

Service des Accidents miniers et du Grisou

LES APPAREILS RESPIRATOIRES

ET LA
STATION DE SAUVETAGE DE FRAMERIES

PAR
S. STASSART,
Ingénieur en chef Directeur des Mines à Mons,
Directeur du Siège d'Expériences de Frameries,

ET
J. BOLLE,
Ingénieur principal des Mines à Mons,
Attaché au Service des Accidents miniers et du Grisou,

AVEC UN
AVANT-PROPOS

PAR
VICTOR WATTEYNE,
Inspecteur Général du Service des Accidents miniers et du Grisou.

AVANT-PROPOS

Ce qui importe surtout, en matière d'accidents, c'est de *prévenir*, c'est, par tous moyens suggérés par la science et l'expérience, de chercher à éviter le retour de ces tristes événements qui suppriment ou diminuent de précieuses existences et jettent le deuil ou la tristesse dans les familles de ces braves travailleurs de la mine (nous ne nous occupons ici que des accidents miniers), si dignes d'intérêt et de commisération.

Cette « prévention » est un devoir humanitaire et impérieux pour tous ceux qui s'occupent de l'industrie minière, industrie dangereuse par sa nature mais qui peut l'être plus ou moins selon que ce devoir est moins ou mieux compris.

Le *Service des accidents miniers et du grisou* a assumé la tâche d'aider, dans l'accomplissement de ce devoir, MM. les Exploitants, les Ingénieurs des Mines et tous les préposés à la surveillance et à la direction des travaux miniers.

Parmi les accidents miniers, les plus terribles, par leur mode de manifestation, par les ravages qu'ils exercent et par le nombre de victimes qu'ils font à la fois, ce sont les explosions de grisou ou de poussières.

Le *Siège d'expériences de Frameries* a été créé spécialement pour conjurer ces accidents par la recherche des moyens à employer pour combattre les causes d'inflammation des mélanges explosibles qui tendent toujours, quoi qu'on fasse, à se former dans les travaux souterrains de la plupart des mines de houille.

Il est en opération depuis plusieurs années déjà. Maintes publications ont déjà fait connaître la nature des recherches qui s'y poursuivent et les résultats donnés par celles-ci.

Nous avons eu la grande satisfaction de constater, par la comparaison du nombre très restreint d'accidents de cette nature survenant encore actuellement et du nombre de ceux que l'on avait jadis à déplorer, les heureuses conséquences des efforts effectués, heureuses conséquences qui constituent le plus puissant encouragement pour la persévérance dans la voie suivie et la continuation de nos efforts.

Toutefois, on ne peut se bercer d'illusions dangereuses. Bien que les chances d'explosions aient considérablement diminué par l'adoption de meilleurs moyens d'éclairage

et par la mise à l'écart des explosifs les plus dangereux, tout danger est loin d'être écarté absolument et l'on est toujours exposé, pour de multiples causes, à éprouver çà et là encore quelque lamentable catastrophe.

J'ai déjà, à plusieurs reprises, signalé ailleurs ces multiples causes. J'en rappelle quelques-unes.

Pour ce qui concerne les lampes, on sait qu'il n'y a pas de sûreté absolue; d'ailleurs, la moindre négligence dans le montage transforme la meilleure lampe en une lampe ouverte; il en est de même du bris du verre.

Pour ce qui concerne les explosifs, il y a plus de mécomptes encore à redouter.

Et, d'abord, il y a les défauts de fabrication, dosage inexact ou mélange imparfait, qui, en toute évidence, peuvent modifier du tout au tout les qualités « antigrisouteuses » de l'explosif.

Il y a aussi l'amorçage ou le chargement défectueux qui, pour certains explosifs, peuvent déterminer des modes de décomposition anormaux et dangereux.

Ensuite, — il est bon de le rappeler pour ceux qui ne connaissent pas à fond l'état de notre réglementation, — sous l'empire du règlement qui nous régit encore, les exploitants ne sont tenus à l'emploi des explosifs antigrisouteux qu'en cas de dérogations. A la vérité, ainsi que la statistique le prouve (1), MM. les Exploitants vont, dans l'emploi des explosifs antigrisouteux, bien au-delà de ce qui leur est imposé par les arrêtés de dérogations; néanmoins il peut, sans qu'on puisse s'y opposer, être fait usage, dans maints chantiers encore de mines grisouteuses et poussiéreuses, des explosifs brisants les plus dangereux.

Ensuite encore, le dernier mot n'est pas dit (la question

(1) Voir notamment : « Emploi des explosifs dans les mines de houille de Belgique, en 1907. — Statistique comparative par MM. WATTEYNE et BREYRE. » — *Annales des Mines de Belgique*, t. XIII, 4^e livr.

fait toujours l'objet de laborieuses recherches au siège d'expériences de Frameries) sur la détermination du degré de sûreté des explosifs; bien qu'on ait cherché, dès le début, à se placer, pour l'expérimentation, dans les conditions les plus dangereuses de la pratique, il peut y avoir encore, dans certaines sections de galeries de mine, avec certains explosifs, avec certaines natures de poussières, avec des densités de chargement différentes, des conditions occasionnellement plus dangereuses encore.

Enfin, et cette observation s'applique aussi bien aux lampes qu'aux explosifs, il y a les imprudences qui peuvent être commises : ouvertures de lampes, emploi d'explosifs au-delà de la charge limite, etc., etc.

Il y a donc toujours des explosions possibles.

Il y a aussi à tenir compte d'autres événements qu'on ne peut écarter d'une façon absolue; tels notamment, les incendies souterrains et les dégagements instantanés de grisou.

Il résulte de tout cela la nécessité de prévoir le cas où il faudra porter secours à des ouvriers, soit échappés de l'action immédiate d'une catastrophe, soit en danger par suite de l'un ou l'autre des événements préindiqués.

C'est le **sauvetage**.

Le sauvetage est, avant tout, une question de dévouement. Ce dévouement, je me plais à le dire bien haut, à la louange de nos mineurs (ingénieurs et ouvriers), n'a jamais fait défaut.

Nos mineurs belges sont des mineurs de profession, et le dévouement est, dans ce métier, un devoir professionnel que non seulement aucun ne cherche à éluder mais qui est presque un instinct chez eux.

Ayant occasion, par nécessité de service, de prendre

connaissance des circonstances accompagnant tous les accidents qui surviennent dans notre pays, je puis donner le témoignage que *jamais* il n'a été failli à ce noble devoir, et je ne pense pas qu'il puisse être cité un seul cas, dans une mine de Belgique, où un ouvrier, qu'il était humainement possible de sauver, ne l'ait pas été.

Mais la limite du dévouement est l'impossible, l'obstacle infranchissable.

Jusque dans ces dernières années, une atmosphère irrespirable occupant des galeries qu'il fallait nécessairement traverser constituait un de ces « obstacles infranchissables ».

Mais de grands progrès ont été accomplis.

Il y en a encore toutefois beaucoup à accomplir.

Le problème présente des difficultés spéciales.

Il ne suffit pas, en effet, de fournir au sauveteur une provision d'air suffisante pour lui permettre de respirer pendant le temps du sauvetage, mais il faut le faire de telle sorte qu'il ne soit pas gêné dans ses mouvements et qu'il n'en résulte pas pour lui un encombrement tel que l'aide apportée soit illusoire.

C'est que, dans notre pays surtout, où les couches sont minces, beaucoup de passages dans la mine sont loin d'être larges; et, après un accident, c'est bien autre chose encore : des affaissements du toit, des éboulements, des débris de toutes sortes encombrant les voies, et le sauveteur est souvent obligé de ramper, de s'infiltrer en quelque sorte, entre des tas de pierres, pour poursuivre sa route.

C'est là le côté le plus difficile du problème. Il faut que les appareils de sauvetage soient le moins encombrants possible. Il faut aussi qu'ils soient d'un fonctionnement sûr et qu'ils soient en outre assez robustes et assez solidement assujettissables pour être en état de résister à des

chocs et pour ne pas se détacher au moindre accroc à un obstacle quelconque.

Les appareils connus jusqu'à présent ne répondent pas encore entièrement à ces desiderata.

Tels qu'ils existent cependant, ils sont susceptibles de rendre des services réels et, portés par des hommes intelligents, dévoués et bien exercés, ils permettront de réaliser des sauvetages qui auraient été impossibles sans leur aide.

Il en résulte que leur emploi s'impose.

La création d'une station de sauvetage au siège d'expériences de Frameries fut décidée en principe, au cours d'une visite de M. Francotte, Ministre de l'Industrie et du Travail, au compartiment des mines de l'exposition universelle de Liège, en 1905.

M. Francotte était accompagné, dans cette visite, de M. Dejardin, Directeur général des Mines, de MM. les Ingénieurs en chef Directeur Ledouble et Stassart et du soussigné.

Lorsque les visiteurs furent arrivés au Stand, si intéressant et si complet, sous le rapport des moyens de sauvetage dans les mines, du Syndicat des Charbonnages Rhénans-Westphaliens, M. le Directeur général signala au Chef du Département l'utilité des appareils exposés et l'opportunité de les introduire dans notre pays.

Le principe de l'installation d'une station de sauvetage fut adopté sur l'heure. M. le Ministre décida que cette station formerait une annexe du *Siège d'expériences* de l'Etat à Frameries et il chargea le *Service des accidents miniers et du grisou* de présenter un projet. Celui-ci, préparé à ma demande par M. l'Ingénieur en chef Directeur Stassart, fut remis au début de 1906 et adopté.

La station fut édifée dans le courant de cette même année; la formation des équipes fut commencée dès 1907 sous la direction spéciale de M. l'Ingénieur principal Bolle.

Le 22 juin 1907, M. A. Hubert, Ministre de l'Industrie et du Travail, se rendit à Frameries et y procéda à l'inauguration officielle du nouvel organisme.

A cette époque déjà, les équipes étaient déjà bien exercées et en état de rendre des services sérieux.

Mais il ne pouvait être question de faire de la station de sauvetage de Frameries une station unique destinée à assurer le sauvetage dans tous les points du pays.

Il tombe sous le sens que pour qu'un sauvetage soit efficace, il faut, dans la presque totalité des cas, qu'il soit prompt, même immédiat.

De là, la nécessité d'établir, dans chaque charbonnage, ou du moins dans chaque groupe de charbonnages quand ceux-ci sont assez voisins, de telles stations pourvues d'un nombre d'appareils suffisants et possédant des équipes bien exercées, toutes prêtes à se rendre, au premier signal, aux endroits où les secours sont demandés.

Il a été pourvu à cette nécessité par l'arrêté royal du 23 juin 1908.

Quant à la station de sauvetage de Frameries, elle reste ce qu'elle devait être dès le début, une station d'expériences et d'études, où les divers appareils sont essayés avec le concours d'équipes expérimentées et où MM. les Directeurs de charbonnages peuvent venir s'éclairer et se renseigner sur ce qu'il y a de mieux à faire pour satisfaire aux obligations qui leur sont imposées par l'arrêté du 23 juin 1908.

Dans le même but, c'est-à-dire pour renseigner les intéressés sur la question et les faire profiter de l'expérience acquise à Frameries pendant deux années, j'ai demandé à M. l'Ingénieur en chef Directeur Stassart et à M. l'Ingénieur principal Bolle de rédiger une note sur la station de sauvetage de Frameries, avec tous renseignements utiles sur les travaux qui y ont été effectués et sur les appareils qui y ont été essayés.

C'est ce travail qui fait l'objet des pages qui vont suivre.

Certains des renseignements qu'il contient, notamment sur les appareils respiratoires, ont déjà été donnés dans d'autres publications. Il m'a paru cependant utile, pour la facilité des personnes que la chose intéresse, qu'il fût passé en revue d'une façon assez complète les divers appareils ayant reçu ou susceptibles de recevoir la sanction de la pratique, spécialement ceux qui ont fait l'objet d'essais suivis à la Station de sauvetage annexée au Siège d'expériences de Frameries.

C'est ce que ces Messieurs ont fait dans le premier chapitre de leur travail.

Celui-ci contient aussi, dans un dernier chapitre, d'utiles conseils sur l'organisation des stations de sauvetage en Belgique.

V. WATTEYNE.

BUT ET DIVISION DE CETTE ÉTUDE

La présente note ayant pour but principal de fournir aux Exploitants de notre pays les renseignements utiles à la mise en application de l'arrêté royal du 23 juin 1908 concernant l'installation de stations de sauvetage dans les charbonnages, il a été jugé opportun non seulement de donner la description de la station de l'Etat à Frameries, d'en faire connaître l'organisation et les résultats obtenus, mais aussi de rappeler la constitution des appareils respiratoires les plus récents.

De même, pour faciliter la documentation sur l'aménagement des stations de sauvetage, nous donnons quelques renseignements sur celles qui, dans chaque bassin minier important, peuvent être considérées comme des installations types; nous terminerons par quelques considérations sur l'organisation du sauvetage souterrain dans les divers pays et par quelques avis sur la réalisation de celui-ci dans les charbonnages de Belgique.

Notre travail comprend donc les chapitres suivants :

- I. Description des principaux types d'appareils respiratoires ;
- II. Stations de sauvetage dans les divers bassins miniers ;
- III. Station de l'Etat à Frameries ;
- IV. Organisation des équipes de cette station, résultats ;
- V. Appréciation des appareils ;

- VI. Etude comparative des règlements sur le sauvetage dans les divers pays miniers ;
VII. Considérations sur l'organisation, en Belgique, du sauvetage par les appareils respiratoires.

ANNEXES. — Règlements relatifs au sauvetage dans les pays miniers.

CHAPITRE PREMIER

Description des principaux types d'appareils respiratoires en usage dans les mines.

Il ne peut entrer dans le cadre de cette étude de refaire l'histoire des appareils servant à pénétrer dans les gaz irrespirables (1). Rappelons seulement ici que c'est un professeur de l'Université de Liège, M. Schwann, qui, le premier, a imaginé un appareil autonome grâce auquel un homme, isolé de l'atmosphère ambiante, disposait d'une certaine provision d'air; celui-ci, après s'être chargé d'anhydride carbonique dans les poumons, en était débarrassé par des matières chimiques, et pouvait ainsi servir de nouveau à la respiration.

Nous nous bornerons à décrire les différents appareils respiratoires actuellement en usage dans les mines, sans nous attarder aux modèles surannés qu'on rencontre encore souvent.

Ces appareils peuvent être rangés en cinq catégories :

- I. Appareils à vent soufflé ;
- II. Appareils à air emmagasiné sous pression, sans régénération ;
- III. Appareils à air liquide ;
- IV. Appareils à oxygène emmagasiné sous pression, avec régénération ;
- VI. Appareils à oxygène dégagé par réaction chimique.

(1) Cet historique a été fait à maintes reprises. Signalons notamment le travail donné par M. SUESS au Congrès international des mines, à Liège, en 1905.

I. — *Appareils à vent soufflé.*

Ces appareils, construits par plusieurs firmes, consistent en une soufflerie, laissée dans l'air pur, communiquant par un long flexible avec un ou deux casques portés par les sauveteurs. On actionne la soufflerie, à la main, de façon à envoyer un courant continu d'air frais aux ouvriers se trouvant dans l'atmosphère irrespirable; les casques ne s'appliquent pas hermétiquement sur la tête des sauveteurs, de sorte que les produits de la respiration, ainsi que le surplus d'air envoyé de la soufflerie, peuvent s'évacuer facilement à l'extérieur.

Parfois, ces appareils sont munis d'un dispositif acoustique permettant de communiquer, à la voix, des casques à la soufflerie et réciproquement.

La partie essentielle de cet appareil est le flexible; celui-ci doit être étanche et doit être solidement armé pour résister aux chutes des pierres; on le conserve enroulé sur un tambour qui ne peut guère, d'ailleurs, servir au transport des tuyaux; à cause de leur poids, ceux-ci doivent être tronçonnés pour leur transport au fond; les assemblages se font par manchons spéciaux à vis.

Le rayon d'action de ces appareils ne dépasse pas 200 mètres, comptés à partir de la soufflerie. Les difficultés de traîner derrière soi le flexible en limitent l'emploi aux travaux à faire à poste fixe, dans une atmosphère irrespirable, à une distance faible de voies où l'on dispose d'air pur.

Ces appareils peuvent être alimentés également par de l'air provenant d'une canalisation d'air comprimé.

En tout cas, ce ne sont pas des appareils autonomes d'exploration, c'est-à-dire de sauvetage proprement dit, et ils ne peuvent pas être considérés comme satisfaisant aux prescriptions de l'article 3 de l'arrêté royal du 23 juin 1908.

La figure 1 montre le dispositif König, d'Altona, qui rentre dans cette classe d'appareils.

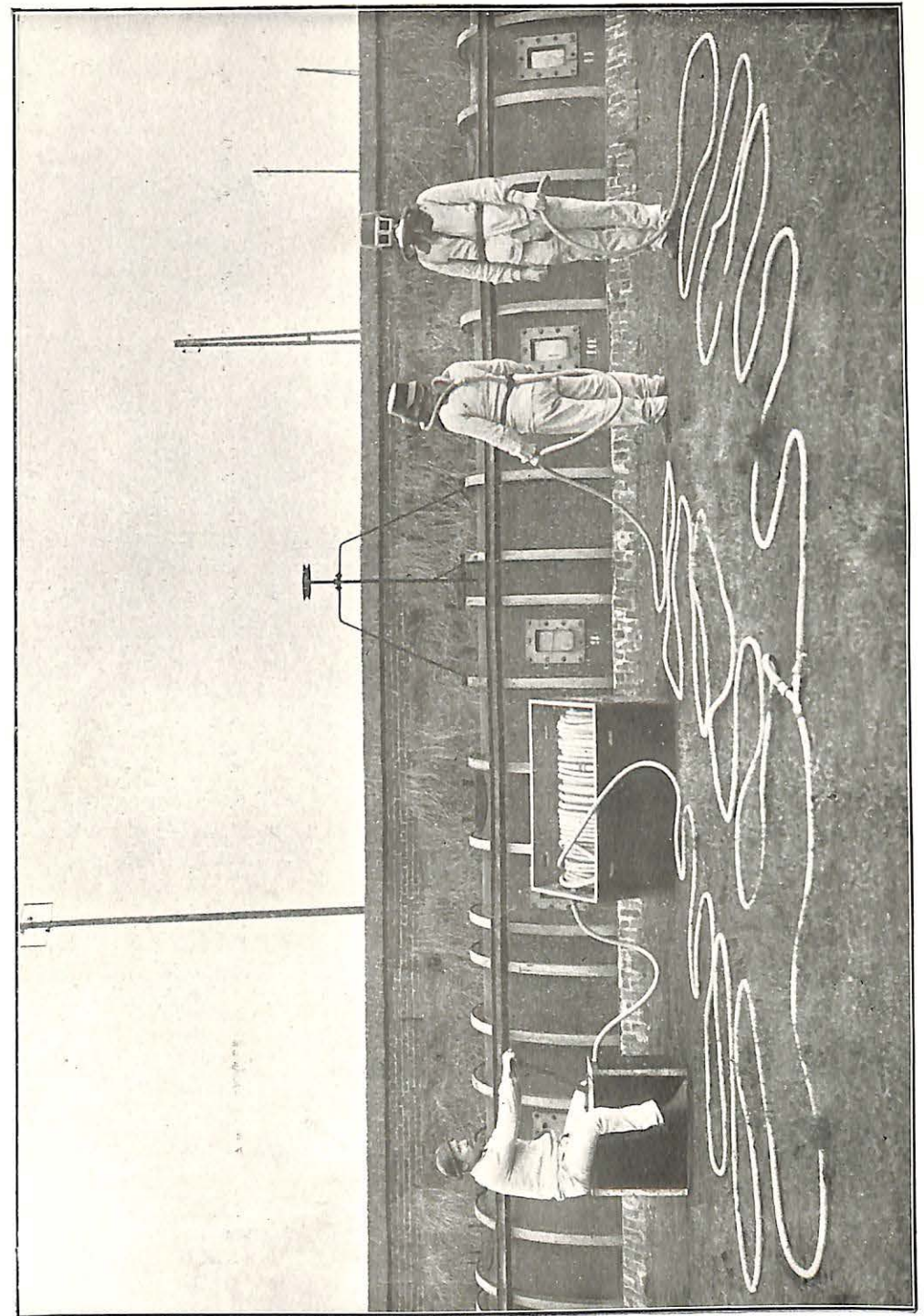


Fig. 1. — Appareil König.

II. — Appareils à air emmagasiné sous pression, sans régénération.

Le seul appareil de ce genre, qui soit employé actuellement, est l'appareil Vanginot, construit par M. J. Mandet, à Paris. Il est représenté schématiquement figures 2 et 3

et en vues photographiques, figures 4 et 5.

Il comprend deux bonbonnes d'acier *A*, où l'on peut emmagasiner 7.2 à 7.4 litres d'air comprimé à 175 atmosphères, ce qui correspond donc à 1 1/4 mètre cube d'air détendu ; une soupape *B* ferme normalement ces bonbonnes. En aval de *B*, un manomètre *C* indique la pression existant dans les bonbonnes et, partant, la quantité d'air restant dans l'appareil. Lorsque cette pression arrive à 30 atmosphères, un jet d'air s'échappe par un sifflet pendant une minute environ jusqu'à ce que la pression soit descendue à 28 atmosphères et avertit ainsi le porteur que sa provision d'air touche à sa fin. L'air traverse un détendeur *D* qui réduit sa pression à un mètre

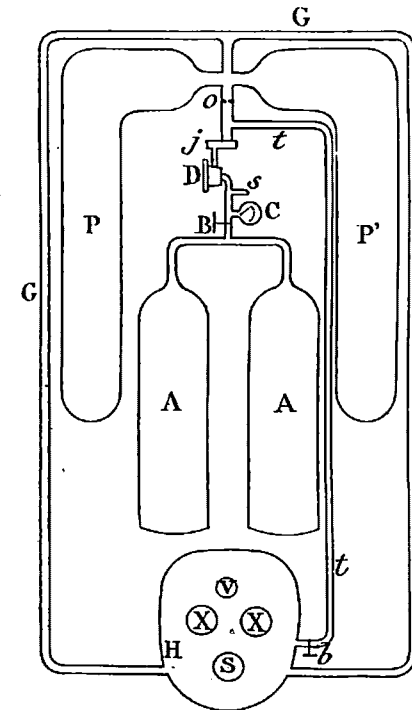


Fig. 2.

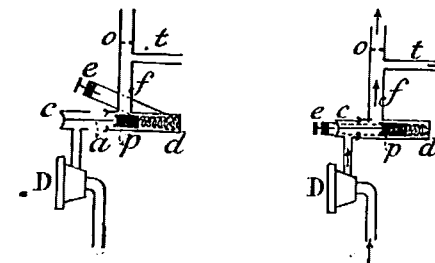


Fig. 3.

d'eau; puis il traverse un orifice en mince paroi *O*, au-delà duquel il se trouve détendu à la pression atmosphérique; il passe alors, soit directement au casque *H*, par les tuyaux *G*, soit dans deux sacs *P* et *P'* où il s'emmagasine pendant l'expiration, et d'où il sort en plus ou moins grande quantité à chaque inspiration.

Le casque *H*, muni d'un pneumatique qui permet d'obtenir un joint très étanche entre l'appareil et la figure, porte une soupape *V* qui ne permet pas les rentrées d'air, et qui fonctionne dès qu'une légère surpression se produit dans le casque, donc, à chaque expiration du sujet. Ce casque porte également deux fenêtres *X*, *X*, par lesquelles le sauveteur peut voir à l'extérieur, ainsi qu'un clapet *S* qu'il peut tenir ouvert et par où il respire, aussi longtemps qu'il est dans l'air pur, mais qu'il ferme en pénétrant dans l'atmosphère irrespirable, dès que l'appareil doit entrer en action.

Le détendeur et l'orifice en mince paroi *O* sont tels que l'appareil débite normalement 15 1/2 litres d'air détendu à la minute, et que les bonbonnes mettent donc une heure vingt minutes environ à se vider. En cas de marche accélérée, ou de travail, on peut augmenter le débit de l'appareil en agissant sur un bouton *b* fixé au casque et en ouvrant ainsi un tuyau *t* communiquant avec la partie du détendeur où la pression est de 1 mètre d'eau, c'est-à-dire, immédiatement en amont de l'orifice en mince paroi *O*; le débit est alors porté à 33 litres par minute. Il va de soi que les valeurs du débit peuvent varier avec le réglage du détendeur et la grandeur de l'orifice *O*; les chiffres que nous donnons ont été relevés sur l'appareil, de dimensions normales, que nous avons eu l'occasion d'essayer.

Tous les éléments de l'appareil Vanginot, autres que le casque, se portent sur le dos.

Les bonbonnes *A* se vissent au mano-détendeur (*C s D*)

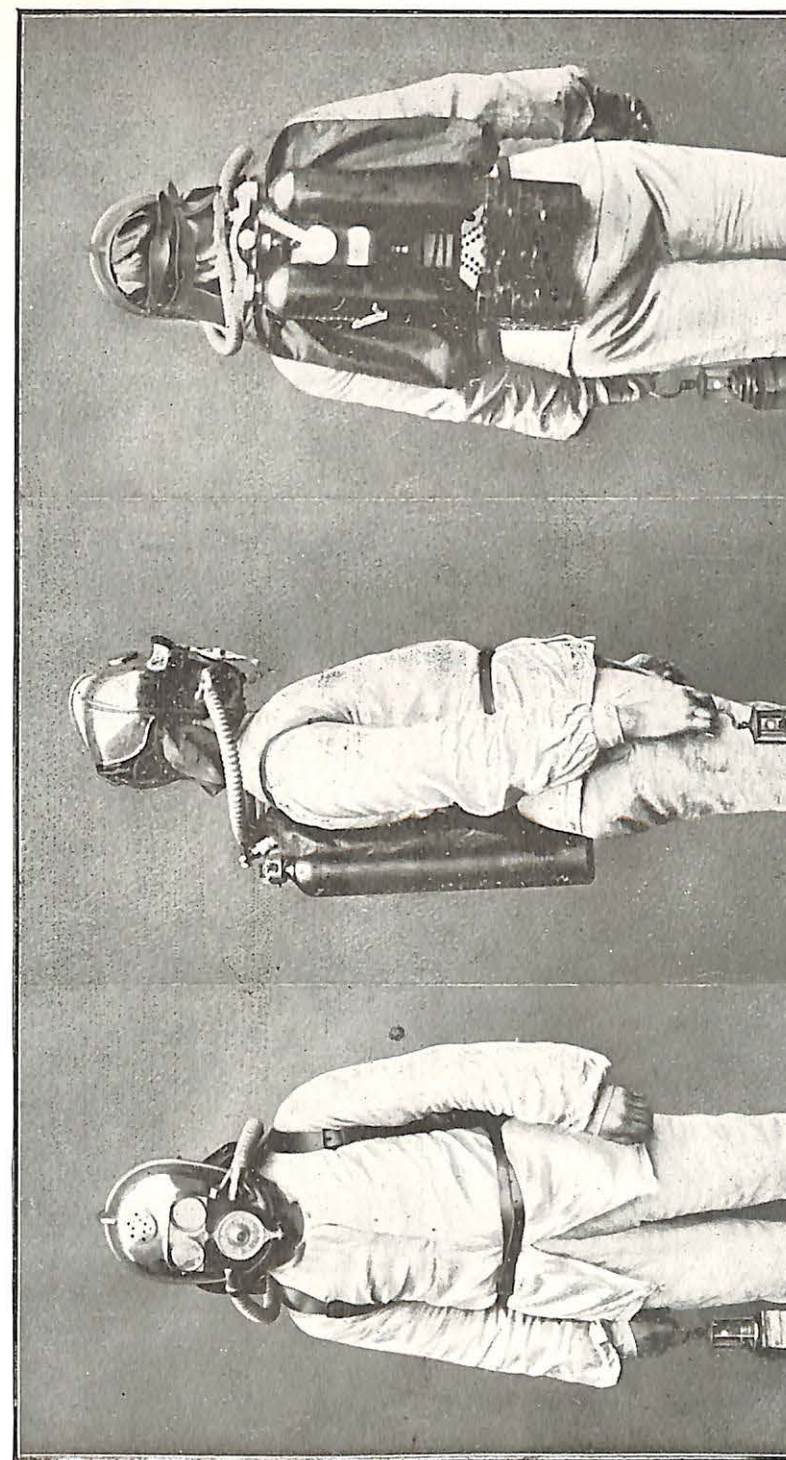


Fig. 4. — Appareil Vanginot-Mandel.

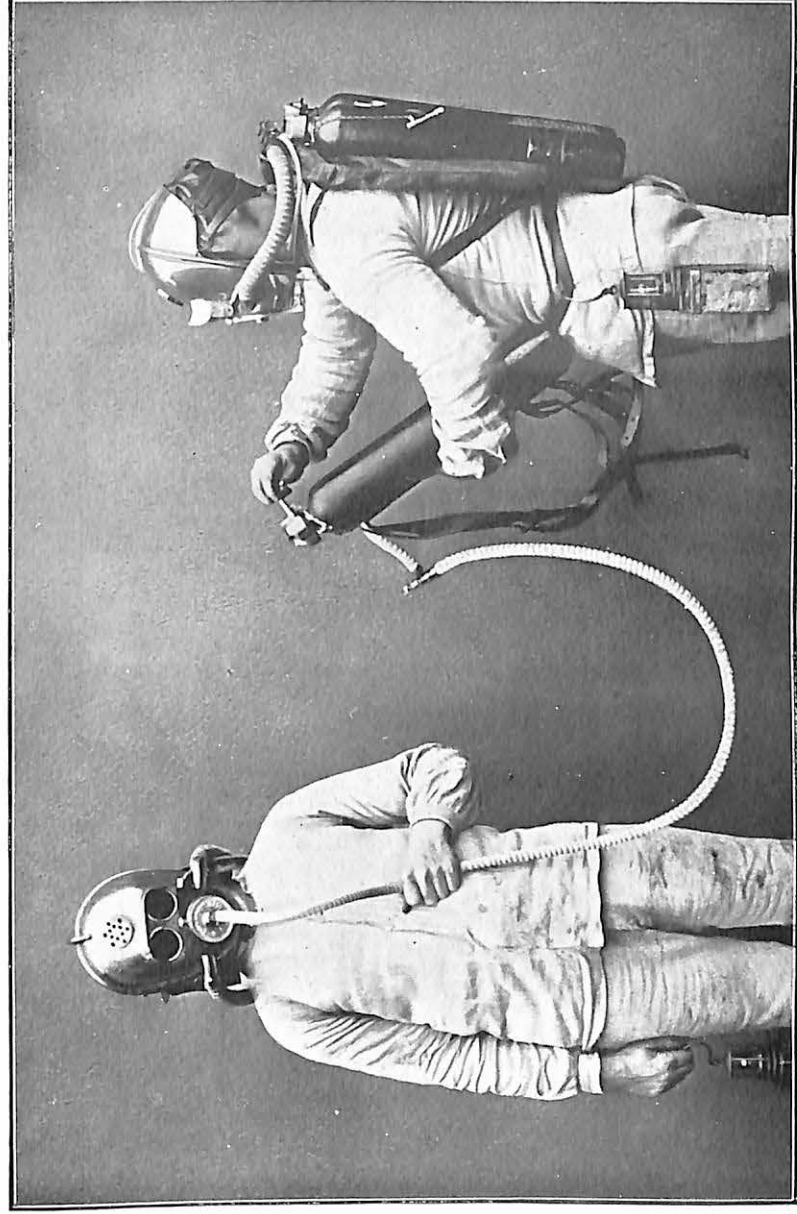


Fig. 5. — Appareil Vanginot-Mandel : Changement des bonbonnes.

et celui-ci se fixe à l'ensemble des flexibles G , du tuyau et des deux sacs P et P' et du casque H par un joint spécial j représenté schématiquement à la figure 3. Le tube c est solidaire du détendeur D ; il porte une aiguille centrale a qui peut s'engager dans l'axe du tuyau d solidaire des flexibles G ; quand c et d sont amenés en contact, et y sont maintenus par un étrier à vis e , le bord du tube c s'engage dans une rainure annulaire portée par le tuyau d , rainure dont le fond est garni d'une matière élastique, de façon à assurer l'étanchéité du joint. Dans ces conditions, l'aiguille a a déplacé un petit piston p , comprimant un ressort à boudin et découvre ainsi l'ouverture du tube f qui contient l'orifice en mince paroi o , et qui aboutit aux flexibles G . Le passage est donc ouvert du détendeur au casque. Mais si, en ouvrant le joint j , on écarte l'aiguille a du piston p , ce dernier recule sous l'action du ressort et vient fermer l'ouverture du tube f .

Il est donc possible de remplacer une bonbonne vide par une bonbonne pleine, sur le dos d'un sujet qui se trouve dans un milieu irrespirable, sans qu'il soit à aucun moment en communication avec ce milieu. Il est nécessaire que, pendant ce changement, le sauveteur puisse être alimenté d'air frais; à cet effet, on fixe sur la soupape s un tuyau en caoutchouc qu'on relie à une troisième bonbonne d'air frais; le joint est du même genre que celui qui vient d'être décrit, c'est-à-dire qu'une aiguille portée par l'extrémité du tube de caoutchouc ouvre une soupape, qui, écartée de ce tube, se referme sous l'action d'un ressort. Cette manœuvre est représentée à la figure 5.

Grâce à ces dispositifs ingénieux, il serait possible aux sauveteurs de rester de nombreuses heures dans une atmosphère irrespirable, pourvu qu'ils soient au moins deux et qu'ils disposent d'un nombre suffisant de bonbonnes de rechange.

Le poids de l'appareil complet en ordre de marche est de 16 kilogrammes; une paire de bonbonnes de rechange pèse 14 kilogrammes environ.

III. — Appareils à air liquide.

M. Suess, de Witkowitz, a imaginé un appareil à air liquide qu'il appelle « aérolith » et qui est construit par la *Hanseatische Apparatenbau Gesellschaft*, à Hambourg.

Cet appareil est représenté schématiquement au croquis 6 (voir aussi les figures 7 et 8).

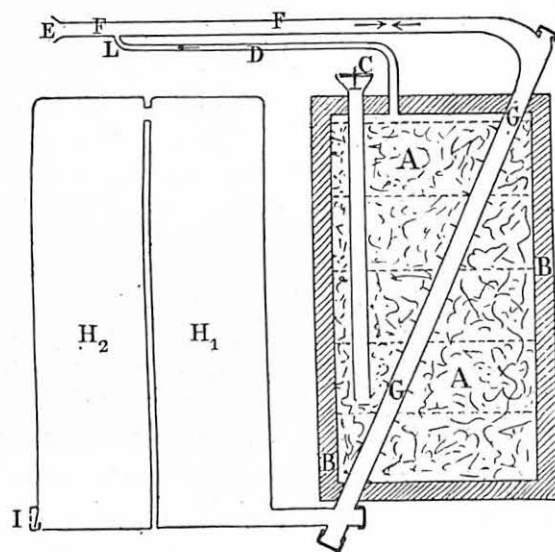


Fig. 6.

Il est constitué par une caisse remplie d'une matière absorbante (asbeste) *A* destinée à immobiliser l'air liquide. Cette caisse est entourée d'une enveloppe *B* de matières mauvaises conductrices de la chaleur.

On introduit dans l'appareil une quantité déterminée d'air liquide par l'entonnoir *C* qui est bouché aussitôt après. Ce liquide s'évapore graduellement, et de l'air

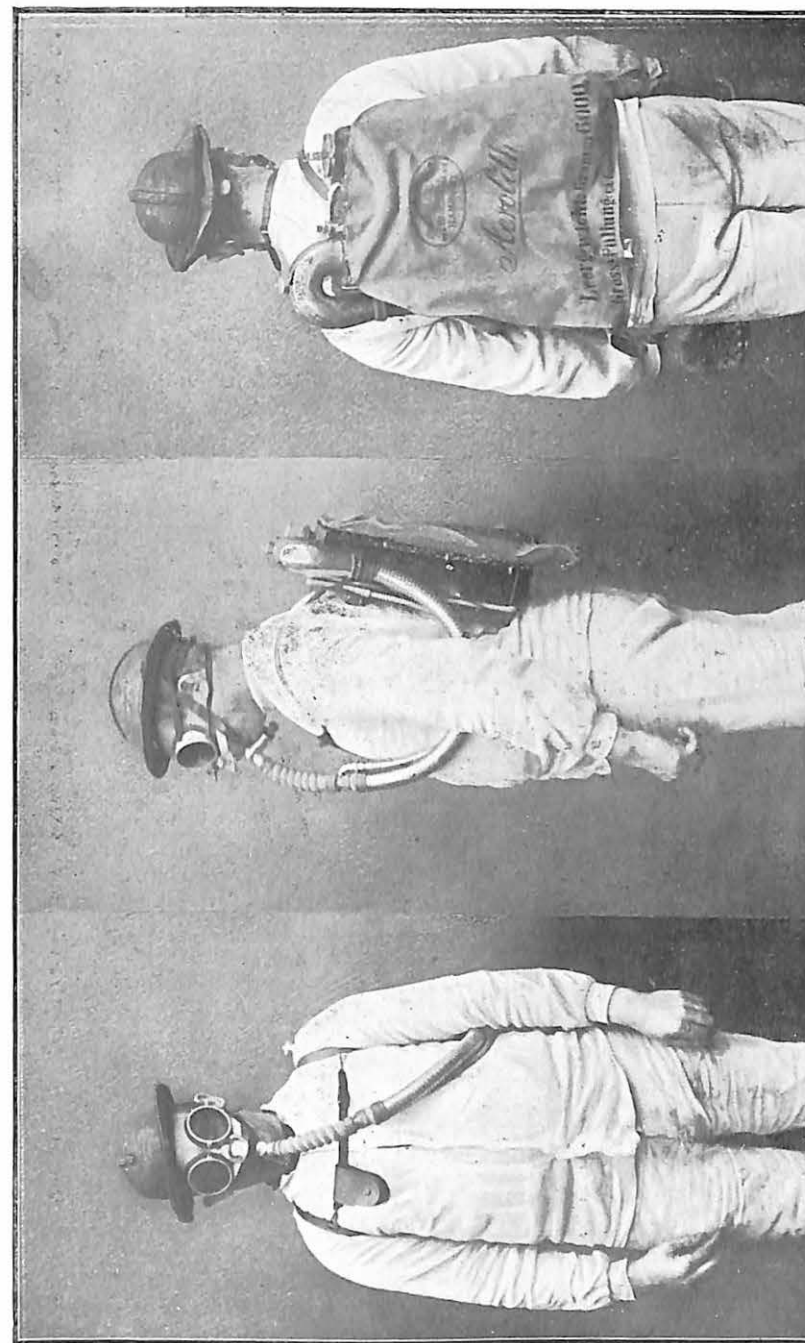


Fig. 7. — Appareil *Aérolith*, à embouchure.

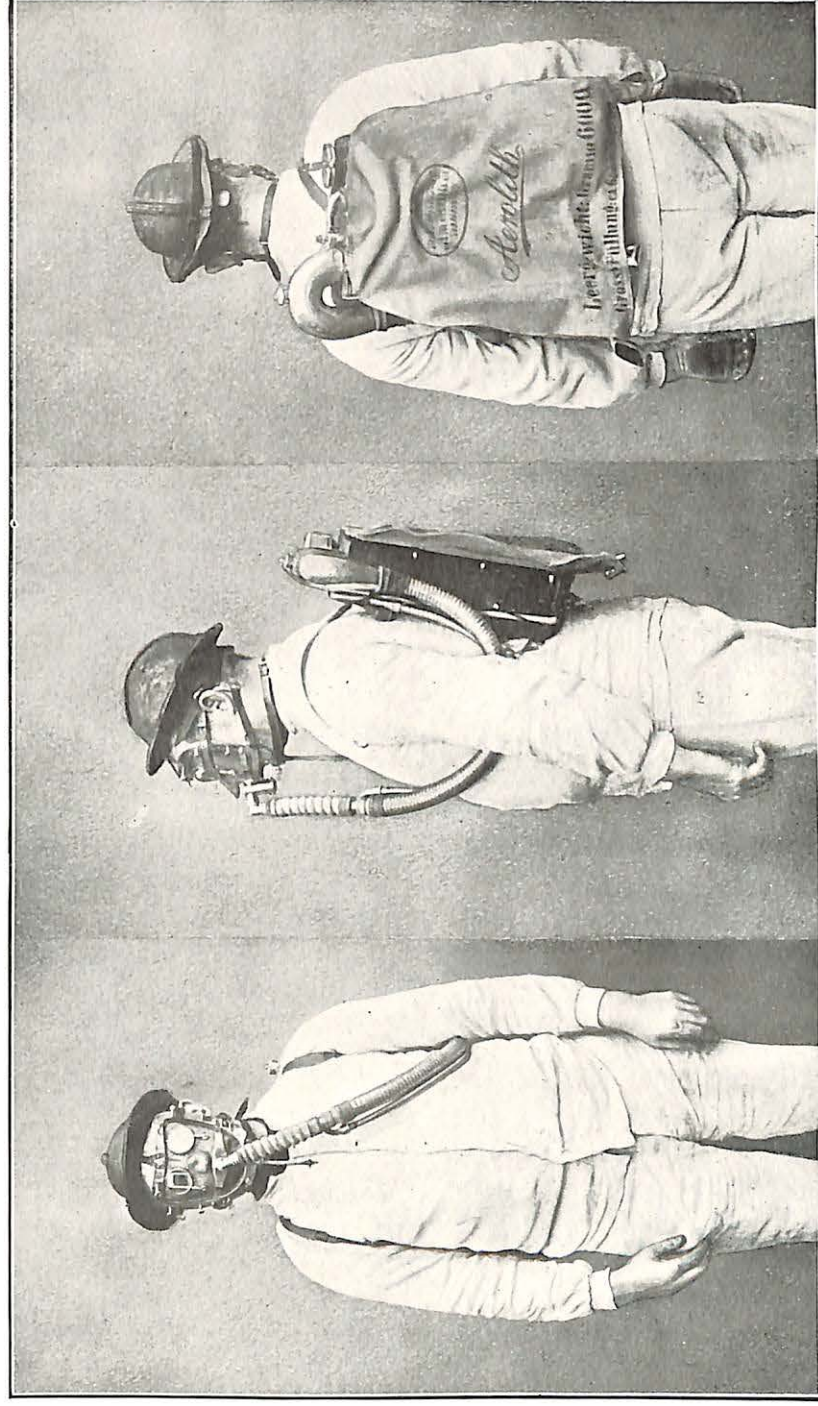


Fig. 8. — Appareil Aérolioth, à masque.

s'échappe à l'état de gaz par le tuyau D dont la longueur avait été trouvée insuffisante lors de nos premiers essais et a été portée depuis de 1^m50 à 2 mètres environ; l'air, en circulant dans ce tuyau, se réchauffe et prend une température voisine de celle du milieu ambiant; un courant continu d'air pur arrive donc en L dans le tube F . Ce tube F se termine à une extrémité, soit par une embouchure E (voir fig. 7), soit par un masque respiratoire avec joint pneumatique; ce masque (voir fig. 8) ne recouvre que la bouche, le nez et les yeux; il se fixe sur la tête au moyen de courroies. L'autre extrémité du tube F est reliée à un tuyau à ailettes G qui est placé diagonalement dans la masse absorbante A et qui aboutit à un sac à deux compartiments en série H_1 et H_2 ; le second compartiment H_2 est en communication avec l'extérieur par une soupape I ne permettant pas les rentrées d'air vers l'intérieur de l'appareil.

Cela étant, quand l'aérolith est en œuvre, les produits de la respiration sortent par le tuyau F ; ils ne peuvent s'engager dans le flexible D à cause du courant d'air frais qui en sort continuellement; ils traversent le tuyau à ailettes G , réchauffant ainsi l'air liquide emmagasiné dans l'appareil, et de là se rendent dans les deux sacs H_1 et H_2 . A l'inspiration suivante, le porteur respire l'air frais venant du tuyau D , ainsi qu'une partie des gaz emmagasinés en H_1 et H_2 , gaz qui retraversent les tuyaux G et F et qui, en se refroidissant, ont déposé leur vapeur d'eau, sous forme de neige, sur les parois du tuyau à ailettes.

Les gaz produits en excès s'échappent à l'extérieur par la soupape I .

Plus le sujet travaille, plus la quantité de chaleur, dégagée par ses poumons pendant l'unité de temps, est grande, donc, plus les gaz cèdent de chaleur au tuyau à ailettes G , et par conséquent, plus la quantité d'air évaporé est grande.

Il en résulte donc que le débit de l'appareil est, dans une

certaine mesure, proportionné au travail fourni par le porteur.

La vapeur qui se condense dans le tuyau *G* pourrait y produire des obstructions empêchant le fonctionnement régulier de l'appareil; aussi, ce tuyau est-il pourvu d'un robinet de purge; dans les appareils du type primitif, il était muni d'une raclette métallique traversant une boîte à bourrages; actuellement, cette raclette à poste fixe est supprimée; le tube *G* porte à ses deux extrémités des regards normalement fermés, par lesquels on pourrait facilement nettoyer ce tube de toute la neige qui s'y dépose; dans le premier type que nous avons essayé, nous avons constaté que des obstructions se produisaient dans ce tube ou dans ses raccords avec les autres parties de l'appareil; actuellement sa section, ainsi que celle de tous les passages d'air, a été notablement augmentée, de sorte que tout risque d'obstruction peut être considéré comme supprimé.

Le poids de cet appareil vide est d'environ 5 kilogrammes; on y charge 1 3/4 litre (soit 1 3/4 environ) d'air, par heure de fonctionnement prévu; la caisse peut contenir environ 4.7 litres de liquide.

Le porteur doit avoir avec lui une montre-réveil de façon à être prévenu, en temps utile, du moment où sa provision d'air sera épuisée.

IV. — Appareils à oxygène emmagasiné sous pression, avec régénération.

a) GÉNÉRALITÉS. — Dans tous ces appareils, de loin les plus répandus, l'oxygène est emmagasiné sous une pression allant de 120 à 150 atmosphères. Un *détendeur* ramène l'oxygène à la pression atmosphérique; dans certains appareils (Shamrock, Draeger, Westfalia, Sécurité) le détendeur est réglé une fois pour toutes et le débit de l'appareil en oxygène frais est donc constant (ordinairement deux litres

par minute); dans un autre appareil (Tissot), le détendeur peut être réglé par le porteur de l'appareil, lequel, d'après ses besoins, peut faire varier le débit de 1.35 à 2.5 litres d'oxygène par minute. Enfin, dans un autre appareil (Weg), le détendeur est double et une variation très légère de la dépression peut en faire changer le débit; cette variation de pression est causée par l'aspiration plus ou moins profonde du sujet; de cette façon, le débit d'oxygène se règle pour ainsi dire automatiquement d'après les besoins du porteur et peut varier de 1/3 de litre à 1 2/3 litre à la minute.

