'air sec);
 x_2 quantité de vapeur d'eau qui accompagne un kg d'air comprimé au pied du puits (kg de vapeur/kg d'air sec);
 $H_1 - H_2$ différence d'altitude entre le sommet et le pied du puits (m).

Dans les cinq puits envisagés, on obtient le plus souvent des valeurs comprises entre 100 et 200 kcal/sec, soit 360.000 à 720.000 kcal/heure.

L'importance de ces chiffres apparaîtra d'emblée si l'on observe qu'ils correspondent couramment à plus de 10 % de la quantité totale de chaleur absorbée par le courant de ventilation dans tout son parcours souterrain.

ENQUÊTES ET DOCUMENTATION

TITRE 1.

Enquêtes médicales.

Deux enquêtes de caractère médical et médico-social ont été entreprises par l'Institut d'Hygiène des Mines au cours de l'année 1949. L'une d'elles a pour objet l'alimentation des ouvriers mineurs; elle se poursuivra en collaboration avec les Professeurs BIGWOOD et JACQUEMYNS de Bruxelles.

La seconde est relative aux pourcentages d'inaptes relevés dans les différents charbonnages, à l'occasion des examens d'embauchage imposés par la loi.

TITRE 2.

Enquête technique.

L'évolution des moyens de lutte contre les poussières, dans l'ensemble du pays, a fait l'objet d'une enquête qui fait suite à celles des années précédentes.

Les tableaux 9 et 10 donnent une idée de la situation au début de l'année 1950; le tableau 11 permet la comparaison des résultats obtenus avec ceux qui avaient été enregistrés antérieurement.

TITRE 3.

Documentation.

A côté des recherches entreprises par ses Services technique et médical, l'Institut d'Hygiène des Mines a poursuivi son travail de documentation dans les domaines relatifs à la lutte contre les poussières, à l'étude du climat des mines profondes et aux questions d'hygiène du travail.

C. Ventilation.

Aucune publication originale de l'Institut d'Hygiène des Mines n'a été consacrée à la ventilation au cours de l'année 1949. Cet objet a néanmoins retenu l'attention et les Bulletins de Documentation Technique se sont fait l'écho des articles les plus récents publiés à ce sujet dans la littérature belge et étrangère.

Dans les derniers mois de l'année, un programme d'essais a été mis au point, en vue d'étudier l'influence de l'équipement d'un puits sur la résistance offerte au courant d'air.

Ces expériences, entreprises à la demande de M. Robert DESSARD, Directeur-Gérant des Charbonnages de Gosson, La Haye et Horloz Réunis et Membre de la Commission Technique de l'Institut d'Hygiène des Mines, ont été abordées au cours des mois de novembre et décembre 1949, pour être terminées en janvier 1950.

D. Contrôle des instruments de mesure.

L'installation de tarage des anémomètres réalisée au cours de l'exercice précédent a été utilisée régulièrement durant l'année 1949. Indépendamment des instruments appartenant à l'Institut d'Hygiène des Mines, 64 anémomètres provenant de charbonnages des divers bassins houillers belges ont été étalonnés au cours de l'année.

Cinq nouveaux Bulletins de Documentation ont été rédigés groupant 79 analyses d'articles et d'ouvrages parus dans le monde entier.

D'autre part, dans le but d'uniformiser l'interprétation des images radiologiques, l'Institut d'Hygiène des Mines a organisé différentes réunions en ses locaux de Hasselt, afin de permettre aux médecins-embaucheurs des cinq bassins houillers belges d'échanger leurs idées et de discuter des difficultés rencontrées. Une autre séance, consacrée entièrement à l'examen radiologique, a été organisée le 7 avril, avec la collaboration de Monsieur le Professeur L. BRULL, de l'Université de Liège et de ses assistants; trente-sept médecins radiologues ont pris part à ce débat.

L'action de documentation entreprise par l'Institut d'Hygiène des Mines a été complétée par deux conférences du Docteur VAN MECHELEN, Médecin en Chef de l'Institut; l'une consacrée à « La pneumoconiose des mineurs » a été exposée à la tribune du Cercle d'Etudes des Mines de l'A.I.Lg.; la seconde intitulée « Le dépistage de la syphilis dans la grosse industrie » a été présentée au Cercle d'Etudes des Chefs des Services Médico-Sociaux de l'Industrie à Liège.