Dans tous les appareils, les gaz sortant des poumons sont débarrassés de leur anhydride carbonique et de leur vapeur d'eau par une *matière régénératrice* alcaline, de telle sorte qu'ils peuvent être réutilisés ensuite pour la respiration. Le plus souvent, cette matière régénératrice est placée dans des cartouches spéciales que l'on trouve dans le commerce et que l'on peut donc employer sans préparatifs; parfois, on doit remplir des vases spéciaux de potasse caustique solide (Shamrock) ou d'une solution de potasse que l'on prépare soi-même (Tissot).

Les sauveteurs peuvent être *isolés de l'atmosphère ambiante* de différentes manières; les dispositifs adoptés se classent en trois grandes catégories :

1° La respiration se fait entièrement par la bouche : les tuyaux d'arrivée et de retour d'air aboutissent à une embouchure spéciale que le sujet tient entre les lèvres et les dents et que des courroies aident à maintenir dans cette position. Les narines sont bouchées, soit par des tampons d'ouate, enduits de vaseline, qui assurent la fermeture hermétique du nez et qu'un cache-nez empêche de tomber, soit (Draeger) par un pince-nez serrant, au moyen d'une vis, les ailes du nez sur la cloison séparant les deux narines. Eventuellement, le sauveteur se munit de lunettes spéciales

empêchant les fumées d'irriter les yeux. Ces embouchures doivent évidemment être désinfectées au formol avant et après chaque opération. Il est désirable que chaque sauveur ait une embouchure qui lui soit propre.

2° La respiration se fait entièrement par le nez. Dans l'appareil Tissot 1907, le seul où cette disposition ait été adoptée, le sujet s'introduit dans les narines deux embouts dont il assure la fixité au moyen de courroies; c'est par ces embouts que se font l'arrivée et le départ de l'air; le sauveur doit fermer la bouche aussi longtemps qu'il est dans l'air irrespirable; à cet effet, il tient entre les lèvres et les dents une plaque métallique pleine qui rend impossible toute introduction inopportune d'air et qu'une courroie empêche de tomber.

Les embouts, dont il existe plusieurs modèles s'adaptant aux différentes formes de narines, doivent être désinfectés au formol après chaque emploi.

En 1909, M. Tissot a imaginé un autre dispositif à respiration nasale, destiné aux personnes qui ne peuvent ou ne veulent pas mettre d'embouts dans les narines; c'est un très petit masque, avec joint par pneumatique, qui couvre seulement le nez.

3° La respiration peut se faire par le nez et par la bouche : la face du sujet est couverte par un masque sur une plus ou moins grande étendue; généralement, le casque couvre la face entière et même le haut de la tête, de telle sorte qu'il dispense de l'emploi de coiffure spéciale (Draeger et Westfalia); dans l'appareil Weg et dans un modèle du Tissot 1909, il couvre seulement la bouche et le nez, et est fixé par courroies; éventuellement, le porteur d'un de ces appareils devra donc se munir de lunettes à fumées.

L'étanchéité du joint entre le casque et la figure est obtenue au moyen d'un caoutchouc plein (Westfalia), ou, plus souvent, au moyen d'un pneumatique (Draeger, Weg,

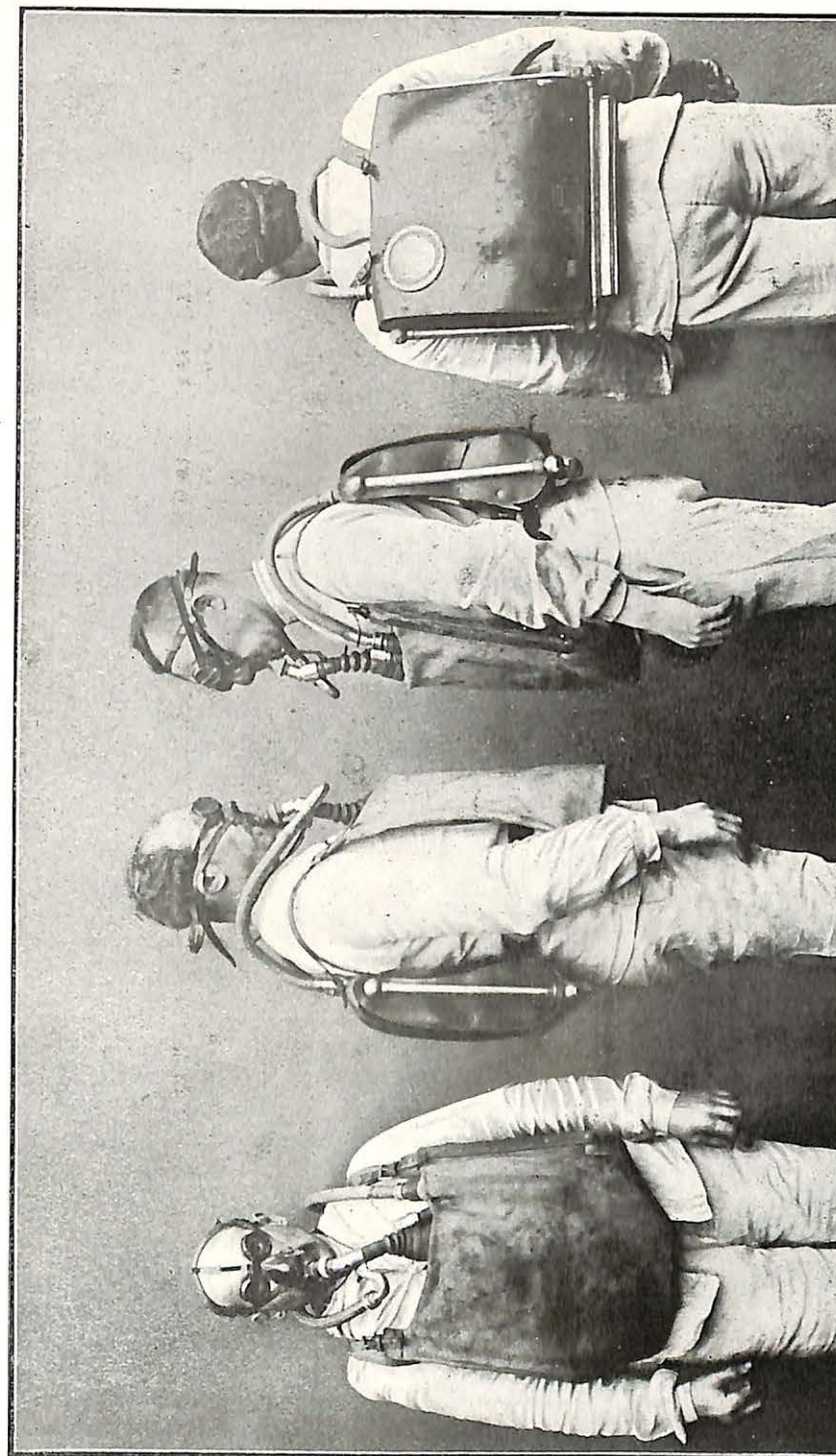


Fig. 9. — Appareil Shanrock.

Westfalia) qu'on gonfle à l'aide d'une poire en caoutchouc et qui épouse parfaitement toutes les saillies du visage.

Ces généralités dites, nous abordons la description succincte des différents appareils.

a) APPAREIL TYPE SHAMROCK (1906). — Cet appareil était fabriqué en dernier lieu par la Société Westfalia; elle a abandonné ce modèle et vend actuellement des appareils dits « Westfalia » ou « Sécouritas » qui seront décrits plus loin. Nous croyons utile cependant de décrire le Shamrock, encore fort répandu dans certaines mines et

que portaient, à Courrières, les sauveteurs de M. Meyer.

Cet appareil, représenté schématiquement au croquis 10 (voir aussi la figure 9), comprend deux bonbonnes AA, d'une contenance totale de deux litres, où l'on introduit de l'oxygène à 120 atmosphères; ce gaz sort par une soupape B, marque sa pression à un manomètre C dont les indications font connaître la durée pendant laquelle l'appareil peut être utilisé, puis arrive à un détendeur D, réduisant la pression à 6 ou 7 atmosphères; il passe ensuite près d'une soupape de sûreté E qui doit fonctionner dans le cas où, le détendeur faisant

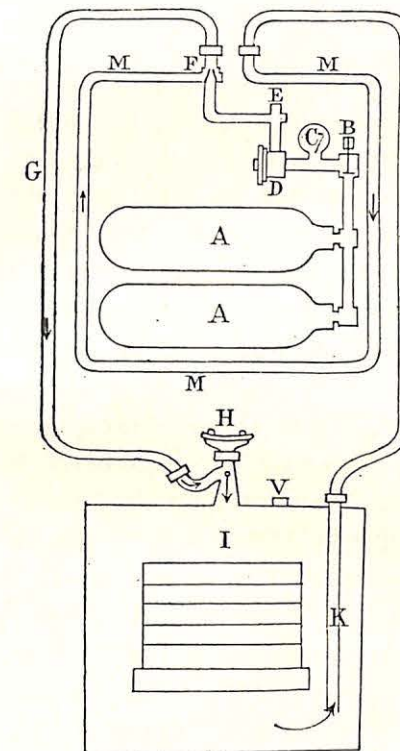


Fig. 10.

défaut, l'oxygène arriverait en aval de cet organe avec une pression exagérée.

L'oxygène pénètre ensuite par un orifice capillaire dans l'injecteur *F*, grâce auquel il entraîne les gaz venant par le tube *M*; le mélange qui se trouve à la pression atmosphérique, se rend par le flexible *G* à l'embouchure *H* que le sauveteur tient entre les lèvres et les dents.

L'injecteur a pour effet de créer un courant de sens constant dans tout l'appareil; il en résulte que les produits de la respiration, ne pouvant guère remonter ce courant, passent dans le sac *I*, à double enveloppe (caoutchouc et toile imperméable); ce sac renferme une petite caisse à claire-voie qui contient à sa partie supérieure de la potasse caustique et à sa partie inférieure une matière absorbante (Kieselguhr).

L'air sortant des poumons peut donc se débarrasser de son CO^2 sur la potasse et de sa vapeur d'eau sur la matière poreuse. La réaction de CO^2 sur le KOH ayant dégagé une certaine quantité de chaleur, on envoie les gaz venant du sac *I* par un tube *K* et un flexible *L*, à un long tuyau métallique *M*, où ils prennent la température ambiante; ce réfrigérant les conduit à l'injecteur *F* qui les remet dans la circulation et les ramène à l'embouchure avec un nouvel afflux d'oxygène pur.

Un sifflet d'alarme commence à fonctionner lorsque la pression dans les bonbonnes descend à 30 atmosphères et s'arrête lorsqu'elle est réduite à 25 atmosphères. Le porteur est donc averti, une demi-heure environ d'avance, que sa provision s'épuise.

Les bonbonnes à oxygène, manomètre, détendeur, injecteur et réfrigérant, sont portés sur le dos et sont enfermés dans une caisse en cuir munie d'une fenêtre permettant de lire les indications du manomètre. Quant au sac contenant la caisse à potasse, il se porte sur la poitrine.

Il arrive que le sujet n'a pas besoin de tout l'oxygène débité par le détendeur (2 litres à la minute); dans ce cas,

la quantité de gaz contenue dans les différents organes de l'appareil, en aval du détendeur, croît continuellement; leur pression augmente donc aussi, et, quand elle devient assez forte, les gaz en excès s'échappent par la soupape de sûreté *V*.

L'appareil pèse en chiffres ronds 18 kilogrammes; les bonbonnes, chargées à 120 atmosphères, contiennent de l'oxygène pour deux heures de service.

La caisse à claire-voie est chargée chaque fois de potasse caustique; l'ouvrier à qui l'on confie ce chargement et le nettoyage de l'appareil, doit se munir de gants de caoutchouc pour éviter les brûlures de la potasse.

b) APPAREIL DRAEGER. — Cet appareil s'emploie aussi bien avec casque qu'avec embouchure. Nous décrirons le type 1906, qui, sauf de très légères modifications de détails, n'a plus d'ailleurs varié.

Le croquis 11 représente schématiquement cet appareil; les figures 12 et 13 montrent le type à casque et le type à embouchure.

Deux bonbonnes *A* et *A'*, pouvant être ouvertes ou fermées indépendamment l'une de l'autre, contiennent ensemble deux litres d'oxygène comprimé à 120 atmosphères (1). L'oxygène en sort par les soupapes *B* et *B'*, indique au manomètre *C* la pression existant dans les bonbonnes, passe au détendeur *D* qui réduit sa pression à 6 ou 7 atmosphères, éventuellement, si le détendeur fonctionne mal, s'échappe par la soupape de sûreté *E*, sinon arrive par un orifice capillaire à l'injecteur *F*, où il entraîne les gaz venant de *M*. Le mélange passe par le flexible *G* et pénètre soit dans le casque, soit dans l'embouchure, après avoir traversé une

(1) En 1909, la firme Draeger annonce la mise en vente de bonbonnes en acier spécial, qui pourront contenir de l'oxygène comprimé à 150 atmosphères; la capacité de fonctionnement de l'appareil sera ainsi portée de 2 à 2 1/2 heures.

petite soupape *N* en mica, qui ne permet le passage de l'air que dans un sens. En dérivation sur ce tuyau *G* se trouve une poche *P* où l'air pur en excès peut s'emmagasiner et où, en cas d'inspiration plus profonde, le sujet trouvera l'air dont il a besoin. Les produits de la respiration sortent par une soupape *O* en mica et se rendent, soit par le

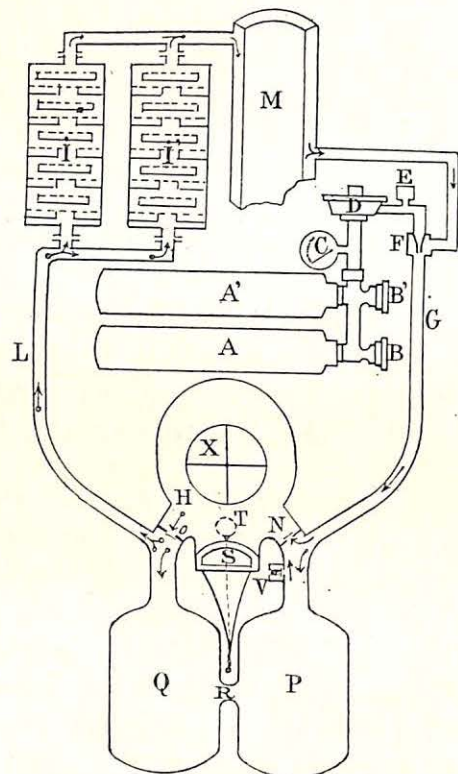


Fig. 11.

flexible *L* à deux cartouches *I* et *I'* placées en parallèle, soit, s'ils sont en excès, dans une seconde poche *Q*. Les poches *P* et *Q* communiquent d'ailleurs entre elles par un petit orifice *R*, de telle sorte qu'en cas d'effort anormal, donc d'inspirations extraordinairement fortes, le sujet vide

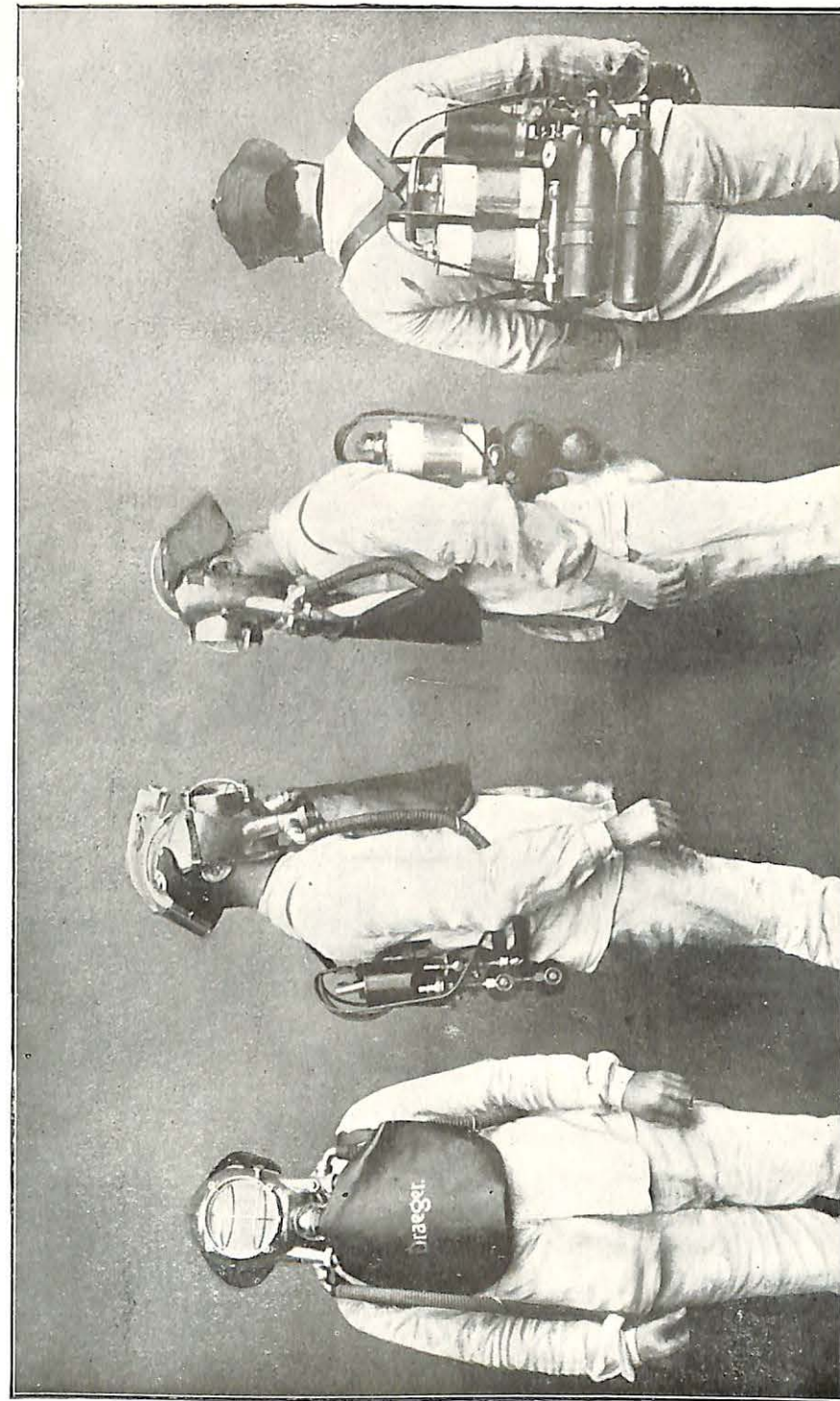


Fig. 12. — Appareil Draeger à casque.

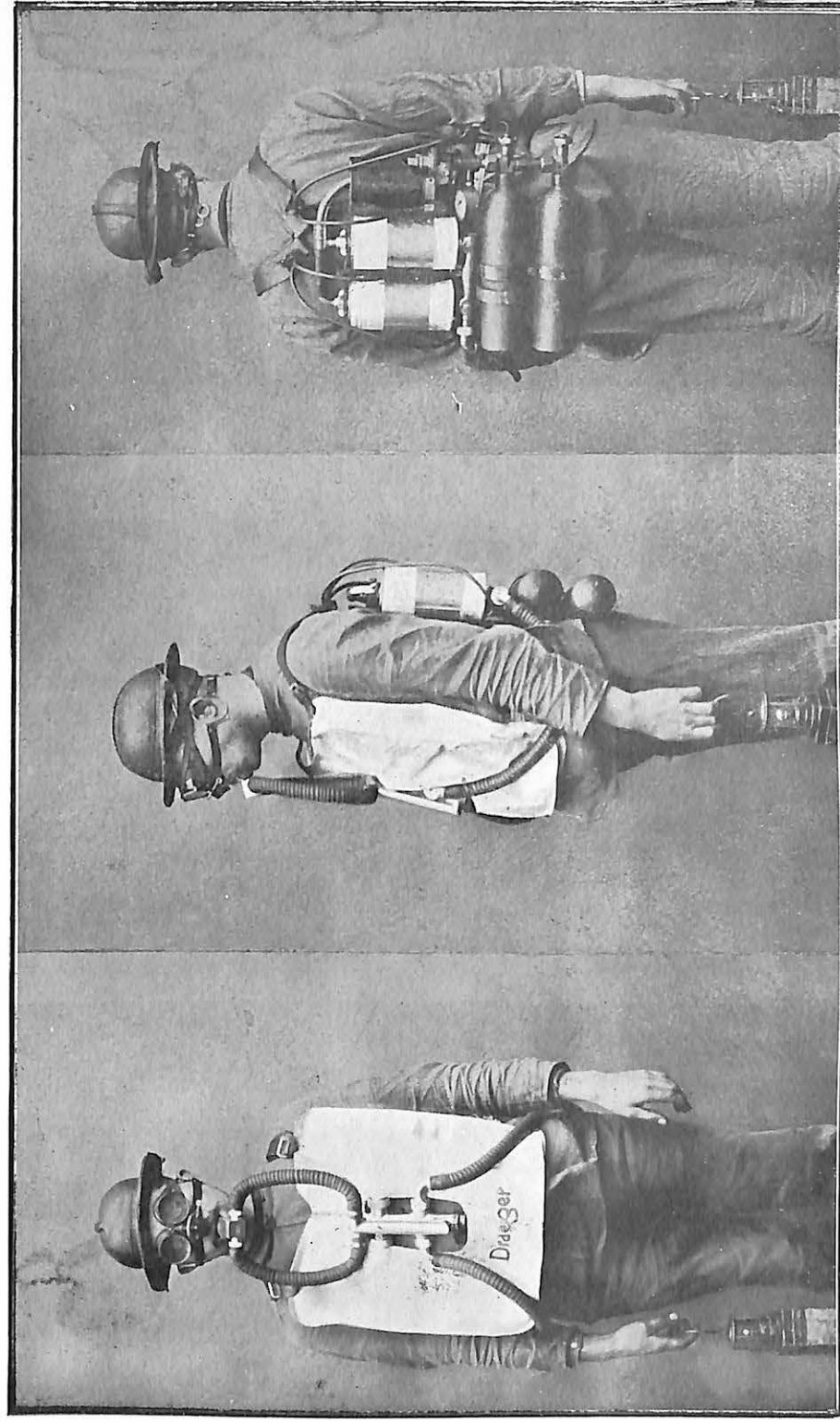


Fig. 13. — Appareil Draeger à embouchure.

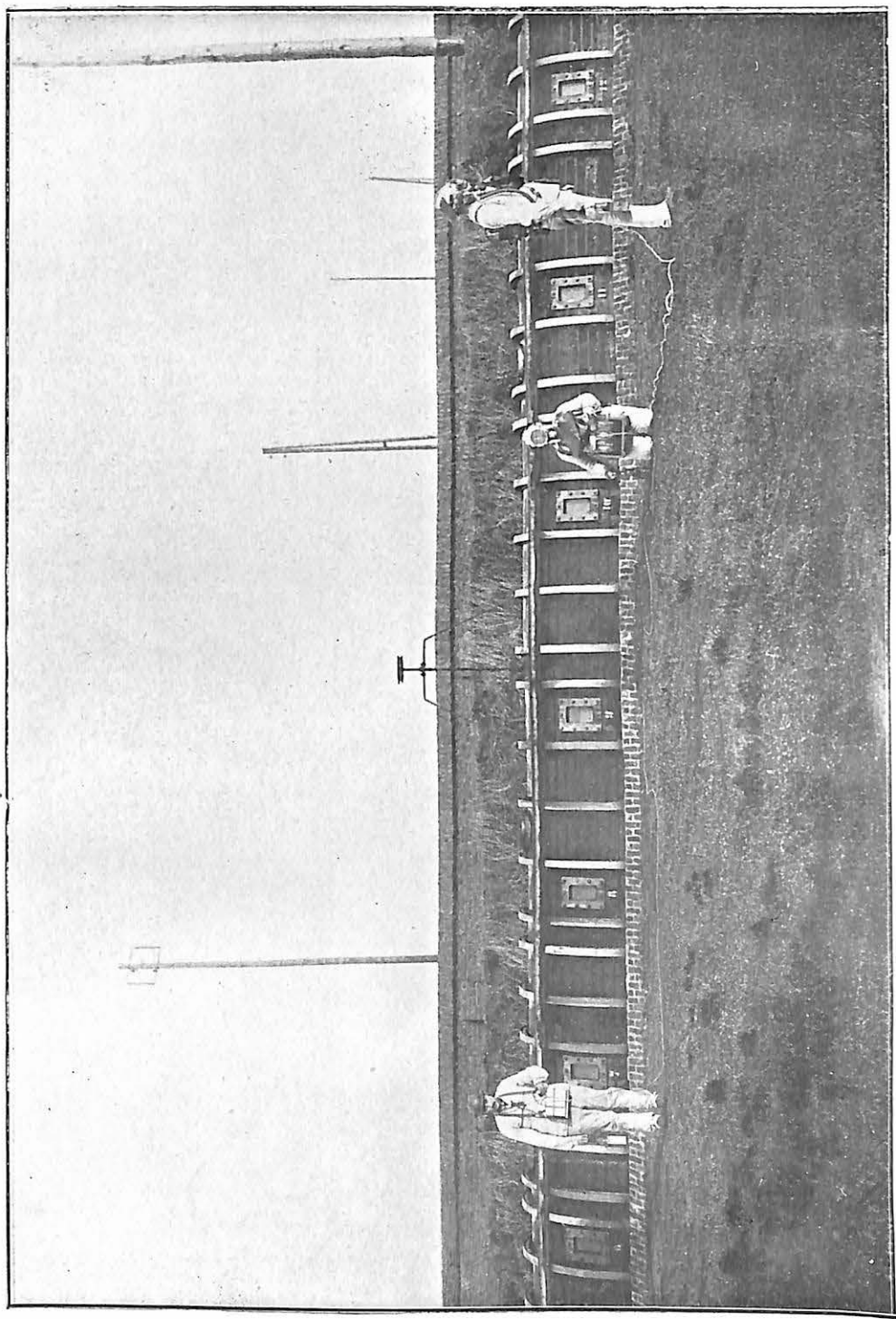


Fig. 14. — Installation du téléphone portatif Draeger.

non seulement la poche *P* mais aussi *Q*; il aspire ainsi de l'air renfermant une certaine proportion de CO^2 , mais n'éprouve pas la sensation angoissante de vide qu'on ressent parfois avec des appareils respiratoires, quand on aspire et qu'on n'a pas assez d'air pour se remplir les poumons.

Les cartouches des appareils Draeger sont vendues toutes préparées : elles renferment des couches superposées de potasse caustique, maintenues par des filets métalliques et des tôles pleines présentant des ouvertures en chicane, de façon à obliger les gaz à lécher une grande surface de granules de potasse ; ces granules sont placés au-dessus d'une masse poreuse qui absorbe la potasse dès qu'elle devient liquide, après absorption d'eau ; les cartouches fraîches se reconnaissent facilement en ce que les granules de potasse produisent un certain bruit en se heurtant quand on agite les cartouches, tandis que, dans les cartouches usagées, la potasse se prend en une masse cohérente, qui ne fait plus de bruit du tout, quand on agite les cartouches.

Les gaz qui ont traversé les deux cartouches *I* et *I'* passent dans un réfrigérant *M* avant de revenir à l'injecteur *F*.

La tubulure portant une des poches *P*, *Q* est munie d'une soupape *V* par où s'échappe l'excès d'air qui pourrait s'emmagasiner dans ces sacs respiratoires.

Le casque Draeger est muni d'une fenêtre en mica protégée par un croisillon en fer ; il porte, à sa partie inférieure, un clapet *S* que l'on peut laisser ouvert aussi longtemps qu'on est dans une atmosphère respirable, de façon à ne commencer à consommer la provision d'oxygène qu'au moment d'entrer dans les gaz viciés.

Enfin une petite éponge *T* qu'on peut commander de l'extérieur permet de débarrasser la fenêtre de mica des buées qui pourraient la ternir.

L'embouchure Draeger ne présente rien de spécial ; le

pince-nez en cuir est muni d'un étrier à vis qui permet de boucher hermétiquement le nez sans qu'il soit nécessaire de s'introduire de la ouate dans les narines.

Le sauveteur n'a sur la poitrine que les deux sacs respiratoires *P* et *Q*; tous les autres organes sont portés sur le dos; des barres d'acier les protègent suffisamment contre les chocs.

Nous avons dit que les deux bonbonnes pouvaient être utilisées isolément. Il importe qu'une seule de ces bonbonnes soit ouverte, lors de la mise en service de l'appareil. Supposons celui-ci chargé d'oxygène à 120 atmosphères; le détendeur est réglé pour débiter deux litres à la minute. Dans ces conditions, la première bonbonne sera vide au bout d'une heure; le sujet s'en aperçoit immédiatement; il doit alors ouvrir la deuxième bonbonne et la refermer au bout de quelques instants; la pression s'est ainsi établie à 60 atmosphères dans les deux bonbonnes, et elles renferment chacune de l'oxygène pour une demi-heure; cette demi-heure écoulée, le sauveteur constate que la première bonbonne est vide, et la remplit en ouvrant la seconde pendant quelques instants seulement; la pression dans les deux bonbonnes est donc de 30 atmosphères et la première contient de l'oxygène pour un quart d'heure; et ainsi de suite. Le sujet est donc obligé de manœuvrer la soupape de la seconde bonbonne au bout d'une heure de service, puis, à des intervalles de plus en plus rapprochés; une demi-heure, quinze minutes, sept minutes et demie, etc. Il est ainsi averti par des signaux de plus en plus pressants, que son appareil se vide et qu'il est temps de revenir à l'air pur.

Le poids total de l'appareil à casque est d'environ 17 kilogrammes.

On peut, dans une certaine mesure, contrôler le travail fourni par les sauveteurs, lors des exercices; en effet, plus

ils travaillent, plus la quantité d'anhydride carbonique qu'ils dégagent est grande et, par conséquent, plus les cartouches augmentent de poids (elles absorbent CO_2 et H_2O dégagés par les poumons). On a constaté des accroissements de poids de ces bonbonnes s'élevant à 250 et même 280 grammes, après un exercice de deux heures.

La firme Draeger, qui fabrique des lampes électriques portatives, a lancé, en 1908, un *dispositif d'éclairage* spécialement destiné aux casques respiratoires; une ampoule électrique peut être fixée au-dessus du casque; elle est munie d'un réflecteur et d'une lentille lançant les rayons lumineux dans une seule direction; elle est alimentée par une petite batterie d'accumulateurs placés sur la nuque. L'augmentation de poids du casque résultant de la présence de ces organes est de 1³; une ampoule de 1 1/2 bougie peut éclairer cinq heures et une ampoule de 3 bougies trois heures; la durée de chargement de l'accumulateur est de huit à dix heures. Par cette disposition, le sauveteur conserve les mains libres; le jet de lumière est lancé sur les points vers lesquels il regarde.

Le deuxième appareil représenté à la figure 12 est muni de ce dispositif.

Un autre perfectionnement, très intéressant et datant également de 1908, consiste dans l'adjonction au casque d'un *téléphone* (voir figure 14); un microphone est placé au bas du casque et un cornet à l'oreille du sauveteur; ces organes sont reliés à un câble de 200 mètres ou plus, enroulé sur tambour, câble qu'on peut connecter à une série d'autres câbles aboutissant à un second microphone avec cornet, laissé avec la source du courant (3 à 4 piles sèches) dans l'atmosphère respirable. De cette façon, les sauveteurs peuvent rester en communication constante avec les personnes se trouvant à l'accrochage ou même à la

surface, les mettre immédiatement au courant des résultats de leurs explorations, leur demander des instructions, des renseignements, du matériel ou même du secours. A la station de sauvetage établie à Bochum, on a ainsi des tambours sur lesquels sont enroulés 10,000 mètres de fils et qui sont à la disposition des mines affiliées qui pourraient en avoir besoin.

d) APPAREIL WESTFALIA, TYPE 1907. — La Société Westfalia a abandonné la construction des appareils Shamrock et a lancé, en 1907, un nouveau type représenté schématiquement au croquis 15 (voir aussi figures 16 et 17).

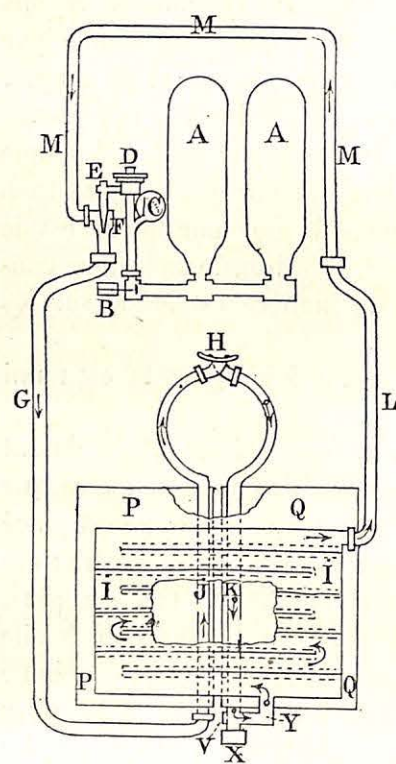


Fig. 15.

pape de sûreté *E*; sinon, il arrive, par un orifice capillaire,

matiquement au croquis 15 (voir aussi figures 16 et 17).

La disposition générale de l'appareil est la suivante: deux bonbonnes *A*, contenant ensemble deux litres d'air comprimé à 120 atmosphères, sont fermées par une soupape *B*. L'oxygène qui s'en échappe marque sa pression au manomètre *C* et passe au détendeur *D*, réglé pour débiter deux litres à la minute; l'appareil chargé à 120 atmosphères peut donc servir pendant deux heures à la respiration dans les gaz nocifs. Si le détendeur ne fonctionnait pas bien, l'oxygène s'échapperait dans l'atmosphère par la sou-

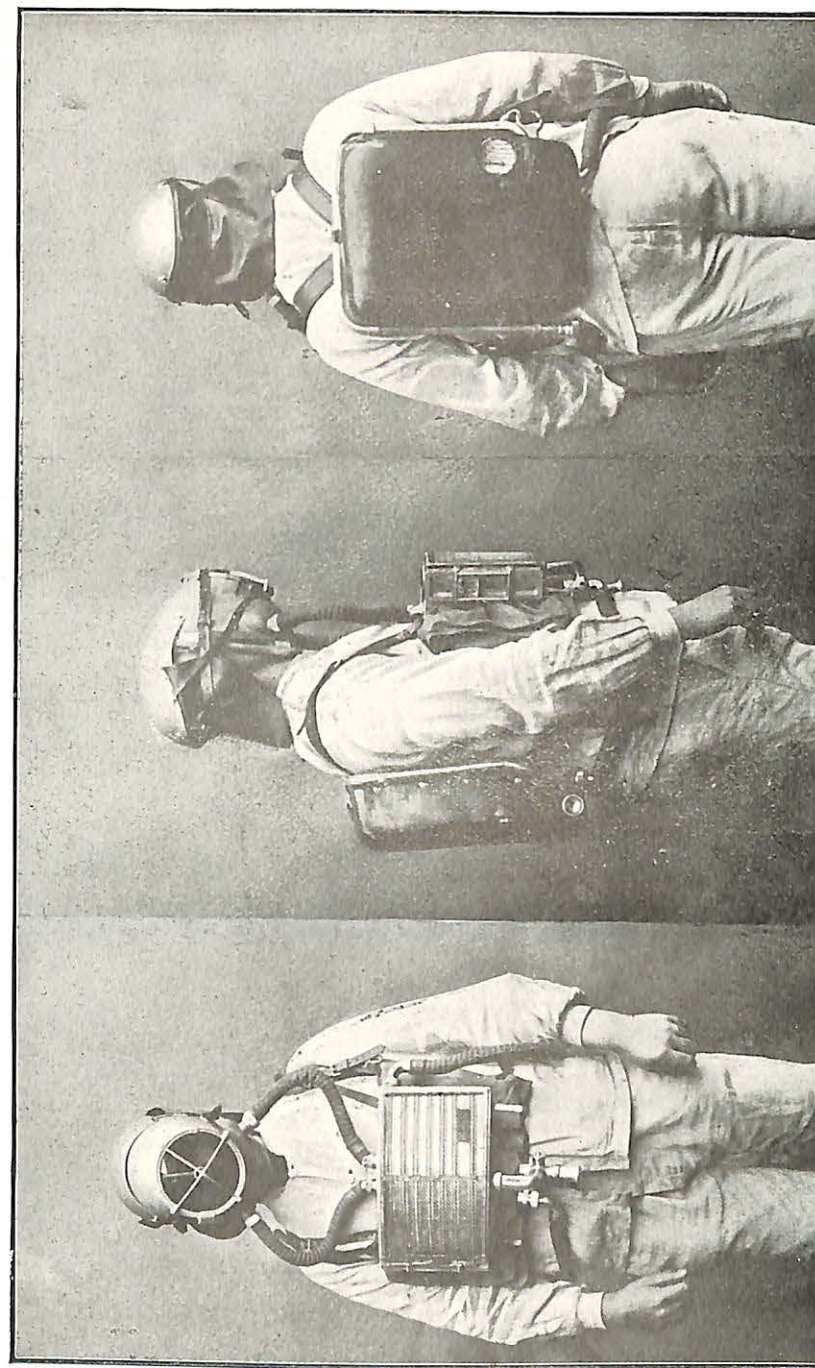


Fig. 16. — Appareil Westfalia 1907, à casque.

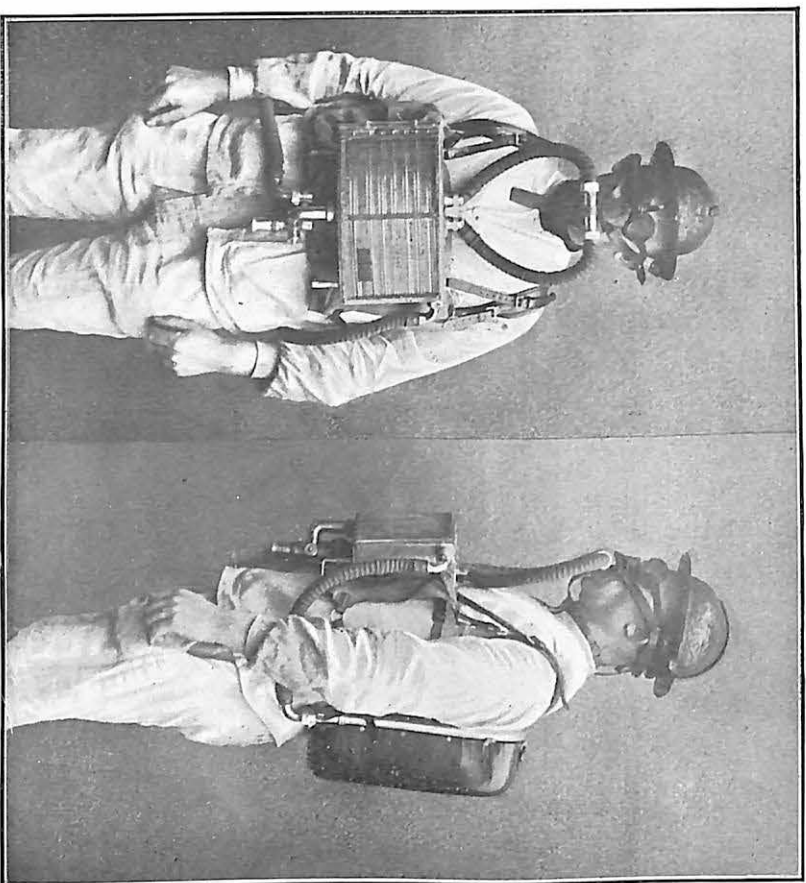


Fig. 17. — Appareil Westfalia 1907 à embouchure.

à un injecteur *F*, où il entraîne l'air régénéré venant du tube réfrigérant *M*. Le mélange se rend par le flexible *G* et un tuyau *J*, soit à une embouchure *H* ou à un casque spécial; ce tuyau *J* traverse un sac *P* au passage duquel il est troué, de façon que le sac puisse servir de réservoir à air pur. Les produits de la respiration sortent du casque ou de l'embouchure par le tuyau *K*, qui est également perforé à la traversée d'un sac *Q* pouvant emmagasiner l'air impur; ce tuyau se termine par un petit réservoir *X* où s'accumule la salive secrétée par le sujet; il porte également une soupape de sûreté *V* par où s'échappe, éventuellement, l'excès des gaz contenus dans l'appareil en aval du détenteur; il communique enfin par un tuyau coudé *Y* avec un régénérateur *I* placé sur la poitrine, devant les deux sacs *P* et *Q*. Ce *régénérateur* est constitué par une caisse métallique dans laquelle sont rangées des cloisons en chicane, le long desquelles les gaz respirés doivent serpenter; ces cloisons sont formées de granules de potasse maintenus, par des toiles métalliques, de part et d'autre d'une matière absorbante (papier Joseph). Les gaz qui traversent ce régénérateur se débarrassent donc de leur humidité et de leur anhydride carbonique; ils conviennent de nouveau pour la respiration; ils se rendent, par le flexible *L* au tube réfrigérant *M* et de là à l'injecteur *F*.

Le régénérateur se vend, soit dans une enveloppe munie de manchons filetés, de façon qu'il puisse être fixé directement sur l'appareil, soit enfermé dans une caisse soudée, en fer blanc, d'où on le retire pour le placer dans une boîte métallique spéciale, à visser sur l'appareil.

Parfois, le Westfalia est muni d'un sifflet d'alarme qui fonctionne pendant quelques instants lorsque la pression dans les bonbonnes est réduite à 30 atmosphères et avertit ainsi le porteur qu'il est temps de songer à la retraite.

Les bonbonnes, manomètre, détenteur, injecteur sont

contenus dans un sac en cuir porté sur le dos et entouré du réfrigérant, tandis que le régénérateur et les sacs respiratoires se portent sur la poitrine.

L'appareil complet, avec casque, pèse environ 21 kilogrammes.

L'*embouchure* est divisée en deux compartiments qui doivent servir, l'un, à l'arrivée de l'air frais, l'autre, au retour des produits de la respiration. Le nez est bouché par des tampons d'ouate enduite de vaseline que l'on empêche de tomber au moyen de courroies fixées sur la tête du sujet; celui-ci se munit, le cas échéant, de lunettes à fumée.

Le *casque* est muni d'une fenêtre en verre épais, qu'on peut ouvrir facilement quand on est dans une atmosphère où l'on ne doit pas mettre l'appareil en œuvre; le centre de cette fenêtre est percé d'un trou par où passe une tige qu'on peut faire tourner de l'extérieur; elle porte, à l'intérieur, une plaque de caoutchouc au moyen de laquelle on peut enlever la buée déposée sur la vitre de la fenêtre, et se débarrasser de la sueur perlant sur le visage.

Un joint de caoutchouc plein, ayant 4 à 5 centimètres de largeur et muni d'un bourrelet plus épais sur tout son pourtour, est fixé par un bandage sur le bord du casque et est destiné à assurer l'étanchéité de ce dernier. Pour que ce joint s'applique bien sur le visage, il en est fabriqué trois types différents qui peuvent être fixés sur un modèle unique de casque.

L'arrivée de l'air dans le casque se trouve à la hauteur de la bouche et la sortie des produits de la respiration s'opère près du front; le courant d'air le long de la face a une direction générale ascendante, ce qui, d'après le fabricant, assure mieux la ventilation, empêche la réaspiration de l'air ayant servi et rafraîchit mieux la figure.

e) APPAREIL WESTFALIA, TYPE 1908, OU SÉCURITAS. — La Société Westfalia a de nouveau modifié le type de ses appareils respiratoires en 1908. Le nouveau modèle, qui est vendu, en Belgique et en France, sous le nom d'appareil Sécouritas, est représenté schématiquement à la figure 18 (voir aussi les figures 19 et 20).

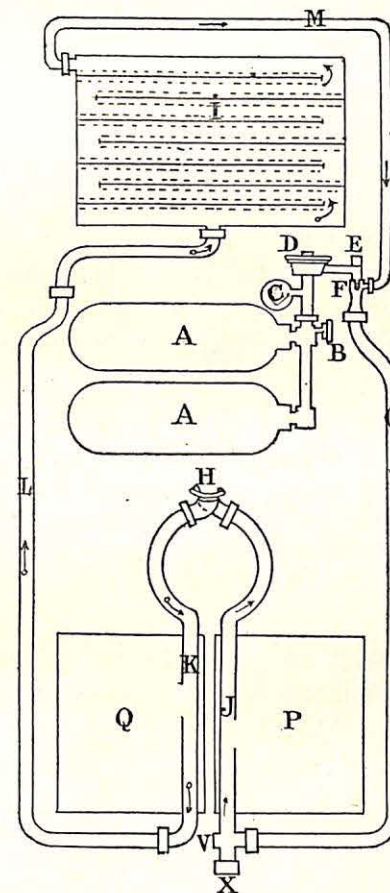


Fig. 18.

Les éléments de cet appareil sont les mêmes que ceux du Westfalia 1907, mais ils sont aménagés autrement et dis-

posés de la même façon, à très peu de chose près, que ceux du Draeger.

Le sauveteur porte sur le dos les deux bonbonnes *AA*, leur soupape de fermeture *B*, le manomètre *C*, le détenteur *D*, la soupape de sûreté *E*, l'injecteur *F*, ainsi que le régénérateur *I* et le tube réfrigérant *M* qui entoure le régénérateur et le protège contre les coups; ces organes sont disposés de telle sorte qu'ils n'ont plus besoin de gaine de cuir pour être à l'abri des chocs; quelques ferrures suffisent à les protéger. Deux flexibles, *G* et *L*, relient la partie dorsale de l'appareil aux organes qui se trouvent sur la poitrine et qui sont deux sacs *P* et *Q* destinés à l'emmagasinement de l'air pur et des produits de la respiration; ces sacs sont traversés par deux tuyaux *J* et *K* perforés, reliés d'une part aux deux flexibles *G* et *L*, d'autre part à deux autres flexibles aboutissant à l'embouchure *H* ou au casque. Le tuyau *J* porte à son extrémité inférieure un petit réservoir *X* où peut s'accumuler la salive du sujet; il porte également une soupape *V* par où s'échapperaient, le cas échéant, les gaz en excès de l'appareil.

Le poids de l'appareil complet (type à casque) est d'environ 17 kil. 1/2.

En 1909, la Société Westfalia a adjoint à son appareil à casque un téléphone portatif analogue à celui du Draeger 1908 (voir p. 545). Elle dispose maintenant, à la partie inférieure du casque, une membrane résonnante, grâce à laquelle la portée de la voix du sauveteur est sensiblement augmentée.

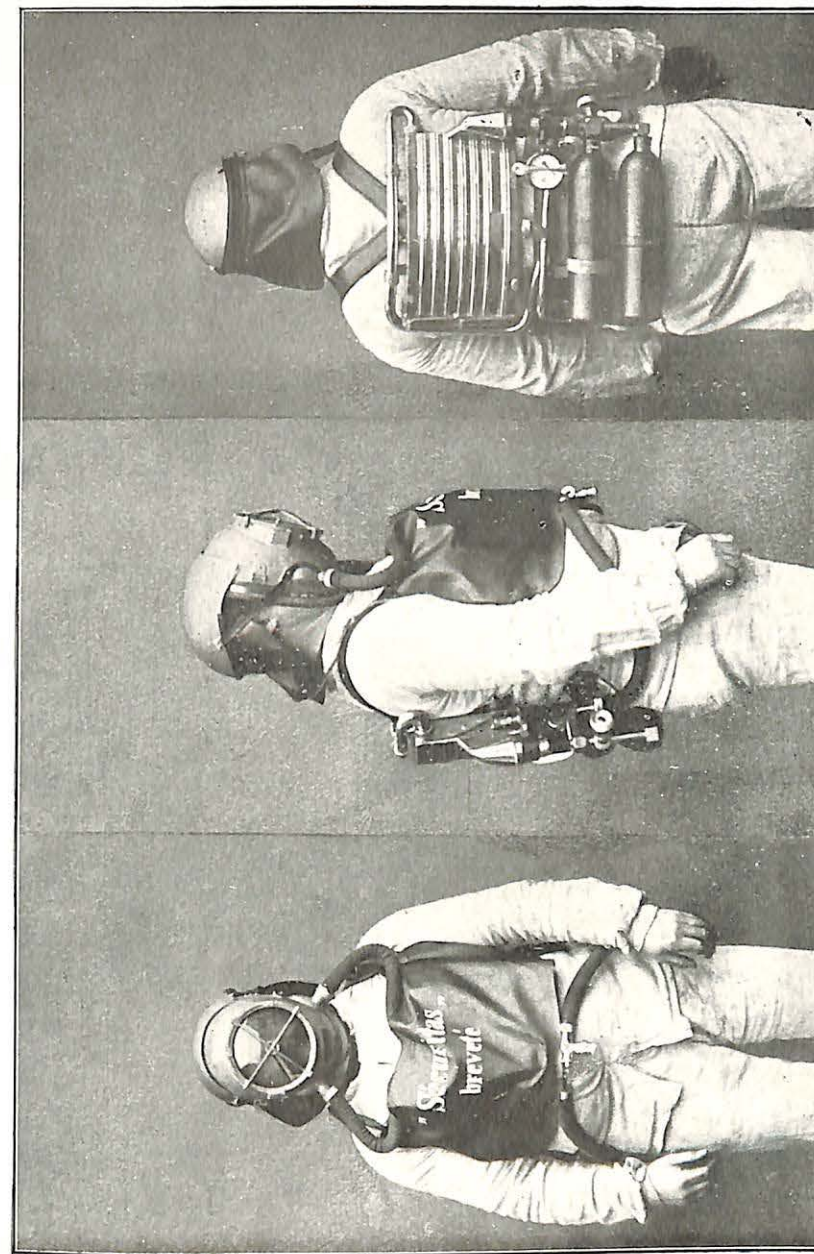


Fig. 19. — Appareil Westfalia 1908 (ou Securitas) à casque.

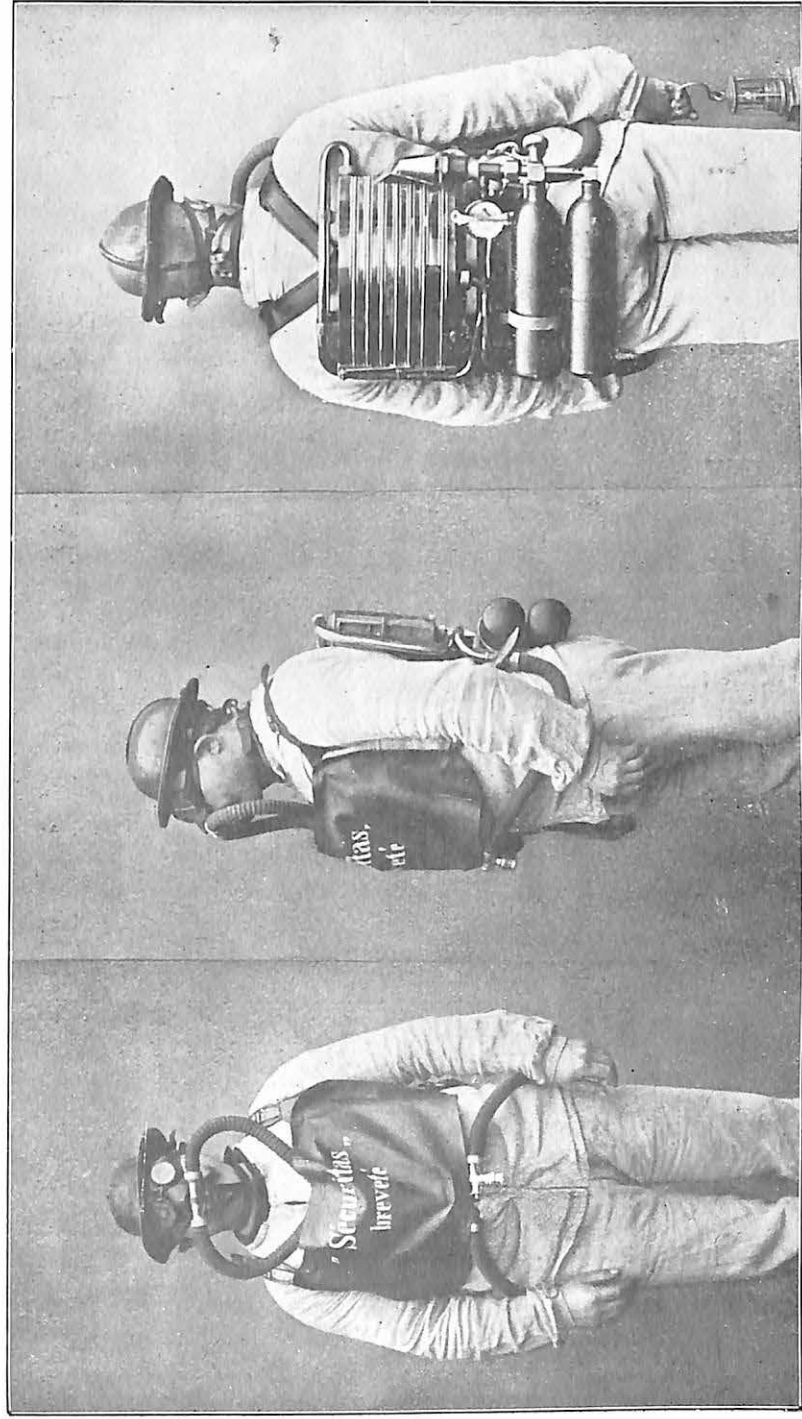


Fig. 20. — Appareil Westphalia 1908 (ou Sécurité) à embouchure.

f) APPAREIL FLEUSS (1). — Cet appareil, qui est construit par MM. Siebe, German et C^o, à Londres, est un des plus anciens qui aient été imaginés.

Le dernier modèle est représenté schématiquement au croquis, fig. 21.

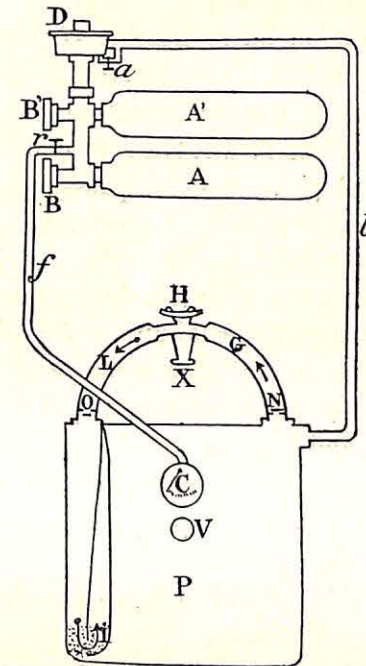


Fig. 21.

Deux bonbonnes *AA'* contiennent ensemble 2 litres d'oxygène comprimé à 120 atmosphères; elles sont fermées par des soupapes *B* et *B'*. L'oxygène qui s'en échappe marque sa pression à un manomètre *C* que le sujet tient sur la poitrine, et qui est relié à la partie dorsale de l'instrument

(1) Voir : *Transactions of the Institution of Mining Engineers*, 1908, t. XXXV, pp. 31 et 212; *Colliery Guardian*, 10 avril 1908; *Mines and Minerals*, janvier 1908.

par un flexible f , muni d'un robinet r et construit spécialement pour que la pression puisse s'y élever à 120 atmosphères. L'oxygène passe par un détendeur D réglé pour débiter 2 litres à la minute; cependant, un « by-pass » a permet d'augmenter la venue d'oxygène en cas de besoin. Ce gaz arrive par un flexible b dans un sac respiratoire P , de là, se rend par un autre flexible G à un casque ou à l'embouchure H munie d'un réservoir à salive X .

Les produits de la respiration retournent dans le sac par le flexible L . Le sac respiratoire P contient, en N et O , deux soupapes ne permettant le passage de l'air que dans un sens, de façon à empêcher les produits de la respiration de revenir directement au flexible d'aspiration G sans avoir passé sur la matière régénératrice emmagasinée en I , dans un compartiment spécial du sac P (voir fig. 21). Cette matière régénératrice est constituée par de la soude caustique granulée, qui ne se carbonate que superficiellement, de sorte que, quand le sujet se déplace, la couche carbonatée est désagrégée par le frottement des granules les uns contre les autres, et une nouvelle couche de matière active est ainsi mise à nu.

Le sac respiratoire P porte une soupape V par où peuvent s'échapper les gaz en excès.

Cet appareil pèse environ 14 kilogrammes.

g) APPAREIL WEG (1). — Cet appareil a été imaginé par M. W.-E. Garforth et est construit par la British Life-Saving Apparatus Co, à Leeds (52, Brudenell Mount, Hyde Park). Il est représenté schématiquement au croquis 22.

Deux bonbonnes A et A' , courbées de façon à épouser la forme des hanches sont normalement fermées par les soupapes B et B' ; elles contiennent ensemble 1 1/4 litre

(1) Voir *Transactions of the Institution of Mining Engineers*, 1906, vol. XXXI, p. 625, et 1908, vol. XXXV, p. 213.

d'oxygène à 120 atmosphères. Quand les soupapes sont ouvertes, la pression s'équilibre entre les deux bonbonnes par le petit tube de cuivre t , et se marque au manomètre C ; l'oxygène s'écoule par les deux détendeurs en série D dont il a été parlé page 537 et se rend par le tuyau b au

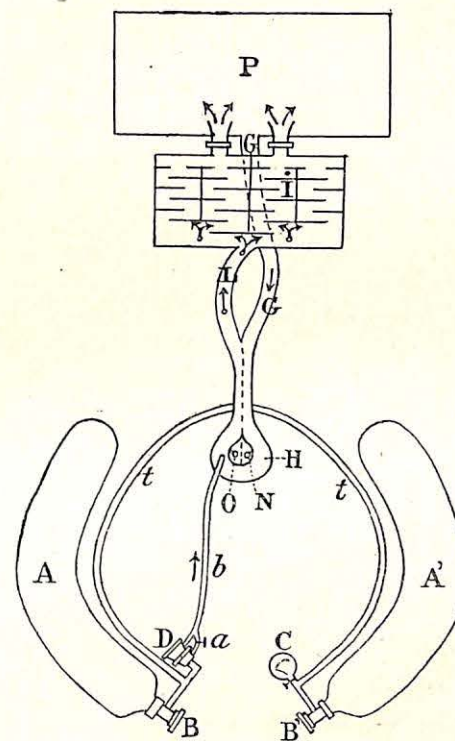


Fig. 22.

masque respiratoire H ; ce dernier ne couvre que la bouche et le nez; il est fixé par courroies sur la tête et est muni d'un pneumatique destiné à assurer l'étanchéité. Comme il a été dit, le débit du détendeur est réglé par la profondeur de la respiration du sujet, et peut varier de 1/3 à 5/3 litre par minute. Un by-pass a permet d'ailleurs d'augmenter sensiblement ce débit en cas de besoin.

Les produits de la respiration sortent par le tube *L* qui passe au-dessus de la tête du sauveteur et se rendent par une partie flexible de ce tube dans le régénérateur *I* contenant de la potasse caustique ; puis ils arrivent purifiés dans le sac respiratoire *P* et retournent au masque par le tube *G*.

Des soupapes en mica sont placées dans le masque, contre les tubes *L* et *G* ; elles ne permettent le passage des gaz dans ces tubes que dans un sens bien déterminé ; étant donnée l'absence d'injecteur, ce sont donc les poumons et les soupapes en mica qui assurent la circulation des gaz dans l'appareil.

Eventuellement, le sauveteur fera usage de lunettes à fumée.

La consommation d'oxygène est assez réduite grâce au détendeur. Si l'oxygène des bonbonnes renferme de l'azote, même en proportion relativement faible, il arrive un moment où, l'oxygène étant transformé en CO^2 par les poumons, et ce CO^2 étant fixé par la potasse, la teneur de l'atmosphère du masque respiratoire devient trop riche en azote et trop pauvre en oxygène ; dans ce cas, on ouvrira le by-pass de façon à balayer les gaz contenus dans l'appareil et à réduire leur teneur en azote ; aucune soupape n'est prévue pour la sortie des gaz en excès ; ceux-ci s'échappent donc par le joint entre le visage et le pneumatique.

Les différents organes sont attachés à une veste qui en reporte le poids sur les épaules.

A cet appareil, qui pèse 14 kilogrammes environ, peut être joint un dispositif de téléphone portatif.

Nous ne citerons que pour mémoire le *Davidson Respirating Appliance for mines* (1) vendu par la « Life Saving Devices Co », Church street, 50, à New-York, sur lequel nous n'avons guère de renseignements et dont on ne signale d'ailleurs pas de particularité intéressante.

(1) *Mines and Minerals*, août et octobre 1908.



Fig. 23. — Appareil Tissot, type 1907.

h) APPAREIL TISSOT, TYPE 1907. — Cet appareil est construit par MM. H. Lapipe et Ch. Wittmann, fils, rue Oberkampf, 141 et 143, à Paris. Il est à respiration par le nez et est représenté schématiquement au croquis 24 (voir aussi la figure 23). Il comporte une seule bonbonne

d'acier *A*, normalement fermée par une soupape *B* et contenant 2 litres d'oxygène comprimé à 120 atmosphères ou même à 150 atmosphères. L'oxygène marque sa pression à un manomètre *C*, puis traverse un détendeur *D* réglable à la main; un des ressorts de cet organe peut être tendu plus ou moins fort au moyen d'une vis de réglage, de façon à faire varier le débit de 0 à 2 1/2 litres à la minute; un second manomètre placé en *C'* fait connaître la pression en aval du détendeur, pression qui est fonction de la tension

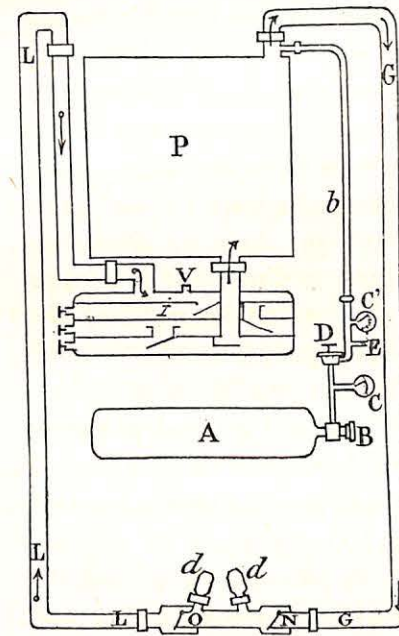


Fig. 24.

du ressort et dont dépend le débit de l'appareil; ce manomètre *C'* est gradué de façon spéciale; il porte cinq traits: le premier correspond à un débit nul; le second, marqué « marche modérée », à un débit de 1^{lit}35 à la minute; le troisième, marqué « marche accélérée », à un débit de 1 1/2 litre; le quatrième, marqué « travail », à un débit de 2 litres et le dernier, marqué « S », à un débit de 2^{lit}7 à la minute. Le porteur peut donc modifier le réglage du

détendeur suivant ses occupations; il voit les indications des manomètres *C* et *C'*, placés à son côté, et peut manœuvrer lui-même la soupape *B* et la vis de réglage du détendeur.

Une petite soupape de sûreté *E* laisserait échapper l'oxygène à l'air libre, si le détendeur ne fonctionnait pas convenablement.

Un petit tuyau en caoutchouc *b* conduit l'oxygène à une poche *P* en toile caoutchoutée souple; un flexible *G* réunit cette poche à l'appareil nasal; ce dernier qui s'ajuste sur la tête au moyen de courroies, porte deux embouts *dd* de dimensions appropriées aux narines du sujet; la circulation de l'air y est assurée par la présence de deux valves légères en laiton *N* et *O* qui ne s'ouvrent que dans un sens, sous l'action des poumons, et sont placées l'une sur le courant d'arrivée d'air pur, l'autre sur le courant des gaz respirés; ces valves s'appliquent sur des sièges de largeur très faible et fonctionnent donc dans de bonnes conditions.

De l'appareil nasal, les gaz respirés se rendent par un flexible *L* à un régénérateur *I* à potasse en solution. Ce régénérateur est divisé en quatre compartiments, dans trois desquels on verse, en tout, 1,700 grammes de solution saturée d'un mélange d'hydrates de potassium et de sodium; les communications entre les divers compartiments sont établies de façon à empêcher les projections de potasse, quels que soient les mouvements donnés à l'appareil; la cloison supérieure a pour rôle d'empêcher les projections vers le flexible *L*.

En sortant du régénérateur, les gaz, débarrassés de leur anhydride carbonique, se rendent dans la poche *P* et de là retournent à l'appareil nasal par le flexible *G*, avec l'oxygène frais venant du détendeur.

Si l'appareil contenait des gaz en excès, la poche respiratoire *P* se gonflerait et appuyerait sur une planchette dont le déplacement, contrarié par l'action d'un

petit ressort, commanderait l'ouverture de la soupape d'échappement *V*. Grâce à la disposition adoptée, cette soupape s'ouvre sous une très faible surpression, de manière à éviter toute gêne à l'expiration.

La bonbonne *A*, le régénérateur *I* et la poche *P* (avec la planchette commandant la soupape *V*), sont enfermés dans une caisse en bois portée sur le dos.

Le porteur tient entre les lèvres et les dents une plaque métallique qui lui ferme la bouche; il porte, le cas échéant, des lunettes à fumée.

Les joints des différents éléments de l'appareil sont spécialement étudiés en vue d'assurer l'étanchéité de l'ensemble.

Le régénérateur est toujours chargé, de façon qu'en cas d'alerte l'appareil puisse être mis en œuvre aussitôt. Bien que cet organe soit étudié de façon à éviter les projections de solution de potasse, le constructeur recommande aux sauveteurs de tenir toujours la tête à un niveau supérieur à celui du régénérateur et d'éviter de ramper sur le côté gauche (côté du flexible *L*); de cette façon, on a la certitude que la potasse en solution ne viendra pas dans les narines du sujet.

Le poids de l'appareil en ordre de marche est d'environ 14 kilogrammes.

i) APPAREIL TISSOT, TYPE 1909. — Au moment où cette étude allait paraître, M. Tissot nous a fait savoir qu'il venait d'apporter quelques modifications à son appareil.

C'est ainsi que le *mode de respiration* a été modifié.

Dans un premier dispositif (fig. 25 et 26, n° 1), le sujet peut respirer, soit par le nez, au moyen d'embouts identiques à ceux qui ont été décrits plus haut, soit par la bouche, grâce à une embouchure en caoutchouc mince, placée en dérivation sur l'appareil nasal, soit par le nez et

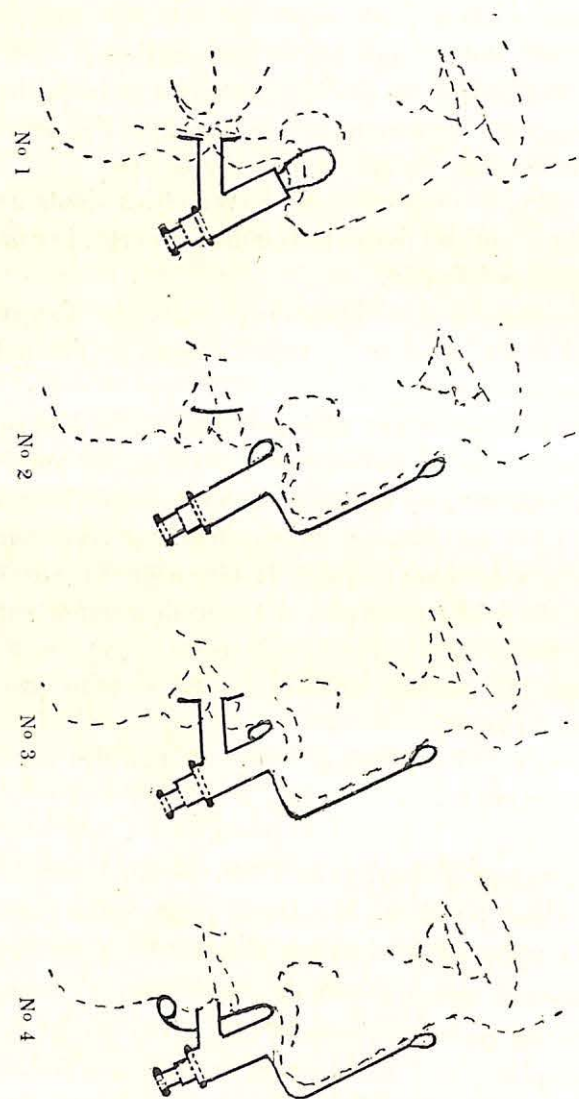
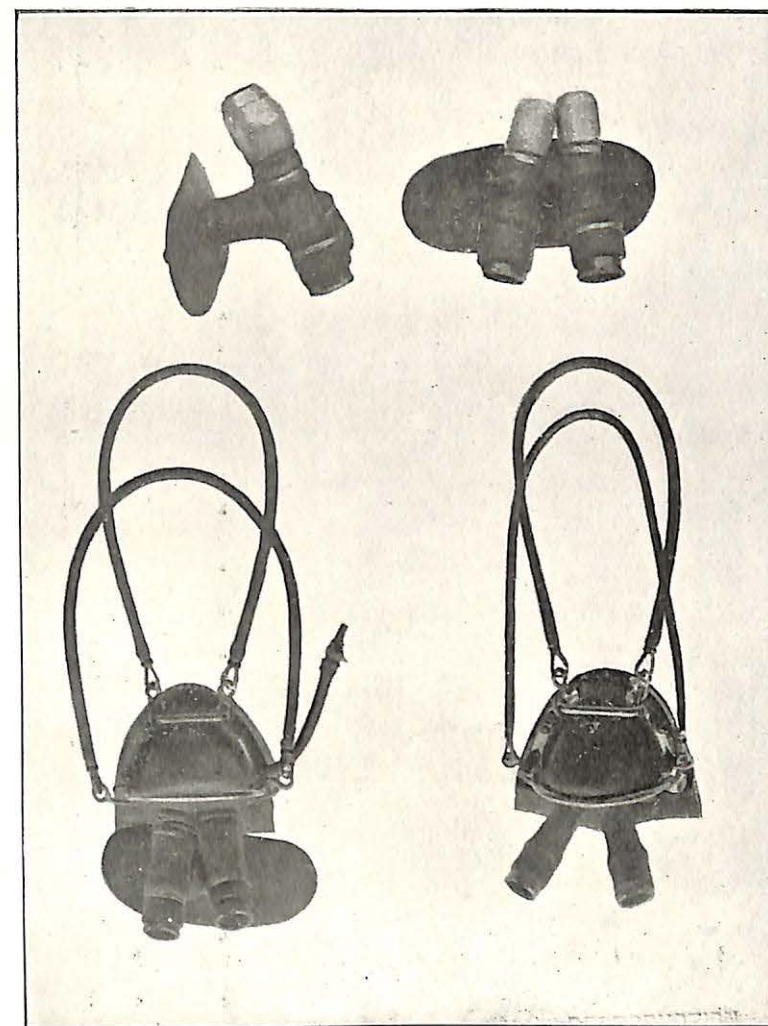


Fig. 25. — Appareil Tissot, type 1909 : embouts et masques.

No 1



No 3

No 2

Fig. 26. — Appareil Tissot. — Masques et embouts, types 1909.

par la bouche. L'usage de l'appareil devient ainsi possible pour les personnes atteintes de coryza, et pour celles qui présentent une malformation du nez.

Dans un deuxième dispositif (fig. 25 et 26, n° 2), destiné aux personnes qui ne peuvent ou ne veulent pas mettre d'embouts dans les narines, la respiration se fait par le nez grâce à un très petit masque ne s'ajustant sur aucune partie poilue de la face; l'étanchéité du joint est assurée par pneumatique; le porteur tient un ferme-bouche entre les lèvres et les dents.

Dans une variante de ce dispositif (fig. 25 et 26, n° 3), une embouchure en caoutchouc communique avec l'appareil nasal; ce dernier masque, qui permet de respirer soit par la bouche, soit par le nez, serait plus spécialement destiné aux « escappés ».

Enfin, dans un quatrième dispositif (fig. 25, n° 4), non encore exécuté, le masque nasal sera complété par un masque buccal, laissant au porteur l'usage de la parole. Ce modèle serait utilisé surtout par les chefs d'équipe, ingénieurs, etc.

Les masques 1 à 3 sont tout-à-fait étanches, dit l'inventeur; le quatrième le sera aussi, sauf aux moments où le sujet parlera; l'étanchéité serait d'ailleurs encore suffisante alors.

M. Tissot a également muni ses appareils d'un *robinet de secours*, placé en aval du détendeur; ce robinet est normalement fermé; mais, si un détendeur cessait de fonctionner convenablement, on couplerait entre eux les robinets de secours de l'appareil défectueux, d'une part, et d'un appareil en bon état d'autre part; le détendeur de ce dernier appareil étant réglé pour donner le débit maximum, assurerait l'alimentation en oxygène des deux appareils, et permettrait aux deux sauveteurs de quitter la zone où l'atmosphère est irrespirable. Le couplage des deux robinets

se fait par l'intermédiaire d'un tube flexible; une corde d'écartement, plus courte que le flexible, relie les deux hommes.

Dans un autre appareil, dit *auto-sauveteur*, le tuyau amenant l'oxygène débouche dans le tube expirateur. Si l'on rencontre un « escappé », on lui applique sur la figure le masque n° 4, muni de deux flexibles de secours; ceux-ci sont reliés aux deux orifices libres qu'on obtient en déboitant le raccord du tuyau à oxygène et du tube expirateur.

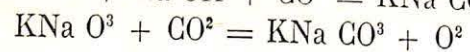
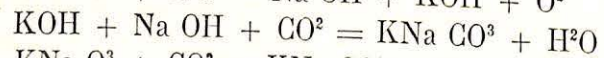
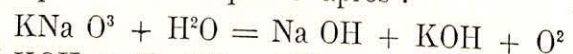
Le détendeur de l'appareil auto-sauveteur est alors réglé pour le débit maximum, et le sauveteur accompagné de « l'escappé » peut ainsi traverser une zone où l'atmosphère serait toxique. Cet appareil auto-sauveteur porte également un robinet de secours analogue à celui dont il vient d'être parlé.

V. — Appareils à oxygène dégagé par réaction chimique.

a) GÉNÉRALITÉS. — La complication, la délicatesse, le poids et l'encombrement des appareils à oxygène comprimé ont engagé les inventeurs à rechercher d'autres dispositifs, d'une construction plus simple. L'air liquide a fourni une solution du problème. Les appareils à oxygène dégagé par réaction chimique le résolvent de façon différente.

Le seul appareil qui ait eu un certain succès dans ce genre, est le pneumatogène, fabriqué par la firme Neupert, de Vienne, et imaginé par les docteurs Bamberger et Böck.

La matière dont on fait usage est le superoxyde de sodium et de potassium KNaO^3 . L'action de la vapeur d'eau et de l'anhydride carbonique sur le sel est traduite par les équations chimiques ci-après :



Il en résulte que, si l'on fait passer les produits de la respiration à travers une masse de KNaO^3 , ils se débarrasseront de CO^2 et de H^2O , et se chargeront d'oxygène dégagé par le superoxyde.

b) PNEUMATOGÈNE II. — Cet appareil, représenté au croquis 27 et à la figure 28, a été imaginé par MM. les docteurs Bamberger et Böck, et est fabriqué par la maison Neupert de Vienne. Il comporte trois cartouches A_1 , A_2 , A_3 dont deux

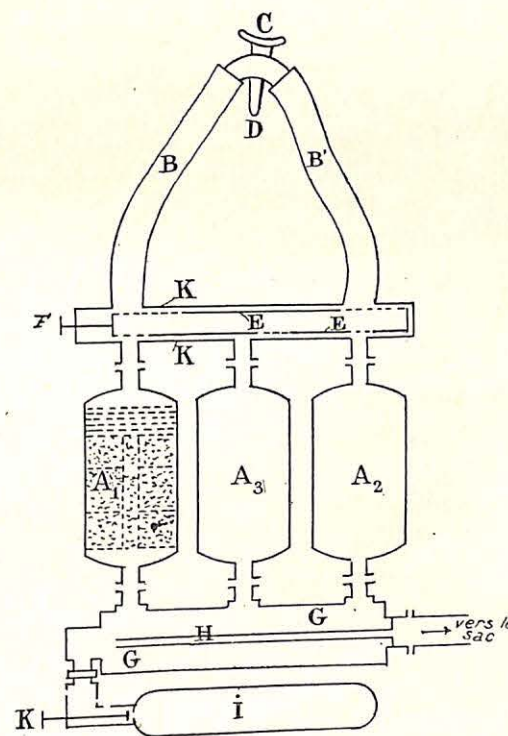


Fig. 27.

sont normalement en service; la troisième A_3 est alors hors circuit, et ne sert que lors du retour. Ces cartouches sont remplies de KNaO^3 en granules de dimensions

déterminées, placés sur trois tôles perforées, de façon à empêcher l'ensemble de s'agglutiner en masse; le tout est surmonté d'une série de disques d'amiante avec trous en chicanes. Ces cartouches sont normalement fermées au moyen de petites plaques de plomb; au moment de les mettre en œuvre, on enlève ces plaques au moyen d'un dispositif mécanique très simple; les cartouches sont alors fixées comme l'indique la figure 27. Le sauveteur, qui a le nez hermétiquement fermé au moyen de tampons d'ouate vaselinée et de serre-nez et qui a, éventuellement, les yeux protégés par des lunettes à fumée, tient entre les dents et les lèvres, l'embouchure *C*; celle-ci est solidaire d'un réservoir à salive *D*, et communique par deux tuyaux flexibles *B* et *B'*, à un tuyau rigide *K*, dans lequel peut se déplacer longitudinalement un tube *E* commandé de l'extérieur par le bouton *F*. Ce tube *E* porte des ouvertures telles qu'on peut, à volonté, mettre les flexibles *B* et *B'*, en communication soit avec *A*₁ et *A*₂, soit avec *A*₃ (cartouche de retour).

Les extrémités inférieures des cartouches *A*₁ *A*₂ *A*₃, sont en communication avec un tuyau collecteur *G*, dans lequel se trouve un mince tube *H* qu'on met en relation avec un sac constitué par la double enveloppe d'une veste spéciale que le sauveteur endosse. Ce canal collecteur *G* peut lui même être mis en communication, par la vanne *K*, avec un petit réservoir *I* contenant de l'oxygène sous pression.

Ceci posé, voyons comment se comporte l'appareil: normalement, le tuyau *E* est disposé de façon que les cartouches *A*₁ et *A*₂ soient en œuvre; c'est seulement quand elles sont épuisées que le sujet agit sur le bouton *F* pour les mettre hors circuit et faire intervenir la cartouche dite « de retour » *A*₃. Le sauveteur, ayant l'embouchure *C* entre les lèvres et les dents, envoie dans l'appareil les gaz sortant de ses poumons; le CO² et la vapeur d'eau de

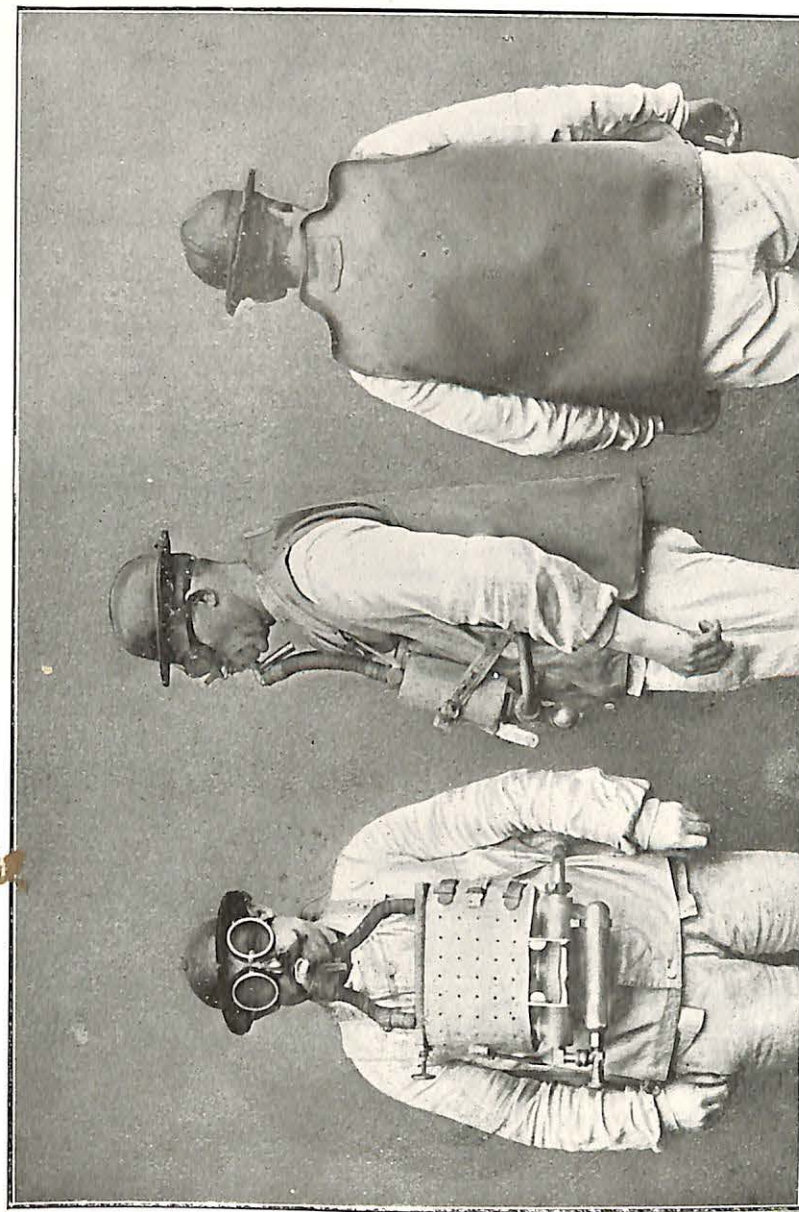


Fig. 28. — Appareil pneumatogène II.

ces gaz réagissent avec le KNaO^3 contenu dans les cartouches A_1 et A_2 ; ils se fixent et sont remplacés par de l'oxygène; ces gaz vont dans le tube G et de là, par le tuyau H , dans le sac porté sur le dos; les particules de potasse et de KNaO^3 qui pourraient être emportées par le courant d'air se déposent dans le tube G . A l'aspiration suivante, les gaz emmagasinés dans le sac retraversent la masse de KNaO^3 ; éventuellement les traces de CO^2 et de H^2O qu'ils contiennent encore sont fixés par le KNaO^3 , de sorte que, abstraction faite du peu de CO^2 resté dans les espaces morts constitués par les tubes K , B et B' , le sauveteur aspire de l'air pur. Les particules solides qui pourraient être entraînées lors de l'aspiration sont arrêtées par les disques d'amiante avec trous en chicane placés à la partie supérieure des cartouches.

Il faut un certain temps pour que la réaction s'amorce, c'est-à-dire pour que le KNaO^3 dégage de l'oxygène en fixant le CO^2 et la vapeur d'eau; il est donc bon de faire quelques inspirations dans l'air pur, en soufflant ensuite dans l'appareil l'air aspiré; ce n'est qu'au bout d'une ou deux minutes que les cartouches dégageront de l'oxygène en quantité normale. Le petit cylindre I , contenant 0.2 litre d'oxygène à 60 atmosphères peut d'ailleurs, le cas échéant, fournir l'oxygène nécessaire aux premières inspirations; on s'en servira donc lors de la mise en œuvre de l'appareil, si l'on pénètre soudain dans une atmosphère irrespirable; sinon, on conservera cette réserve pour le cas où, après un effort anormal, l'appareil ne dégagerait pas une quantité d'oxygène correspondant à celle dont on a besoin.

Cet appareil ne pèse que 7 kilogrammes (y compris la veste).

La température de l'air arrivant dans la bouche est d'environ 50 degrés centigrades. Cependant, comme il est à un haut degré de siccité, il évapore une quantité relati

vement grande de salive et se refroidit ainsi à un point tel qu'on n'éprouve aucune sensation de chaleur dans la bouche, quand on emploie le pneumatogène.

La température des cartouches est beaucoup plus élevée; elle atteint 200 degrés au moins; aussi est-on obligé d'entourer ces cartouches d'une enveloppe calorifuge en toile percée de trous, pour éviter que le porteur ne se brûle en les touchant.

Un nouveau modèle de pneumatogène est annoncé (1); les joints des cartouches, au lieu d'être en caoutchouc, seront en asbeste. Une circulation d'air a été établie, au moyen de soupapes qui fonctionnent sous l'action des poumons; un dispositif spécial empêche la salive de pénétrer dans les cartouches, qui se portent sur le dos et d'où l'air arrive à l'embouchure par un tuyau réfrigérant assez long. Les cartouches pourront être remplacées en cours de travail, ce qui permettra de prolonger la durée d'utilisation de l'appareil. Ces modifications très importantes que nous n'avons pas encore eu l'occasion de soumettre à des essais, feront perdre au pneumatogène les deux qualités qui le rendaient si séduisant : la simplicité et la légèreté; le nouveau type pèsera 16 kilogrammes environ.

c) PNEUMATOGÈNE I. — La maison Neupert vend également des appareils pneumatogènes ne comportant qu'une seule cartouche reliée, d'une part, à un sac respiratoire et, d'autre part, à une embouchure par l'intermédiaire d'un flexible, auquel est attaché un pince-nez. Le tout est porté sur la poitrine. Cet appareil est normalement enfermé dans une enveloppe imperméable; les ouvriers, exposés aux dangers d'asphyxie, peuvent en être munis, ou en avoir à leur

(1) Voir *Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1908, no 32; *Das Rettungswesen im modernen Bergbaubetriebe* par le K. K. Bergrat Fr. OKORN.

disposition près d'eux; en cas de besoin, ils retireraient les appareils de leur enveloppe, enlèveraient les plaques de plomb qui bouchent hermétiquement les cartouches, puis respireraient par l'embouchure, en ayant soin, si la chose est possible, de faire d'abord quelques inhalations à l'extérieur pour amorcer la réaction. Cet appareil permet de marcher à allure modérée pendant près de trois quarts d'heure.

d) APPAREIL MERRYMAN. — Au cours de son récent voyage aux Etats-Unis d'Amérique, M. l'Inspecteur général Watteyne a eu l'occasion d'essayer le « Merryman's Perfect Respirator », qui est rangé dans la classe des appareils à oxygène dégagé par réaction chimique; c'est le superoxyde de sodium qui est ici l'agent oxygéné.

Cet appareil ayant paru intéressant à M. l'Inspecteur général Watteyne, il en a fait expédier un exemplaire à Frameries; nous nous réservons d'en parler dès qu'il nous sera parvenu et que nous aurons pu l'essayer.

CHAPITRE II.

Stations de sauvetage dans les divers bassins miniers.

I. — ALLEMAGNE.

a) *Bassin de la Rhur*. — Nous choisissons comme type l'installation de l'Ecole des mines de Bochum (1), établie en 1905 et qui rappelle, mais complétée et agrandie, la première station (2) de l'espèce qui fut édifée, quelques années auparavant, au siège Shamrock I et II, par M. Meyer et dont une reproduction figurait à l'Exposition de Liège.

La station de Bochum est représentée fig. 29, 30 et 31 ; elle consiste essentiellement en une chambre à fumées et une galerie d'observation. La chambre à fumées est constituée de deux galeries inférieures contiguës *a* et *b*, de dimensions moyennes, $1^m50 \times 2$ mètres, et d'une galerie supérieure *c*, de plus faible hauteur, $0^m80 \times 1^m75$.

D'une part, une cheminée verticale *d* munie d'échelles, d'autre part, une galerie inclinée *e*, simulant un tronçon de taille et ayant une section restreinte : 0.60×0.60 , relie la galerie supérieure à celle du bas.

Un foyer, alimenté de l'extérieur, est établi en *f*. La chambre est munie d'une ligne de canars *g*, d'une conduite *h* pouvant amener de l'air comprimé et de l'eau sous pression, pour l'arrosage. Un dynamomètre dont le poids est 21 kilogrammes se trouve en *i*.

(1) *Glückauf*, n° 21, 1906.

(2) Id. nos 36 et 37, 1904.

La chambre d'observation *k* est contiguë à la galerie *b* ; elle permet de suivre ce qui se passe dans celle-ci, mais le champ d'investigation est limité à cette seule galerie.

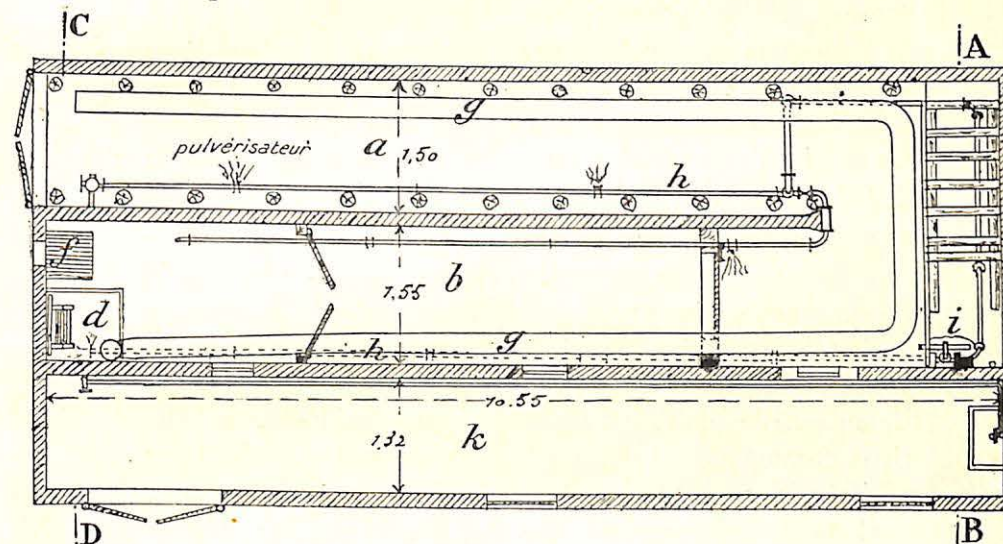


Fig. 29. — Plan de la salle d'exercice.

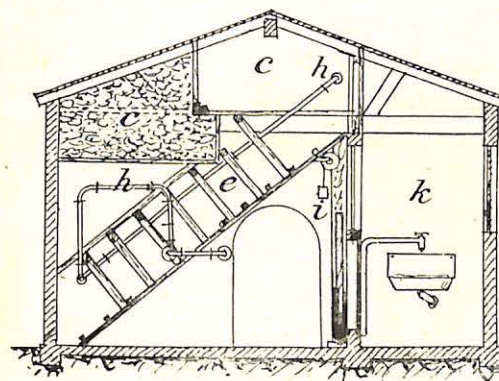


Fig. 30. — Coupe A-B.

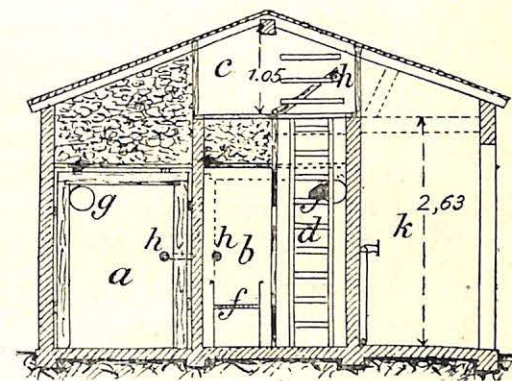


Fig. 31. — Coupe C-D.

Le développement en longueur des voies de circulation de la chambre à fumées est de 38 mètres.

Le volume de celle-ci est de 80 mètres cubes.

L'encombrement du bâtiment : 11 mètres de longueur, 5 mètres de largeur, 3^m75 de hauteur.

b) *Bassin houiller de la Wurm et de l'Inde (Aix-la-Chapelle)*. — Il possède une station centrale édifée en 1907 (1) et que nous avons eu l'occasion de visiter peu de temps après sa mise en usage.

Bien que cette station soit aménagée de la même façon que celle de Bochum, nous croyons utile d'en donner une description succincte, parce qu'elle est appelée à desservir un bassin d'une certaine importance (production en 1907: 2,227,000 tonnes) et surtout parce que, d'édification toute récente, elle peut être considérée comme un type représentant les derniers perfectionnements de cette catégorie de stations de sauvetage.

Cette installation a été établie au puits Maria, qui se trouve dans la région des charbons gras et à longues flammes. L'exploitation de ceux-ci est considérée, à juste titre, comme offrant plus de dangers que celle des charbons maigres du Sud-Ouest du bassin.

Cette station comprend (fig. 32, 33, 34 et 35) :

- 1° Une vaste salle *A* (fig. 32) pour le nettoyage, la réparation et le dépôt des appareils respiratoires ;
- 2° Une chambre d'exercice, à deux étages, *B* ;
- 3° Une salle de bains, avec vestiaire, *C* ;
- 4° Une remise *D* pour la voiture appelée à transporter, le cas échéant, l'équipe de sauvetage ;
- 5° Un bureau *E* ;
- 6° Un dispensaire *F*.

Le circuit des galeries, constituant la chambre à fumées, est représenté figures 33, 34 et 35. Il comprend trois galeries inférieures, *a*, *b*, *c*, de 2 mètres de hauteur et de 1^m40 de largeur, et trois galeries supérieures *d*, *e*, *f*, de 1 mètre de hauteur seulement.