Durant l'année, le Directeur et les médecins de l'Institut ont pris part à diverses journées d'études organisées en France et en Allemagne et consacrées au problème des pneumoconioses. Ces colloques internationaux ont eu le mérite de resserrer les relations établies entre l'Institut d'Hygiène des Mines et les Centres de Recherches de différents pays et de permettre l'obtention de renseignements encore inédits sur les travaux les plus récents.

Tableau 1.

Détermination du rendement de captage d'un Midget Impinger.

Prélèvements au précipitateur thermique — grossissement 400 X.

	Catégorie			
	Total	> 5 μ	5-1 μ	< 1 μ
A. Concentration moyenne des poussières dans l'atmosphère. Nombre de grains par cm ³ d'air	2.550	170	1.620	740
B. Concentration des poussières à l'aval du Midget Impinger. Nombre de grains par cm ³ d'air	703	0	242	461
Rendement de captage en nombre de particules	72 %	100 %	85 %	38 %

Tableau 2.

Comparaison des résultats obtenus à l'aide de deux Midget Impingers aspirant côte à côte.

Date des prélèvements : 25 et 28 septembre 1949.

Station de mesure : dans l'axe de la voie de retour d'air de la taille en Veine J, à l'étage de 807 m des charbonnages A. Dumont et à 20,50 et 200 m de distance de la tête de taille.

Durée de chaque essai : 3 à 4 minutes.

Séance	APPAREIL A			APPAREIL B			Ecart A -- B Nombre de grains par cm ³ d'air	Ecart. relatif %
	Flacon n°	Débit aspiré litres/minute	Concentration obtenue Nombre de grains par cm ³ d'air	Flacon n°	Débit aspiré litres/minute	Concentration obtenue Nombre de grains par cm ³ d'air		
Première séance	2 A	2,75	7150	2 B	2,95	6500	650	9,2
	3 A	2,75	6450	3 B	3,10	6070	380	6,1
	5 A	2,55	4080	5 B	3,10	5200	880	24,2
	6 A	2,55	3740	6 B	2,50	4040	— 500	— 7,7
	Moyenne	2,60	5550	Moyenne	2,90	4950	400	7,8
Seconde séance	1 A	2,45	4700	1 B	2,75	4900	— 200	— 4,2
	2 A	2,75	4090	2 B	2,95	4590	— 300	— 7,1
	3 A	2,75	3740	3 B	3,10	3950	— 190	— 5,0
	4 A	2,55	4710	4 B	2,85	4750	— 20	— 0,4
	5 A	2,55	3540	5 B	3,10	2860	480	15,5
	6 A	2,55	4100	6 B	2,50	3700	400	10,2
	7 A	2,40	3400	7 B	2,45	3320	80	2,4
Moyenne	2,54	4010	Moyenne	2,81	3980	50	0,8	
Moyenne générale des écarts relatifs absolus (flacons 5 A et 5 B exclus)							5,8	

Tableau 5.
Nouveaux essais de marteaux à pulvérisation d'eau
aux charbonnages de Beeringen.
 (Taille n° 10, en Veine 70 à l'Étage de 789 m)

NATURE DE L'ESSAI	à sec			avec eau		
	27-1	28-1	Moy.	2-2	4-2	Moy.
<i>Production totale</i> du poste (tonnes brutes)	680	690	685	650	730	690
<i>Consommation d'eau :</i>						
en litres par marteau/heure . . .	—	—	—	25	35	29
en % de la production brute . . .	—	—	—	0,74	0,84	0,79
<i>Teneur en poussières de l'atmosphère :</i> (mg/m ³ d'air) *	124	128	126	37	45	41
<i>Concentrations moyennes</i> mesurées au Midget Impinger * (Nombre de particules par cm ³ d'air)	2900	3300	3100	950	1370	1160
<i>Teneur en cendres</i> des poussières atmosphériques (%)	24,8	20,5	22,6	16,8	17,0	16,9

* Les prélèvements de poussières ont été réalisés pendant la pleine activité du poste d'abattage dans l'axe de la voie de retour d'air, à 10 m de la tête de taille.