Ces dernières sont mises en communication avec les

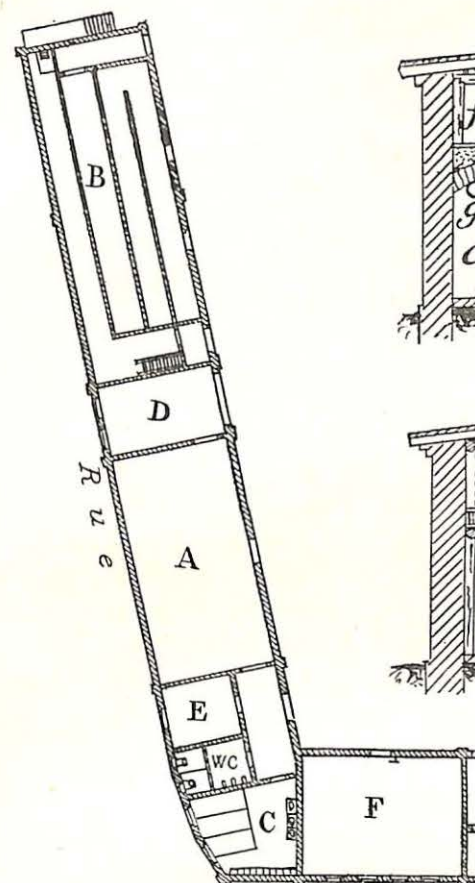


Fig. 32.

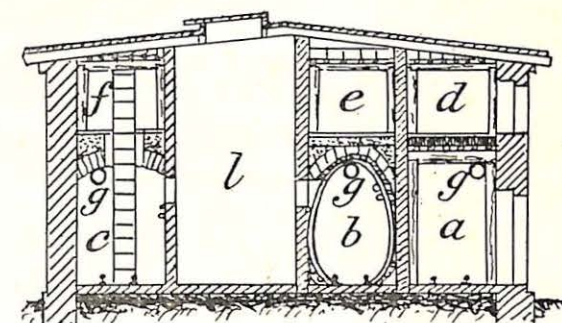


Fig. 33. — Coupe A-B.

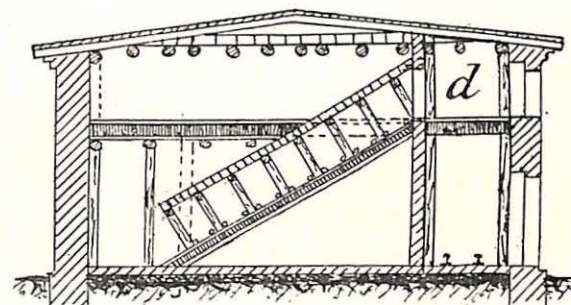


Fig. 34. — Coupe C-D.

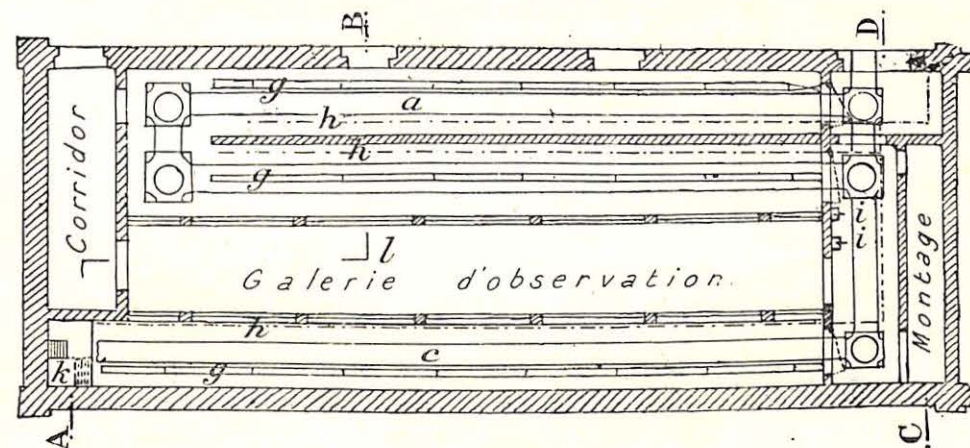


Fig. 35. — Plan de la salle d'exercice.

(1) *Glückauf*, n° 46, 1907.

galeries inférieures par un montage et une cheminée verticale munie d'échelles.

Les galeries présentent les différents dispositifs de revêtement usités couramment dans les travaux souterrains : maçonneries, cadres en fer, cadres en bois.

Les galeries du rez-de-chaussée sont munies d'une voie ferrée, de lignes de canars *g*, d'une conduite d'eau *h*; un tronçon est aménagé de façon à présenter à la circulation les difficultés d'une galerie éboulée. Deux dynamomètres d'un poids de 25 kilogrammes, avec appareil enregistreur sont installés en *i*.

Des portes de sûreté sont placées en différents points.

Le foyer se trouve en *h*.

La galerie d'observation, en *l*, donne vue sur deux des galeries inférieures.

L'armement de la station comprenait, lors de notre visite, six Draeger et six Westfalia, partie à casque, partie à embouchure, plus deux appareils à vent soufflé, un König et un Westfalia.

A la question de savoir s'ils donnaient la préférence aux appareils à casque ou à embouchure, les sauveteurs que nous avons interrogés n'ont pas donné de réponse formelle. Ils ne paraissent pas attacher une supériorité marquée à l'un ou l'autre dispositif, ni à l'un ou l'autre fabricant.

Les voies de la chambre à fumées ont une longueur totale de 120 mètres. Le volume de celle-ci est de 80 mètres cubes; l'encombrement du bâtiment d'exercice : 20^m76 de longueur, 7^m76 de largeur, 4 mètres de hauteur.

L'ensemble de l'installation couvre 450 mètres carrés.

c) *Bassin de la Haute Silésie*. — Nous y trouvons la station centrale de Beuthen (1), mise en usage en 1907 et

(1) Glückauf, n° 23, 1908.

qui a beaucoup de points d'analogie avec la station de Frameries.

Elle n'a pas, en effet, pour but d'assurer le sauvetage dans un groupement de mines déterminé, mais bien d'essayer les appareils nouveaux, ainsi que les divers dispositifs proposés pour la prévention des accidents; un laboratoire pour l'analyse des gaz y est annexé.

Les équipes, dépendant de la station, sont appelées, en cas d'accident important, à coopérer au sauvetage concurremment avec les groupes locaux de sauveteurs.

Enfin, des conférences sur l'organisation du sauvetage et sur les appareils employés dans ce but y sont données périodiquement.

L'installation comprend deux bâtiments. Le premier, qui couvre 300 mètres carrés (fig. 36), comprend diverses salles pour le personnel, une chambre pour le dépôt des appareils, un petit atelier de réparations, une salle de laboratoire.

Le second contient la chambre d'exercice; l'aménagement de celle-ci se caractérise par une salle centrale d'observation, donnant vue sur l'ensemble de la chambre à fumées et par l'amplitude des galeries de celles-ci; elles ont 2^m50 à 2^m70 de hauteur et ont ainsi une section en concordance avec la puissance des couches du bassin.

Comme le représentent les figures 37 à 41, les galeries d'exercice entourent la salle d'observation sur trois côtés au rez-de-chaussée, sur toute la périphérie à l'étage.

Une voie ferrée *a* y est disposée, laquelle se continue en *b* en plan incliné. A la tête de celui-ci, en *c*, est placé un cabestan, au moyen duquel les ouvriers font mouvoir un wagonnet *d* sur le plan.

Une voie inclinée *e*, munie d'un escalier, et une cheminée *f*, avec échelles, complètent les communications entre le rez-de-chaussée et l'étage. En *g*, la galerie inférieure est rétrécie, en un point, à 0^m80 de hauteur. Trois foyers, avec

Enfin, un lavabo à huit cuvettes à eau chaude ou froide est installé en *p*.

La station possède dix Draeger à casques, deux Draeger à embouchure, un appareil König avec 40 mètres de tuyaux, un Westfalia, type 1907, un Pneumatogène, un Aérolith.

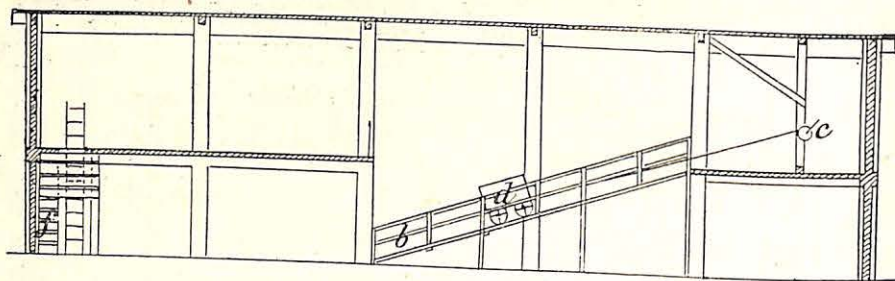


Fig. 40. — Coupe par A-B.

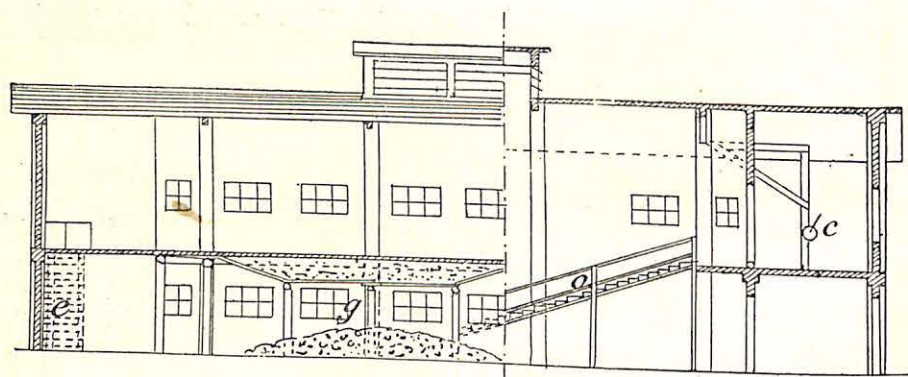


Fig. 41. — Coupe par C-D-E-F.

La longueur totale des galeries d'exercice est d'environ 83 mètres, le volume de la chambre à fumées est de 575 mètres cubes, l'encombrement du bâtiment de 20^m30 de longueur, sur 7^m75 de largeur et 5^m30 de hauteur.

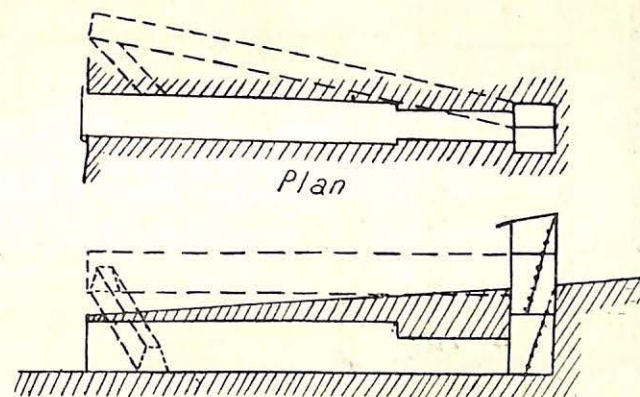
d) *Bassin de Saarbrücken*. — Dans ce bassin, tout au moins jusqu'en 1907, époque à laquelle nous avons eu

l'occasion de voir une installation de ce genre, à Camphausen (1), les chambres à fumées en usage consistaient en une simple galerie, creusée dans un terril ou à flanc de côteau dans la montagne.

Une porte ferme l'entrée de la galerie, qui est dépourvue de regards ; un foyer sert à produire les fumées.

Le projet d'une centrale importante de sauvetage était à l'étude lors de notre passage dans ce bassin.

e) *Saxe*. — A Oelnitz, on utilise comme chambre à fumées une galerie analogue. Nous nous contenterons de reproduire (fig. 42) le croquis de cette installation sommaire (2), où le tracé en pointillés représente une extension projetée.



Coupe verticale

Fig. 42.

II. — AUTRICHE.

Bassin de Mährisch-Ostrau. — La Société des charbonnages de Witkowitz vient d'édifier, tout récemment, une

(1) *Annales des Mines de Belgique*, tome XII, 1907.

(2) Rapport sur le Congrès international des appareils de sauvetage, à Francfort, en 1908, pp. 75 et suivantes.

station de sauvetage (1) dont nous dirons également quelques mots.

Un premier bâtiment comprend au rez-de-chaussée (fig. 43) :

en *a*, le dépôt des appareils respiratoires ;

b, les fours et appareils de distillation, annexes d'un laboratoire installé au premier étage ;

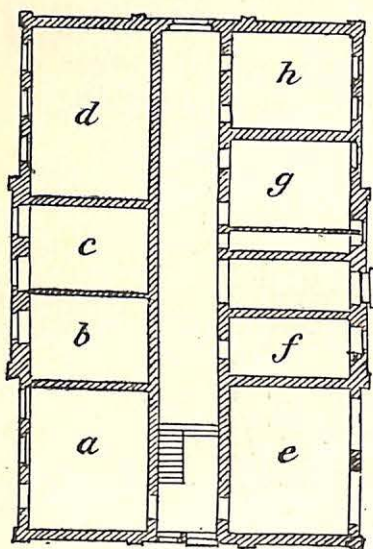


Fig. 43. — Dépôt des appareils et installations diverses

c, un broyeur à charbon ;

d, l'installation à air liquide et à oxygène ;

e, la remise de la voiture de sauvetage, laquelle est

(1) Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, no 39, 1908.

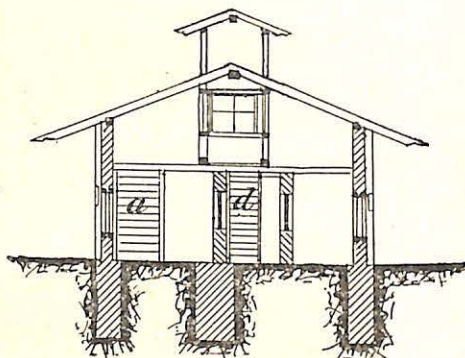


Fig. 44. — Coupe à travers la salle d'exercice.

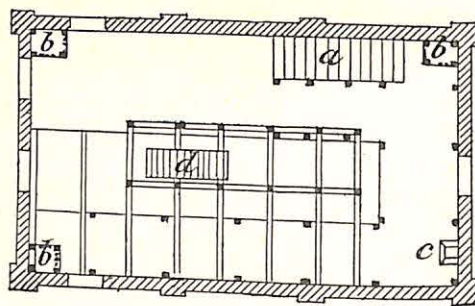


Fig. 45. — Plan de la salle d'exercice.

toujours en état de marche et contient dix appareils Aérolith avec masques, les lampes électriques, un appareil du Docteur Brat et une provision de 60 litres d'air liquide, répartie en douze récipients ;

f, l'atelier de réparation ;

g, le laboratoire ;

h, une fabrication d'eau gazeuse et de limonade pour les ouvriers.

Un laboratoire de chimie et de microscopie est installé dans la salle du premier étage. Il possède notamment un appareil de Schondorf pour l'essai des lampes de mines.

La salle d'exercice (fig. 44 et 45) est aménagée dans un second bâtiment, voisin du premier. On y retrouve, à une moindre échelle, la disposition générale de la station de Beuthen : salle d'observation centrale, à double étage, entourée des galeries de la chambre à fumées. Ces galeries ont 2^m50 de hauteur sur 2^m50 et 1^m60 de largeur au rez-de-chaussée. Celles de l'étage ont une hauteur un peu moindre, 1^m70 en moyenne.

Les deux étages de la chambre d'exercice sont en relation par une voie montante *a* et trois cheminées verticales *b*. Un foyer pour produire les gaz irrespirables, et notamment pour brûler le soufre, est établi en *c*. Un escalier *d* donne accès à l'étage supérieur de la chambre d'observation.

Le développement des galeries de la chambre à fumées est de 60 mètres, leur capacité de 258 mètres cubes. Le bâtiment couvre une surface de 12^m20 sur 7^m20.

III. — RUSSIE.

Bassin du Donetz. — A la suite du règlement imposant la création d'une équipe de sauvetage dans les houillères et mines métalliques, l'Association des propriétaires des mines de houille du Sud de la Russie décida de profiter de la latitude laissée aux exploitants de se

grouper, pour établir une station centrale (1). A cette fin, elle vota un crédit de 50,000 roubles.

Le nombre d'appareils, imposés par le règlement, s'élevait, pour le bassin, à 1,066 au cas où chaque mine se

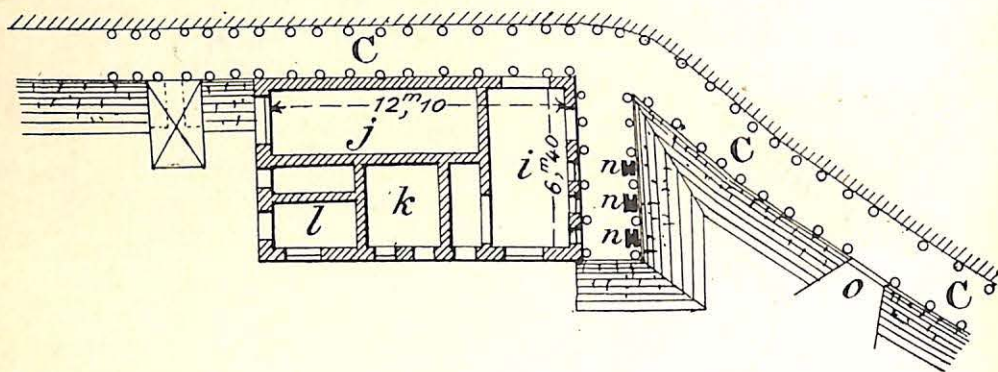


Fig. 47. — Plan de la salle d'observation et de ses annexes.

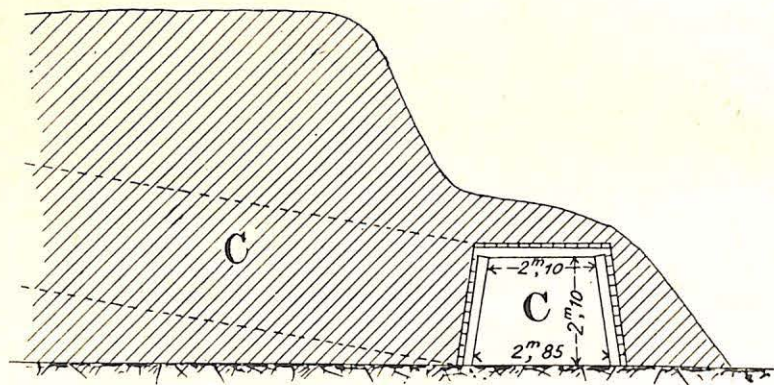


Fig. 48. — Coupe par la galerie d'exercice.

serait équipée isolément; par contre, par l'affiliation générale à une station centrale, le nombre en était réduit à 400.

La station a été mise en usage en novembre 1907, mais

(1) *Glückauf*, n° 42, 1907.

n'est pas complètement terminée. Nous devons les renseignements qui suivent à l'obligeance de M. Potier, Directeur général de la Société métallurgique Russo-Belge, que nous nous plaisons à remercier ici.

Cette station est installée à Makéevka, dans les dépendances d'un ancien puits de la Société Russe du Donetz.

Elle comprend actuellement (voir fig : 46, 47 et 48) :

1° Un bâtiment A où l'on trouve :

en a, une salle d'attente;

en b, la salle de dépôt des appareils (longueur 12 mètres, largeur 7m50);

en c, le laboratoire;

en d, le bureau du directeur;

en e, l'atelier de réparations;

en f, la remise à voitures;

en g, l'écurie;

en h, le réfectoire des apprentis sauveteurs, qui sont hébergés à la station.

Les autres chambres de ce bâtiment sont affectées au logement des employés (instructeurs, ajusteurs, etc.).

2° Un bâtiment B (fig. 47), comprenant l'aménagement suivant :

en i, le local d'observation, permettant de voir les ouvriers s'exercer à trois dynamomètres n;

en j, des lavabos;

en k, une buanderie;

en l, le dispositif de chauffage.

3° Une chambre à fumées d'un genre spécial. Elle consiste en une galerie boisée C, établie sur tout le pourtour d'un vieux terril et recouverte d'une couche de remblais, ainsi que le montrent les figures 46 et 48. De cette galerie part une voie montante C', à 10° d'inclinaison, creusée à l'intérieur du terril, et qui sera prolongée suivant C'' de façon à rejoindre la première.

La galerie a actuellement 256 mètres de longueur; elle sera continuée suivant le tracé C''' par les apprentis sauveteurs, jusqu'à ce qu'elle arrive à circonscrire l'entière-
té du terril; elle atteindra alors une longueur totale de 341 mètres. Sa hauteur varie de 1^m40 à 2^m13, et sa largeur de 2^m10 à 2^m85.

La chambre à fumées, quand elle sera terminée, aura donc un volume d'environ 1700 mètres cubes. Elle contient une voie ferrée sur laquelle peuvent circuler les chariots de mines. Dans une galerie secondaire se trouvent les trois dynamomètres n dont il a été parlé plus haut.

Près du bâtiment B , un fourneau spécial m , dont le carneau est relié à la chambre à fumées a été édifié; il permet de créer des atmosphères irrespirables dans toute la galerie, le tirage étant assuré par la cheminée d'une ancienne batterie de chaudières, cheminée qui se trouve en P , du côté du terril opposé à celui où est établi le fourneau m .

La chambre à fumées est munie de portes o donnant sur l'extérieur et distantes de 10^m67 l'une de l'autre; elles peuvent servir à un prompt assainissement de la galerie, ainsi qu'à la sortie rapide des ouvriers, en cas de nécessité. Un réseau de conduite p amène l'eau aux différents points d'utilisation.

L'armement de la station comprend : 15 appareils Draeger, 3 Westfalia, 4 Pneumatogènes, 1 Tissot, 1 Aéro-lith, 4 appareils à vent soufflé (König, Westfalia, Ganzeis-koe et Simplex); 100 mètres de canars en toile, un venti-lateur électrique, 2 ventilateurs à bras, un téléphone portatif; un appareil Westfalia permettant l'établissement d'un barrage provisoire en cas d'incendie souterrain, 6 appareils à inhalation d'oxygène (Brat, Vita etc.), une pompe Draeger et une étoile de transvasement; 34 bon-
nones à oxygène d'une capacité de 3,600 à 6,500 litres,

40 lampes à incandescence avec installation de chargement, des civières et des toiles métalliques pour le transport des blessés; un camion pour le transport des appareils, 2 voitures et 2 traîneaux pour les sauveteurs.

On est occupé à construire un nouveau bâtiment D (fig. 46 et 49) où seront établis les services du sauvetage; il comprendra :

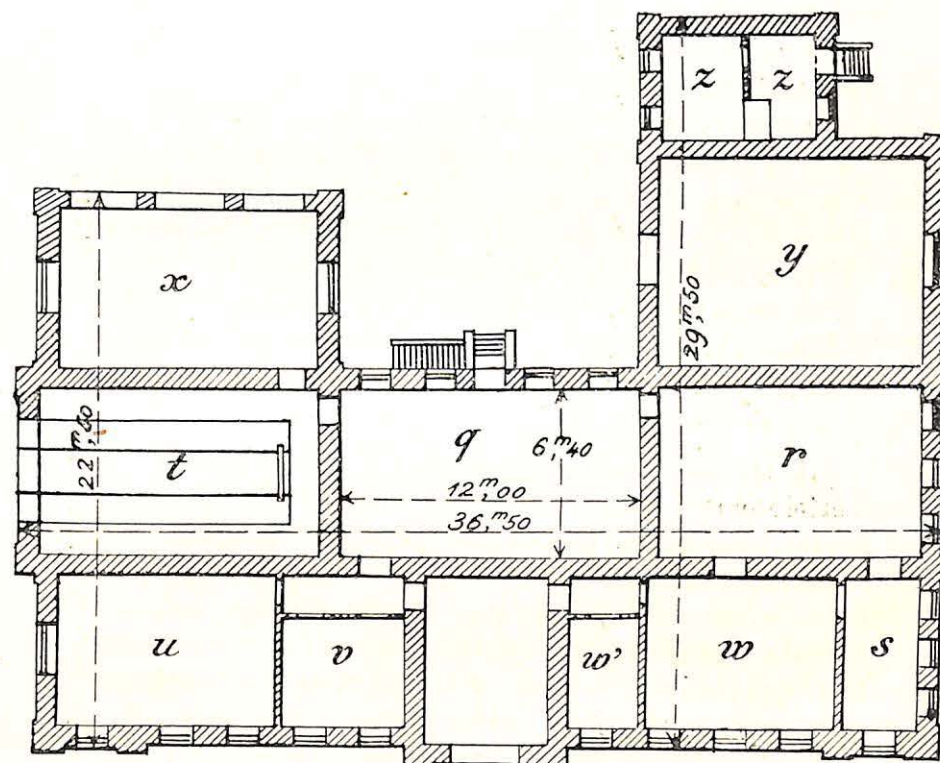


Fig. 49. — Plan des installations en construction.

en q , la salle de dépôt des appareils (longueur 12 mètres, largeur 6^m40).

en r , une machine Linde, attaquée par un moteur placé en s ; elle pourra produire à l'heure 5 mètres cubes d'oxygène, ou 15 litres d'air liquide ;

En *t* une remise à wagons, directement raccordée au chemin de fer par la voie *E*; on y tiendra en permanence un wagon spécialement aménagé, où l'on pourra disposer tous les appareils et accessoires nécessaires pour un sauvetage. En cas d'urgence, ce wagon sera remorqué par locomotive jusqu'à la gare voisine et sera envoyé par train spécial à la mine sinistrée ;

En *u*, le laboratoire ;

En *v*, le bureau du Directeur de la station ;

En *w*, l'atelier de réparations, auquel sera annexé un petit magasin *w'* ;

En *x*, la remise à voitures ;

En *y*, l'écurie avec, en *z*, le logement des palefreniers.

A proximité de ce bâtiment, sera établi, en *F*, un gazomètre où l'on emmagasinera l'oxygène; on construit également un magasin à fourrages *G* et un bâtiment *K*, où seront logés les Directeur et employés supérieurs de la station. Lorsque tous ces locaux seront terminés, le bâtiment *A* sera affecté au logement des employés subalternes et des apprentis sauveteurs.

A la station de sauvetage seront annexés un observatoire météorologique, établi en *H*, un observatoire sismographique, ainsi qu'une école industrielle pour surveillants.

Le personnel de la station de sauvetage comprend : le directeur (ingénieur), son adjoint (chef-porion) un chimiste (ingénieur), un ajusteur-mécanicien, un surveillant, sept instructeurs et un chef-instructeur, deux cochers-palefreniers et un garde, soit en tout seize personnes.

Deux équipes de cinq à six ouvriers chacune, fournies par des charbonnages différents, sont couramment en instruction à la station ; elles y sont hébergées.

La durée de l'enseignement varie de sept à quatorze jours. Pendant cette période, les ouvriers procèdent dans la chambre à fumées à des exercices pratiques gradués (six

à dix) ; de plus, ils assistent à un nombre déterminé de conférences. Après quoi, ils reçoivent un certificat constatant que les travaux de sauvetage leur ont été enseignés.

Le roulement des équipes est établi de telle façon que, lors des débuts d'une nouvelle équipe, la seconde est arrivée à la moitié de sa période d'instruction.

IV. — ANGLETERRE.

a) La première galerie d'exercice en Angleterre a été installée à Altofts, à la mine « Pope & Pearsons », par M. Garforth.

Nous avons eu l'occasion de la voir en 1904, au cours d'une visite à ce charbonnage.

Elle était établie au ras du sol suivant les trois côtés du bâtiment de la recette de l'un des sièges de cette Société. Sur une partie de sa longueur, elle présentait l'aspect d'une galerie ravagée par une explosion, éboulis, cadres renversés, etc.

Des fenêtres permettaient à un observateur, placé à l'extérieur, de suivre les mouvements des sauveteurs.

Une petite station centrale d'essai fut ensuite créée à Tankersley.

b) Les résultats en ayant été satisfaisants, une centrale plus importante, groupant vingt-sept mines associées, fut établie à Howe Bridge, dans le South Lancashire (1), et inaugurée le 2 avril 1908.

Les figures 50 à 54 représentent l'ensemble de la station, qui comprend un bâtiment où sont concentrés les divers services et, en plus, attenante à celui-ci, la salle d'exercice. La première construction comprend le dépôt des appareils en *A*, la chambre de nettoyage et de réparation de ceux-ci

(1) *Colliery Guardian* du 10 avril 1908.

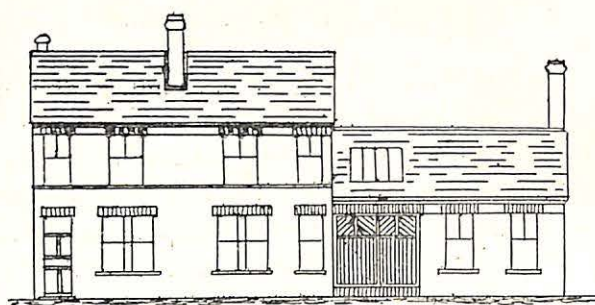


Fig. 50. — Vue de face.

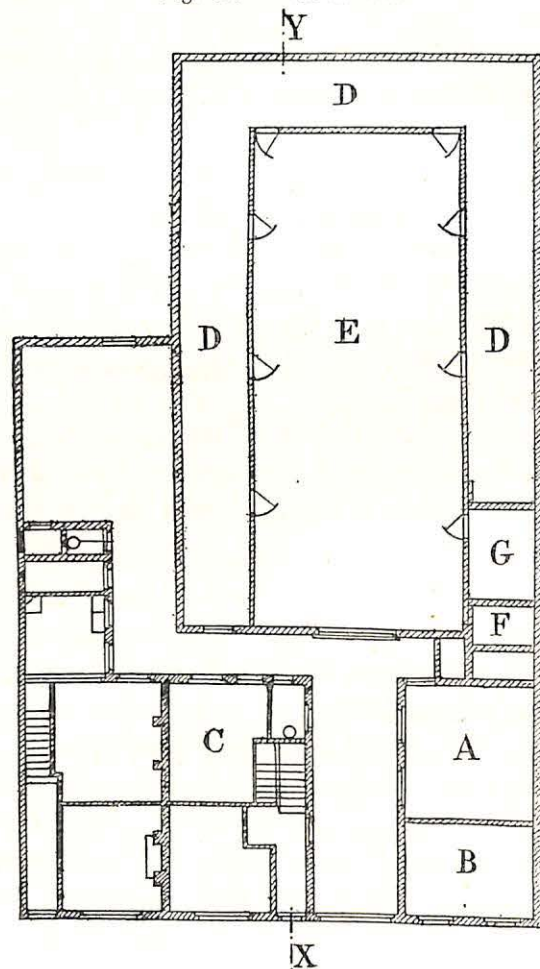


Fig. 51. — Plan.

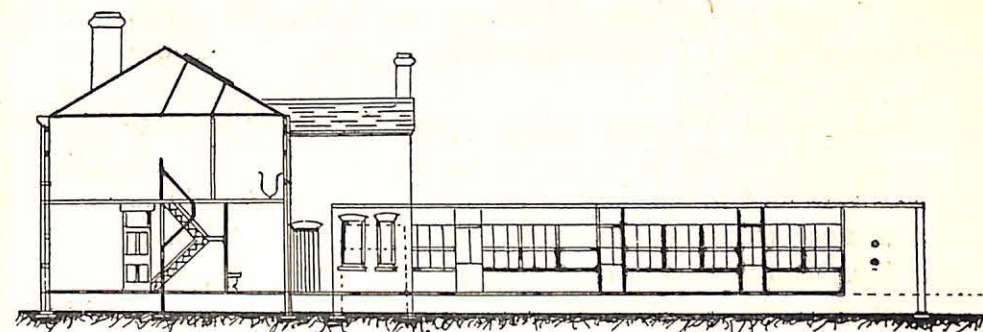


Fig. 52. — Coupe par X-Y.

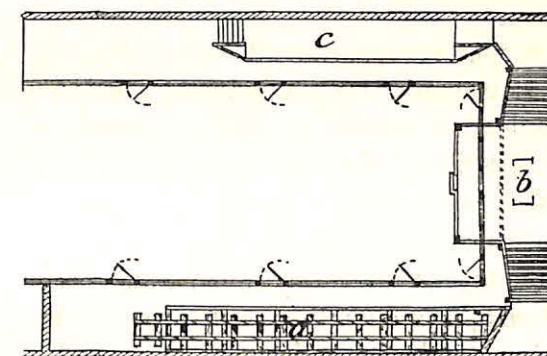


Fig. 53. — Plan de la galerie d'exercice.

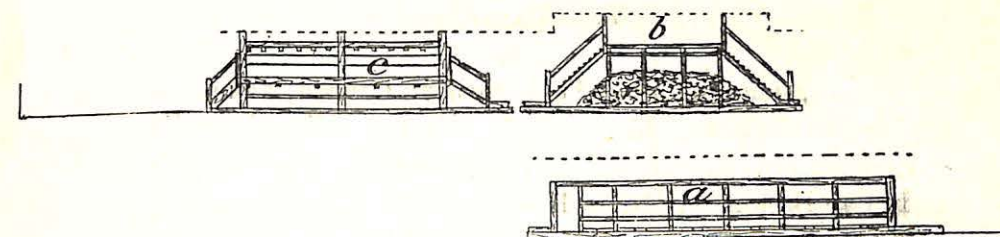


Fig. 54. — Développement de la galerie d'exercice.

en *B*, une salle d'attente en *C*. Au premier étage sont aménagés un vestiaire et deux salles de bain. Les autres chambres sont à l'usage particulier du gérant-instructeur de la station.

La galerie à fumées se développe en *D*, suivant les trois côtés d'une salle d'observation centrale *E*.

Elle est à grande section : 2^m45 de largeur sur 2^m60 de hauteur moyenne. Sur un des côtés sont disposés, en *a*, (fig. 53 et 54) des cadres de boisage de 1^m60 de largeur, et une voie ferrée ; suivant le deuxième côté, en *b*, est aménagé un crossing avec simulacre d'éboulement dans la galerie inférieure ; enfin, suivant le troisième, on a établi en *c* un dispositif analogue, mais en laissant les sections libres.

De larges fenêtres permettent d'observer les mouvements des sauveteurs. De nombreuses portes établissent une communication éventuelle entre les galeries et la salle centrale. Celle-ci a 7^m30 de largeur et 17 mètres de longueur. Elle reçoit la lumière par un toit vitré. Le foyer est placé en *F* et un ventilateur produisant le tirage, ainsi que son moteur, se trouvent en *G*. Dans les premiers essais, on a rempli la chambre d'anhydride sulfureux.

La longueur totale des galeries à fumées est d'environ 41 mètres et leur capacité est de 270 mètres cubes.

V. — CANADA.

Enfin, nous signalons l'existence au Canada, d'une station qui fut installée en 1907, à la suite d'un incendie souterrain, à la mine de la Dominion Coal C^o, dans l'île du Cap Breton, en Nouvelle-Écosse. C'est, croyons-nous, la première installation de ce genre établie sur le continent américain.

Son armement comprend actuellement :

35 appareils Draeger à casque, dont 10 peuvent être transformés en appareils à embouchure ;

35 paires de bonbonnes de rechange ;

1 appareil König ;

1 appareil de secours du D^r Brat ;

1 pompe de remplissage ;

1 civière Westfalia avec appareil de secours.

L'approvisionnement de la station consiste en 34 mètres cubes d'oxygène, 1,800 cartouches de substance régénératrice (on estime que ce chiffre ne doit jamais descendre en dessous de 1,000), un certain nombre de flexibles, d'injecteurs, de plaques en mica, de rondelles en caoutchouc.

Une particularité de cette station consiste en ce qu'on y emploie, lors des exercices, toujours les cinq mêmes appareils, les trente autres étant conservés à l'état neuf, pour le cas où on aurait à les utiliser dans un sauvetage, ce qui est d'ailleurs arrivé, ainsi que nous le dirons tantôt.

La station comprend un bâtiment en briques, représenté figure 55, aménagé pour le dépôt des appareils et les services connexes, et une construction en bois, figure 56, constituant le local d'exercice.

Le premier bâtiment contient :

1° Une salle *A* dans laquelle se trouvent les armoires *B* de dépôt des appareils, disposées de façon que ceux-ci soient maintenus à l'ombre, la lumière solaire exerçant, paraît-il, une action néfaste pour la conservation du caoutchouc. Cette salle contient, en plus, les bonbonnes et la pompe de remplissage placées en *C*, des tables en *D*, un évier en *E* ;

2° Une chambre *F* où sont emmagasinés les approvisionnements ;

3° Un bureau *G*.

Le second bâtiment comprend le corridor d'observation *H* et la chambre à fumées *I*. Celle-ci est dépourvue de fenêtres, les exercices s'effectuant à la lumière des lampes

électriques dont les sauveteurs sont porteurs. Deux dynamomètres sont disposés en *K*; en *L* se trouve le foyer servant à produire des fumées provenant de la combustion de bois.

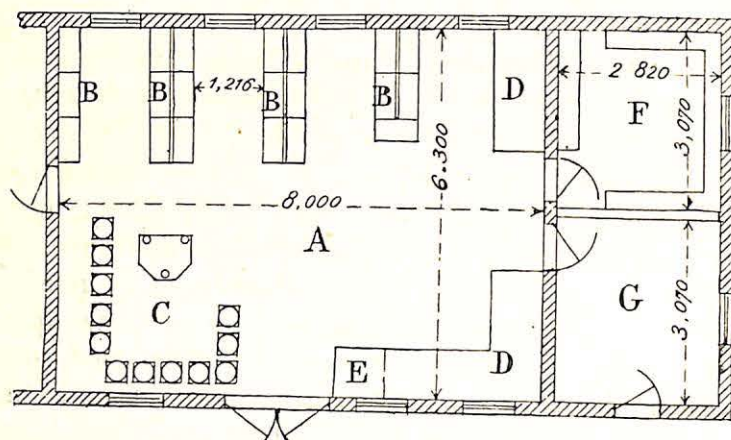


Fig. 55.

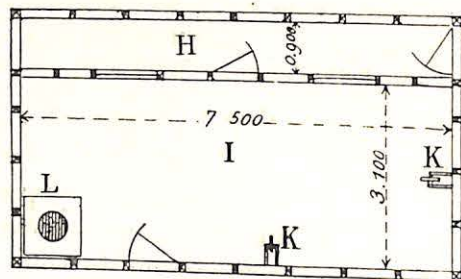


Fig. 56.

Nous ne croyons pas inutile de dire quelques mots de l'intervention efficace des équipes de cette station au cours d'un incendie qui menaçait de compromettre l'existence d'une mine voisine (Sydney-Bay) (1).

(1) *Mines and minerals*, décembre 1908. — *Engineering and Mining*, octobre 1908.

Cet incendie était survenu dans les exploitations d'une mine distante de 35 kilomètres de la station et n'avait pu être maîtrisé par les moyens habituellement employés; on eut alors recours à l'équipe de sauvetage; 24 hommes munis de 10 appareils Draeger à casque, de 2 appareils à embouchure, d'une réserve de 15 paires de cylindres et de 30 cartouches régénératrices, se rendirent immédiatement sur les lieux.

La couche Sidney est déhouillée par traçage et dépilage; ses exploitations s'étendent sous la mer. L'incendie avait pris naissance dans un traçage situé à 4,500 mètres de distance du puits et s'était développé rapidement.

Les sauveteurs purent pénétrer à travers la zone irrespirable des fumées jusqu'au foyer de l'incendie, trainant derrière eux une conduite que l'on avait raccordée à une canalisation servant normalement à la circulation de l'air comprimé et que, pour les besoins de la cause, on avait utilisée pour amener dans le panneau sinistré l'eau de la surface.

Malgré maintes difficultés provenant du manque d'étanchéité de la conduite et de la présence de plusieurs éboulements, les sauveteurs purent faire rétrograder progressivement le feu et parvinrent à le confiner dans la galerie en cul-de-sac où il avait pris naissance. Il fut alors possible de faire un barrage à l'entrée de cette galerie et de noyer l'incendie. La chaleur était très grande, particulièrement vers la fin du sauvetage. Les témoins comparent l'aspect du traçage en feu à un saumon de coke sortant du four.

L'équipe à front était composée de trois hommes: deux manœuvraient la lance, le troisième plaçait des bois et des planches où il était nécessaire et veillait à la sûreté de ses deux compagnons.

Les équipes se relayaient toutes les dix minutes, sauf à la fin du travail, où ce temps s'abaissait à cinq minutes.

Les parties métalliques des appareils s'échauffaient au point de causer des brûlures et plusieurs des ouvriers, qui s'étaient vêtus légèrement en prévision des hautes températures qu'ils auraient à supporter, eurent des ampoules sur le dos à la suite de chutes, sur leurs vêtements, d'eau chaude provenant de la condensation du nuage de vapeurs qui s'étendait au toit des galeries.

MM. F. W. Gray et J. Mac Mahon ont fait une communication relative à cet incendie au meeting tenu à Doncaster, le 8 février 1909, par l'Institut des Ingénieurs mineurs et mécaniciens anglais. Les renseignements qui précèdent ont été empruntés, en notable partie, à leur communication (1).

Ces ingénieurs déclarent que, sans les appareils, personne n'eût pu résister à l'atmosphère de fumées denses et de vapeurs dans laquelle les sauveteurs ont travaillé pendant huit heures.

Aucun homme ne fut mis hors de combat par excès de fatigue ou par une défectuosité des appareils.

Les jours suivants, quelques sauveteurs se déclarèrent malades, ce qui est compréhensible si l'on songe qu'ils durent combattre l'incendie dans des conditions excessivement pénibles, après avoir effectué leur journée normale de travail et sans avoir eu le temps de prendre un réconfort convenable.

Les appareils, ainsi qu'il vient d'être dit, se comportèrent également très bien; la seule partie de ceux-ci qui ait été endommagée, fut la petite soupape d'échappement d'air placée du côté droit sur le tuyau de retour; trois soupapes eurent leur tête brisée. Pour obvier à cet inconvénient, la soupape d'échappement sera dorénavant placée de l'autre côté du casque, où elle risque moins d'être détériorée.

(1) *Colliery Guardian* du 12 février 1909. — *Transactions of the Institution of Mining Engineers*, t. XXXVII (1909), p. 100.

La leçon à tirer de cette expérience pratique est la nécessité de protéger, dans des cas de l'espèce, la nuque et le dos des sauveteurs. On exécute actuellement à la station de la « Dominion Coal » des expériences à l'effet de déterminer la forme la plus convenable à donner à une coiffe en asbeste, destinée à protéger aussi la nuque.

Les sauveteurs seront munis en plus de gants incombustibles et peu conducteurs de la chaleur.

L'intervention des sauveteurs permit aussi de constater les heureux effets : 1° d'une direction unique et experte, évitant toute confusion et perte de temps; 2° de la présence continue d'une personne compétente dans la manœuvre des appareils respiratoires, chargée de veiller au bon fonctionnement de ceux-ci et de s'assurer, lorsqu'une équipe se rend à front de travail, qu'elle est en bon ordre de fonctionnement; 3° de l'emploi comme sauveteurs de mineurs expérimentés, les travaux connexes au sauvetage nécessitant une grande habileté professionnelle.

VI. — BELGIQUE (*Bassin de Liège*).

Avant de décrire la station de Frameries, nous ne croyons pas inutile, en raison du but poursuivi dans la présente notice, de dire quelques mots d'un projet de station centrale pour le bassin de Liège, projet qui n'a pas été réalisé jusqu'à présent et dont l'ensemble est représenté figures 57 et 58.

Un grand hall *A*, de 25 mètres de longueur sur 6^m50 de largeur, est destiné au dépôt des appareils et aux exercices des ouvriers dans l'atmosphère ordinaire. Il sert, concurremment avec les couloirs *B* et *C*, de local d'observation. Divers regards sont ménagés à cet effet en *D*.

Un sas est disposé en *E* à l'entrée de la chambre à fumées. Celle-ci est constituée d'une galerie horizontale de roulage *F*, aboutissant à son extrémité à une taille en

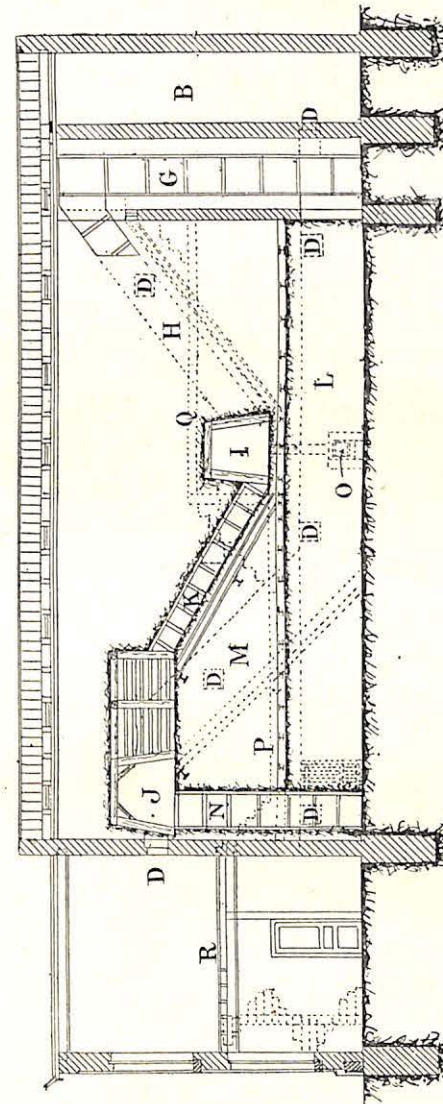


Fig. 58. — Coupe par X-Y.

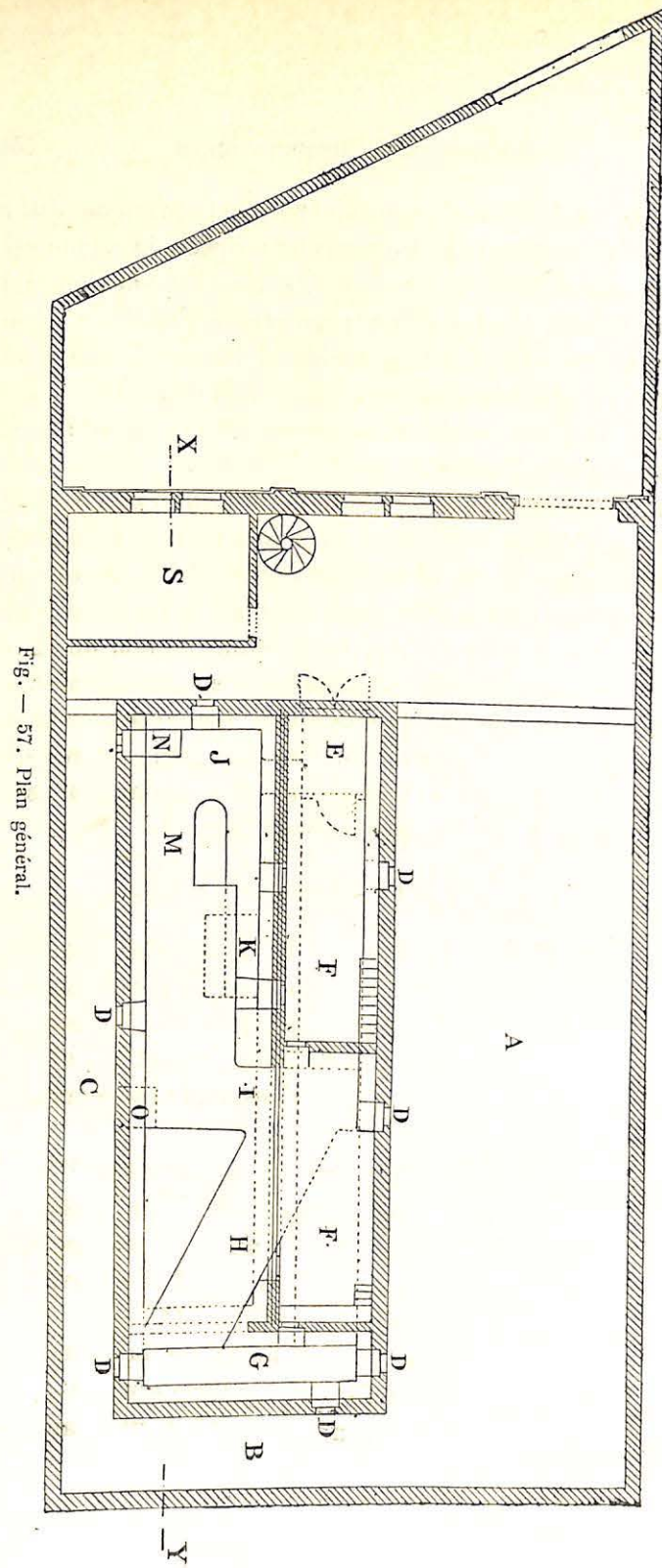


Fig. 57. Plan général.

dressant *G*, à laquelle fait suite une taille à 45° d'inclinaison *H*. Au bas de celle-ci, se trouve une galerie transversale *I*, reliée à une galerie supérieure *J* par un montement *K* de faible section.

La galerie *J* est mise en communication avec la deuxième galerie de roulage du rez-de-chaussée *L* par une taille fortement inclinée *M* et par un touret vertical (boux-thay) *N*.

Un foyer est aménagé en *O*.

L'accessibilité aux regards supérieurs est assurée par des planchers établis à diverses hauteurs *P*, *Q*, *R*, et reliés par une série d'escaliers, ainsi qu'il est figuré aux croquis. Enfin un bureau est prévu en *S*.

Le développement du circuit de circulation est de 65 mètres.

L'encombrement de l'installation est de 27 mètres de longueur, sur 16 mètres de largeur et 10 mètres de hauteur.

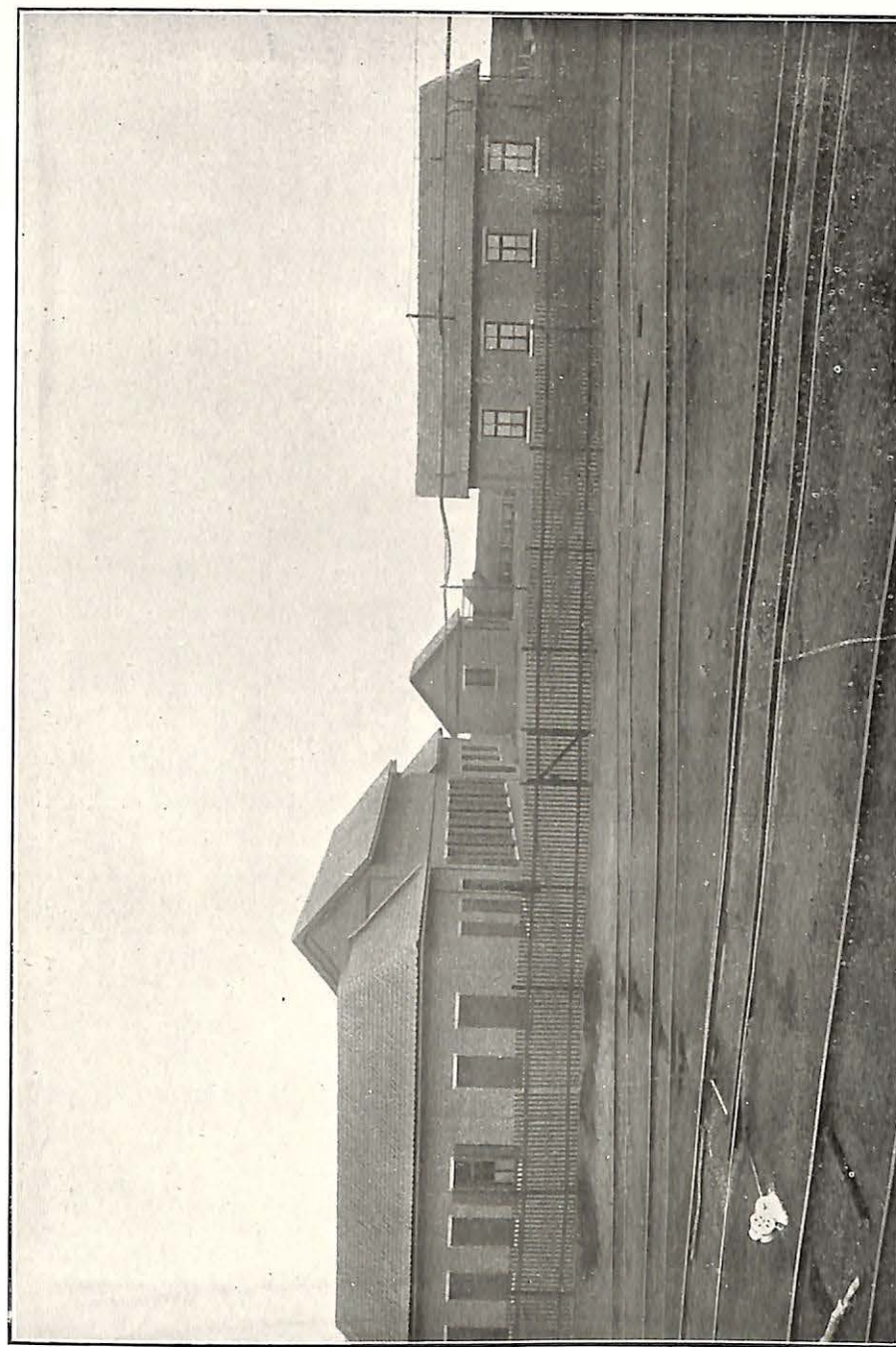


Fig. 59. — Vue générale de la Station de l'Etat à Frameries.

CHAPITRE III.

Station de sauvetage de l'Etat Belge, à Frameries.

I. *Disposition générale.* — On sait que le Siège d'expériences est installé dans la paire du puits n° 3 (Grand-Trait) des Charbonnages réunis de l'Agrappe, appartenant à la Compagnie de Charbonnages belges. Les divers services sont répartis en deux groupements : l'un comprend le laboratoire d'expériences des lampes et des anémomètres; le second, la galerie d'essai des explosifs (1). La station de sauvetage, représentée dans son ensemble à la figure 59, a été édifiée au voisinage de la galerie, grâce à une extension de terrain que la Direction de la Compagnie de Charbonnages belges, avec sa coutumière obligeance, a bien voulu mettre gracieusement à la disposition de l'Etat.

Elle comprend cinq salles, ainsi qu'il est représenté figure 60, à savoir :

- En *A*, la salle de dépôt des appareils respiratoires;
- B*, la chambre de nettoyage et de petites réparations;
- C*, la salle d'observation donnant sur la salle d'exercice et devant servir à abriter la collection d'appareils divers relatifs au sauvetage et à l'hygiène des mines;
- D*, la salle d'exercice;
- E*, le lavoir à douches.

(1) *Annales des Mines de Belgique*, t. VII; *Revue Universelle des Mines de Belgique*, 4^{me} série, t. IV; Rapport du Congrès international des mines de Liège, en 1905, Section des mines, t. I.

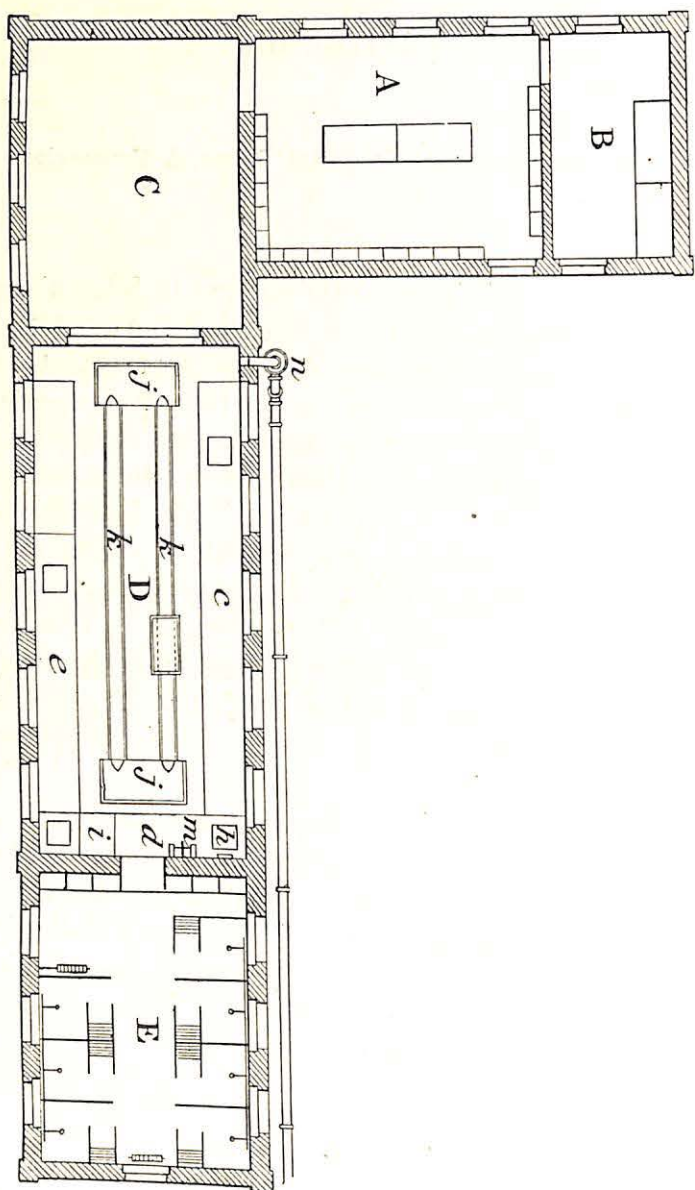


Fig. 60. — Plan général.

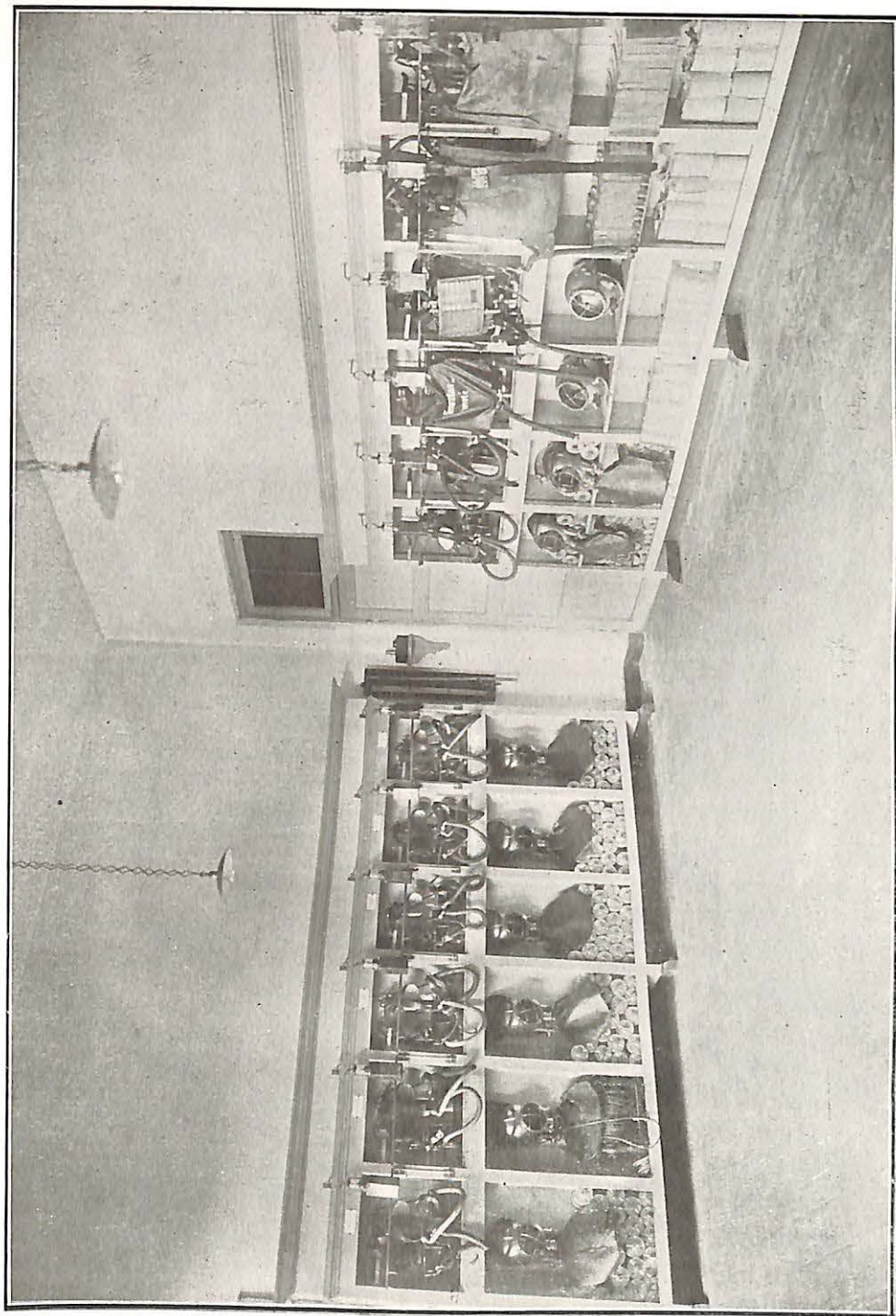


Fig. 61. — Station de sauvetage de Frameries : Salle de dépôt des appareils.

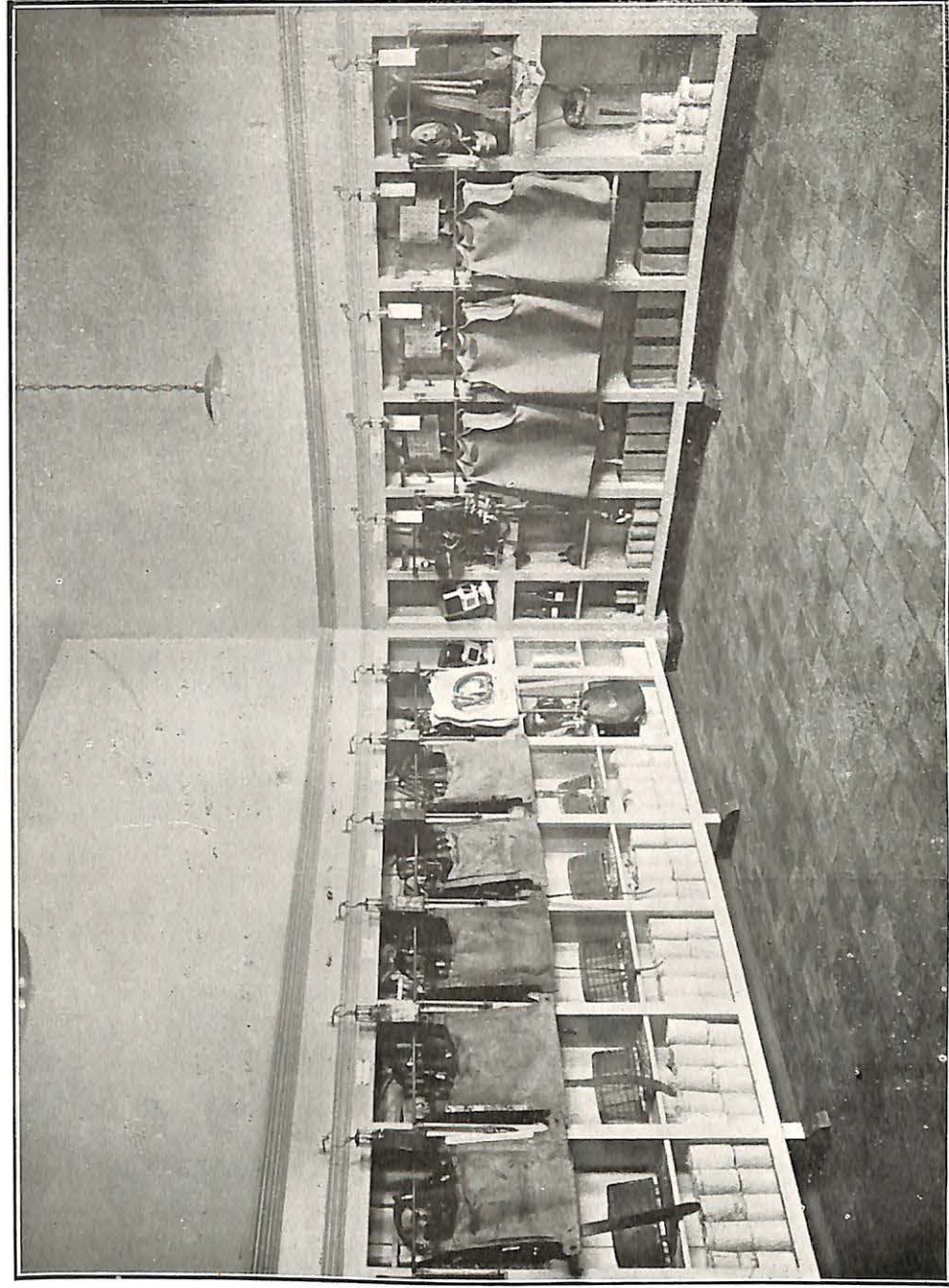


Fig. 62. — Station de sauvetage de Frameries : Salle de dépôt des appareils.

II. *Salle de dépôt des appareils.* — Elle mesure 6^m50 de longueur sur 5 mètres de largeur; elle est largement éclairée par trois fenêtres, munies de volets et de stores, les pièces en caoutchouc des appareils se conservant mieux à l'ombre. Suivant les trois autres côtés, sont aménagées les armoires du dépôt des appareils.

Ces armoires sont du type Shamrock; les casiers présentent, le cas échéant, les modifications nécessaires pour y loger commodément les appareils qu'ils doivent recevoir.

L'armement de la station comprend actuellement :

1 appareil Draeger, à casque, type ancien 1905;

5 appareils Draeger, à casque, type 1907;

1 appareil Draeger, à casque, avec lampe électrique, type 1908;

1 appareil Draeger, à casque, avec récepteur et transmetteur téléphonique, type 1908;

6 appareils Shamrock, à embouchure, type 1906;

1 appareil Westfalia, à casque ou à embouchure, type 1907;

1 appareil Westfalia (Sécuritas), à casque, type 1908;

3 appareils Pneumatogène;

1 appareil Aérolith (à air liquide), type 1907;

1 appareil Tissot, type 1908;

1 appareil König, à deux casques, avec la pompe d'insufflation et une réserve de 200 mètres de tuyaux sur rouleau.

En plus, de ces appareils, nous avons eu l'occasion d'avoir à notre disposition, à titre temporaire, et d'essayer l'appareil Vanginot, ainsi que les deux premiers types Aérolith.

Nous avons cherché à nous procurer un appareil Weg; la firme qui construit cet engin nous a fait savoir que celui-ci n'était pas encore à point et qu'elle préférerait attendre que l'appareil eût reçu les derniers perfectionnements avant de le soumettre aux essais de la Station.

La collection des appareils respiratoires, rangés dans leurs casiers respectifs, est représentée sur les photographies fig. 60 et 61.

La partie inférieure des armoires est occupée par les approvisionnements des substances régénératrices. En plus des accessoires obligatoires des appareils: déprimomètres, volumomètres, balance pour l'air liquide, la station possède une boîte avec insufflateur d'oxygène, une boîte de secours du docteur Brat, des civières de divers types.

Lorsqu'ils doivent être transportés au dehors, les appareils respiratoires sont placés, deux à deux, dans des caisses en bois, munies de poignées.

III. *Salle de dépôt des bonbonnes, de nettoyage et de petites réparations.* — Cette salle, un peu exiguë pour sa destination, n'a que 2^m70 sur 5 mètres. Elle contient le jeu des bonbonnes d'oxygène, reliées en étoile, dispositif que nous décrirons ultérieurement, la soufflerie et la réserve de tuyaux de l'appareil König, la collection des embouchures en caoutchouc, etc., Des tables y sont disposées, mais, en raison des dimensions restreintes de ce local, une table de nettoyage se trouve également dans la salle de dépôt des appareils; ces tables sont recouvertes de feuilles de plomb, de façon à les mettre à l'abri de l'attaque des substances employées dans les appareils.

Les outils indispensables aux petites réparations sont remisés dans cette salle. Une vue photographique de celle-ci est représentée figure 63.

IV. *Salle d'observation et de collection.* — Cette salle a 6^m50 de longueur sur 5 mètres de largeur. Dans le mur qui la sépare de la salle d'exercices, est ouverte une grande verrière de 3^m20 de largeur, permettant de suivre les sauveteurs en action dans la salle d'exercices.

Le local d'observation est destiné, ainsi qu'il a été dit

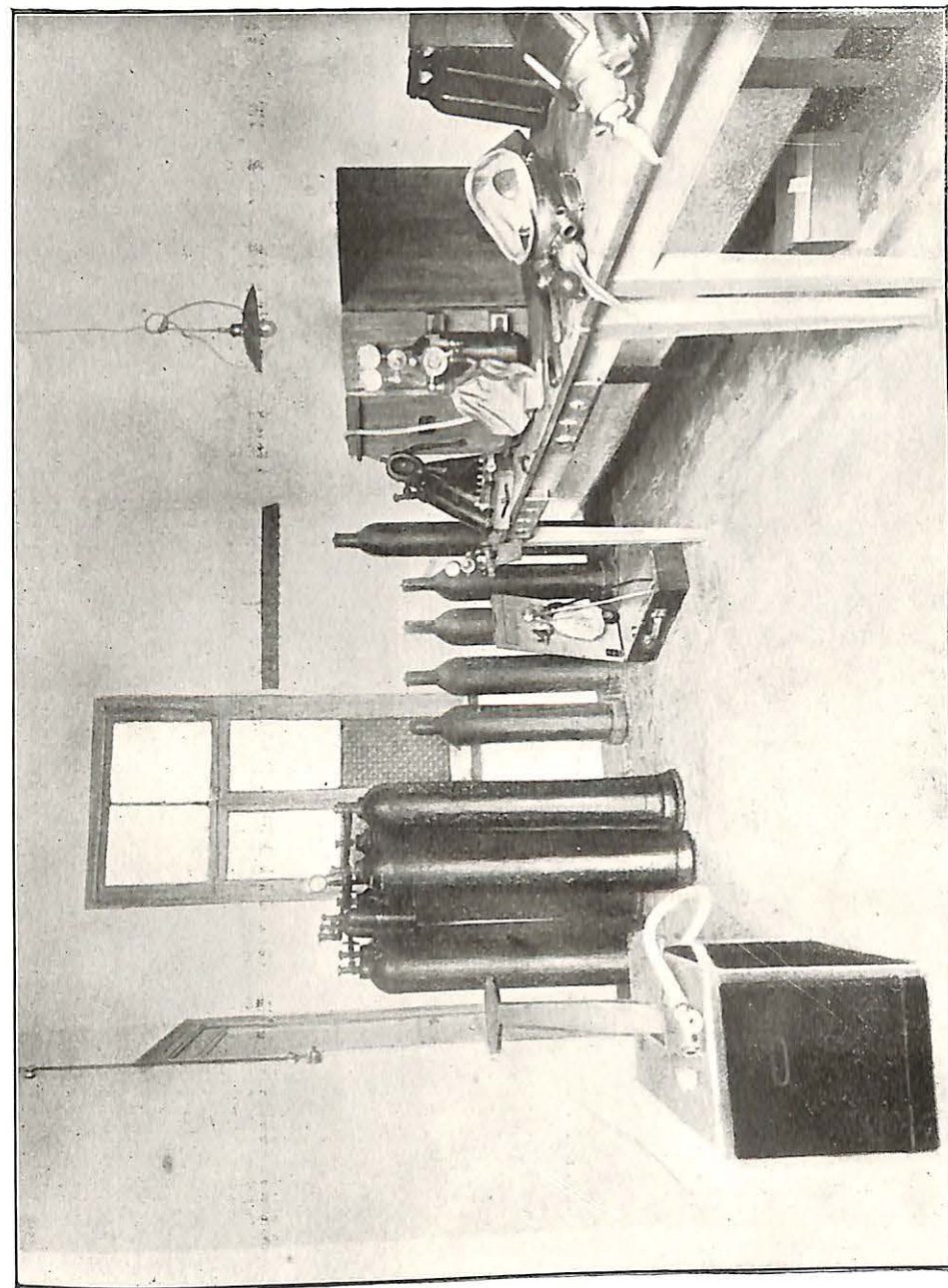


Fig. 63. — Salle de nettoyage et de petites réparations.

plus haut, à recevoir les collections des engins et dispositifs reconnus les plus efficaces pour le sauvetage ou l'hygiène des ouvriers des mines. Il ne s'y trouve actuellement que quelques civières et on y a placé les coffres en bois destinés au transport des appareils respiratoires.

La salle a ses fenêtres munies de volets de façon à pouvoir conserver son office de local d'observation, lorsque la chambre d'exercice est plongée dans l'obscurité et que les sauveteurs s'éclairent uniquement au moyen de leurs lampes électriques.

V. *Salle d'exercice*. — Lorsque le projet de cette salle fut établi, il n'existait encore que quelques stations de sauvetage, notamment à Shamrock, à l'École des mines de Bochum; elles étaient toutes construites sur le même type: la chambre à fumées étant constituée par une galerie de longueur peu développée, de section restreinte, aménagée de façon à réaliser aussi bien que possible la forme et l'aspect des voies souterraines.

Il nous a paru qu'il serait difficile d'obtenir de nos ouvriers de circuler et de stationner pendant le temps d'un exercice, soit deux heures, dans un local aussi exigü.

D'autre part, convaincus, de prime abord, que des visites des chantiers du fond s'imposaient aux sauveteurs en instruction et sachant que les travaux des puits voisins de la station, en raison de la faible puissance des couches et des dérangements qui affectent le gisement, pouvaient aisément offrir toutes les difficultés que l'on peut rencontrer dans une visite souterraine, nous avons jugé inutile de chercher à représenter dans la chambre à fumées un simulacre des travaux souterrains.

Nous nous sommes contentés d'y réaliser, suivant un mode qui peut être gradué, les mêmes difficultés de cheminement que l'on trouve dans nos mines.

C'est dans cet ordre d'idées que la chambre à fumées est

constituée d'une vaste salle de 11^m20 de longueur, 5 mètres de largeur et 6 mètres de hauteur, le long des murs de laquelle courent des « chemins d'exercice ».

On y a accès de la salle du lavoir par l'intermédiaire d'un sas qui a pour but d'éviter l'invasion de ce local par les fumées et qui communique par une cheminée avec l'atmosphère extérieure.

La chambre prend jour par dix grandes fenêtres percées dans les murs de façade, ce qui facilite la surveillance extérieure des ouvriers en exercice. Ces fenêtres sont munies de volets. Lorsque ceux-ci sont fermés, les ouvriers se munissent de lampes électriques portatives; l'éclairage de la salle est complété éventuellement par quatre lampes à poste fixe.

Les quatre fenêtres extrêmes, ainsi que les volets correspondants, peuvent s'ouvrir aisément tant de l'intérieur que de l'extérieur, de façon à provoquer l'évacuation rapide des fumées dans l'atmosphère.

L'assainissement de l'air de la salle peut être produit également : 1° par des ouvreaux *a* (fig. 64) ménagés dans la partie supérieure des murs et fermés en temps normal par des registres; 2° par une ouverture *b*, en relation avec un ventilateur aspirant dont il sera parlé plus loin.

La salle d'exercice, de même que les divers locaux de la station, est pourvue d'un chauffage à la vapeur, par radiateurs. Ce chauffage n'a d'autre but que de rendre l'atmosphère supportable en hiver et nullement de produire une surchauffe de l'air dans lequel se meuvent les sauveteurs. Nous disposons, en effet, à proximité de la station, de chantiers à grande profondeur et, partant, à température assez élevée.

C'est ainsi que le siège n° 3, dans les dépendances duquel est installée la station, a des étages d'exploitation répartis entre 850 et 1,000 mètres de profondeur et qu'au siège

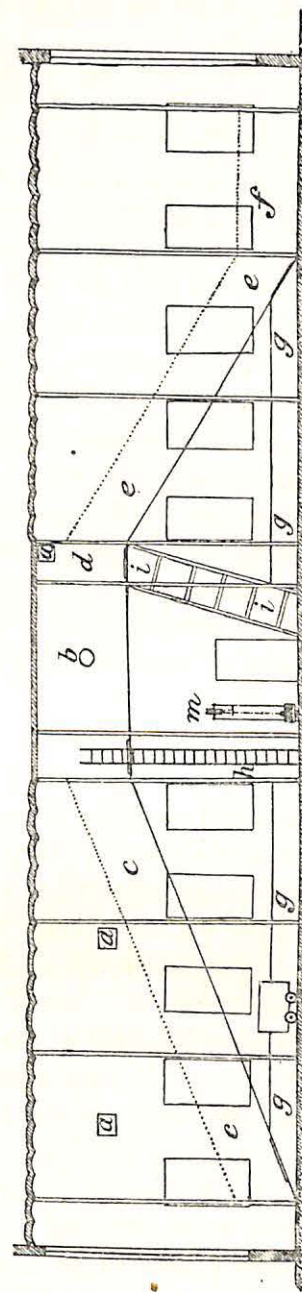


Fig. 64. — Développement de la salle d'exercice.

n° 10 de Grisœuil, appartenant au même charbonnage, l'extraction se fait à des étages compris entre 950 et 1,100 mètres.

Le « chemin d'exercice » est constitué, ainsi qu'il est représenté figure 64, d'une galerie *c*, inclinée à 22 degrés, d'une galerie horizontale *d*, à laquelle fait suite un tronçon *e* incliné à 32 degrés, et d'un bout de galerie horizontale *f*.

Du pied de ces galeries inclinées et communiquant avec elles par des ouvreaux à clapets, de faibles dimensions, partent, au niveau du sol, des voies horizontales *g* de hauteur restreinte, 67 centimètres, où les ouvriers sont forcés de circuler sur les genoux.

Ces voies sont reliées aux extrémités de la galerie supérieure horizontale d'une part par un touret vertical *h*, muni d'échelles, et d'autre part, par une cheminée inclinée à 70 degrés *i*, uniquement boisée.

Ces différentes galeries ont une largeur uniforme de 90 centimètres.

Les voies inclinées sont surmontées d'un plafond constitué par des « queues de perches » rapprochées; de distance en distance, on fixe sous ce plafond des bois réduisant en ces points la section de passage.

Pour graduer la difficulté du cheminement, le plafond est amovible et peut être fixé à diverses hauteurs par un simple déplacement de quelques broches. Le chemin d'exercices a une longueur totale de 50 mètres.

Deux voies ferrées parallèles *k* (fig. 60), à l'écartement normal du fond, 0^m60, sont établies dans la partie centrale de la chambre; elles sont raccordées à leurs extrémités par des plates-formes de manœuvres *j*. Les ouvriers y font circuler un chariot de mine. Un ergmètre est installé en *m*, il est constitué d'un poids guidé de 34 kilogrammes que l'on élève un certain nombre de fois à une hauteur déterminée au moyen d'une corde passant sur une poulie de renvoi.

Enfin, la salle est pourvue des divers outils et matériaux utilisés dans les exploitations souterraines : pelles, haches, pics, scies, truelles, brouettes, tas de briques, bois divers, de façon que les ouvriers puissent effectuer des travaux analogues à ceux qu'ils pourraient être appelés à exécuter au cours d'un sauvetage.

Les civières dont il a été parlé précédemment sont également mises en usage au cours des exercices.

Une vue photographique de l'intérieur de la salle à fumées est représentée figure 65.

VI. *Annexes extérieures de la chambre à fumées.* — L'atmosphère de cette salle doit pouvoir être chargée rapidement et facilement de gaz irrespirables. La capacité déjà importante de ce local, 362 mètres cubes, imposait un dispositif spécial. Celui-ci consiste en un poêle en fonte, placé en *n* (fig. 60), à l'extérieur de la salle d'exercice et communiquant avec celle-ci par un conduit dont on règle le débit au moyen d'un registre. Cet appareil est visible sur la photographie fig. 66.

La proximité de la galerie d'essai des explosifs et plus particulièrement du ventilateur aspirateur de cette galerie, nous a incités à utiliser éventuellement ces installations pour le service de la station de sauvetage.

A cet effet, des conduites en fonte, munies de vannes aux points voulus, ont été installées, lesquelles permettent :

- 1° Soit de souffler de l'air pur sous la grille du foyer ;
- 2° Soit de diriger directement le courant d'air pur vers la salle d'exercice ;
- 3° Soit d'introduire dans celle-ci du gaz provenant de la galerie d'essai des explosifs ;
- 4° Soit de brasser l'atmosphère de la chambre à fumées, en aspirant l'air par l'ouverture *b*, située près du plafond à l'opposé de l'orifice d'introduction des gaz, et en le refoulant par le dit orifice ;

5° Soit d'aspirer les fumées et de les remettre dans l'atmosphère.

Le poêle peut être alimenté, soit par l'air pur entrant par une porte ménagée sous la grille, soit par le vent soufflé par la conduite de refoulement; enfin, une canalisation est établie en dérivation du poêle, reliant directement la conduite de refoulement à la salle d'exercices.

Généralement, on brûle dans le foyer de la paille humide, des déchets gras de coton, du bois. L'atmosphère que l'on obtient de cette façon n'est pas rapidement asphyxiante, mais elle est très désagréable à respirer et oblige de tousser; elle est donc suffisante pour que l'ouvrier doive absolument s'alimenter au moyen des gaz fournis par l'appareil et pour qu'il puisse aussi s'assurer de l'étanchéité de celui-ci. Néanmoins, l'anhydride sulfureux, obtenu en brûlant du soufre dans la salle ou dans le poêle, décèle beaucoup plus rapidement les manques d'étanchéité et il a l'avantage de laisser l'atmosphère suffisamment translucide; il a par contre l'inconvénient d'être beaucoup plus dangereux et d'abîmer les organes en caoutchouc des appareils; nous employons également parfois cette atmosphère, mais il est prudent de ne placer dans celle-ci que des ouvriers et des appareils qui ont déjà fait leurs preuves dans les fumées ordinaires.

VII. *Lavoir*. — La salle du lavoir comprend 7 cabines, divisées chacune en deux compartiments par une cloison partielle (fig. 60, 67, 68 et 69); le compartiment antérieur contient un petit banc et une patère à trois crochets, le compartiment du fond est celui de la douche; l'ouvrier peut régler à volonté la proportion d'eau froide et d'eau chaude.

Les cabines sont fermées par des portes à glissières.

Les parois sont revêtues de carreaux céramiques blancs.

Les ouvriers se font un plaisir d'utiliser le lavoir après chaque exercice.



Fig. 65. — *Salle d'exercice.*

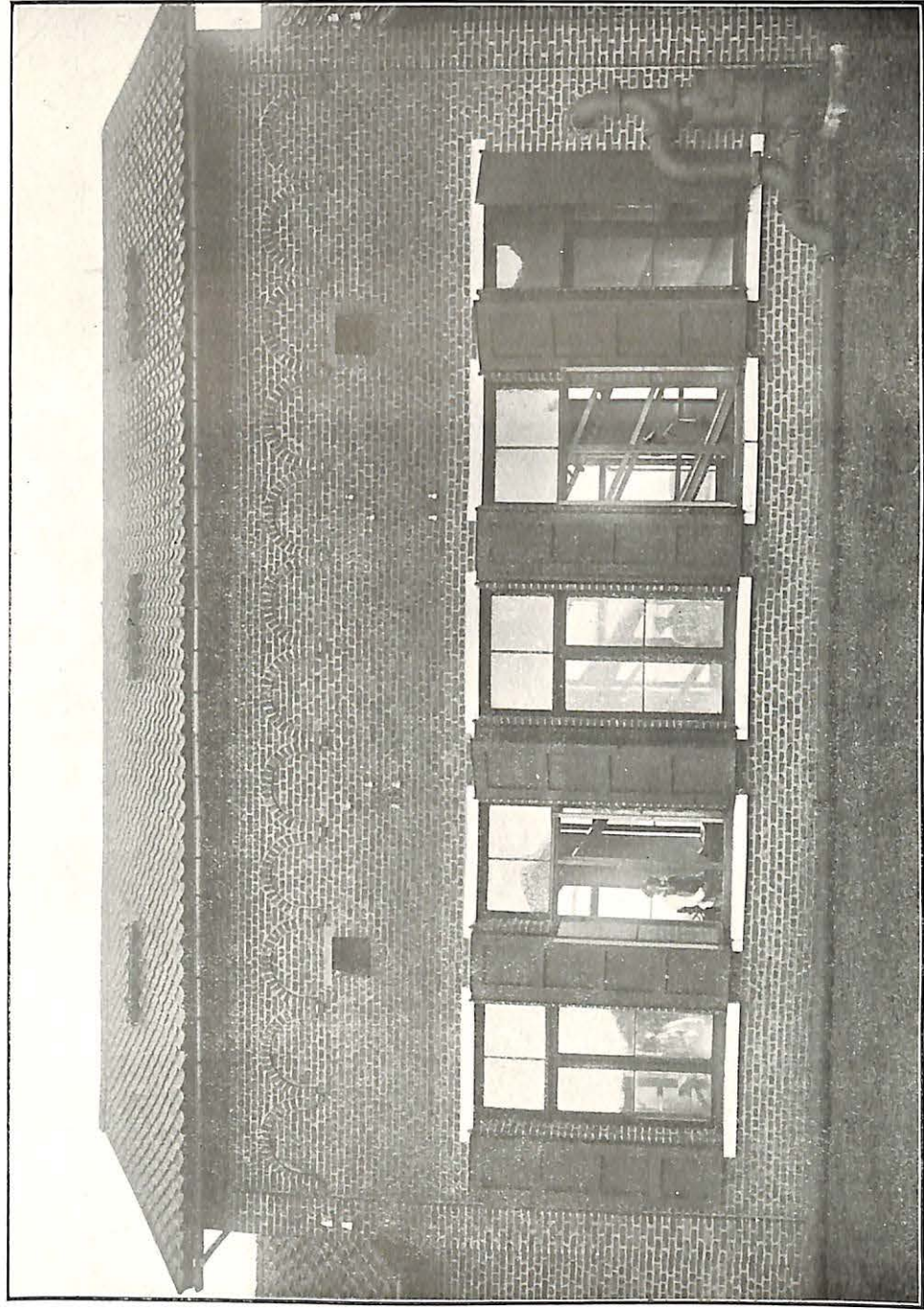


Fig. 66. — *Extérieur de la salle d'exercice, — Foyer.*

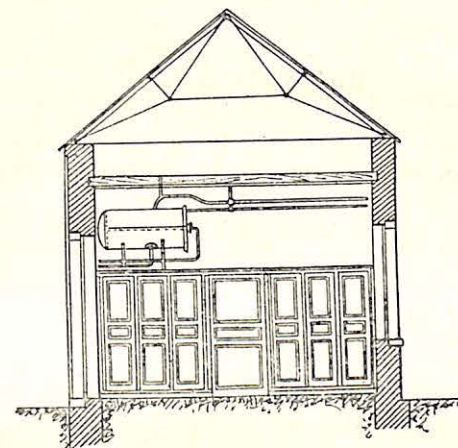


Fig. 67.

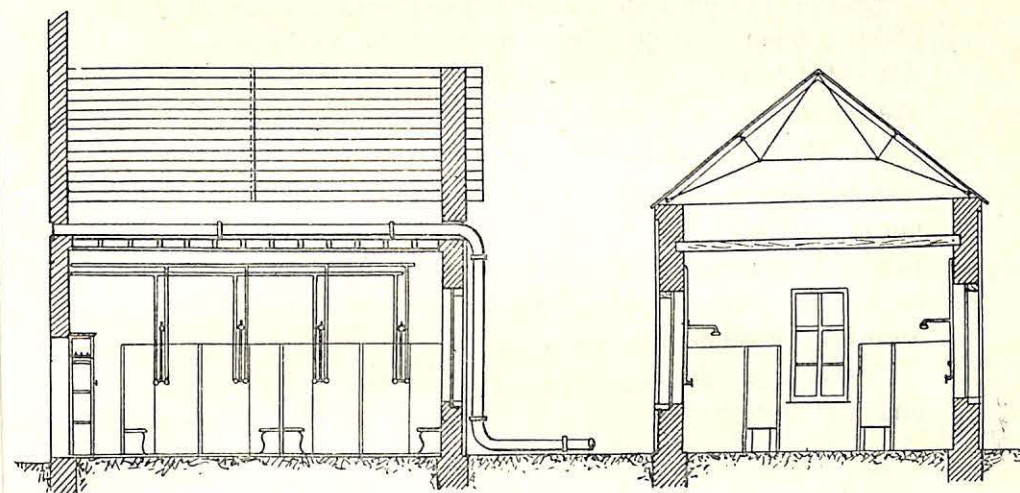


Fig. 68.

Fig. 69.

La salle comprend en plus des armoires où l'on conserve les vêtements que revêtent les sauveteurs lors des exercices. Cette installation a été exécutée par la Maison Goehman et C^{ie}, suivant les dispositifs bien connus de cette firme.

CHAPITRE IV.

—
Organisation des équipes de la station de Frameries.
Résultats.
 —

I. ORGANISATION DES ÉQUIPES.

a) *Composition des équipes.* — Les accidents survenus à l'étranger par l'emploi des appareils respiratoires et dont nous connaissons la relation, sont arrivés à des ouvriers isolés.

En vue d'éviter tout accident de ce genre, il doit être établi comme règle que des ouvriers ne peuvent s'engager dans des milieux irrespirables, porteurs d'appareils de sauvetage, que s'ils sont en groupe, de façon que si l'un d'eux se sentait indisposé, les autres puissent lui porter secours immédiatement, et, éventuellement, rapporter son corps dans une atmosphère respirable. La discipline est particulièrement nécessaire au cours des travaux de sauvetage; chaque équipe doit donc posséder un chef ayant autorité sur ses compagnons.

Les équipes de la station de Frameries comprennent chacune cinq sauveteurs.

b) *Nombre d'équipes.* — Pour assurer la continuité d'un travail de sauvetage, le nombre minimum d'équipes est de trois. Il convient, en effet, que, quand le concours des sauveteurs est requis, deux équipes descendent au fond simultanément, ou tout au moins à peu d'intervalle.

Pendant les deux heures au cours desquelles la première équipe travaille à front, la deuxième se tient en réserve dans l'air respirable, à proximité de la zone infestée, de

façon à pouvoir se porter au secours de la première en cas de besoin.

Dès que la première équipe a achevé son poste, la deuxième la remplace et la troisième descend pour prendre la faction de réserve.

Pendant ce temps, les appareils de la première équipe sont nettoyés, vérifiés et rechargés, de façon à pouvoir servir pendant le poste suivant.

Les trois équipes peuvent ainsi assurer un service continu de douze heures et même de dix-huit heures, chaque période de travail de deux heures étant coupée par un repos de quatre heures, dont deux au fond et deux au jour.

Pour avoir un peu plus d'élasticité dans ces permutations et aussi pour prévoir le cas où deux équipes devraient être occupées simultanément à des travaux ou suivre des circuits différents, le nombre d'équipes de la station a été fixé à 4.

Ces équipes sont commandées et instruites par un ingénieur du corps des mines, en l'espèce un des signataires de la présente notice.

c) *Suppléance, nombre total de sauveteurs.* — Il faut pouvoir parer aux vides résultant de maladies, de départ, d'empêchements quelconques. Les suppléants doivent représenter au moins 25 % du cadre normal des équipes. Le nombre total des sauveteurs a été fixé à trente.

Ils sont représentés en groupe aux photographies figures 70 et 71.

d) *Equipe d'exercices.* — Pour que les séances d'instruction portent tous leurs fruits et pour que la surveillance des hommes en exercice soit aisée, le nombre des hommes se trouvant simultanément dans la chambre à fumées ne doit pas être trop grand. Nous l'avons fixé à sept. Chaque équipe d'exercices comprend donc cinq sauveteurs de l'équipe normale, plus deux suppléants.

Il convient de maintenir la composition de chaque équipe aussi invariable que possible : les ouvriers apprennent à se connaître, à avoir entre eux une confiance mutuelle qui, en cas d'accident, leur est un réconfort moral non négligable.

e) *Recrutement.* — Les sauveteurs ont été recrutés parmi les ouvriers et porions des Charbonnages de l'Agrappe, appartenant à la Compagnie de Charbonnages belges, et ce nous est un devoir de dire ici combien l'aide du personnel supérieur de ces Charbonnages a été précieuse pour l'organisation du service de sauvetage.

On a choisi des ouvriers ou porions qui étaient déjà intervenus lors d'accidents antérieurs, ou qui présentaient des garanties au point de vue courage et discipline.

On a également cherché à ce que les diverses catégories d'ouvriers mineurs soient représentées dans le corps des sauveteurs ; c'est ainsi que, par profession, on y compte :

- Dix porions ;
- Dix bouveleurs ;
- Deux visiteurs de puits ;
- Un sondeur ;
- Cinq ouvriers à veine ;
- Deux ouvriers aux réparations.

Les candidats sauveteurs ont été visités par des médecins qui n'ont admis que les hommes ne présentant aucune tare en ce qui concerne les systèmes circulatoire et respiratoire. Une seconde élimination a été faite par nos soins ; ce sont quelques ouvriers qui, aux premiers exercices, ne paraissaient pas présenter les garanties voulues de résistance physique ou morale.