Tableau 4.
Essais comparatifs d'abattage au marteau-piqueur
avec et sans havage préalable, aux Charbonnages de Houthalen.
 (Taille 52 en Veine 19 à l'Étage de 810 m)

NATURE DE L'ESSAI	sans havage			après havage			
	10-8	11-8	Moy.	24-8	25-8	2-9	Moy.
<i>Nombre d'abatteurs</i>	29	30	29,5	34	33	40	35,7
<i>Production totale</i> du poste : (tonnes brutes)	146	135	140	230	223	255	220
<i>Teneur en poussières de l'atmosphère :</i> (mg/m ³ d'air) *	186	167	176	118	119	104	114
<i>Concentrations moyennes</i> mesurées au Midget Impinger * (Nombre de particules par cm ³ d'air)	3600	2570	3080	2460	2020	2610	2360
<i>Teneur en cendres</i> des poussières atmosphériques (%)	4,1	4,7	4,4	6,6	11,0	6,8	8,1

* Les prélèvements de poussières ont été réalisés pendant la pleine activité du poste d'abattage dans l'axe de la voie de retour d'air, à 10 m de la tête de taille.

Tableau 5.

**Essais d'un diffuseur d'échappement pour marteaux-piqueurs
aux Charbonnages du Hainaut, à Hautrage.**

(Siège de l'Espérance, Taille 18^m, Couchant à l'Etage de 657 m)

NATURE DE L'ESSAI	sans diffuseurs				avec diffuseurs			
DATES	9-5	10-5	11-5	Moy.	16-5	17-5	18-5	Moy.
<i>Production totale</i> du poste (tonnes brutes)	155	155	160	150	165	154	161	159
<i>Teneur en poussières de l'atmosphère</i> (mg/m ³ d'air) *	185	188	204	192	149	127	149	142
<i>Concentrations moyennes mesurées au Midget Impinger</i> * (Nombre de particules par cm ³ d'air)	5450	5900	5370	5570	2850	3600	3350	3250
<i>Teneur en cendres des poussières atmosphériques</i> (%)	16,5	11,7	16,0	14,7	14,4	18,3	12,7	15,1

* Les prélèvements de poussières ont été réalisés pendant la pleine activité du poste d'abattage, dans l'axe de la voie de retour d'air, à 10 m de la tête de taille.

Tableau 6.

**Essais d'un déflecteur d'échappement pour marteaux-piqueurs
aux Charbonnages d'Ans et de Rocour.**

(1^{re} Taille, Veine 16, Est à l'Etage de 525 m)

NATURE DE L'ESSAI	sans déflecteurs				avec déflecteurs			
DATES	13-4	14-4	15-4	Moy.	21-4	22-4	23-4	Moy.
<i>Production totale</i> du poste (tonnes brutes)	17,5	18	19	18,2	18	18,5	19	18,5
<i>Teneur en poussières de l'atmosphère</i> (mg/m ³ d'air) *	56	51	38	48	44	58	48	50
<i>Concentrations moyennes mesurées au Midget Impinger</i> * (Nombre de particules par cm ³ d'air)	1490	1330	1260	1360	1350	1740	1550	1540
<i>Teneur en cendres des poussières atmosphériques</i> (%)	55	33	30	33	31	32	32	32

* Les prélèvements de poussières ont été réalisés pendant la pleine activité du poste d'abattage, dans l'axe de la voie de retour d'air, à 10 m de la tête de taille.

Tableau 7.
Essais comparatifs de deux types de marteaux-piqueurs
aux Charbonnages d'Aiseau-Prese.

(Siège de Tergnée, montage Grande Veine des Hayes à l'Etage de 650 m)

TYPE DE MARTEAU EXPERIMENTE . . .	La Croix (B 37)			Pigneur (Le Progrès)		
	DATES	9-11	10-11	Moy.	16-11	17-11
Teneur en poussières de l'atmosphère (mg/m ³ d'air) *	125	150	138	88	111	100
Concentrations moyennes mesurées au Midget Impinger * (Nombre de particules par cm ³ d'air)	1570	1250	1310	1060	1390	1220
Teneur en cendres des poussières atmosphériques (%)	24,9	28,8	26,8	23,6	25,4	24,5

* Les prélèvements de poussières ont été réalisés pendant la pleine activité de l'abattage et du pelletage, à 70 cm au-dessus du couloir d'évacuation des produits et à 2,70 m de la position initiale du front.
Les résultats obtenus ont été rapportés à une même production horaire.

Tableau 8.
Contrôle de l'efficacité de quatre types de masques antipoussières.
Rendement de captage des filtres exprimé en % du nombre de particules.
Prélèvements au précipitateur thermique : grossissement 400 X.

N° de classement	Type de filtre	RENDEMENT EN %							
		> 5 μ		5 — 1 μ		< 1 μ		Global	
		1 ^e h	2 ^e h						
1	Security	100	100	94,5	98,0	89,4	93,3	94,4	97,2
2	Brison 7 L	100	100	94,1	98,0	87,4	91,5	93,7	96,8
3	Brison 6 AA	100	100	—	96,8	—	87,6	—	95,1
4	Gilmer M 1	100	100	92,3	96,2	85,0	87,7	91,5	94,8

Conditions générales d'essai : teneur en poussières de l'atmosphère : moyenne 450 mg/cm³ d'air.
Nombre moyen de particules par cm³ d'air : > 5 μ : 640; 5 — 1 μ : 1670; < 1 μ : 780; total : 3090.

Tableau 10.
Développement des tailles et des voies
auxquelles sont appliqués des traitements humides.
Situation au début de l'année 1950.

A. — Longueur des tailles régulièrement traitées (m).

BASSIN	Campine	Liège	Charleroi	Centre	Mons	Total
Nature du traitement :						
1. Arrosage des fronts	3.050	—	1.040	380	500	4.950
2. Injection en veine	2.750	1.210	320	1.910	1.250	7.440
3. Havage humide	2.050	200	—	—	—	2.250
4. Marteaux à pulvérisation d'eau	1.140	350	1.570	840	200	4.080
Total	8.970	1.740	2.930	3.130	1.950	18.720

B. — Longueur des voies régulièrement traitées (m).

BASSIN	Campine	Liège	Charleroi	Centre	Mons	Total
Nature du traitement :						
1. Sels hygroscopiques	12.400	5.700	10.350	4.650	6.000	39.100
2. Arrosage	106.450	6.000	3.750	12.200	2.600	131.000
Total	118.850	11.700	14.100	16.850	8.600	170.100

Tableau 9.
Répartition par Bassins du nombre de Charbonnages
utilisant les différents procédés de lutte contre les poussières.
Situation au début de 1950.

BASSINS NOMBRE TOTAL DE CHARBON- NAGES	Campine				Liège				Charleroi				Centre				Mons				Ensemble			
	7				20				19				6				10				62			
UTILISATION PLUS OU MOINS ETENDUE DES PROCÉDES .	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Creusement des travers-bancs :</i>																								
Masques filtrants	1	5	—	—	14	5	—	—	16	5	—	—	2	4	—	—	10	—	—	—	45	15	—	—
Masques à adduction d'air	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—
Capteurs pour forage à sec	—	5	1	—	4	10	—	—	2	12	—	2	1	2	—	—	—	6	—	1	7	33	1	3
Forage à l'eau	5	2	—	—	2	4	2	—	1	8	2	—	2	2	—	1	1	5	—	—	11	19	4	1
Arrosage des pierres	6	1	—	—	7	5	2	—	5	10	—	—	1	5	—	—	2	5	—	—	21	24	2	—
Tir en fin de poste	1	5	—	—	9	5	—	—	4	6	—	—	—	5	—	—	—	7	—	—	14	24	—	—
<i>Travail en tailles :</i>																								
Masques filtrants	1	5	—	—	15	4	—	—	11	8	—	—	1	5	—	—	8	2	—	—	54	22	—	—
Masques à adduction d'air	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	2
Arrosage ou pulvérisation dans les couloirs	2	5	—	—	2	2	1	—	1	7	—	—	—	2	—	2	1	4	—	—	16	18	1	2
Pulvérisation en dehors des couloirs	—	—	—	—	1	2	—	—	1	4	—	1	—	1	—	—	1	2	—	—	5	9	—	1
Arrosage des fronts	—	5	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	2	—	—	—	1	—	1	—	9	—	1
Injection en veine	—	5	1	—	—	2	2	—	—	2	—	—	1	5	—	—	1	5	—	1	2	15	3	1
Havage humide	2	2	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	5	—	—
Marteaux à pulvérisation d'eau Marteaux à échappement di- rigé ou diffusé	—	2	2	1	—	1	1	—	—	6	5	—	1	1	1	1	—	—	2	1	1	10	9	5
—	—	1	1	—	4	2	—	—	6	7	—	—	1	1	1	—	—	1	2	2	11	12	4	2
<i>Points de chute des produits :</i>																								
Capteurs à sec	—	1	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	—
Arrosage ou pulvérisation	6	1	—	—	4	5	2	—	—	10	—	—	—	2	—	1	1	8	—	—	11	24	2	1
Arrosage des berlines	2	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	5	5	—	—
<i>Voies de transport :</i>																								
Emploi de sels hygroscopiques	—	5	—	—	1	5	2	—	1	4	2	—	—	2	1	—	1	1	—	—	5	15	5	—
Arrosage	3	4	—	—	2	5	—	—	—	4	1	—	—	5	—	—	—	4	—	—	5	18	1	—