Il importe que les membres d'une première équipe, au moins, puissent être réunis sans retard à la station de sauvetage ; deux des équipes ont donc été formées de seize hommes occupés normalement le matin dans les travaux de

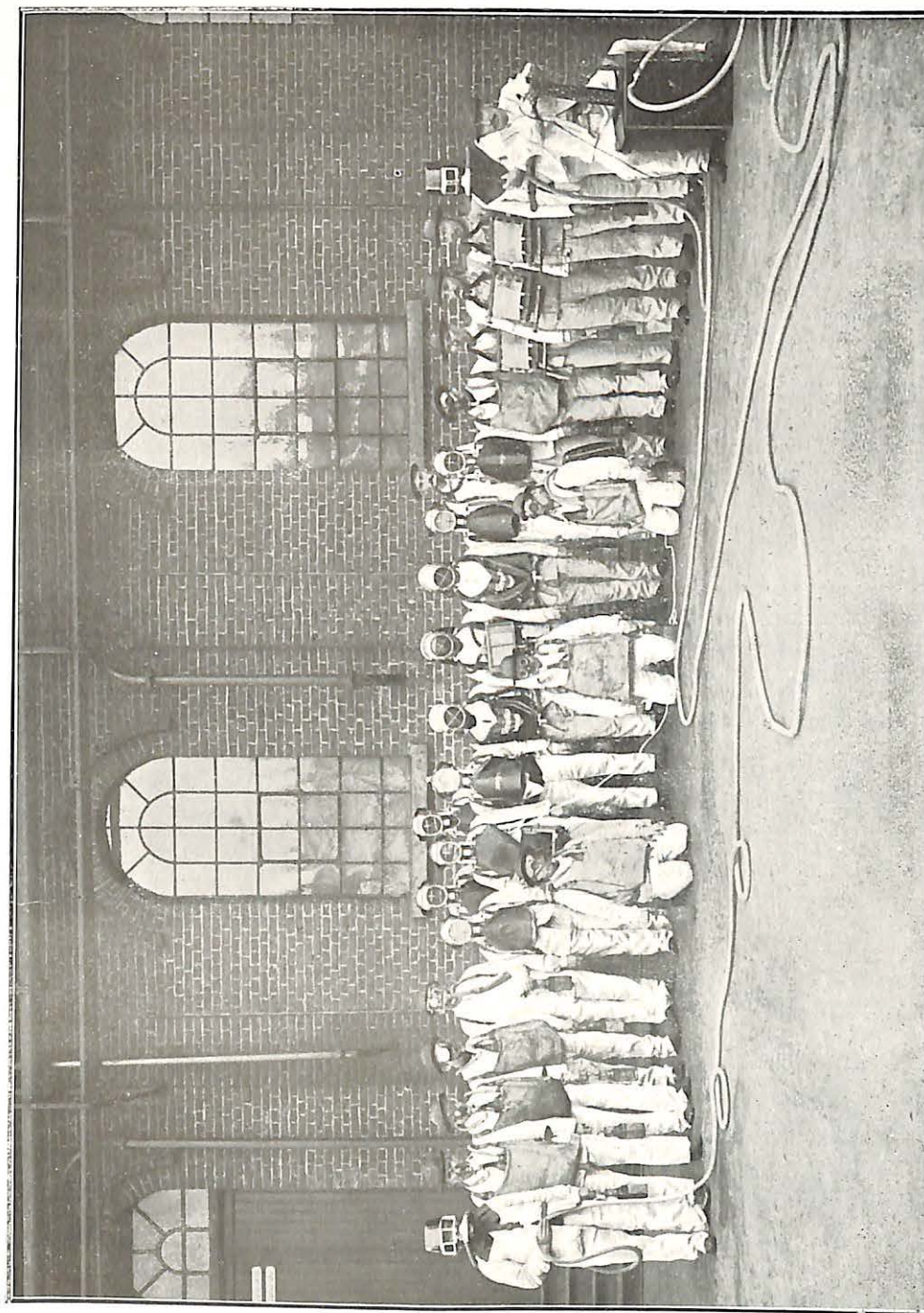
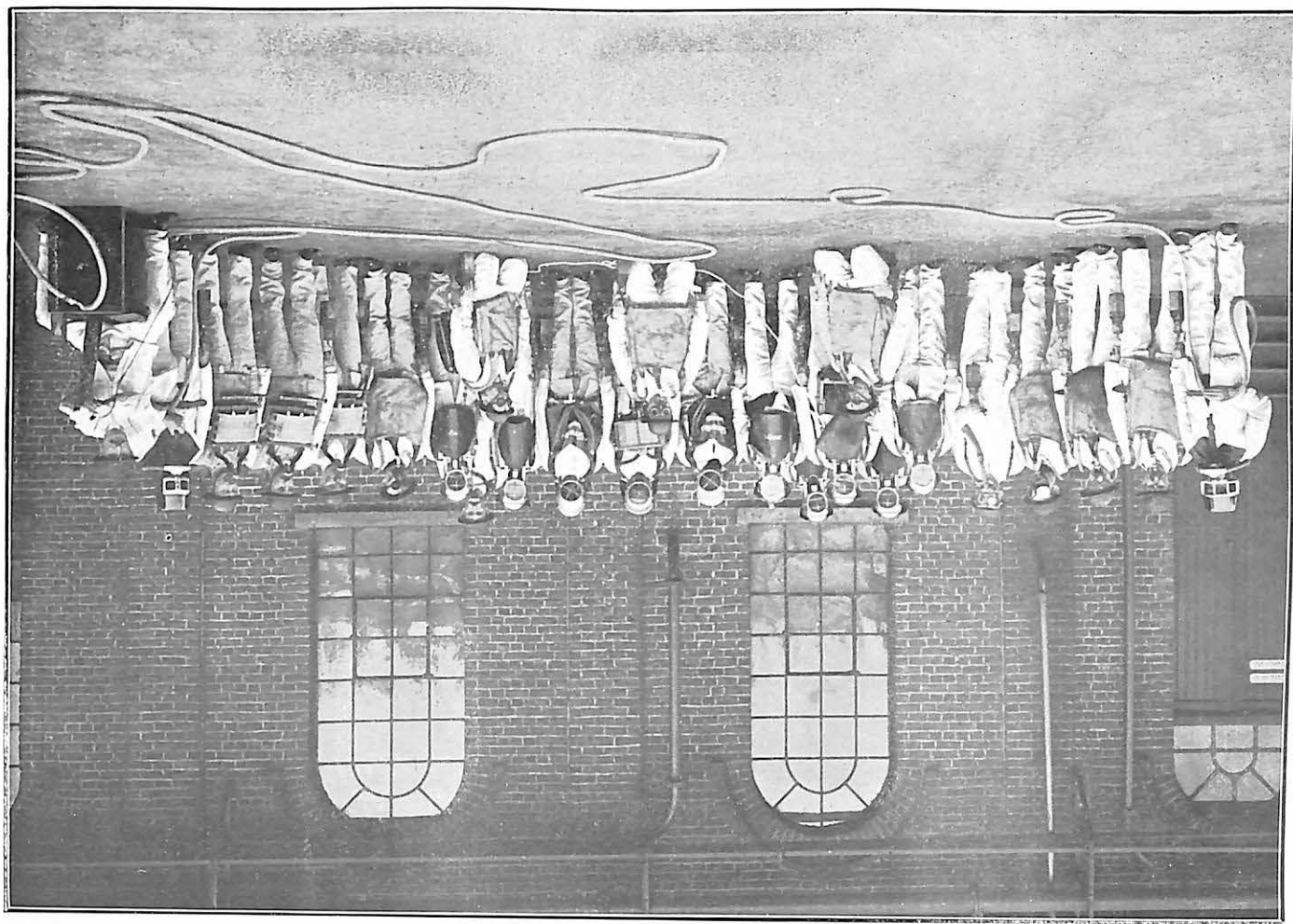


Fig. 70. — Equipes de sauvetage de l'Etat belge, à Frameries.

Fig. 70. — *Equipes de la station de sauvetage de l'Etat belge, à Fvannes.*



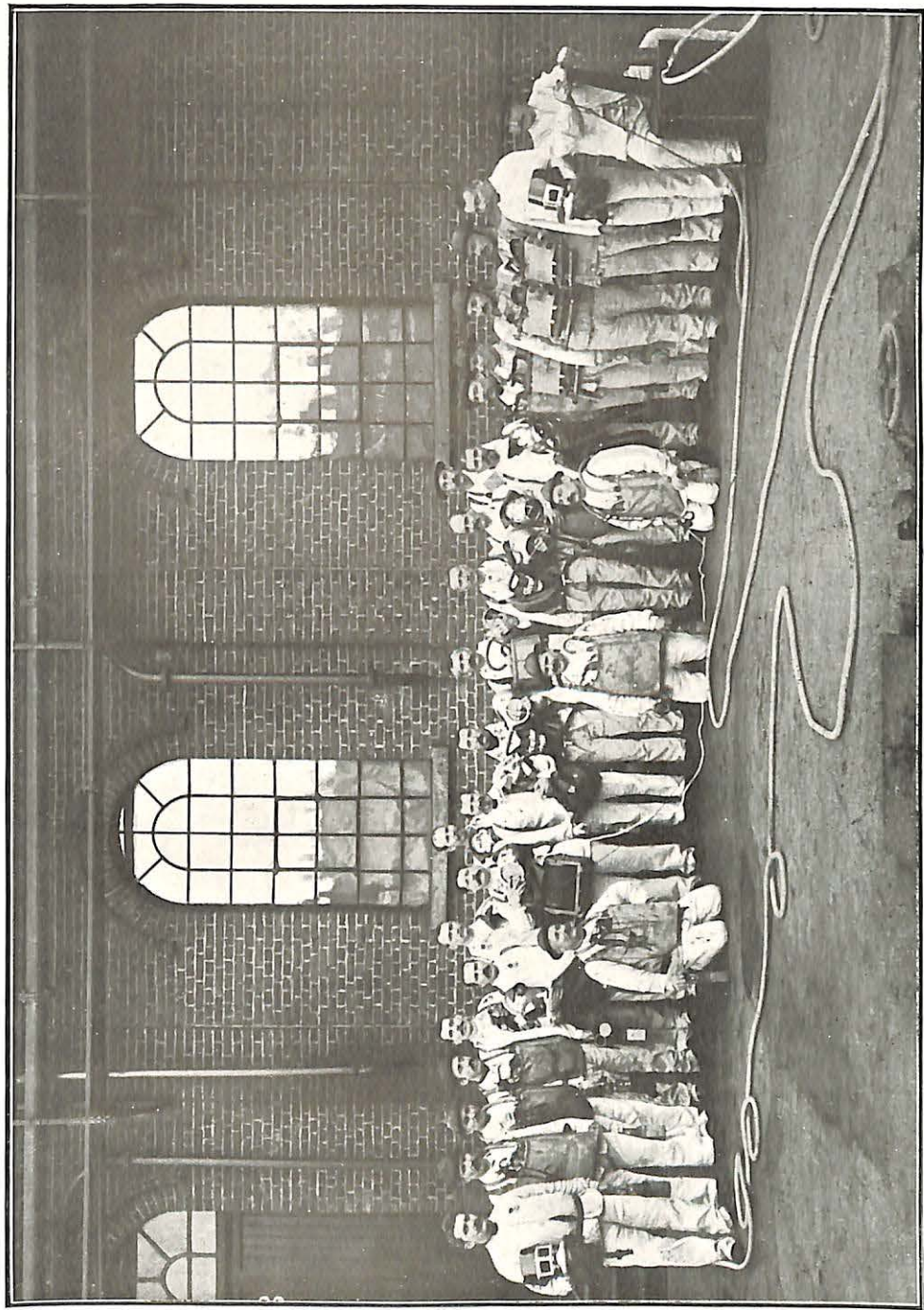


Fig. 71. — *Equipes de la station de sauvetage de l'Etat belge, à Frameries.*

l'Agrappe; les deux autres équipes réunissent quatorze hommes travaillant normalement l'après-midi ou la nuit au charbonnage.

Ainsi que nous l'avons dit précédemment, les membres d'une même équipe doivent se connaître, avoir confiance l'un dans l'autre; aussi les hommes, tant du matin que de l'après-midi, ont-ils été invités à se partager en deux groupes, à leur choix; dans la formation de ces groupes, il a d'ailleurs été tenu compte, autant que possible, du domicile des hommes; les ouvriers habitant le plus près de la station constituent la première équipe, tant de jour que de nuit; de cette façon, la concentration d'une première équipe peut être réalisée très rapidement.

f) *Instruction.* — Chaque équipe a été exercée de nombreuses fois; chaque ouvrier est venu d'abord une fois par semaine à la station de sauvetage, puis une fois par quinzaine. L'espacement des séances d'instruction a été porté ensuite à un mois et finalement à deux mois.

Le premier exercice a lieu à la surface; le sauveteur porte l'appareil sur le dos, mais n'en fait pas usage pour la respiration; le but de cet exercice est d'habituer les hommes à porter la charge assez lourde de l'appareil, laquelle atteint souvent 17 kilogrammes, sans heurter les cadres de boisage représentés dans la salle d'exercice.

Pendant les deuxième et troisième exercices, les ouvriers respirent au moyen de l'appareil; vers la fin de la troisième séance, on introduit un peu de fumées dans la salle. Dans les exercices suivants, la chambre est remplie de fumées dès le début et la formation des sauveteurs est continuée jusqu'à ce que les hommes aient pleine confiance dans leurs appareils.

Au cours de ces séances d'instruction, les ouvriers parcourent le chemin d'exercice, d'abord sans charge, puis porteurs d'outils divers; ils coupent et scient du bois, placent

des cadres de soutènement; ils construisent des simulacres de stoupurés; ils transportent des matériaux divers en se servant de chariots. Ils activent le dynamomètre. Enfin, ils s'exercent au transport de personnes sur civières.

Des descentes ont ensuite été effectuées dans les travaux souterrains du siège Grand-Trait des Charbonnages de l'Agrappe, à l'étage de 850 mètres; les différentes équipes, sous la direction de l'ingénieur-instructeur, ont parcouru divers chantiers, de façon à graduer autant que possible les difficultés de circulation. Les appareils étaient mis en œuvre dès que l'équipe quittait l'accrochage et la fatigue que les ouvriers avaient à surmonter était au moins égale à celle qu'ils auraient eu à supporter dans un sauvetage.

Les ouvriers ont enfin exécuté, à plusieurs reprises, les exercices habituels dans une atmosphère fortement chargée d'anhydride sulfureux.

Non seulement, chaque sauveteur a été entraîné à se servir de l'appareil respiratoire dont il aurait éventuellement à faire usage en cas d'accident, mais encore il a essayé des appareils des divers types les plus communément en usage.

Des leçons sommaires leur ont été données concernant la constitution et le fonctionnement des appareils, ainsi que sur l'usage des boîtes de secours. Ils procéderont ultérieurement à des exercices de respiration artificielle.

II. — RÉSULTATS.

a) *Capacités des sauveteurs.* — Les sauveteurs, après une vingtaine d'exercices dans la chambre à fumées et de visites des chantiers du fond, ont pu être considérés comme suffisamment formés; leur période d'instruction a pris fin et les séances, espacées d'abord de un mois, puis de deux mois, ainsi qu'il a été dit précédemment, n'ont plus eu d'autre but que de maintenir « en forme » les membres des équipes.

Ceux-ci sont capables de séjourner et d'effectuer un travail moyen pendant deux heures dans un milieu irrespirable, sans être incommodés; ils sont susceptibles de cheminer, sans grandes difficultés, par toute galerie où peut passer le chariot habituel de nos mines; ils peuvent s'avancer, à vitesse réduite, dans les tailles où l'ouverture de la couche descend à 0^m60; enfin, ils peuvent se glisser sur de faibles longueurs, à travers des sections beaucoup plus restreintes; c'est ainsi que certains, d'une corpulence modérée, ont pu traverser des encadrements de 0^m35 de hauteur.

Les exercices ont eu pour résultats de leur inspirer une grande confiance dans leurs appareils et de développer entre les membres d'une même équipe la certitude d'un concours réciproque en cas de danger.

b) *Intervention lors d'un dégagement de grisou.* — La période d'instruction des équipes n'était pas achevée de longtemps, quand il fut fait appel à leur concours à la suite d'un dégagement instantané de grisou.

Nous rappellerons sommairement les circonstances et les résultats de cette intervention.

Le 24 septembre 1908, un dégagement instantané de grisou, d'une grande violence, se produisit à front d'un bouveau de reconnaissance, à l'étage de 645 mètres du puits n° 8 de Belle-Vue, des Charbonnages Unis de l'Ouest de Mons.

Ce bouveau a 951 mètres de longueur totale; les 300 derniers mètres, creusés en cul-de-sac, sont ventilés par canars; à la suite du dégagement, ce tronçon était rempli de grisou et absolument inaccessible. Les deux bouveleurs et le porion boute-feu étaient tombés asphyxiés dans cette galerie.

L'Administration des mines, d'accord avec la Direction

de la Société charbonnière, requit l'aide des sauveteurs vers 7 heures 1/2.

Le puits sinistré se trouve précisément, par rapport à la station de sauvetage, à l'extrémité opposée du Borinage ; il en est distant de 12 kilomètres.

La concentration des équipes se fit dans des conditions satisfaisantes.

La première équipe, munie d'appareils Draeger à casque, de réservoirs et de cartouches de rechange, de deux grandes bonbonnes d'oxygène, ainsi que d'une boîte de secours du Docteur Brat, fut transportée par voiture à chevaux au siège n° 8, où elle arriva à 11 heures.

Après vérification des appareils, les sauveteurs, sous la direction de l'ingénieur-instructeur, descendirent et arrivèrent à 12 heures à la limite de la zone inaccessible.

L'équipe pénétra immédiatement dans la partie infestée et ne tarda pas à ramener les corps des victimes, qui furent au jour à 13 1/2 heures. Elle put aussi procéder à diverses constatations, poser les premiers devoirs de l'enquête administrative et rétablir l'aérage par canars.

L'accessibilité de l'emplacement où gisaient les victimes ne put être obtenue que 24 heures après, par la ventilation, bien que celle-ci fût poussée à son maximum.

Nous ajouterons que la seconde équipe arriva, avec son armement complet, à 14 heures, au siège n° 8.

Nous avons cru devoir donner cet aperçu sommaire pour pouvoir en tirer cette conclusion, qu'après une période d'instruction relativement peu longue, il ne s'est produit dans l'équipe appelée à marcher, aucun flottement, aucune hésitation, parce que les hommes avaient confiance dans leurs appareils ; ceux-ci, ainsi que nous en avons d'ailleurs la conviction absolue, se sont aussi bien comportés que ceux qui les manœuvraient.

CHAPITRE V.

Appréciation des appareils.

Les observations faites à Frameries sont essentiellement d'un ordre pratique. Nous examinerons successivement les appareils dans l'ordre où ils sont décrits dans le chapitre I^{er} de cette étude.

I. — APPAREILS A VENT SOUFFLÉ. — APPAREIL KÖNIG.

La description de ces appareils (p. 530) suffit à montrer combien ils sont simples ; ils ne comportent aucun organe mécanique délicat, ne nécessitent pas de matière chimique, de compresseurs spéciaux, ni de gaz emmagasiné sous pression élevée. Ils n'exigent donc aucun approvisionnement spécial, ne coûtent pour ainsi dire rien comme entretien, et sont toujours en ordre de marche. On peut s'en servir sans avoir d'entraînement, de sorte que n'importe quel ouvrier peut les utiliser sur-le-champ.

Leur emploi est donc des plus recommandables dans les cas, relativement assez rares, où l'on a à exécuter des travaux à poste fixe dans une atmosphère délétère, à proximité d'une voie où l'on dispose d'air pur ; un exemple typique de l'emploi de ces appareils est l'exécution d'une stoupure dans une voie de retour d'air envahie par des gaz irrespirables à la suite d'un incendie, en un point situé à moins de 200 mètres d'une prise d'air frais où l'on pourrait installer la soufflerie.

L'emploi de ces appareils s'est répandu déjà depuis longtemps en Allemagne où leur efficacité a été constatée

à maintes reprises, plus particulièrement dans la lutte contre les feux souterrains.

Le laboratoire de l'Etat dispose d'un appareil de ce genre construit par la Maison König, d'Altona; il a coûté:

Soufflerie (avec fourche pour alimenter	
deux hommes)	fr. 225
200 mètres de tuyaux, avec raccords	» 990
2 casques	» 200
1 tambour d'emménagement, avec	
caisse	» 160
Total fr.	1,575

II. — APPAREILS A AIR EMMAGASINÉ SOUS PRESSION, SANS RÉGÉNÉRATION. — APPAREIL VANGINOT-MANDET.

L'appareil Vanginot-Mandet constitue en fait ce groupe à lui seul.

La mine qui l'adopterait, et qui serait pourvue d'un compresseur d'air à haute tension, serait absolument indépendante de l'extérieur, puisqu'elle produirait elle-même son air comprimé, et ne devrait pas acheter de matières chimiques, ni d'oxygène sous pression. Cette indépendance constitue évidemment un avantage considérable.

L'appareil est encore intéressant à d'autres points de vue: il est simple de construction, et paraît donc devoir être d'un entretien facile; tous ses organes sont ingénieux et bien étudiés; c'est le cas notamment pour le casque, fort bien conçu, et pour le dispositif permettant le remplacement des bonbonnes dans une atmosphère irrespirable; nous avons constaté que ce remplacement peut se faire rapidement et sans la moindre difficulté (voir fig. 5).

Mais nous devons dire qu'à notre avis, l'appareil ne

satisfait pas bien, dans sa forme actuelle, aux exigences du travail dans nos mines.

D'abord, la disposition des éléments qui le constituent n'est pas irréprochable; si l'on passait dans une galerie de petite section, on pourrait détériorer les sacs respiratoires, ainsi que les organes (flexibles, etc.) que le sujet porte sur le haut du dos. Il serait d'ailleurs fort facile de remédier à cette disposition défectueuse.

La durée pour laquelle l'appareil peut servir constitue un inconvénient plus sérieux: une paire de bonbonnes débitant 15 litres 1/2 d'air détendu à la minute, ne peut servir que pendant 80 minutes; même en conservant ce débit, qui est relativement faible, un sauveteur devrait donc, pour satisfaire aux prescriptions de l'arrêté royal du 23 juin 1908, disposer d'une paire de bonbonnes de rechange, qu'une autre personne, également munie d'appareils respiratoires, devrait interchanger avec les bonbonnes vides.

Il ne faut pas, cependant, exagérer l'importance de cet inconvénient: il sera toujours possible à une équipe de sauveteurs d'emporter avec soi une réserve suffisante de bonbonnes chargées, dans un chariot de mines qui pourra être conduit assez près des lieux d'emploi, pour qu'on puisse, sans trop de gêne, remplacer les bonbonnes vides par des pleines.

Mais un défaut plus grave de l'appareil est que le débit de l'air n'est pas suffisant pour permettre un travail un peu actif. Même en portant au maximum (33 litres par minute) la venue de l'air, c'est à peine si l'appareil permettait à nos hommes de faire au pas le tour de notre salle d'exercice, par les plans inclinés; après quoi, ils devaient s'arrêter pendant quelques minutes. Cependant, la quantité d'oxygène, débitée par l'appareil, est sensiblement plus grande que dans les appareils à oxygène comprimé, avec

régénération. La cause de la gêne qu'on ressent doit être recherchée dans le fait que l'air sortant des poumons y rentre en partie lors de l'aspiration suivante; de sorte que la teneur en oxygène de l'air qu'on respire devient trop faible pour qu'on puisse supporter une certaine fatigue; en effet, nous avons chargé d'oxygène pur une paire de bonbonnes, et avons constaté que l'appareil permettait alors d'exécuter sans éprouver de gêne des travaux bien plus fatigants que ceux qu'on avait de la peine à faire avec un appareil chargé d'air comprimé.

Quoi qu'il en soit, il nous paraît que l'appareil Vanginot, sous sa forme actuelle, ne peut convenir pour nos mines, où la circulation n'est pas toujours aisée et où des sauveteurs peuvent avoir à exécuter des travaux comportant une grande dépense d'énergie.

Cet appareil est fort ingénieux, et il est à souhaiter qu'on arrive à le rendre pratique pour nos charbonnages, soit en augmentant le débit d'air (donc la réserve contenue dans les bonbonnes), soit en l'étudiant pour l'emploi de l'oxygène.

Un appareil complet, comprenant le casque, une paire de bonbonnes, le mano-détendeur, avec flexibles et raccords, coûte 700 francs. Une batterie de bonbonnes de rechange coûterait 150 francs et le prix d'un compresseur capable de comprimer à 175 atmosphères 6,500 à 7,000 litres d'air à l'heure (soit à peu près la consommation de cinq appareils), serait d'environ 2,000 francs.

Ce compresseur consomme 2 1/2 chevaux, de sorte que le prix de revient d'un exercice, en fournitures ou énergie consommée, n'est que de quelques centimes.

III. — APPAREIL A AIR LIQUIDE. — AÉROLITH.

Théoriquement, cet appareil présente aussi des avantages très importants : simplicité, absence de tout organe délicat (détendeur, soupapes, injecteur, etc.), par conséquent sécu-

rité de fonctionnement quasi-absolue, débit d'air abondant permettant d'exécuter des travaux importants sans éprouver de gêne, encombrement et poids minimes.

L'Aérolith a été relativement peu essayé, à Frameries, à cause des difficultés d'approvisionnement d'air liquide; les quelques essais qui ont eu lieu ont été satisfaisants; néanmoins avec l'appareil du type primitif, des obstructions se sont produites dans la petite ouverture faisant communiquer entre elles les deux parties H^1 et H^2 du sac (fig. 6) où s'emmagasinent les produits de la respiration; la sortie de cet air ne se faisait donc plus régulièrement.

Dans les appareils construits récemment, cette ouverture a été agrandie et l'incident signalé ne paraît plus devoir se reproduire.

Un inconvénient grave de cet appareil est que la provision d'air liquide qu'on y emmagasine commence à s'évaporer dès que l'appareil est chargé; qu'on ait fait usage ou non de l'appareil, il est épuisé deux heures environ après avoir été rempli. Si donc les travaux auxquels on doit avoir accès sont un peu loin du puits, il faudra absolument transporter avec soi des vases contenant l'air liquide, et ne remplir l'appareil qu'au moment de pénétrer dans le milieu irrespirable; or, le transport au fond de ces vases fragiles, le remplissage de l'appareil dans les travaux souterrains ne se feront pas sans difficultés.

Mais l'obstacle le plus sérieux à l'emploi de l'Aérolith, est le prix élevé des fournitures qu'il nécessite.

Le prix de l'appareil même, rendu à Frameries, n'a été que de 300 francs, somme à laquelle il faut ajouter le coût d'une balance de contrôle (fr. 22-50), d'un masque (15 francs) ou d'une embouchure avec pince-nez (fr. 8-45).

Un exercice de deux heures nécessite 3 1/2 litres d'air liquide. Celui-ci coûte actuellement 5 francs le litre en Belgique, mais il doit être convoyé depuis Ougrée, où se

trouve la seule fabrique belge d'air liquide; en outre, malgré les précautions avec lesquelles on le transporte et on le conserve, il s'évapore par jour environ 12 % de l'air emmagasiné.

Les ballons fort fragiles, en verre argenté, à double paroi, dans lesquels l'air est transporté, coûtent 45 francs. On voit immédiatement combien est élevé le prix de revient d'un exercice.

Si l'on voulait équiper une station de sauvetage avec des appareils à air liquide, il faudrait, d'après le règlement, avoir toujours en réserve l'air nécessaire pour travailler pendant quarante-huit heures avec cinq appareils, soit 420 litres d'air liquide. Rien que pour compenser la perte d'air résultant de l'évaporation, il faudrait chaque jour environ 50 litres d'air liquide. Au prix où est cet air, on ne peut donc guère songer à employer ces appareils.

Si l'on fabriquait soi-même l'air liquide, il reviendrait évidemment beaucoup moins cher : M. Suess évalue à 20 ou 30 centimes le kilogramme d'air liquide obtenu par le procédé Linde dans une grande fabrique marchant à pleine charge; mais les frais de premier établissement seraient fort élevés (1) : à Witkowitz, on a établi, pour 31,200 francs une installation permettant de fabriquer 5 litres d'air à l'heure (soit la consommation de trois appareils) ou 2.5 mètres cube d'oxygène; l'oxygène est utilisé pour les opérations métallurgiques; la puissance du moteur nécessaire est de 15 chevaux.

Nous pensons donc que, aussi longtemps que l'air liquide n'aura pas reçu d'emplois courants dans l'industrie, l'appareil Aérolith ne pourra pas, pratiquement, être employé pour le sauvetage dans nos mines.

(1) Voir *Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen* : 1908, n° 10, *Über flüssige Luft und deren praktische Verwendung*, par O. SUESS.

IV. — APPAREILS A OXYGÈNE EMMAGASINÉ SOUS PRESSION AVEC RÉGÉNÉRATION.

a) *Emploi d'un dispositif en étoile pour le remplissage.*

— Le remplissage des bonbonnes s'est fait, à Frameries, d'abord au moyen d'une pompe à bras spéciale fabriquée par la Westfalia. Mais la difficulté d'obtenir et de conserver l'étanchéité de bourrages de part et d'autre desquels la différence de pression peut s'élever à 120 atmosphères, nous a obligés à renoncer à cet appareil.

Nous avons préféré faire usage du dispositif représenté à la figure 72 : sur une étoile à huit branches portant un

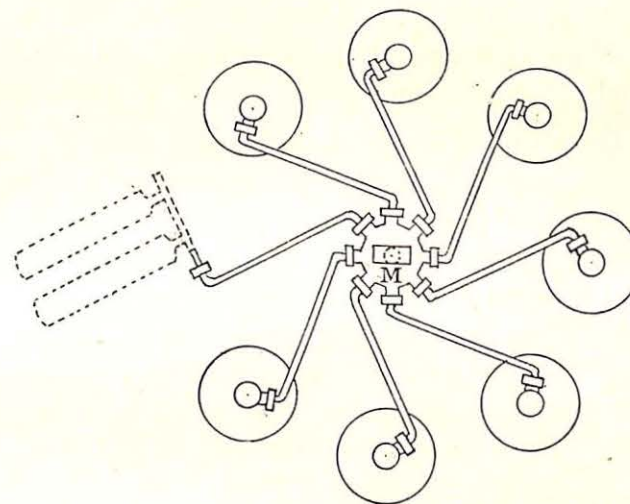


Fig. 72.

manomètre de contrôle *M*, on peut fixer sept raccords aboutissant à sept gros réservoirs à oxygène, ainsi qu'un huitième raccord qui porte une soupape d'arrêt et qu'on peut relier aux petites bonbonnes à remplir. Il est donc facile de mettre en communication, rapidement, et sans pertes de gaz, les bonbonnes à remplir, successivement avec chacun des sept réservoirs à oxygène. La pression n'est

évidemment pas la même dans les sept réservoirs, et l'on a soin de remplir les bonbonnes en puisant l'oxygène d'abord au réservoir contenant ce gaz sous la pression la plus basse puis à celui dont la pression est immédiatement supérieure, et ainsi de suite.

On conçoit que, dans ces conditions, la pression diminue assez faiblement dans le réservoir à forte tension; l'oxygène est généralement fourni sous une pression de 120 à 125 atmosphères, et il est toujours possible de charger ainsi les bonbonnes des appareils de sauvetage, à 100 atmosphères, pression qu'on ne peut guère dépasser non plus avec une pompe, quand celle-ci ne marche qu'à intervalles assez éloignés.

Le coût de cet appareil de remplissage, construit par la Westfalia, a été de 130 francs.

b) *Détente de l'oxygène*. — Ainsi qu'il a été dit, tous les appareils de ce groupe comportent un *détendeur* réduisant la pression de l'oxygène emmagasiné dans les bonbonnes à la pression atmosphérique. Le débit du détendeur est le plus souvent constant (2 litres par minute); parfois il peut varier entre certaines limites, le réglage se faisant, soit à la main (Tissot), soit par l'aspiration plus ou moins profonde exercée par le porteur (Weg). Certains appareils (Weg, Fleuss) portent en outre un *by-pass*, grâce auquel le porteur peut, en cas de besoin, augmenter le débit de son appareil.

Les dispositifs où le réglage du débit est laissé aux soins du sauveteur, peuvent donner lieu à une critique commune : ils sont destinés à proportionner la consommation d'oxygène aux besoins du porteur; mais, même quand il est au repos, celui-ci a une tendance à porter le débit à son maximum; en cas d'accident, il aura autre chose à faire qu'à se préoccuper de régler le débit du détendeur, de sorte qu'en fait, la consommation d'oxygène dans ces

appareils ne sera pas moindre que dans les appareils à débit constant.

Le détendeur, quel qu'il soit, constitue l'organe le plus compliqué et le plus délicat de l'appareil; il nous est arrivé un incident caractéristique avec un détendeur Draeger, lors des premiers essais faits avec cet appareil : à un moment donné, et bien que la pression des bonbonnes fût encore de 30 atmosphères, l'arrivée d'oxygène cessa tout-à-coup, sans raison apparente; le représentant du fournisseur, qui se trouvait précisément au siège de sauvetage, démontra le détendeur croyant y trouver la cause de l'accident; il n'y découvrit rien d'anormal, et après qu'il eut remonté le détendeur, l'appareil fonctionna régulièrement.

Quelques incidents analogues se sont déjà produits au cours d'exercices en Allemagne et en Autriche; ils résultent de ce que la membrane du détendeur reste collée sur son siège, ou de ce qu'une particule de rouille bouche un orifice capillaire; la cause première de ces incidents serait l'humidité de l'oxygène des bonbonnes. Aussi faut-il s'assurer, avant de charger l'appareil, que les bonbonnes ne contiennent plus d'eau.

En tout cas, alors que tous les autres organes des appareils de sauvetage peuvent être facilement visités, nettoyés et réparés par un homme un peu adroit, il faudra des ouvriers spéciaux pour réparer, si pas pour régler le détendeur.

c) *Régénération*. — La régénération des gaz respirés se fait par de la potasse ou de la soude caustique qui sont vendues en cartouches où la circulation méthodique des gaz est assurée par des chicanes convenablement disposées; parfois ces matières se rangent à la main dans des récipients spéciaux qu'on introduit dans l'appareil au moment de l'endosser (Shamrock, Fleuss); parfois encore, on en fait des solutions (Tissot) qui sont versées dans des vases spécialement étudiés.

Le premier procédé (cartouches toutes préparées) nous paraît de loin le meilleur; il faut évidemment que ces cartouches soient vendues par des fournisseurs consciencieux, de façon qu'on soit assuré de la pureté des produits qu'elles renferment; on peut facilement vérifier l'état de conservation de ces produits en agitant les cartouches avant de les fixer sur l'appareil; les granules de soude ou de potasse feront un bruit caractéristique aussi longtemps qu'ils seront en bon état; mais, s'ils ont subi l'attaque de l'anhydride carbonique ou de la vapeur d'eau contenus dans l'air, les matières constitutives des cartouches se prendront en une masse cohérente qui ne fera plus entendre aucun son lorsqu'on agitera la cartouche. Un second moyen de vérification existe dans les cartouches Draeger; elles portent une étiquette mentionnant leur poids au sortir de la fabrique; une pesée fait savoir immédiatement si une certaine quantité d'anhydride carbonique ou de vapeur d'eau a été absorbée.

Le deuxième procédé (alcalis solides à ranger dans des récipients spéciaux avant de se servir de l'appareil) présente les inconvénients suivants: le chargement des récipients doit se faire au moment où le sauveteur va endosser l'appareil; il ne peut être confié qu'à des ouvriers spéciaux qui se muniront de gants en caoutchouc, pour éviter les brûlures de la potasse ou de la soude caustique. Ces manipulations sont relativement longues et sont désagréables. L'air n'est guère conduit aussi méthodiquement sur la matière régénératrice, qu'il l'est dans des cartouches bien conçues; de sorte que l'anhydride carbonique et la vapeur d'eau ne sont pas aussi entièrement fixés; le porteur ne peut donc pas exécuter de travaux aussi fatigants qu'avec les appareils où la régénération de l'air est plus complète.

Le troisième procédé (alcalis en solution, dans des récipients spécialement étudiés) est assez séduisant en principe; il semble, en effet, que l'absorption du CO^2 doive se

faire plus facilement par une solution de potasse ou de soude, que par de la potasse ou de la soude granulées; en même temps, la chaleur dégagée par la réaction est moins grande. En fait, la surface d'attaque offerte par la solution, qui est léchée seulement par les gaz respirés, est moins grande que lorsqu'on a affaire à des alcalis granulés, de sorte que la régénération se fait moins bien. D'un autre côté, en vue d'avoir la certitude que la solution caustique ne pénétrera pas dans les organes respiratoires du sauveteur, celui-ci est obligé, malgré la forme donnée au régénérateur, de tenir toujours la tête à un niveau supérieur à celui du régénérateur, et, le cas échéant, de ramper sur le côté droit, en évitant soigneusement de le faire sur le côté gauche. Cet assujétissement constitue, à notre avis, un inconvénient assez grave pour un appareil de sauvetage.

Pour vérifier jusqu'à quel point la régénération se fait convenablement, nous avons procédé à des prises d'essais de l'air entrant dans différents appareils, ainsi qu'il est montré à la figure 73.

La quantité de CO^2 contenue dans ces prises d'essais était ensuite dosée volumétriquement par absorption du CO^2 par KOH. Les résultats de ces analyses sont consignés dans les notes relatives à chaque appareil.

d) *Mode d'alimentation et isolement du sauveteur.* — Le sauveteur peut être isolé du milieu ambiant, de plusieurs façons: la respiration peut se faire par la bouche, les narines du sujet étant bouchées; inversement, elle peut se faire par le nez, la bouche étant fermée; enfin, elle peut se faire par la bouche ou le nez, le sauveteur ayant la tête recouverte d'un casque.

A part l'appareil Tissot, à respiration nasale, tous les autres appareils sont à embouchure ou à casque.

Les physiologistes sont unanimes à condamner la respiration buccale. La respiration normale se fait par le nez; elle se fait à la fois par le nez et par la bouche en cas d'essoufflement, donc à la suite d'efforts un peu violents.

Sous le rapport de la facilité de respiration, les appareils à embouchure sont donc inférieurs aux appareils à casque, ainsi qu'à l'appareil Tissot.

En outre, la présence entre les lèvres et les dents d'une embouchure, ou bien du ferme-bouche Tissot, surexcite la production de salive; l'excès s'écoule sur le menton du sujet, ce qui est un ennui; en même temps ces organes empêchent de parler, ce qui est un inconvénient grave dans un sauvetage, où les hommes doivent parfois pouvoir discuter entre eux des mesures que comporte la situation; en aucun cas, ces appareils ne pourront être portés par le chef d'une équipe de sauveteurs, qui doit toujours pouvoir donner des ordres précis à ses hommes.

D'un autre côté, le casque, en empêchant l'évaporation de la respiration du sujet, élève la température du milieu où son visage est confiné; de plus le joint assurant l'étanchéité du casque, comprime plus ou moins les vaisseaux sanguins, et met ainsi obstacle à la circulation artérielle; ces deux causes peuvent favoriser la congestion chez des personnes dont le système circulatoire n'est pas irréprochable.

En général, à l'étranger, on rencontre des appareils à embouchure et à casque; là où le personnel accuse des préférences, elles se portent plutôt vers les appareils à casque (1).

A Frameries, où chaque homme a cependant son embouchure spéciale, nos ouvriers préfèrent tous les appareils à casque; ils ont eu pourtant l'occasion d'en faire usage dans des milieux dont la température dépassait 25° centigrades et où ils devaient faire une gymnastique assez vive (visite d'un chantier complet en plateure, à l'étage de

(1) En Westphalie cependant, les appareils à embouchure ont d'ardents défenseurs; voir *Bergmännisches Rettungs und Feuerschutzwesen in der Praxis*, par le Dr Ing. Ferd. Hagemann, pp. 122 et 123.



Fig. 73. — Prise d'essai d'oxygène régénéré.

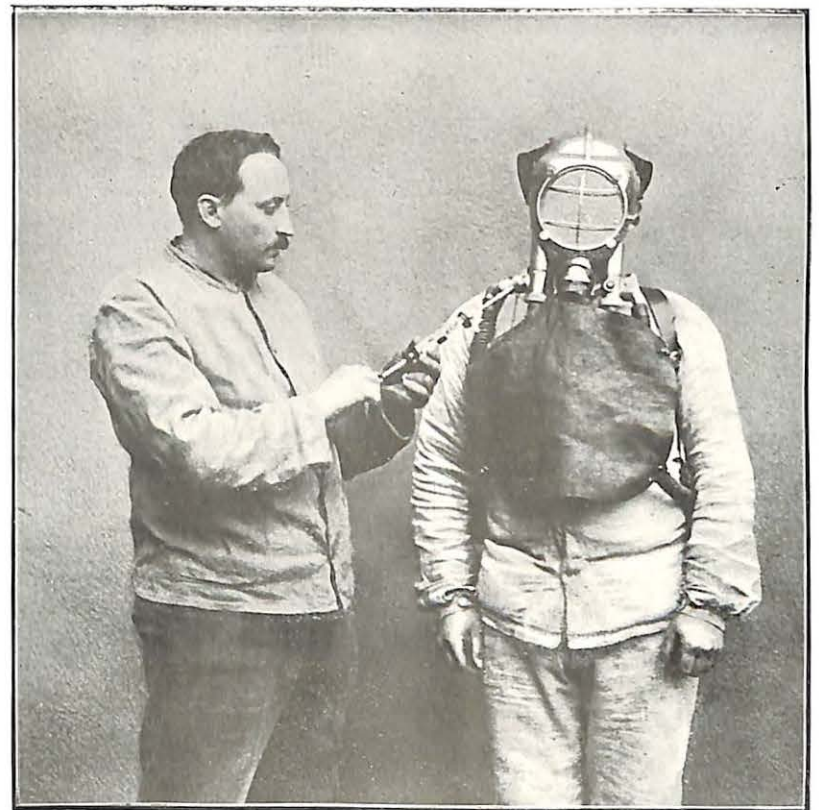


Fig. 73. — *Prise d'essai d'oxygène régénéré.*

850 mètres, dans une couche de 0^m80 d'ouverture, avec parties en étreinte); ils sont, disent-ils, entraînés à travailler dans des endroits où la température est élevée, et ils préfèrent souffrir un peu de la chaleur que de devoir tenir une embouchure entre les lèvres et les dents, avoir le nez bouché, devoir respirer par la bouche et ne pas pouvoir parler.

Personnellement, nous préférons aussi le casque, quand la température est relativement basse; au delà de 25°, nous aimons mieux l'embouchure.

Dans tous les appareils à casque, sauf dans le Westfalia (ou Sécouritas), l'étanchéité est obtenue par un pneumatique; celui-ci épouse parfaitement les irrégularités du visage, et forme un joint bien étanche, où la pression, uniforme, se répartit sur une assez grande surface.

Au contraire, dans le joint en caoutchouc plein de la Westfalia, la bande de caoutchouc ne s'applique bien que sur les personnes dont le visage est assez plein et régulier; en outre, le bourrelet épais bordant le joint de caoutchouc exerce sur les parties saillantes de la figure une pression sensiblement plus forte que le pneumatique, ce qu'on constate facilement par l'examen des traces laissées sur le visage par l'appareil; de telle sorte que le joint, tout en étant moins étanche qu'un pneumatique, s'oppose davantage à la circulation du sang du porteur. Ajoutons que les joints en caoutchouc plein sont évidemment plus robustes que les pneumatiques, mais que, cependant, rien ne permet de prévoir que ceux-ci puissent être endommagés au cours d'un exercice; nous avons fait de nombreux exercices avec des casques à pneumatique et, si nous avons dû en remplacer un certain nombre qui avaient éprouvé des avaries, jamais celles-ci ne se sont déclarées au cours d'un exercice.

Nous dirons pour terminer ce qui a trait aux joints des

casques, que la Westfalia, qui seule fait des casques avec joints en caoutchouc plein, en vend également avec joints par pneumatique.

Quant à l'appareil à respiration nasale (Tissot 1907), il inspire à nos ouvriers, une répugnance plus grande encore que les appareils à embouchure; un certain nombre d'entre eux prétextent de malformations du nez, de petites écorchures ou boutons aux narines, ou de rhumes de cerveau pour refuser de s'en servir. Peut-être mettront-ils plus de bonne grâce à l'employer au bout de quelque temps, quand ils y seront habitués. Actuellement, même les hommes chargés de l'entretien de la station éprouvent une certaine répulsion à nettoyer l'appareil nasal qui, après un exercice de quelque durée, est rempli d'eau de condensation.

Le Tissot 1909 ne présentera vraisemblablement plus le même inconvénient.

e) *Circulation des gaz. — Orifice équivalent de l'appareil.* — La circulation de l'air dans les appareils est souvent assurée par le jeu des poumons qui agissent comme une pompe aspirante et foulante commandant des soupapes placées sur les tuyaux d'arrivée d'air régénéré, et de départ des gaz respirés (appareils Fleuss, Weg, Tissot); dans d'autres appareils elle est assurée uniquement par un injecteur: l'oxygène sortant du détendeur entraîne avec lui l'air qui a passé à travers le régénérateur, crée un courant de sens constant dans tout l'appareil et amène ainsi l'air aux poumons (Shamrock), Westfalia (ou Sécouritas). Enfin, dans l'appareil Draeger, la circulation est assurée à la fois par injecteur et par soupapes.

On a reproché aux injecteurs la constance du débit, qui ne serait pas toujours aussi grand que le débit respiratoire d'un homme au travail; de sorte qu'en cas de travail fatigant, un sujet portant un appareil où la circulation est activée uniquement par injecteur doit respirer une certaine

quantité d'air qui n'a pas passé par le régénérateur et qui n'est donc pas complètement débarrassé de son anhydride carbonique. En outre, les gaz sortent des narines ou de la bouche d'un sujet, même au repos, avec une vitesse supérieure à celle de l'air régénéré circulant dans l'appareil, sous l'influence de l'injecteur; les gaz expirés refoulent ainsi le courant d'air régénéré sur une certaine distance, et le sujet aspire ensuite des gaz non complètement régénérés.

Les soupapes assurent beaucoup mieux la séparation des courants d'arrivée d'air pur, et de départ des gaz respirés. On leur reproche de créer une complication nouvelle de l'appareil, de pouvoir coller sur leur siège et de créer ainsi une résistance notable au passage de l'air, résistance que le sujet doit vaincre en respirant plus profondément, ce qui le fatigue; enfin elles pourraient se caler, empêchant complètement le fonctionnement de l'appareil. Nous pensons que ces reproches sont exagérés; si les soupapes n'ont pas un trop grand recouvrement sur leur siège, elles fonctionnent facilement, et si elles sont bien conçues, elles ne risquent pas de se caler. Ainsi, nous avons eu l'occasion d'essayer des centaines de fois les soupapes en mica Draeger; elles ont toujours fonctionné de façon irréprochable.

Dans l'appareil Draeger, le courant est assuré à la fois par des soupapes et par un injecteur; il nous est arrivé d'essayer des appareils où l'injecteur encrassé fonctionnait mal, ne donnant plus qu'un débit insignifiant d'air; néanmoins le porteur de l'appareil pouvait exécuter des travaux assez fatigants avec, il faut le dire, une gêne plus grande que dans les conditions normales; ceci justifie la présence dans cet appareil du double moyen d'assurer la circulation.

La section des flexibles, la disposition des organes, etc., influent évidemment sur la facilité avec laquelle la circulation peut se faire. Nous avons cherché à mesurer cette

facilité. Pour cela, dans les appareils Shamrock, Draeger et Westfalia ou Sécouritas, nous avons mesuré la dépression créée par l'injecteur; puis, montant l'appareil de façon qu'il soit en ordre de marche, nous avons relié les deux flexibles aboutissant à l'embouchure, aux deux tubulures d'un compteur à gaz fonctionnant sous très faible pression. Nous avons ainsi obtenu le volume d'air circulant, dans chaque appareil, pour une dépression déterminée, ce qui nous a permis de calculer l'orifice équivalent de chaque appareil, au moyen de la formule :

$$a = 6,333 \frac{Q}{\sqrt{h}}$$

où Q représente le volume circulant dans l'appareil par minute, en litres, h la dépression en millimètres d'eau et a l'orifice équivalent en millimètres carrés (1).

Pour l'appareil Tissot, nous avons créé un courant en y insérant l'injecteur d'un appareil Draeger; les embouts étaient, naturellement, bouchés hermétiquement pendant ces essais.

Nous donnerons, dans les notes relatives à chaque appareil, les résultats auxquels nous sommes arrivés dans ces mesures.

f) *Dispositifs avertisseurs*. — Tous les appareils doivent donner au porteur un *avertissement* de la durée pendant laquelle ils peuvent encore fonctionner.

Ainsi que nous le dirons au chapitre « organisation des équipes », il est essentiel, qu'un sauveteur ne s'aventure

(1) Cette formule est identique à celle par laquelle Murgue calcule l'orifice équivalent d'une mine :

$$a' = 0,38 \frac{Q}{\sqrt{h}}$$

où a' est exprimé en mètres carrés, et Q en mètres cubes par seconde; il suffit de remplacer a' par $\frac{a}{1,000,000}$ et Q par $\frac{Q}{60 \times 1000}$ pour passer de la seconde à la première formule.

jamais seul dans une atmosphère irrespirable; on n'y pénétrera que par groupes de quatre ou cinq, y compris un chef d'équipe devant, entre autres choses, vérifier de temps à autre, la durée pour laquelle les appareils de ses hommes sont encore chargés; il le fera en consultant le manomètre dont tous les appareils sont munis.

Indépendamment de cette vérification, il est bon que le sauveteur lui-même soit averti du moment où il faut songer à la retraite.

Dans les appareils Weg, Fleuss, Tissot, ce desideratum est réalisé en plaçant le manomètre dans une position telle que le porteur puisse lui-même en lire les indications; ce dispositif nécessite, ou bien un flexible spécial, devant résister à haute pression, ou bien une disposition assez encombrante des organes, dont certaines parties délicates, telles que le manomètre lui-même, sont exposées à recevoir des coups, lors de l'exploration d'une galerie de petite section.

Dans les appareils construits par la Westfalia (Shamrock, Westfalia ou Sécouritas), un sifflet fonctionne depuis le moment où la pression dans l'appareil arrive à 30 atmosphères, jusqu'à ce qu'elle soit réduite à 25 atmosphères, soit pendant quatre minutes environ. Ce sifflet consomme une certaine quantité d'oxygène, minime il est vrai; il présente un inconvénient plus réel; c'est d'être un organe assez délicat, donc sujet à détérioration, ainsi que nous avons eu l'occasion de le constater sur des appareils Shamrock.

Nous rappellerons que la firme Draeger a résolu assez simplement cette question en munissant chacune des deux bonbonnes de son appareil, d'une soupape indépendante: normalement, une seule de ces bonbonnes est en service; chaque fois qu'elle est vidée, ce dont le porteur ne tarde pas à s'apercevoir, il la remplit en ouvrant un instant l'autre bonbonne, qu'il a soin de refermer aussitôt. Il est

ainsi averti à des intervalles de plus en plus rapprochés, que sa provision d'oxygène s'épuise.

Examinons maintenant successivement chacun des appareils à oxygène emmagasiné sous pression.

g) *Appareil Shamrock 1906*. — Ainsi que nous l'avons dit, la Société Westfalia, qui fabrique ce type, vend maintenant des appareils différents. Le Shamrock laissait, en effet, à désirer sous bien des rapports.

L'air n'étant pas conduit méthodiquement sur la matière régénératrice, ne se débarrassait qu'imparfaitement de son anhydride carbonique; la proportion de ce gaz devenait donc assez forte à la fin des exercices. Il est arrivé plus d'une fois que des ouvriers avaient la face bleuâtre après s'être servi de cet appareil pendant 1 h. 1/2 à 2 heures; d'autres ont souffert de maux de tête après les exercices.

D'un autre côté, le raccord en caoutchouc auquel se fixe l'embouchure pouvait se déformer au point d'intercepter pour ainsi dire toute circulation d'air, quand on marchait courbé, ce qui se présente fréquemment dans nos galeries de mines, souvent peu élevées.

C'est ainsi qu'avec un injecteur donnant une dépression de 72 millimètres (le détendeur débitant 2.4 litres d'oxygène à la minute), nous avons mesuré des volumes d'air circulant dans l'appareil de 25.6 ou 17.3 litres à la minute, suivant la position donnée à ce raccord en caoutchouc. Ces chiffres correspondent à des orifices équivalents de 19.1 ou 12.9 millimètres carrés.

Le sac contenant la matière régénératrice est relativement raide et encombrant; il constitue une gêne, surtout lorsque les ouvriers doivent se servir d'outils, ou doivent se tenir sur les genoux.

La nécessité de manipuler de la potasse caustique pour remplir les caisses de matière régénératrice, cause un réel

ennui et nécessite un personnel spécialement éduqué, pour le chargement et le nettoyage.

Des inconvénients graves se sont révélés au bout de quelques exercices, en ce qui concerne la construction même de l'appareil; des fuites se produisaient fréquemment aux soudures du tube refroidisseur; l'injecteur devait être visité et nettoyé une fois sur deux exercices en moyenne; par suite d'une défectuosité de construction, le couvercle d'un détendeur a été un jour arraché de la boîte sur laquelle il est vissé, et projeté violemment contre un mur. Bref, après quelques exercices, l'entretien de cet appareil devenait très difficile, et notre personnel perdait toute confiance dans son fonctionnement.

Le prix du Shamrock est de 450 francs; muni d'un sifflet d'alarme, il coûte 525 francs. Il nécessite en outre l'achat d'une série d'embouchures, à raison de fr. 3-50 pièce (chaque ouvrier avait une embouchure spéciale, qui était désinfectée au formol, avant et après chaque exercice).

Comme tous les appareils à embouchure, celui-ci doit être accompagné, le cas échéant, de lunettes à fumée.

Le prix de revient d'un exercice, en fournitures, s'établit comme suit :

Oxygène : 240 litres à fr. 2-75 le m ³ .	fr. 0.66
Matière régénératrice (une boîte de	
potasse caustique)	» 3.75
Total	fr. 4.41

Mais d'autre part, les frais d'entretien et d'amortissement sont fort élevés.

Le constructeur ayant lancé des types plus perfectionnés d'appareils, nous ne croyons pas devoir insister davantage sur celui-ci.

h) *Appareil Draeger à casque*. — La régénération de l'air se fait bien dans ces appareils. Au cours d'un exercice de deux heures, pendant lesquelles le porteur avait travaillé sans interruption (augmentation du poids des cartouches, 194 gr.), nous avons constaté que le courant d'air entrant dans le casque contenait seulement 2.5 à 2.8 ‰ de CO².

Dans les exercices courants, nous n'employons qu'une seule cartouche fraîche et mettons en parallèle une seconde cartouche ayant servi, mais non encore tout-à-fait épuisée. Les hommes ne se fatiguent pas, en effet, de façon excessive au cours de ces manœuvres, et ils ne se sont jamais plaints de maux de tête après l'emploi de l'appareil. Il va de soi qu'en cas d'accident il faudrait faire usage de deux cartouches fraîches.

Pour des dépressions de 82 et 95 millimètres, nous avons mesuré, sur deux appareils différents, des circulations d'air de 26.8 et 29.9 litres par minute, correspondant à des orifices équivalents de 18.8 et 19.4 millimètres carrés; nous avons également constaté que l'orifice équivalent de l'appareil est sensiblement le même au commencement et à la fin d'un exercice, donc, que la résistance d'une cartouche ne varie guère avant et après usage. Rappelons ici que la circulation est assurée non seulement par l'injecteur, mais aussi par l'action des poumons et le jeu des deux soupapes en mica.

L'encombrement de l'appareil Draeger est relativement faible : les organes portés sur la poitrine sont peu volumineux et éminemment compressibles; ils n'empêchent donc guère les ouvriers de travailler et leur permettent de passer dans une section assez réduite : 35 centimètres de hauteur, mais ceci sur une longueur assez faible, naturellement.

Ainsi qu'il a été dit sous la rubrique « régénération », les cartouches peuvent être mises en place rapidement par un ouvrier quelconque, sans précautions spéciales. Leur aug-

mentation de poids dépend de la quantité de CO² et de vapeur d'eau absorbées et peut servir, dans une certaine mesure, à contrôler le travail fourni par le porteur au cours d'un exercice de deux heures; elle peut aller à 250 et même 280 grammes (pour deux cartouches).

Cet appareil est d'un entretien assez facile; pendant assez longtemps on n'a eu aucune réparation à y faire; c'est seulement après une cinquantaine d'exercices, dont la moitié au fond, et ces derniers surtout détériorent les appareils, qu'il a été nécessaire de faire quelques réparations à certains organes; actuellement, chacun des huit appareils dont nous disposons a servi à une centaine d'exercices, dont trente au fond.

Nous avons dû procéder aux réparations suivantes :

Renouvellement des flexibles (les anciens étant encore partiellement utilisés pour les exercices dans des milieux non asphyxiants) (1);

Réparation (avec de la toile caoutchoutée) ou renouvellement d'une partie des sacs respiratoires;

Remplacement de trois pneumatiques qui avaient été crevés accidentellement en dehors du service; placement d'une petite pièce à un autre pneumatique (suivant le mode en usage pour les réparations des pneus de vélos);

Remplacement d'une poire de pneumatique;

Démontage et nettoyage de chaque injecteur, à deux ou trois reprises, dès que la dépression qu'il donne devient inférieure à 7 centimètres d'eau.

Toutes ces réparations ont été faites chez nous, par notre personnel. Mais nous avons dû renvoyer chez le fournisseur trois détendeurs, dont le débit était devenu trop faible par l'obstruction partielle d'un capillaire.

Les appareils, qui nous ont coûté 485 francs (rendus),

(1) A partir de 1909, nous dit-on, les flexibles seront recouverts d'une double enveloppe protectrice de toile, ce qui augmentera sensiblement leur durée.

sont portés, au dernier catalogue, au prix de 423 francs (y compris dix cartouches).

Le prix d'un exercice ordinaire (1) s'établit comme suit, en ce qui concerne les fournitures seules :

Oxygène : 240 litres à fr. 2-75 . . . fr.	0-66
Une cartouche fraîche (y compris port et douane)	3-29
Total. . fr.	3-95

Comme il est dit plus haut, après un accident, il faudrait faire usage de deux cartouches fraîches, ce qui porterait le prix des fournitures à fr. 7-24.

Le constructeur reprend la partie métallique des cartouches pour 55 centimes (somme dont il faut déduire les frais de retour à l'usine).

Signalons en passant que la Société Westfalia vend également des cartouches destinées aux appareils Draeger, mais nous pensons qu'il vaut mieux se fournir de cartouches chez le fabricant de l'appareil auquel elles sont destinées.

Les frais d'entretien et l'amortissement des appareils Draeger sont relativement peu élevés.

(1) La firme Draeger vient de mettre dans le commerce des cartouches dites « d'exercice », que nous n'avons pas encore eu l'occasion d'essayer ; elles sont destinées aux sauveteurs entraînés qui doivent revenir périodiquement à la station, de manière à rester en contact avec leur instructeur et à ne pas oublier le maniement des appareils. D'après Draeger, on peut se contenter d'exercer ces hommes pendant 30 à 40 minutes, et telle est la durée pendant laquelle peuvent fonctionner les nouvelles cartouches, dont l'emploi permet de réaliser une économie importante.

Leur enveloppe est en tout semblable à celle des cartouches ordinaires ; elle contient des couches de *luffa* (éponge végétale), qu'on imprègne avant chaque exercice d'une solution de potasse caustique ; après usage, la cartouche est lavée à grandes eaux, puis passée dans un exsiccateur à force centrifuge ; elle peut alors servir à nouveau.

Le prix de revient d'un exercice de 30 à 40 minutes ne s'élèverait, grâce à ces cartouches, qu'à 50 ou 60 centimes.

i) *Casques Draeger avec lampe électrique et téléphone.* — Nous ne dirons que quelques mots du dispositif d'éclairage avec lampe à accumulateur que la firme Draeger adapte, sur demande, à son casque. Ces accumulateurs ne fonctionneront pas de façon courante, et nous pensons que leur entretien sera assez difficile. D'un autre côté, les fils reliant l'accumulateur à l'ampoule ne sont pas assez protégés pour que la lampe puisse être admise dans une mine à grisou. Nous ne croyons donc pas que ce dispositif ait quelque chance de succès en Belgique.

Quant au téléphone reliant le chef d'équipe au personnel resté dans l'air pur, il fonctionne très bien, et son emploi est fort recommandable ; il serait cependant utilement modifié si l'on déplaçait le microphone placé au bas du casque ; la transpiration qui se condense sur les parois de celui-ci pourrait en effet s'écouler dans cet organe, étant donné du moins sa disposition actuelle.

j) *Appareil Draeger à embouchure.* — Ce que nous avons dit du Draeger à casque s'applique au Draeger à embouchure.

La fermeture des narines est assurée par un pince-nez, à vis, permettant la suppression des tampons d'ouate vaselinée et retenu par une courroie entourant la tête, de sorte que le porteur ne saurait le perdre en aucune circonstance.

L'appareil complet coûte, d'après le dernier catalogue, 393 francs (y compris 10 cartouches). Les sacs de respiration avec embouchures, pince-nez et lunettes à fumées coûtent ensemble 130 francs.

k) *Appareil Westfalia type 1907.* — C'est un type de transition entre le Shamrock et le Westfalia 1908. Il n'a été construit que pendant quelques mois, de sorte que nous croyons inutile d'en faire la critique ici.

1) *Appareil Westfalia type 1908.* — Cet appareil est trop récent et a fait l'objet de trop peu d'essais à Frameries, pour que nous puissions donner à son sujet une appréciation définitive.

La régénération s'y fait bien; lors d'un récent essai de deux heures, nous avons trouvé que la teneur en CO_2 de l'air arrivant dans le casque, variait de 2.5 à 3.1 ‰ (augmentation de poids de la cartouche : 131 grammes).

Sous une pression de 100 millimètres d'eau, cet appareil a donné une circulation de 31.4 litres à la minute, ce qui correspond à un orifice équivalent de 19.9 millimètres carrés. Rappelons que la circulation est ici assurée par le fonctionnement de l'injecteur seulement.

L'encombrement de cet appareil est sensiblement le même que celui du Draeger.

Il ne nous est pas possible de donner dès maintenant d'appréciation sur le coût de son entretien. Nous en avons un en fonctionnement; il a servi à quinze exercices (à la surface); le détendeur a dû être envoyé en réparation une fois chez le fournisseur; à part cela, l'appareil s'est bien comporté jusqu'ici.

L'injecteur a maintenant la pointe en bas, comme dans le Draeger, et ne paraît plus devoir s'encrasser aussi fréquemment que dans le Shamrock. Le réfrigérant, d'une pièce, est solide.

Nous avons signalé à la page 627 que le joint de visage en caoutchouc du Westfalia n'était pas aussi hermétique que le pneumatique et serrait la figure plus fortement que ce dernier; le constructeur annonce des casques munis de pneumatique. Nous n'avons pas eu jusqu'ici l'occasion d'en essayer.

L'appareil à casque coûte 435 francs; celui à embouchure 375 francs. L'adjonction d'un sifflet d'alarme entraîne un supplément de 46 francs.

Le prix d'un exercice, en fournitures, s'établit comme suit :

240 litres d'oxygène à fr. 2-75 . . . fr.	0-66
Une cartouche fraîche interchangeable (plus port et douane)	6-40
Total. . fr.	7-06

Ajoutons que la Westfalia vend des cartouches plus petites pouvant servir une heure, pour les exercices courants.

Nous n'avons pas eu l'occasion d'expérimenter les appareils *Fleuss*, *Weg* et *Davidson* sur lesquels il ne nous est donc pas possible de fournir des résultats d'essais. Les appréciations générales données aux pages 622 et 631, permettent d'ailleurs de prévoir dans une certaine mesure ce qu'on peut attendre de ces appareils.

La British Life Saving Apparatus Co, à qui nous avons demandé un appareil *Weg*, a répondu, ainsi qu'il a été dit précédemment, que cet appareil n'était pas encore dans le commerce.

m) *Appareil Tissot, type 1907.* — Cet appareil n'a pu nous être fourni qu'il y a très peu de temps, en décembre 1908, et n'a donc fait l'objet que de quelques essais isolés.

Nous avons dit, aux pages 622, 625, 626 et 628, ce que nous pensions du détendeur à débit variable, de la respiration nasale et de la régénération par solution alcaline.

Nous avons mesuré, au cours d'un exercice de deux heures (où le détendeur avait été réglé pour un débit de 2 litres d'oxygène à la minute), la quantité de CO_2 contenue dans l'air arrivant à l'appareil nasal. Elle a été trouvée varier de 12.2 à 17.4 ‰, chiffres sensiblement supérieurs à ceux qu'on obtient avec des alcalis granulés, et que nous attribuons à la grandeur de la surface de contact entre les

gaz et la masse régénératrice; elle est moindre dans l'appareil Tissot que dans les appareils Draeger et Westfalia.

Un injecteur donnant une dépression de 112 millimètres d'eau, intercalé dans le circuit de cet appareil y a donné une circulation d'air de 25.1 litres à la minute, ce qui correspond à un orifice équivalent (page 630) de 15 millimètres carrés.

Nous ne pouvons évidemment pas donner de renseignements précis sur l'entretien de cet appareil avec lequel nous n'avons fait que quelques exercices. Nous craignons cependant que, dans nos mines à galeries fort petites, les manomètres ne reçoivent des chocs de nature à les endommager et que la caisse en bois contenant le sac respiratoire ne soit assez rapidement détériorée.

Le prix de cet appareil est de 525 francs.

Un exercice coûte, en fournitures :

Oxygène.	fr. 0-66
Une boîte matière régénératrice vendue par le constructeur de l'appareil. . . .	5-00
Total. . fr.	5-66

n) *Appareil Tissot, type 1909.* — Fidèles à la règle que nous nous sommes imposée et qui nous interdit de donner des appréciations sur des appareils que nous n'avons pas eu l'occasion d'essayer, nous ne pouvons signaler que pour mémoire les perfectionnements apportés, en 1909, par M. Tissot à son appareil; l'appareil qui nous a été fourni en décembre 1908 n'en était pas muni et, au moment où nous écrivons ces lignes, le masque n° 4 n'a pas encore reçu sa forme définitive.

Disons cependant que, si les masques du type 1909 sont bien étanches, leur emploi constituera une amélioration très sensible de l'appareil Tissot.

V. — APPAREILS A OXYGÈNE DÉGAGÉ PAR RÉACTION CHIMIQUE.

a) *Pneumatogène II.* — Les appareils Neupert-Bamberger, à superoxyde de soude et de potasse, connus dans le commerce sous le nom de Pneumatogène II sont tout-à-fait séduisants en théorie; ils sont très simples, peu pesants, peu encombrants; ils n'ont ni soupapes, ni détendeur, ni aucun organe délicat dont on ait à se méfier.

Malheureusement, la pratique leur a fait reconnaître de très graves défauts :

Le débit d'oxygène est loin d'être suffisant, et nos hommes ne pouvaient pas faire deux fois le tour de la salle (en montant par les plans inclinés *c* ou *e* des figures 60 et 64), sans souffrir du manque d'air (l'*Atemnot* des Allemands); aussi les ouvriers refusaient-ils d'endosser cet appareil plus de deux fois, à moins qu'on ne leur permette de rester dans la salle d'exercice, sans se fatiguer.

La narration d'accidents survenus à Gneisenau et à Fohnsdorf, où deux de ces appareils ont pris feu spontanément dans les travaux souterrains, a achevé de nous décider à renoncer à ce type. De la salive et du CO² en excès étaient arrivés en contact avec le superoxyde; celui-ci était entré en fusion, et avait brûlé les rondelles de caoutchouc des cartouches, ou même, avait donné lieu à des espèces d'explosions internes, dues peut-être à la présence dans les cartouches, d'impuretés d'origine organique.

Il est bien certain que les modifications apportées depuis lors à cet appareil (changement du réservoir à salive, substitution de rondelles en asbeste aux rondelles en caoutchouc, placement de toiles métalliques aux extrémités de la cartouche pour arrêter les flammes) ont diminué, si pas supprimé, les risques d'incendies; il n'en est pas moins vrai que la haute température des cartouches à la fin de l'exercice (200° centigrades) doit être considérée

comme un inconvénient du système, inconvénient qu'on parviendra, espérons-le, à vaincre.

Nous comptons essayer le dernier type de pneumatogène, qui est annoncé, dès qu'il sera dans le commerce.

Le pneumatogène II coûtait 315 francs.

Le prix de revient d'un exercice, en fournitures, s'élevait à :

Oxygène (11 litres à fr. 2-75 le mètre cube) fr.	0-03
3 cartouches à 5 francs »	15-00
	fr. 15-03

b) *Pneumatogène I*. — Les critiques adressées au Pneumatogène II s'appliquent évidemment au Pneumatogène I.

Cet appareil appelé aussi « *Pneumatogène Selbstretter* », était destiné aux ouvriers pouvant se trouver subitement dans une atmosphère irrespirable, et devait leur servir à sortir de la zone infestée, à allure modérée, sans fournir aucun travail.

L'idée de munir chaque mineur d'un appareil respiratoire a été défendue par divers auteurs, notamment par le K. K. Bergrat J. Mayer (1) et par M. W. E. Garforth (2). Mais elle donne lieu à des critiques nombreuses. C'est ainsi que M. le Dr Böck, un des inventeurs du Pneumatogène I, qui est l'appareil le plus indiqué pour ce genre d'usages, dit (3) :

« L'idée d'employer le pneumatogène comme *Selbstretter*, c'est-à-dire d'en donner un exemplaire à chaque

(1) *Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1908, no 49, pp. 610 et 611.

(2) *Bericht über den 1sten Internationalen Kongress für das Rettungswesen zu Frankfurt*, 1908, p. 660.

(3) *Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1908, pp. 570 et 572.

» mineur, n'a jamais été admise ; non pas que les qualités
 » de l'appareil s'y opposent, mais parce qu'il semble impos-
 » sible de conserver en ordre de marche un appareil qui
 » restera peut être des années dans les mains du personnel
 » avant d'avoir à être utilisé ». D'après le Dr Böck, le
 Pneumatogène I est destiné maintenant à pénétrer dans
 des atmosphères irrespirables quand on prévoit que le
 séjour à y faire sera court et ne comportera pas de grandes
 fatigues.

Il serait évidemment très utile de confier à ceux des
 mineurs qui sont le plus exposés à l'asphyxie, notamment
 aux ouvriers occupés à des travaux préparatoires dans nos
 mines à dégagements instantanés, de leur confier, disons-
 nous, des appareils dont ils puissent s'équiper en quelques
 secondes, et qui leur permettent de parcourir quelques
 centaines de mètres dans une atmosphère irrespirable.
 Mais nous ne croyons pas que le Pneumatogène I, ni
 encore moins aucun des appareils de sauvetage existant
 actuellement, puisse être utilisé à cet usage.

CHAPITRE VI.

Commentaires sur le règlement belge concernant l'emploi
des appareils respiratoires dans les mines (1).

Comparaison avec les règlements étrangers (2).

a) *Article premier.* — L'article premier du règlement belge prescrit aux mines, possédant un ou plusieurs sièges d'exploitation classés dans la deuxième ou la troisième catégorie, c'est-à-dire dont le gisement est franchement grisouteux ou est à dégagement instantané, d'être munies de dépôts d'appareils respiratoires portatifs.

Les sièges dont les exploitations sont peu ou pas grisouteuses sont exemptés de l'obligation de posséder de semblables appareils, en raison de ce que les accidents au cours desquels ceux-ci pourraient rendre des services y sont infiniment plus rares. Cette éventualité se restreint aux incendies provoqués par une cause étrangère; en effet, les charbons de nos gisements peu ou pas grisouteux ne sont pas spontanément inflammables; de plus, ces charbons, en très grande majorité du moins, ne sont pas aptes à donner lieu à des explosions de poussières par suite, pour les uns,

(1) Voir le texte en annexe.

(2) Voir les textes en annexes.

de leur cohésion ou, pour les autres, de leur faible teneur en matières volatiles.

Une deuxième raison justifie l'exemption dont bénéficient les sièges de première catégorie et les sièges non grisouteux; ceux-ci, en effet, se répartissent de telle sorte que, sauf quelques cas assez rares, ils se trouvent relativement peu distants de sièges de deuxième et de troisième catégorie, aux équipes desquels ils pourraient utilement avoir recours.

Plusieurs charbonnages possèdent, en même temps que des sièges classés en première catégorie, d'autres puits classés en deuxième, et par conséquent doivent posséder des appareils respiratoires.

Les quantités de charbon extraites, en 1907, respectivement par les sièges qui doivent être munis ou non d'appareils, sont indiquées dans le tableau suivant pour chacune des régions minières et pour l'ensemble du royaume :

RÉGIONS	Sièges non grisouteux et classés en première catégorie.	Sièges classés en deuxième et troisième catégories.
Couchant de Mons . . .	2,261,000	2,754,230
Centre.	2,858,220	682,880
Charleroi	4,191,220	4,279,440
Namur.	744,780	154,280
Liège	1,943,550	3,735,490
	11,998,770	11,606,320

Il appert de ce tableau que chaque région minière possèdera un armement convenable en appareils respiratoires.

Le règlement belge n'a pas visé les minières et carrières souterraines. Aucune d'elles n'exploite de gisement combustible ou inflammable.

D'autre part, elles sont de peu d'importance : ainsi, en

1907, 148 ouvriers seulement étaient occupés à l'intérieur des trois mines métalliques actives en Belgique, et 169 ouvriers à l'intérieur des six sièges d'exploitations libres de minerais de fer.

Pendant le même exercice, les 481 carrières souterraines avaient une population intérieure de 2,762 ouvriers, soit moins de 6 ouvriers par siège. Dans la province de Luxembourg, le nombre moyen des ouvriers du fond, par siège, bien que le plus élevé du royaume, n'est que de 15.

Passons rapidement en revue les limites dans lesquelles les appareils respiratoires ont été rendus obligatoires dans les autres pays miniers.

En Autriche (bassin de Mährisch-Ostrau), cette obligation a été restreinte aux mines grisouteuses.

Dans les autres pays, où une réglementation est intervenue, Allemagne, France, Russie, il n'est fait aucune distinction entre les charbonnages, qu'ils soient grisouteux ou non, poussiéreux ou non. En Bohême, toutes les mines doivent être pourvues d'appareils respiratoires; mais le nombre de ceux-ci et leur type (1^{re} ou 2^{me} classe) peuvent varier avec les dangers plus ou moins grands présentés par les exploitations. Dans certains bassins allemands, on constate quelques restrictions à ce sujet; ainsi, en Alsace-Lorraine, le règlement vise uniquement « les mines de charbon et de bitume où l'inflammation du gîte peut causer un incendie souterrain »; dans le duché d'Anhalt, il est spécifié que les appareils ne sont imposés que dans « les mines de houille où un échauffement spontané de charbon est à craindre ».

En France et en Russie, l'emploi des appareils respiratoires est étendu aux exploitations souterraines de toute nature. Emprisons-nous de faire remarquer qu'en France un correctif très important est apporté à cette généralisation: sont, en effet, exemptées des dépôts d'appareils les

exploitations souterraines quelconques (charbonnages, minières, carrières) qui occupent 100 ouvriers ou moins au poste le plus chargé. Font aussi exception, en Russie, les mines qui exploitent un produit incombustible et ne font pas usage de soutènement en bois. Dans ce pays, les mines qui occupent moins de 50 ouvriers et qui se trouvent à une distance moindre de 1,600 mètres d'un charbonnage important, bénéficient d'une réduction du nombre d'appareils imposés, ainsi que nous le verrons plus loin.

Enfin, en Allemagne, les appareils sont obligatoires dans les mines de sel de plusieurs districts; on sait que ces gisements dégagent des gaz asphyxiants et explosifs.

b) *Article 2.* — L'article 2 fixe le nombre d'appareils à $1/2$ % du nombre d'ouvriers occupés au fond, avec un minimum de 5 et un maximum de 10 par mine.

Le nombre d'ouvriers du fond a été choisi comme base de préférence au nombre d'ouvriers du poste le plus chargé pour que le contrôle soit plus aisé. Le rapport entre ces deux chiffres est sensiblement constant dans les mines de Belgique et égal à $3/2$.

Les règlements étrangers fixent le nombre des appareils proportionnellement au chiffre du personnel du poste le plus nombreux.

En admettant cette base, il est de :

$3/4$ % en Belgique;

$1 + 1/2$ % en France;

2 % en Autriche (Ostrau-Karwin);

2 % en Hollande (dont 1 % éventuellement à vent soufflé);

2.66 % en Russie.

En Bohême, le nombre des appareils est fixé dans chaque district par l'Ingénieur des mines; mais, en fait, ces prescriptions diffèrent peu d'une circonscription à l'autre, et nous prendrons comme type, la réglementation en vigueur dans le district de Brüx.

Dans celui-ci, le nombre d'appareils varie avec l'importance du personnel du poste le plus chargé et avec le classement de la mine. De plus, les appareils sont répartis en deux classes : appartiennent à la première classe ceux qui peuvent alimenter pendant 1 1/2 heure un ouvrier exécutant un travail notable ; appartiennent à la deuxième, ceux qui permettent un séjour d'une heure dans un milieu irrespirable.

Le nombre des appareils est fixé comme suit :

CLASSEMENT DE LA MINE	Nombre d'ouvriers du poste le plus chargé	Nombre d'appareils	Classement de l'appareil
Mines de la 2 ^{me} ou de la 3 ^{me} catégorie des mines à grisou	inférieur à 200	5	1 ^{re}
id.	200—400	10	1 ^{re}
id.	supérieur à 400	15	1 ^{re}
Mines sans grisou et mines grisouteuses de la 1 ^{re} catégorie, peu poussiéreuses, peu sujettes aux incendies.	inférieur à 200	5	1 ^{re} et 2 ^{me}
id.	200 et au dessus	5	1 ^{re}

De plus, pour les mines peu étendues, peu poussiéreuses, peu sujettes aux incendies, dont le personnel du poste le plus nombreux ne dépasse pas 100 ouvriers, l'Ingénieur des mines peut admettre des tempéraments aux règles qui précèdent.

Dans les principaux bassins allemands, où existe une réglementation (Haute-Silésie, Saarbrücken, Aix-la-Chapelle), il est prévu deux appareils par siège, ce qui, étant donnée l'importance du personnel occupé par puits d'extraction, correspond, dans la majeure partie des cas, à moins de 1 % du poste le plus chargé.

Le règlement de l'inspection de Breslau prévoit cependant que le nombre d'appareils par siège peut être augmenté à la demande de l'Ingénieur des mines.

En fait, il résulte de statistiques administratives que le pourcentage des appareils dans divers bassins allemands par rapport au personnel *total* du fond était, en 1907, respectivement de :

0.782 % en Haute-Silésie ;

0.382 % en Westphalie ;

0.362 % à Sarrbrücken ;

Ces chiffres devraient certainement être augmentés pour correspondre à l'état actuel. Si nous supposons qu'en Belgique il ne se forme aucune centrale, commune à plusieurs charbonnages, simple hypothèse destinée à permettre de déterminer le nombre réglementaire d'appareils, nous trouvons approximativement 376 appareils pour l'ensemble du pays, dont 239 pour le Hainaut et 137 pour le bassin de Liège.

A titre de comparaison avec les valeurs ci-dessus données, le chiffre proportionnel d'appareils au nombre total d'ouvriers du fond occupés dans les charbonnages, grisouteux ou non, serait en Belgique de 0.360 % dans l'hypothèse du nombre maximum réglementaire d'appareils.

En Autriche (bassins de Bohême et d'Ostrau-Karwin) et en Russie, le règlement impose un certain nombre d'appareils et un dépôt par mine, ainsi qu'il en est chez nous.

En Allemagne, au contraire, deux appareils doivent se trouver à chaque siège d'exploitation. Le règlement de l'inspection de Bonn dit cependant que les appareils peuvent être concentrés dans un dépôt, d'où ils doivent pouvoir être rapidement apportés aux différents sièges.

En France, le règlement prévoit également un certain nombre d'appareils par siège. Ce chiffre est de 2 si la mine possède un poste central ou est affiliée à une station

centrale; dans le cas contraire, ce nombre est de 2 pour les 200 premiers ouvriers du poste le plus important, plus 1 appareil en sus par 200 ouvriers.

En Bohême (district de Brûx, choisi comme type), 5 appareils doivent se trouver à chaque puits classé dans la 2^{me} ou dans la 3^{me} catégorie des mines grisouteuses. Il est tenu compte de ces appareils pour établir le chiffre réglementaire d'appareils par mine, donné précédemment.

Cet éparpillement des dépôts d'appareils à chaque siège n'a d'autre but que de hâter l'arrivée des sauveteurs sur les lieux sinistrés.

Cet avantage, tout au moins dans notre pays, où les concessions ne sont pas bien vastes et où les sièges d'une même mine sont généralement peu distants, est plus apparent que réel.

Dès l'annonce d'un accident, il faudra généralement un certain temps pour que les sauveteurs, au jour, soient réunis à l'orifice du puits ou que ceux qui se trouveraient dans les exploitations soient prévenus et concentrés en un point déterminé.

Pendant ce temps, la station de sauvetage, avisée téléphoniquement, aura expédié les appareils au siège sinistré par les voies les plus rapides.

D'autre part, nous considérons comme dangereux d'envoyer dans une atmosphère irrespirable un groupe de sauveteurs comprenant moins de cinq hommes, ainsi que nous le dirons plus loin. Dans la très grande majorité des sièges d'exploitation en Belgique, les postes les plus nombreux varient de 200 à 400 ouvriers. Si les prescriptions des règlements français et allemands étaient appliquées à ces sièges, chacun d'eux devrait avoir deux ou trois appareils. Nous considérons qu'il serait très imprudent d'envoyer en avant dans la région infestée ces deux ou trois sauveteurs et, partant, s'ils doivent attendre l'arrivée

des sauveteurs d'autres sièges ou d'une centrale, l'avantage d'avoir des appareils à chaque puits s'atténue fortement ou disparaît. C'est pour ces différentes raisons que le règlement belge prévoit la concentration des appareils en un dépôt par mine ou dans une station commune à plusieurs mines.

En Belgique, tout dépôt desservant une mine doit avoir au moins cinq et au plus dix appareils. Un nombre minimum est également prévu en Autriche, en Bohême et en Russie: il est respectivement de dix, de cinq et de six dans ces pays. Aucun maximum n'est indiqué. En France, le nombre minimum est fixé à deux, s'il y a un poste central ou une station commune; dans le cas contraire, il varie de deux à six.

Enfin, en Allemagne dans les bassins pourvus de règlements sur la matière, un nombre fixe de deux appareils par siège est indiqué, quelle que soit l'importance de celui-ci.

c) *Article 3.* — L'article 3 impose l'usage des types d'appareils les plus perfectionnés, réalisant une durée minimum d'emploi de 1 1/2 heure, dans les milieux irrespirables. Il fixe l'approvisionnement des dépôts, de façon que celui-ci puisse suffire à l'alimentation de tous les appareils de la station pendant 48 heures au moins.

La sélection expérimentale qui résulte des longs essais auxquels de nombreux types d'appareils ont été soumis à la station de Frameries nous fait un devoir de dire que la prescription réglementaire en ce qui concerne l'usage des types les plus perfectionnés ne doit être nullement considérée comme une pure clause de style.

Le choix devra se limiter aux quelques appareils reconnus les meilleurs ou à ceux qui verraient le jour ultérieurement et présenteraient les mêmes garanties.

La durée requise du fonctionnement, 1 1/2 heure, n'est

nullement exagérée. Il existe plusieurs types permettant un travail moyen pendant deux heures révolues.

La durée minima de fonctionnement est fixée à 1 heure dans les règlements autrichiens (bassin d'Ostrau-Karwin), français et russe.

En Bohême, ainsi qu'il a été dit antérieurement, les appareils sont répartis en 1^{re} ou 2^{me} classe, suivant que la durée du fonctionnement est de 1 1/2 ou 1 heure.

Cette durée n'est pas visée dans les règlements allemands et hollandais.

La réglementation étrangère est muette quant à la quotité d'approvisionnement des dépôts, sauf en Bohême où il est prévu que les réserves doivent toujours être en quantité suffisante pour alimenter tous les appareils pendant deux exercices complets.

d) *Article 4.* — L'article 4 vise les conditions d'installation et de fonctionnement du dépôt, lesquelles seront déterminées par la Direction de la mine, d'accord avec l'Ingénieur en chef Directeur de l'arrondissement minier dont relève le charbonnage.

Cette prescription est commune à la plupart des règlements étrangers.

e) *Article 5.* — L'article 5 fixe à 4, par appareil, le nombre de personnes à exercer à l'emploi de ceux-ci. Les sauveteurs seront des ouvriers expérimentés, connaissant les travaux; ils seront choisis parmi le personnel des différents postes; ils habiteront, autant que possible, près de la station. Leur adresse sera affichée au dépôt. Les membres des équipes seront exercés périodiquement.

Le chiffre de quatre personnes par appareil a été fixé d'après les considérations précédemment émises lorsque nous avons parlé de l'organisation des équipes de la station de l'Etat à Frameries. Trois ouvriers par appareil sont

nécessaires pour assurer la continuité d'emploi de celui-ci, grâce aux bonbonnes et cartouches de rechange, chaque ouvrier reprenant le service de l'appareil après un repos intercalaire de quatre heures. Le quatrième ouvrier par appareil a pour but de parer aux absences, évaluées à 25 %. Les autres prescriptions de l'article 5 se justifient d'elles-mêmes.

Si nous examinons les règlements étrangers, nous constatons de grandes divergences en ce qui concerne le nombre d'ouvriers à exercer. En Russie, dans les charbonnages, 4 % des ouvriers doivent être exercés; le pourcentage est moindre et variable dans les autres exploitations souterraines. En France, le règlement impose 2 hommes par appareil avec un minimum de 8 ouvriers par siège; en plus, un quart des employés devront être entraînés à l'emploi des appareils. En Autriche (bassin d'Ostrau-Karwin), le nombre des sauveteurs est égal à celui des appareils augmenté de deux. En Bohême, il est le double de celui des appareils respiratoires. Aucune règle n'est fixée en Allemagne. Il en est de même en Hollande.

Article 6. — L'article 6 permet l'installation de dépôts communs à plusieurs mines; le nombre d'appareils qu'ils devront contenir est fixé à 1/2 % du nombre total des ouvriers du fond des mines associées, avec un minimum de 10 appareils et un maximum de 20.

L'établissement de stations centrales a été prévue dans la plupart des règlements étrangers: en Autriche, en Bohême, en France et en Russie.

Aucune règle n'est fixée quant au rayon limite que peut desservir une telle station; il est aisément compréhensible que les circonstances de lieux, le mode d'organisation, les moyens de transport sont trop variables pour qu'une semblable prescription puisse être édictée.

L'amplitude de la zone à desservir est soumise, dans ces différents pays, à l'approbation de l'Administration et il ne peut en être autrement.

Le nombre d'appareils nécessaires à l'armement d'une centrale commune est :

a) En Belgique, le $1/2$ % du nombre total des ouvriers du fond, avec un minimum de 10 et un maximum de 20, ainsi que nous venons de le dire ;

b) En France, de $1 + 1/2$ % des ouvriers du poste le plus nombreux de la mine la plus peuplée du groupe, sans que ce chiffre puisse descendre en-dessous de $1/1000$ du total des ouvriers occupés dans les mines affiliées, avec un maximum de 20 ;

c) En Autriche (bassin d'Ostrau-Karwin), de 2 % des ouvriers du poste le plus nombreux de la mine la plus importante, avec un minimum de 10.

En Bohême, le nombre d'appareils de la centrale est égal à celui de la mine la plus peuplée, déterminé d'après les règles données précédemment.

En plus des appareils constituant l'équipement de la centrale, chaque siège d'extraction doit posséder : en France, 2 appareils ; en Autriche (bassin d'Ostrau-Karwin), 2 appareils par accrochage en activité. Nous avons déjà signalé qu'en Bohême, chaque siège classé dans la 2^{me} ou la 3^{me} catégorie des mines à grisou doit posséder cinq appareils, mais ceux-ci comptent dans le chiffre réglementaire des appareils de la mine ou de la centrale.

Les règlements allemands ignorent les stations centrales, sauf celui du Royaume de Saxe qui prévoit seulement que les mines pourront se grouper, sans contenir d'autres explications.

Le règlement russe réduit le nombre d'appareils par mine à 1 % du personnel du poste le plus important, avec un minimum de 3 appareils, quand la mine est affiliée à

une organisation centrale pour la formation et la surveillance des équipes de sauvetage. Le pourcentage des appareils est le même si la mine n'est pas affiliée, mais le minimum est porté à 4 appareils.

Il n'est pas spécifié quel doit être l'armement du poste de l'organisation centrale.

Le règlement hollandais ne parle pas de stations centrales communes.

Articles 7, 8, 9, 10. — L'article 7 prévoit que des dérogations pourront être accordées par le Ministre.

L'article 8 a trait aux contraventions.

L'article 9 fixe à un an le délai de l'entrée en vigueur de l'arrêté royal.

L'article 10 charge le Ministre de l'Industrie et du Travail de l'exécution de cet arrêté.

CHAPITRE VII.

—

**Considérations sur l'organisation, en Belgique, du
sauvetage par les appareils respiratoires.**

—

a) *Etablissement des stations de sauvetage. — Station spéciale par mine ou station centrale. — Choix de leur emplacement.* — Ainsi qu'il a été exposé précédemment, l'arrêté royal du 23 juin 1908 impose des dépôts d'appareils respiratoires aux mines de houille ayant un ou plusieurs sièges classés dans la deuxième ou la troisième catégorie des mines à grisou. Des mines voisines peuvent être autorisées à établir des dépôts communs.

Quand y a-t-il lieu d'établir des stations centrales de sauvetage, et quand est-il préférable d'établir de petits dépôts isolés? C'est une question sur laquelle les avis diffèrent beaucoup à l'étranger, où l'on envisage l'installation de dépôts à *chaque siège* d'exploitation, comparativement à l'établissement de centrales.

Un avantage préconisé en faveur des centrales est l'économie qu'elles comportent, tout au moins sur le prix de premier établissement. Accessoirement, on fait valoir que leur importance justifie mieux des dépenses de surveillance, de telle sorte que l'entretien des appareils y est mieux assuré que celui d'appareils conservés dans une série de dépôts isolés.

En Belgique, où l'on n'impose qu'un dépôt d'appareils respiratoires *par mine*, les avantages des centrales ne sont pas aussi marquants. L'économie qu'elles comportent n'est pas, en effet, aussi considérable qu'on pourrait le croire; elle correspond au prix des bâtiments à ériger, et au coût d'un certain nombre d'appareils respiratoires et de quelques instruments de contrôle et de remplissage (voir §c). L'entre-

tien des appareils se fait plus facilement qu'on ne le pense généralement (voir § g) et, pour peu qu'on y apporte un peu de soin, il sera assuré aussi bien et au moins aussi économiquement dans les stations de chaque charbonnage qu'il peut l'être dans une centrale.

D'autre part, les avantages des dépôts par mine sont les suivants : en cas d'accident, les appareils seront plus rapidement à pied d'œuvre; l'intervention des sauveteurs sera donc plus rapide, et comme on le sait, ce sont les premières heures qui sont les plus efficaces, tant dans un sauvetage proprement dit que dans la lutte contre les feux.

L'entraînement des sauveteurs appartenant au personnel des différentes mines se fera plus aisément et plus économiquement dans des stations isolées que si les hommes doivent se rendre dans un dépôt central, relativement éloigné de certains sièges.

Un dernier avantage des stations isolées est l'indépendance qu'elles laissent aux différents charbonnages. Malgré la bonne confraternité qui règne d'habitude entre les exploitants d'un même bassin, il est à craindre que l'établissement d'une station commune de sauvetage ne soit une source de difficultés entre les différents charbonnages affiliés; la question du partage des responsabilités est notamment des plus délicates.

En résumé, nos préférences vont aux stations isolées par mine. Seuls les charbonnages peu importants, c'est-à-dire occupant moins de 7 à 800 ouvriers au fond pourraient envisager l'établissement de stations centrales communes. Encore estimons-nous que des dépôts indépendants doivent exister à celles de ces mines où l'on peut prévoir des utilisations relativement fréquentes des appareils respiratoires, c'est-à-dire dans les mines à dégagements instantanés et dans celles où l'on a à craindre des incendies spontanés de la houille.

Examinons maintenant l'*emplacement* à donner au dépôt d'appareils d'un charbonnage isolé ou d'un groupe de charbonnages associés.

Cette station sera située autant que possible au centre du groupe des sièges à desservir. Sa distance au siège le plus éloigné ne pourra, à notre avis, être en aucun cas supérieure à 3 kilomètres, s'il s'agit de mines à dégagements instantanés, ni à 5 kilomètres, s'il s'agit d'autres mines. Elle sera reliée avec ces sièges par télégraphe ou téléphone et un agent séjournant à proximité de la station pourra recevoir en tout temps, et sans retard, l'information d'un accident survenu dans l'un ou l'autre des puits desservis.

La station sera pourvue de moyens de transport rapides (locomotives ou voitures) permettant d'amener sans retard au lieu d'emploi, les appareils et éventuellement les sauveteurs, suivant l'organisation adoptée.

b) *Locaux indispensables.* — La station devra comprendre :

1° Une salle où l'on déposera les appareils dans des armoires spéciales; on y emmagasinera également les approvisionnements. Les organes en caoutchouc des appareils se conservent le mieux à l'abri de la lumière, dans une atmosphère chargée d'humidité et dont la température est modérée. La salle de dépôt, bien éclairée, et maintenue à température modérée, contiendra donc des armoires fermées où l'on conservera les organes en caoutchouc dans les conditions ci-dessus énoncées ;

2° Une petite salle pour le nettoyage des appareils et les réparations ordinaires; il convient, en effet, pour le bon entretien, que ces opérations ne se fassent pas dans le local où l'on conserve les appareils;

3° Une chambre à fumées dans laquelle les hommes pourront se convaincre de l'efficacité et de l'étanchéité des appareils; elle leur permettra aussi de s'assurer s'ils ont les

aptitudes voulues pour faire le service de sauvetage ; ce local, sans nécessiter des installations exagérées, devra cependant permettre aux ouvriers d'y exécuter et d'y effectuer des travaux assez fatigants; nous croyons utile de donner à cette salle une hauteur assez grande, de façon que les ouvriers puissent s'y déplacer dans le sens vertical; ils devront aussi pouvoir y circuler courbés; ces gymnastiques sont assez fatigantes quand on est porteur d'appareil respiratoire. On pourra voir, de l'extérieur, ce qui se passe dans la salle à fumées et, éventuellement, on pourra en évacuer rapidement les gaz nocifs;

4° Si la station doit desservir plusieurs sièges qui ne sont pas directement reliés entre eux par chemin de fer, elle comprendra une remise à voiture, avec écurie, de façon que les appareils puissent être rapidement dirigés vers les lieux d'emploi; cette condition sera réalisée si le siège où la station est établie possède déjà de semblables installations de transport ;

5° Il est recommandable d'annexer à la station des bains douches où les ouvriers puissent se nettoyer après chaque exercice.

c) *Choix et nombre des appareils.* — *Equiperment de la station.* — Nous avons donné, dans le chapitre V de la présente étude, nos appréciations sur les différents appareils respiratoires. Nous les résumons brièvement ici : les appareils à vent soufflé sont fort recommandables; toutes les mines où des incendies spontanés de charbon sont à craindre devraient en être munies. Ces appareils, non autonomes, ne sont d'ailleurs pas considérés comme satisfaisant aux prescriptions de l'article 3 de l'arrêté royal du 23 juin 1908.