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

Tableau 11.

Comparaison des résultats des enquêtes de 1946, 1948, 1949 et 1950.

Total A + B — Emploi général ou partiel

BASSINS HOUILLERS	Campine				Liège				Charleroi				Centre				Mons				Ensemble			
	1946	1948	1949	1950	1946	1948	1949	1950	1946	1948	1949	1950	1946	1948	1949	1950	1946	1948	1949	1950	1946	1948	1949	1950
Année de référence	7	7	7	7	25	25	22	20	23	22	20	19	7	7	7	6	10	10	10	10	70	69	66	62
Nombre total de charbonnages	7	7	7	7	25	25	22	20	23	22	20	19	7	7	7	6	10	10	10	10	70	69	66	62
<i>Creusement de travers-bancs :</i>																								
Masques filtrants	7	6	6	6	17	19	18	17	22	21	20	19	5	5	7	6	10	10	10	10	61	61	61	58
Masques à adduction d'air	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	1	1
Capteurs pour forage à sec	1	2	3	3	2	9	9	14	6	14	14	14	—	2	2	3	6	6	6	6	15	33	34	40
Forage à l'eau	—	3	6	7	3	7	6	6	3	10	13	9	—	3	4	4	1	2	4	4	7	25	33	30
Arrosage des pierres	—	—	6	7	—	—	13	12	—	—	12	15	—	—	6	4	—	—	4	7	—	—	41	45
Tir en fin de poste	—	—	4	4	—	—	10	14	—	—	9	10	—	—	3	3	—	—	6	7	—	—	32	38
<i>Travail en tailles :</i>																								
Masques filtrants	3	4	7	4	12	18	17	17	20	21	20	19	6	5	7	6	10	10	10	10	51	58	61	56
Masques à adduction d'air	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—
Arrosage ou pulvérisation dans les couloirs	1	6	7	5	1	2	5	4	1	8	7	8	1	3	5	2	—	6	5	5	4	25	29	24
Pulvérisation en dehors des couloirs	—	3	2	—	—	2	5	3	3	5	6	5	1	1	3	1	2	6	2	3	6	17	18	12
Arrosage des fronts	1	3	2	3	—	—	—	—	—	2	3	3	—	2	2	2	—	1	2	1	1	8	9	9
Injection en veine	—	3	4	5	—	1	2	2	—	2	2	2	—	6	5	4	—	4	4	4	—	16	17	17
Havage humide	—	—	3	4	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	5
Marteaux à pulvérisation	—	1	2	2	—	1	1	1	—	1	5	6	—	—	2	2	—	—	—	—	—	3	10	11
Marteaux à échappement dirigé ou diffusé	—	—	1	1	—	—	5	6	—	—	7	13	—	—	3	2	—	—	1	1	—	—	17	23
<i>Points de chute des produits :</i>																								
Capteurs à sec	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	2	—	—	1	5	2
Arrosage ou pulvérisation	7	7	7	7	3	10	9	7	2	9	8	10	1	4	4	2	2	7	5	9	15	37	35	35
Arrosage des berlines	—	—	2	3	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	3	6
<i>Voies de transport :</i>																								
Emploi de sels hygroscopiques	—	2	2	5	—	2	3	4	—	2	6	5	—	2	2	2	—	—	2	2	—	8	15	18
Arrosage	—	6	6	7	—	5	4	5	—	3	3	4	—	4	3	3	—	3	2	4	—	21	20	23