Parmi les appareils autonomes, les seuls qui, dans leur état actuel, soient pratiquement employables dans nos mines, sont les appareils à oxygène sous pression, avec régénération. Les renseignements que nous avons donnés

au chapitre V pourront guider dans le choix du type à adopter.

L'arrêté royal du 23 juin 1908 fixe le nombre minimum d'appareils dont doit être munie chaque station; il spécifie que ces appareils devront être tenus constamment en bon état de fonctionnement et que chaque dépôt sera pourvu de ce qui est nécessaire à l'emploi simultané de tous les appareils pendant 48 heures.

Pour assurer le bon état de fonctionnement des appareils, la station devra être munie des *instruments de contrôle* ci-après :

Un manomètre à eau ;

Un compteur à gaz fonctionnant sous très faible dépression et permettant l'évaluation de fractions de décilitres ;

Une balance.

L'atelier de réparations comprendra une série *d'outils* tels que étau, pinces diverses, fer à souder, tourne-vis, marteaux, clés anglaises, etc.,

La station sera également pourvue des accessoires suivants :

Une *pompe de chargement* des bonbonnes ou une étoile de transvasement de l'oxygène ;

Des *caisses destinées au transport* des appareils ;

Des *lampes électriques* à accumulateurs ;

Une ou deux séries de *petites bonbonnes* de rechange : elles sont destinées à permettre, éventuellement, le rechargement rapide des appareils sur place; dès qu'une équipe quitte le milieu irrespirable, on peut remplacer au fond les bonbonnes vides par des pleines, renouveler les cartouches et remettre aussitôt l'appareil en service; seules les bonbonnes sont remontées à la surface pour le remplissage. Il va de soi, cependant, qu'au bout de 8 à 10 heures de service ininterrompu, les appareils devront être visités et vérifiés complètement.

Il est désirable que la station soit également pourvue d'un appareil destiné à la *respiration artificielle*. Nous possédons à Frameries, un appareil de ce genre, imaginé par le docteur Brat, et vendu 342 francs par la Société Westfalia; il est visible sur la table de la salle de nettoyage, représentée en photogravure (fig. 61). Il comprend une bonbonne d'oxygène sous pression; ce gaz passe par un détendeur dont on peut régler le débit à la main et, suivant la position donnée à une manette, se rend dans un masque que l'on applique hermétiquement sur la figure du sujet, ou bien actionne un éjecteur qui crée le vide dans ce masque; en faisant manœuvrer cette manette en synchronisme avec sa propre respiration, un sauveteur peut donc alternativement aspirer les gaz nocifs contenus dans les poumons de l'ouvrier asphyxié, puis y injecter de l'oxygène pur (1).

Il est bon également d'avoir à la station une ou plusieurs planches destinées au transport des victimes dans les galeries à petite section; ces planches sur lesquelles on fixe les blessés au moyen de sangles portent des poignées grâce auxquelles on peut les porter; elles sont munies également

(1) En 1909, le Docteur Tissot a également imaginé un appareil de secours pour asphyxié.

L'appareil est fixé à demeure sous la tétière d'un brancard; une bonbonne d'oxygène, placée sous ce brancard, est reliée à un détendeur avec manomètre; l'oxygène s'emmagine dans un sac respiratoire, et de là, se rend par un flexible à un masque, le masque Tissot n° 4, représenté à la figure 25.

Ce dernier est fixé sur la tête du patient au moyen de deux liens élastiques; il se soulève facilement, sans qu'on doive toucher aux liens, au moment de vomissements possibles; l'étanchéité du joint est assurée par un pneumatique dont le gonflement, dit l'inventeur, n'est d'ailleurs pas indispensable. Les produits de la respiration s'évacuent par un flexible, terminé par une soupape d'expiration, ne permettant pas les rentrées d'air extérieur dans l'appareil.

M. Tissot signale que son type ordinaire 1909 peut servir à secourir les asphyxiés; on doit alors opérer à circuit ouvert, pour permettre l'évacuation de l'oxyde de carbone que le sujet peut avoir dans le sang. Il suffit donc de supprimer le régénérateur I (fig. 23), d'obturer le trou correspondant du sac respiratoire P et de visser sur le tube expirateur, un clapet de retenue pour les gaz toxiques; l'appareil sera évidemment pourvu du masque n° 4.

de rouleaux permettant, le cas échéant, de faire avancer la civière par roulement.

Enfin, les stations ou les différents sièges seront utilement pourvus de certains objets destinés au sauvetage proprement dit, tels que canars en toile, petit ventilateur portatif, matériaux destinés à l'établissement de barrages, etc., etc.

Quant aux *approvisionnements* courants destinés aux appareils respiratoires, ils consistent en oxygène et cartouches régénératrices.

Pour les appareils à débit constant d'oxygène (deux litres à la minute), l'approvisionnement minimum imposé (pour quarante-huit heures de marche) est de 5 3/4 mètres cubes par appareil. Il y aura lieu de vérifier périodiquement la quantité d'oxygène en magasin; il arrive, en effet, que les soupapes des grosses bonbonnes fournies par les fabriques d'oxygène ne ferment pas hermétiquement et que la provision de gaz qui y est contenue diminue assez vite.

Le nombre de cartouches à conserver en magasin est facile à déterminer; on aura soin de consommer ces cartouches suivant leur ordre d'ancienneté.

Voici l'énumération des *pièces de rechange* qu'il est bon d'avoir en magasin :

Une série complète de flexibles de rechange, c'est-à-dire une quantité suffisante pour renouveler tous les flexibles de tous les appareils de la station;

Une série complète de sacs respiratoires;

Une ou deux douzaines de bagues de caoutchouc pour raccords;

Un injecteur-détendeur.

En outre, si l'on adopte les types à casque :

Deux ou trois pneumatiques ou joints pleins de visage;

Une ou deux poires de pneumatiques;

Une fenêtre en mica ou en glace.

Si l'on adopte le type à embouchure, le nombre total d'embouchures sera supérieur au nombre des membres des équipes; le nombre total de lunettes à fumées et de cache-nez sera supérieur au nombre d'appareils.

Il ne faut pas exagérer l'approvisionnement en pièces de rechange: celles-ci, constituées, pour la majeure partie, d'organes en caoutchouc, ne se conservent pas indéfiniment et il vaut mieux renouveler périodiquement les approvisionnements.

Le gardien du dépôt tiendra au courant un *inventaire* des approvisionnements et des pièces de rechange. Il informera en temps utile le Directeur des travaux que les réserves diminuent et approchent des limites inférieures fixées.

d) *Direction et personnel des équipes. — Chef de service.* — La direction du service sera confiée, sous la responsabilité du directeur des travaux, à un des techniciens du charbonnage, un jeune ingénieur par exemple. Il aura à s'occuper du recrutement des sauveteurs, à suivre le contrôle des appareils, à régler et à diriger les exercices d'entraînement; éventuellement, il prendra part aux opérations de sauvetage, en payant largement de sa personne; il devra donc avoir de l'autorité sur les sauveteurs et leur inspirer confiance.

Autant que possible, les équipes ne seront constituées que par des hommes qui ont demandé à en faire partie. Il ne faudra pas y admettre les personnes dont l'état de santé est précaire, ou celles qui ne sont alléchées que par l'appât des indemnités allouées pour les exercices ordinaires, mais sur lesquelles on ne pourrait pas compter en cas d'accident.

Les candidats seront donc soumis à un examen médical. Les sauveteurs étant exposés aux congestions, l'attention des médecins sera appelée spécialement sur le système circulatoire des individus; si ce système, ainsi que le système respiratoire, n'est pas parfait, il y aura lieu de refuser

les candidats. Le médecin tiendra compte aussi des exigences du service de sauvetage, et pourra donner d'utiles indications sur la résistance tant physique que morale qu'on peut attendre des différents candidats. Les visites médicales devront être renouvelées périodiquement, à des intervalles ne dépassant pas un an, et, en tout cas, après chaque maladie des sauveteurs.

D'une façon générale, les limites d'âge supérieure et inférieure seront fixées à 40 et 25 ans.

Les ouvriers admis dans le service doivent avoir du sang-froid, de l'énergie, de la vigueur; ils doivent être prudents, mais pas timorés; ils seront disciplinés, sans être serviles, ce qui exclut toute idée généreuse et hardie; ils seront normalement sobres; ils doivent être bien au courant du service des mines et bien entraînés à supporter les fatigues qu'on a à subir dans nos charbonnages; ils seront recrutés parmi les ouvriers d'élites: surveillants, ouvriers de travaux préparatoires, ouvriers à veine, coupeurs de voie, sondeurs, ouvriers d'about...

Ils seront choisis autant que possible parmi les agents occupés dans les différents puits et étages de chaque charbonnage, de façon qu'une partie au moins d'entre eux connaissent les travaux dans lesquels ils peuvent être appelés à intervenir.

A ce point de vue, nous signalerons l'utilité des plans d'aérage; ils doivent être tenus au courant et doivent renseigner les voies accessibles, les portes, stoupures, tuyauteries d'eau ou d'air sous pression, éventuellement canalisation électrique, téléphone, etc; après une catastrophe, leur existence permettrait à l'ingénieur chargé du service de sauvetage de conduire ses équipes sans craindre de faire fausse route.

Les sauveteurs habiteront aussi près que possible du dépôt des appareils, de façon à pouvoir être rapidement concentrés, en cas de besoin.

Une affiche, placée au dépôt, mentionnera les noms et adresses des sauveteurs. Cette liste sera complétée et mise à jour au fur et à mesure des modifications qui se produiront dans les équipes.

Après avoir parlé des conditions que doivent remplir les sauveteurs, nous dirons quelques mots des devoirs que la mine a envers eux.

Ils seront évidemment indemnisés du temps consacré aux exercices; quand ils seront appelés à intervenir après un accident, ils recevront une gratification dépendant des risques courus, du temps perdu, mais, en tous cas, calculée largement. Ils seront avertis du régime qui leur sera appliqué en cas d'accident qui leur surviendrait au cours du sauvetage; il va de soi que les ouvriers qui se dévouent dans ces circonstances, et acceptent de faire une besogne spécialement dangereuse et exceptionnelle, doivent être indemnisés plus largement que si l'accident était survenu à l'occasion de leurs fonctions habituelles. Si l'on veut que les sauveteurs marchent franchement, en cas d'accident, il faut donc leur garantir des indemnités supérieures à celles qui sont fixées par la loi du 24 décembre 1903, relative aux accidents du travail.

e) *Composition des équipes.* — Chaque équipe de sauvetage doit être, à notre avis, composée d'au moins quatre ou cinq hommes qui doivent rester groupés. Les appareils de sauvetage sont en effet assez délicats, et il faut toujours prévoir le cas où l'un ou l'autre de leurs organes ne fonctionnerait plus de façon satisfaisante; le porteur de l'appareil endommagé doit pouvoir être ramené par ses compagnons dans une atmosphère respirable; nous ne citerons comme argument à l'appui de notre opinion, que l'accident survenu en 1908 aux mines de Hamstead, après un coup de feu: deux ouvriers porteurs d'appareils respira-

toires se sont aventurés dans les travaux sinistrés ; à un moment donné, l'un d'eux s'est senti indisposé ; son compagnon n'a pu, malgré ses efforts, le ramener au puits ; il a dû l'abandonner et n'a été sauvé lui-même que par l'intervention d'un autre sauveteur, venu à sa rencontre, muni d'un appareil respiratoire.

Chaque équipe sera donc composée de cinq hommes, avec deux suppléants, de façon à permettre de parer aux absences éventuelles.

Le groupement des ouvriers en différentes équipes se fera en tenant compte du domicile des hommes, des postes pendant lesquels ils sont normalement occupés (voir p. 610 ce qui a été dit relativement aux équipes de Frameries) et des sympathies des ouvriers les uns pour les autres ; en effet, pour que des sauveteurs n'hésitent pas à pénétrer dans une atmosphère irrespirable, il faut qu'ils se connaissent les uns les autres et qu'ils aient la conviction que si l'un d'eux était en danger, les autres ne l'abandonneraient pas.

Dans chaque équipe, il y aura un chef qui, en l'absence de l'ingénieur-instructeur, prendra le commandement de l'expédition ; son autorité devra donc être reconnue par ses camarades. Dans les explorations, il tiendra la tête de l'équipe, s'assurera que ses hommes restent groupés, vérifiera périodiquement les indications des manomètres, donnera le signal de la retraite. Il n'aura rien à porter ; il aura un appareil à casque, de façon à pouvoir parler ; éventuellement, ce sera cet appareil qui portera le téléphone et le microphone mettant l'équipe en communication avec les hommes restés dans l'air pur.

f) *Instruction des équipes.* — Il est absolument indispensable que les équipes soient entraînées à l'emploi des appareils respiratoires par des exercices périodiques dans des chambres à fumées et au fond : quand les hommes auront

manœuvré plusieurs fois dans des fumées denses, sans être incommodés, ils acquerront une grande confiance dans leurs appareils et n'hésiteront pas, le cas échéant, à pénétrer dans des atmosphères toxiques. Il va de soi également que l'habitude de se servir d'appareils respiratoires permet de supporter beaucoup plus facilement la gêne qui résulte de leur emploi et que le manque de cette habitude peut entraîner de graves accidents. Rappelons à ce propos la mort d'Eyerlé, à Courrières ; cet ouvrier, insuffisamment entraîné à l'emploi d'appareils respiratoires, a retiré, à un moment où il était seul, le casque dont il avait la tête recouverte et qui le gênait, sans doute : il a succombé à l'asphyxie.

L'entraînement pourra être organisé comme suit : une première séance sera consacrée au port de l'appareil ; celui-ci pèse en moyenne 17 kilogrammes et il faut évidemment un certain entraînement pour arriver à circuler sans grande gêne avec cette charge, dans des galeries étroites et basses. Dans cette première séance, les hommes respireront librement.

Une seconde séance sera consacrée à la même gymnastique ; toutefois, à la fin de la leçon, les ouvriers respireront par l'intermédiaire de l'appareil, ce qu'ils feront toujours dans les exercices ultérieurs.

Dans la troisième séance, les ouvriers s'exercent encore dans une atmosphère saine ; toutefois, à la fin de l'exercice, on peut introduire dans la salle un peu de fumées ; les séances ultérieures seront consacrées à des exercices avec fumées, jusqu'à ce que les hommes aient pris confiance dans leurs appareils.

Quelle que soit la disposition de la salle à fumées, elle ne saurait pas présenter toutes les difficultés qu'on rencontre dans nos charbonnages ; il sera donc nécessaire de faire quelques exercices au fond ; ceux-ci, tout au moins ceux

qu'on exécute dans les couches minces, endommagent certains organes (flexibles, sacs respiratoires) des appareils; comme ils se font dans un milieu respirable, on pourra équiper les hommes avec des appareils dont ces organes présentent déjà des traces d'usure, et ne pourraient être utilisés après un accident.

Quand les sauveteurs sont complètement entraînés, ce qui nécessite huit à dix séances, il suffira de les faire revenir à des exercices plus ou moins espacés (deux mois au plus), pour qu'ils restent bien dans la main du chef de service et ne perdent pas l'habitude du maniement des appareils.

Il convient que les sauveteurs possèdent quelques notions sur la constitution et le fonctionnement des appareils qu'ils ont à utiliser, sur le sauvetage dans les travaux souterrains et sur les premiers soins à donner aux blessés.

Ces données sont indispensables en ce qui concerne les chefs d'équipes.

Il y aura donc lieu d'intercaler, à points voulus, entre les séances d'exercice, deux ou trois leçons sur ces matières.

g) *Entretien des appareils. — Chef de dépôt.* — La station sera entretenue par un chef de dépôt, des soins et de l'habileté duquel dépendra en grande partie le succès de tout le service de sauvetage.

Il devra être à même de comprendre le fonctionnement des appareils, saura les démonter, au besoin, pour y faire les réparations courantes; à Frameries, ce service est confié à un ajusteur-zingueur, qui s'en tire très bien. Il est chargé également du contrôle des appareils; après chaque exercice, il mesure les dépressions créées par les injecteurs, ainsi que le débit de l'air fourni par les appareils; il consigne les résultats de ces vérifications dans des tableaux que l'ingénieur examine périodiquement; il tient un inventaire des appareils, des approvisionnements

et des pièces de rechange et, éventuellement, signale à l'ingénieur les fournitures qu'il y a lieu de commander. En cas d'accident, il s'assure que tout le matériel nécessaire (dont il a la liste) part pour le siège sinistré, et il vérifie, avant la descente du personnel, si tous les appareils sont en ordre de marche.

Un ouvrier intelligent, adroit et soigneux, comme on en trouve dans tous nos charbonnages, pourra très bien remplir ces fonctions.

h) *Résultats à attendre d'une installation de sauvetage.*

— Les avantages à retirer des appareils respiratoires ont été souvent mis en doute (1); ils auraient, dit-on, causé la mort d'un nombre assez élevé de sauveteurs (neuf en Allemagne et Pologne russe, un à Courrières, un à Hamstead), et n'auraient sauvé la vie qu'à un seul homme.

Il est certain que des accidents mortels ont pu être causés par l'usage d'appareils défectueux ou même par des appareils irréprochables confiés à des ouvriers mal portants, ou insuffisamment exercés, ou encore, isolés. Mais on empêchera le retour d'accidents analogues par l'emploi d'appareils en bon état, et par une organisation convenable des équipes ainsi que du sauvetage même (voir § c, d, e, f, g).

Quant aux avantages à retirer de ces appareils, ils peuvent être considérables. Certes, après un accident, il sera rare que leur emploi permette d'arriver en temps utile près des victimes; avant que la nouvelle de la catastrophe ne soit arrivée au jour, que les sauveteurs soient rassemblés, équipés et parviennent jusqu'aux chantiers sinistrés,

(1) Voir notamment les critiques de M. WEISS, reproduites par M. Kuss, inspecteur général des mines, dans le rapport de la commission française des appareils respiratoires (*Bulletin de l'Industrie minière*, 1907, 4^{me} série, t. VII, pp. 156 et 157.)

les victimes auront presque toujours succombé à l'asphyxie. Mais néanmoins, il s'est présenté des cas où des hommes ont pu être rappelés à la vie après avoir séjourné relativement longtemps dans des atmosphères nocives; parfois aussi, des ouvriers ont pu se réfugier dans des portions de galeries non envahies par les gaz délétères et d'où il importait évidemment de les retirer le plus rapidement possible. Bien que des circonstances analogues ne doivent se représenter que très rarement, il faut être armé pour pouvoir intervenir efficacement, c'est-à-dire rapidement, et seuls les appareils respiratoires le permettront (1).

L'emploi de ceux-ci peut aussi parfois empêcher des accidents mortels; citons en exemple le cas qui s'est présenté à la suite d'un incendie souterrain survenu, en 1894, dans une mine du Borinage: à la suite d'un renversement d'aérage, un porion a été asphyxié en fermant un barrage établi dans une voie d'entrée d'air; ses compagnons n'ont pas pu le retirer assez rapidement du milieu délétère où il est mort. Les appareils respiratoires étaient pour ainsi dire inconnus à cette époque, mais il est certain que leur emploi aurait épargné la vie de cet homme.

Dans un autre ordre d'idées, il y a un avantage considérable, tant au point de vue matériel qu'au point de vue moral, à ramener au jour aussi tôt que possible, les corps des victimes d'une catastrophe. On sait combien cette besogne

(1) Même en l'absence d'appareils respiratoires, on a pu sauver des vies humaines dans des circonstances très difficiles, après plusieurs catastrophes survenues dans notre pays. Entre plusieurs cas de l'espèce, nous nous bornerons à citer le dégagement instantané survenu le 1^{er} septembre 1892 au puits N° 2 des charbonnages réunis de l'Agrappe, où vingt et un ouvriers ont péri. Plusieurs hommes qui avaient subi un commencement d'asphyxie, ont été rappelés à la vie plusieurs heures après l'accident. Cinq ouvriers sont restés vivants, dans un bout de galerie situé au milieu de la zone infestée, et que des portes avaient protégé contre l'envahissement par le grisou; ils ont pu rejoindre les équipes de sauvetage plusieurs heures après le dégagement instantané, en passant sur les cadavres de leurs malheureux compagnons.

était longue autrefois, et quelle émotion pénible les lenteurs du sauvetage entretenaient dans la population ouvrière. L'emploi d'appareils respiratoires est de nature à accélérer considérablement ces travaux.

Ainsi, un des derniers coups de feu survenus dans le Borinage s'est produit en 1898 dans un montage par taille; les portes d'aérage ayant été détruites par l'explosion, un stoupion de grisou s'est formé dans le montage; par le fait, il a fallu cinq jours pour reprendre les corps des victimes; les appareils respiratoires auraient évidemment permis de faire cette besogne en quelques heures.

Citons aussi le dégagement instantané survenu au puits N° 8 des Charbonnages de Belle-Vue le 20 septembre 1908, où grâce aux appareils respiratoires on a pu retirer les corps des victimes un jour au moins avant le moment où on aurait pu le faire sans appareils (voir page 613).

A Reden, lors du coup de feu survenu le 28 janvier 1907, et qui a causé la mort de 150 ouvriers, on a pu retirer en 48 heures tous les corps qui n'étaient pas recouverts par les éboulements (1) et cela, grâce à la présence dans les équipes d'explorateurs, d'ouvriers munis d'appareils Draeger. Chacune de ces équipes était composée de 5 ou 6 ouvriers porteurs d'appareils, précédés de deux ingénieurs ou porions respirant librement, et suivis de 8 à 10 ouvriers respirant librement aussi; ceux-ci étaient seuls chargés de procéder aux réparations urgentes et de transporter les cadavres. Il n'a guère été nécessaire de mettre les appareils en œuvre, les chantiers sinistrés étant redevenus accessibles peu de temps après l'explosion; mais la garantie de recevoir des secours immédiats en cas d'asphyxie permettait aux personnes chargées de l'exploration des galeries et de l'enlèvement des cadavres, d'avancer beau-

(1) Voir *Annales des Mines de Belgique*, 1907, pp. 1060 et 1061.

coup plus hardiment, et d'accélérer ainsi notablement les opérations de sauvetage.

Dans les incendies souterrains, l'emploi d'appareils respiratoires est appelé à rendre de signalés services; dans certains cas, il rendra possible l'extinction directe du feu (voir pp. 590-591); sinon, il permettra d'exécuter relativement sans danger et sans retard les stoupures isolant le chantier sinistré, et ceci en des emplacements que l'on pourra bien mieux choisir que si l'on ne disposait pas d'appareils.

Bref, grâce aux appareils respiratoires on pourra ramener rapidement au jour les victimes d'une catastrophe; exceptionnellement, des hommes seront repris en vie. Ces appareils rendront possible l'exécution sûre et rapide des travaux nécessités par un coup de feu, un dégagement instantané ou un incendie.

Ainsi, même en faisant abstraction du point de vue humanitaire, les dépenses nécessitées par l'organisation d'un service d'appareils respiratoires doivent être considérées comme le prix, relativement modique, d'une assurance contre les frais considérables que peuvent causer des retards dans le sauvetage après un coup de feu, un dégagement instantané ou un incendie.

i) *Conclusions.* — Les considérations qui précèdent justifient amplement l'organisation d'un service de sauvetage par appareils respiratoires dans chaque pays minier.

En ce qui concerne plus spécialement la Belgique, nous avons précédemment passé en revue les différentes prescriptions de l'arrêté royal qui a institué ce service dans notre pays et nous les avons comparées à celles des règlements étrangers.

Les dispositions du règlement belge sont bien adaptées aux conditions de gisement et d'exploitation, ainsi qu'à l'organisation du travail dans nos charbonnages.

Bien que ces prescriptions soient plutôt moins sévères que celles édictées dans la plupart des règlements étrangers, elles sont de nature à réaliser, le cas échéant, les résultats utiles que l'on peut attendre de l'intervention des appareils respiratoires: une plus grande sécurité lors de l'exécution de certains travaux dangereux et lors des opérations d'un sauvetage, une exploration et une remise en état beaucoup plus rapides des chantiers sinistrés et partant, la possibilité de réduire le nombre des victimes des accidents miniers.

Mons, 15 mars 1909.

ANNEXES

RÈGLEMENTS BELGE ET ÉTRANGERS

relatifs aux appareils respiratoires.

I. — Belgique.

Arrêté royal du 23 juin 1908.

LÉOPOLD II, ROI DES BELGES,

A tous présents et à venir, SALUT.

Vu la loi du 21 avril 1810 et le décret du 3 janvier 1813 sur les mines;

Vu la loi du 2 juillet 1899 concernant la sécurité et la santé des ouvriers employés dans les entreprises industrielles et commerciales;

Revu Notre arrêté du 28 avril 1884, portant règlement général de police sur les mines et notamment l'article 81 de cet arrêté;

Considérant que dans l'intérêt du personnel occupé dans les exploitations minières, il y a lieu de prescrire l'emploi d'appareils spéciaux permettant de porter secours aux victimes des accidents miniers ou aux personnes qui sont menacées par les dangers de la mine;

Sur la proposition de Notre Ministre de l'Industrie et du Travail,

NOUS AVONS ARRÊTÉ ET ARRÊTONS :

ARTICLE PREMIER. — Les mines de houille, ayant un ou plusieurs sièges d'exploitation classés dans la 2^e ou la 3^e catégorie des mines à grisou, seront pourvues de dépôts d'appareils respiratoires portatifs, pouvant desservir rapidement des divers sièges en cas d'accidents.

ART. 2. — Le nombre d'appareils est fixé à un par 200 ouvriers occupés au fond dans les sièges de 2^e et de 3^e catégorie, sans qu'il puisse être inférieur à cinq ou doive être supérieur à dix par mine.

ART. 3. — Les appareils seront choisis parmi les types les plus perfectionnés et devront permettre de séjourner une heure et demie au moins dans une atmosphère irrespirable.

Ils devront être tenus constamment en bon état de fonctionnement. Chaque dépôt sera pourvu de tout ce qui est nécessaire à l'emploi simultané de tous les appareils pendant 48 heures au moins.

ART. 4. — Les conditions d'installation et de fonctionnement des dépôts seront déterminées par la direction de la mine d'accord avec l'ingénieur en chef de l'arrondissement minier.

ART. 5. — L'emploi des appareils sera confié à des ouvriers expérimentés, parfaitement au courant des travaux du fond et dont le nombre sera d'au moins 4 par appareil imposé.

Ces ouvriers seront, autant que possible, répartis entre les divers postes d'exploitation et choisis parmi ceux qui habitent le voisinage des dépôts. Leurs noms et leurs adresses seront affichés à chacun des sièges où ils peuvent être appelés à intervenir.

Ils seront exercés périodiquement au maniement des appareils.

ART. 6. — Le Ministre pourra autoriser pour les mines voisines l'établissement de dépôts communs.

Le nombre d'appareils de ces dépôts sera de un par 200 ouvriers du fond des sièges de 2^e et de 3^e catégorie des mines groupées, sans que ce nombre puisse être inférieur à 10 et doive être supérieur à 20.

Le nombre et la répartition des ouvriers prévus à l'article 5 seront maintenus pour chaque mine comme si celle-ci était isolée.

ART. 7. — Le Ministre pourra accorder des dispenses ou des dérogations conditionnelles aux prescriptions qui précèdent.

ART. 8. — Les contraventions au présent arrêté seront poursuivies et punies conformément au titre X de la loi du 21 avril 1810.

ART. 9. — Le présent arrêté entrera en vigueur un an après sa publication au *Moniteur*.

ART. 10. — Notre Ministre de l'Industrie et du Travail est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Laeken, le 23 juin 1908.

LÉOPOLD.

Par le Roi :

Le Ministre de l'Industrie et du Travail,

ARM. HUBERT.

Circulaire ministérielle à MM. les Ingénieurs en chef-Directeurs des neuf arrondissements des mines.

BRUXELLES, le 10 juillet 1908.

MONSIEUR L'INGÉNIEUR EN CHEF,

J'ai l'honneur de vous faire parvenir, avec prière de les remettre à MM. les Ingénieurs sous vos ordres et à MM. les Directeurs des charbonnages de votre arrondissement, des exemplaires de l'arrêté royal du 23 juin 1908 prescrivant l'établissement de dépôts d'appareils respiratoires dans les mines à grisou des 2^e et 3^e catégories.

Les appareils respiratoires ont reçu, dans ces derniers temps, de notables perfectionnements qui les ont mis à même de rendre des services sérieux dans diverses circonstances, notamment dans les cas de catastrophes minières, incendies souterrains, dégagements instantanés, etc.

Mais, pour qu'ils puissent rendre ces services, il importe essentiellement qu'ils se trouvent sur les lieux mêmes de leur fonctionnement ou dans leur voisinage immédiat, qu'ils soient constamment en bon état et que des équipes bien exercées à leur emploi et comprenant des personnes parfaitement au courant des travaux de la mine où il doit en être fait usage, soient prêtes à tout instant.

Tels sont les motifs des prescriptions de l'arrêté royal du 23 juin 1908.

En vue de l'exécution de l'article 4 de cet arrêté, il sera organisé, à la station de sauvetage annexée au Siège d'Expériences de l'Etat à Frameries, une série de visites auxquelles seront convoqués les Officiers des mines; les Directeurs des charbonnages y seront ultérieurement invités.

Ces visites permettront aux uns et aux autres d'étudier de près et de voir en fonctionnement les meilleurs appareils respiratoires et de se renseigner auprès du personnel de la station au sujet des avantages et des inconvénients pratiques de chacun d'eux.

Par la suite, d'autres séances seront organisées en vue d'exercer les Ingénieurs des mines et les Délégués ouvriers à l'emploi des appareils et de les mettre éventuellement à même de remplir les devoirs qui leur incombent, tant au cours des opérations de sauvetage que lors des enquêtes à la suite d'accidents graves.

En vue d'obtenir l'unité nécessaire dans l'application de l'arrêté du 23 juin 1908, les conditions d'installation et de fonctionnement des dépôts qui auront été déterminées, d'accord avec vous, par les Directions des mines, seront préalablement soumises à mon approbation.

Le Ministre de l'Industrie et du Travail,
ARM. HUBERT.

II. — Allemagne.

a) PRUSSE : INSPECTION DE BRESLAU (HAUTE-SILÉSIE).

Extrait du règlement général du 18 janvier 1900.

§ 111. Les stoupures d'incendie ne peuvent être ouvertes et démolies qu'en observant les prescriptions suivantes :

1° Un surveillant sera présent; il sera accompagné d'au moins deux ouvriers expérimentés. Ces personnes porteront des lampes de sûreté et seront munies, pour se préserver des gaz nocifs, de linges imbibés de vinaigre ou d'appareils respiratoires (voir § 112);

2° L'usage de lampes à feu nu est interdit;

3° Si l'on constate une augmentation rapide du dégagement de gaz, on établira, en vue d'assurer la retraite, en des endroits indiqués par les circonstances, des portes ou des cloisons étanches permettant l'accès des chantiers incendiés;

4° Avant l'ouverture ou la démolition des stoupures, un surveillant explorera avec soin et avec prudence les voies qui y donnent accès; il y reconnaîtra au moyen de la lampe de sûreté, la présence ou l'absence de grisou ou de gaz explosifs. Les compagnons du surveillant suivront attentivement cette exploration en se tenant à distance du surveillant, de façon à pouvoir lui porter rapidement secours en cas de besoin;

5° En vue de reconnaître les gaz se trouvant derrière les stoupures, celles-ci seront percées de trous, dans le bas d'abord, puis à mi-hauteur, puis dans le haut; il n'y aura jamais qu'un trou ouvert à la fois;

6° Les gaz délétères pouvant se dégager lors de l'ouverture ou de la démolition des stoupures, seront évacués par des voies où leur présence ne puisse causer aucun danger pour le personnel.

§ 112. Dans les mines de houille ou de lignite, il y aura, à chaque siège d'exploitation, au moins deux appareils permettant de pénétrer dans les gaz irrespirables; ce nombre devra être augmenté sur la demande de l'ingénieur des mines.

Le directeur des travaux doit veiller à ce que ces appareils soient toujours en bon état, et à ce qu'un nombre suffisant de surveillants et d'ouvriers soient tenus au courant de leur emploi par des exercices répétés.

b) PRUSSE : INSPECTION DE BONN. (SAARBRUCKEN ET AIX-LA-CHAPELLE).

Extrait du règlement général du 1^{er} mai 1907.

§ 195. 1^o Deux appareils, permettant de pénétrer dans des gaz irrespirables, seront déposés à chaque siège d'extraction ou à une station d'où ils pourront facilement y être apportés.

2^o Le directeur des travaux veillera à ce que ces appareils soient toujours en ordre de marche et à ce qu'un nombre suffisant de surveillants et d'ouvriers soient bien mis au courant de leur maniement par des exercices périodiques.

c) ALSACE-LORRAINE.

Extrait du règlement général du 5 mai 1905.

§ 96. Dans les mines de charbon et de bitume où l'inflammabilité du gîte peut amener un incendie souterrain, on prendra les mesures nécessaires pour éviter autant que possible ces incendies.

Dans ces mines, on disposera toujours d'au moins deux appareils, d'une efficacité assurée, permettant de pénétrer dans des atmosphères irrespirables. Le directeur des travaux veillera à ce qu'une partie des surveillants et ouvriers soient au courant du maniement de ces appareils.

d) ROYAUME DE SAXE.

Extrait du règlement général de police des mines du 2 janvier 1901

§ 165. Dans les mines de houille exploitées souterrainement, on disposera en tout temps d'appareils respiratoires en ordre de marche, ainsi que de lampes électriques portatives ou d'autres lampes permettant de pénétrer dans les gaz irrespirables. Plusieurs mines voisines peuvent se grouper, sous approbation de l'administration des mines, pour l'achat et l'entretien, en commun, de ces appareils.

e) GRAND-DUCHÉ DE SAXE.

Arrondissement d'Eisenach. Ordonnance du 3 août 1903.

§ 2. Dans chaque chambre (des mines de sel), on tiendra en réserve quatre pneumatophores avec un nombre correspondant de caisses de solution de potasse et de bonbonnes d'oxygène, quatre lampes à accumulateurs et un appareil de secours à oxygène pour la respiration artificielle.

§ 3. Le directeur des travaux doit veiller à ce que les appareils soient toujours en bon état et en ordre de marche; il doit les faire vérifier chaque jour par un employé.

A chaque poste et à chaque étage, un nombre suffisant d'ouvriers sera tout-à-fait au courant du maniement de ces appareils.

f) DUCHÉ DE SAXE-MEININGEN.

Ordonnance de l'Ingénieur des mines de Saalfeld au sujet de la mine de sel de Bernhard (18 août 1903).

§ 1. Quand on fait sauter des mines, tout le personnel du fond doit être réfugié dans des chambres de secours spéciales....

§ 9. Après le tir des mines, un homme de confiance, expérimenté, porteur d'un pneumatophore, sortira de la façon suivante du refuge. Après en avoir ouvert la porte intérieure, il se rendra dans le sas compris entre les deux portes; il refermera la porte intérieure et ouvrira l'autre pour voir si tout est en ordre dans la voie. S'il en est ainsi, il se rendra de nouveau dans le sas, fermera la porte extérieure et ouvrira l'autre. Il téléphonera alors à la chambre de secours de l'autre étage. Si tout y est en ordre également, les ouvriers pourront sortir du refuge, mais ne pourront se rendre aux différents fronts qu'à la fin du poste.

Si le porteur de pneumatophore constate qu'un dégagement de gaz s'est produit, il rentrera sans tarder dans le refuge; il fera connaître aussitôt par téléphone ses constatations à l'autre refuge et à la surface.

En cas de dégagement de gaz, les hommes doivent rester dans la chambre et attendre les instructions de la surface.

§ 10. Le directeur des travaux est responsable du bon ordre des refuges et de l'existence d'approvisionnements, suffisants et en bon état, de pneumatophores, bonbonnes d'oxygène, solutions de soude, éclairage électrique, téléphone, fermeture hermétique des portes; il

est responsable également de l'organisation d'un service de secours immédiat, à la surface, en cas de dégagement instantané.

Les surveillants et ouvriers doivent être entraînés à l'emploi des bonbonnes d'oxygène et de la soude en solution, en prévision d'un long séjour dans les refuges; de temps en temps, les hommes seront exercés pratiquement à l'emploi du pneumatophore.

g) DUCHÉ D'ANHALT (1).

Règlement de police des mines du 9 mars 1907.

§ 79. Dans les mines de charbon où un échauffement spontané du charbon est à craindre, on prendra les mesures nécessaires pour éviter un incendie; notamment, toute circulation d'air sera autant que possible évitée au travers des remblais. L'exécution de stoupures ainsi que la réouverture des chantiers incendiés ne pourront se faire qu'avec l'aide d'une équipe de sauvetage munie des appareils respiratoires nécessaires.

III. — Autriche.

a) GÉNÉRALITÉS.

C'est en Autriche que la question du sauvetage a été réglementée en premier lieu.

M. le K. K. Oberbergrat Pokorny a bien voulu nous faire parvenir tous renseignements utiles sur l'organisation du sauvetage en Bohême, ce dont nous nous faisons un plaisir de le remercier.

Dans la K. K. *Berghauptmannschaft* de Prague (Bohême), il n'existe pas de réglementation générale concernant le sauvetage; un semblable règlement est actuellement à l'étude.

Une ordonnance du 15 avril 1904 contient les prescriptions relatives à la lutte contre les incendies, les explosions de gaz et de poussières qui en résultent. Elle est applicable aux mines de lignite du Nord du pays, qui sont, de loin, les plus dangereuses.

Nous donnons ci-dessous des extraits des prescriptions de cette ordonnance ayant trait au sauvetage.

Ainsi qu'on pourra s'en rendre compte, cette ordonnance ne

(1) Ce règlement ne reproduit, en ce qui concerne les appareils de sauvetage, qu'un règlement maintenant abrogé, pris le 13 novembre 1889, à une époque où l'étude des appareils était loin d'être aussi avancée qu'aujourd'hui.

comporte que des mesures d'ordre général. Dans chaque district, l'ingénieur des mines arrête, dans une circulaire, les détails relatifs à la sécurité des travaux et notamment ceux concernant l'organisation du sauvetage.

On trouvera ci-dessous des extraits de la circulaire, en date du 28 juin 1908, de M. l'ingénieur des mines Heisler pour le district de lignite de Brûx.

Il est à remarquer que les prescriptions de ces circulaires varient relativement peu pour tout le bassin.

Cette réglementation a servi de base, avec quelques variantes, aux prescriptions imposées aux mines de charbon. C'est ainsi que dans celles-ci, en n'envisageant que le sauvetage, il est permis d'utiliser, comme appareils respiratoires, des types plus anciens, tels que le pneumatogène Walcher (Shamrock).

Nous ajouterons que, depuis l'ordonnance de M. Heisler, les essais effectués sur l'appareil à air liquide, imaginé par M. Suess, ont donné satisfaction et que celui-ci a été admis dans la catégorie des appareils de première classe. L'emploi de l'Aérolith est subordonné à la condition qu'on ait toujours un approvisionnement d'air liquide correspondant au double de la capacité de tous les appareils et que l'on soit assuré de pouvoir renouveler cet approvisionnement en tout temps.

En ce qui concerne la K. K. *Berghauptmannschaft* de Vienne, dont le ressort s'étend sur le bassin houiller de Ostrau-Karwin, le premier règlement sur les appareils respiratoires y a été édicté en 1897. Après deux révisions partielles, il a été remplacé par l'ordonnance du 11 octobre 1905.

b) « K. K. BERGHAUPTMANNSCHAFT » DE PRAGUE (BOHÈME).

Extrait de l'ordonnance du 15 avril 1904 (circulaire 2359).

Prescriptions ayant pour but d'éviter et de combattre les incendies de mines ainsi que les explosions de gaz et de poussières, qui en résultent, applicable aux mines de lignite des districts de Teplitz, Brûx, Komotau, Elbogen et Falkenau.

ART. 35. — Dans chaque mine on tiendra, en bon ordre de fonctionnement, un nombre, à fixer par l'ingénieur des mines, d'appareils respiratoires destinés au sauvetage, un nombre, au moins égal, de lampes électriques portatives, ainsi que des lampes de sûreté en quantité suffisante.

Un employé ou un surveillant sera chargé, sous sa responsabilité, de l'entretien et de la vérification périodique des appareils respiratoires et des lampes électriques. Il inscrira sur un registre le résultat de ces vérifications.

Plusieurs mines voisines peuvent se grouper pour l'établissement d'un dépôt commun d'appareils respiratoires, de lampes et accessoires, en un endroit qui peut aisément desservir les différentes mines affiliées.

Ce dépôt sera placé sous la responsabilité du directeur des travaux de la mine la plus voisine. Les appareils respiratoires et les lampes électriques doivent être d'un type reconnu par l'ingénieur des mines. Les lampes de sûreté doivent satisfaire aux prescriptions en vigueur pour les mines à grisou. Ces prescriptions sont contenues dans l'ordonnance de la *K. K. Berghauptmannschaft* de Prague, du 28 décembre 1893 (circulaire 4253).

Des ouvriers seront entraînés à l'emploi de ces appareils. Le nombre minimum de sauveteurs sera fixé par l'Ingénieur des mines et inscrit au registre. On veillera que les hommes choisis soient répartis entre les trois postes.

Réouverture des chantiers isolés à la suite d'incendies. Réouverture en circuit ouvert.

ART. 52. — La réouverture de chantiers isolés à la suite d'incendies ne peut se faire en circuit ouvert, c'est-à-dire avec courant d'air, que si l'essai chimique de l'air confiné entre les barrages a montré que la remise en état du chantier peut s'effectuer sans danger (extinction du feu reconnaissable par l'absence d'oxyde de carbone).

a à i) Précautions à observer, ne concernant pas les appareils respiratoires et relatives au rétablissement de l'équilibre de la pression atmosphérique dans le chantier isolé, à l'absence du personnel ou de causes d'inflammation sur le circuit de retour, à l'enlèvement du charbon échauffé, à l'arrosage, à l'existence des matériaux nécessaires à la reconstruction éventuelle des barrages, enfin à la réouverture du chantier par tronçons successifs.

k) Suivant les circonstances, il sera tenu en réserve, à proximité du chantier que l'on veut réouvrir, un ou plusieurs appareils respiratoires, ainsi que des ouvriers aptes à les mettre en usage.

Réouverture sans courant d'air (en atmosphère morte).

ART. 53. — Si la recherche chimique sur la composition de l'atmosphère confinée dans le chantier n'a pas établi l'absence de

danger pour la réouverture avec courant d'air, l'enlèvement des barrages ne pourra se faire qu'en l'absence de courant d'air, par la méthode dite « du sas », et, encore, à la condition que l'on se soit préalablement assuré de l'impossibilité de l'inflammation de gaz combustibles au contact du feu qui aurait pu couvrir dans le chantier abandonné. Il en sera ainsi, lorsque la composition des gaz confinés correspond à ce qui est dit dans le paragraphe 49 (1).

Lors de la réouverture, en circuit fermé, on observera les règles principales suivantes :

a) Les châssis des portes du sas s'appuieront sur des épaulements solides en maçonnerie, avec parements cimentés ; la capacité du sas et celle de l'espace compris entre celui-ci et le barrage à enlever, seront réduites au strict minimum nécessité par les travaux d'ouverture du barrage ;

b) Indépendamment d'une signalisation de secours, il doit être ménagé dans les murs du sas des regards qui permettent de suivre de celui-ci le travail des ouvriers qui procèdent à l'enlèvement du barrage ;

c) Avant de démolir celui-ci, les matériaux nécessaires à sa reconstruction éventuelle seront déposés dans le sas ;

d) On ne pourra faire usage que d'appareils respiratoires, à vent soufflé, en bon état, conformes aux types reconnus par l'Administration ;

e) Il y aura toujours une pompe à air de réserve ; de même, si on fait usage d'air comprimé provenant d'une canalisation, on aura soin d'avoir toujours une réserve suffisante : soit un réservoir à air comprimé, soit une pompe à insufflation ;

f) Avant de commencer le travail, les appareils respiratoires, pompe à air, soupapes, conduites, seront soumis à une visite minutieuse ;

g) Le maniement de la pompe doit se faire sous la surveillance

(1) Paragraphe 49. — L'atmosphère peut être considérée comme ne présentant pas de danger, si :

a) Elle ne renferme pas d'oxyde de carbone ;

b) Si, alors qu'elle comprend une quantité supérieure à 2 % d'oxyde de carbone, d'hydrocarbures et, éventuellement, d'hydrogène, la teneur en oxygène est inférieure à 8 % ;

c) Si la teneur en oxygène atteint 8 %, ou est supérieure à ce pourcentage et que, simultanément, la quantité totale d'oxyde de carbone, d'hydrocarbures et, éventuellement, d'hydrogène est inférieure à 2 %.

spéciale d'une personne de confiance; une seconde personne doit mesurer, d'une façon continue, la pression existant dans la canalisation au moyen d'appareils appropriés;

h) Des ouvriers, en nombre suffisant, munis d'appareils respiratoires, se tiendront en réserve en-deçà du sas pour intervenir en cas de besoin;

i) Il est interdit, d'une façon générale, de pénétrer dans le sas sans appareil respiratoire, même si la porte vers le barrage est fermée;

k) On contrôlera fréquemment la composition de l'air dans le chantier à réouvrir. Le travail sera immédiatement interrompu et le personnel retiré si cette vérification a fait reconnaître que la teneur en oxygène dépasse 8 % et que la teneur en gaz explosifs, y compris l'oxyde de carbone est supérieure à 2 %. (Ordinairement cet état est reconnaissable par le dégagement de fumées);

Des soins spéciaux seront apportés au contrôle de la composition de l'atmosphère, lorsqu'il s'agit de réouvrir de petits chantiers, à cause du grand danger de l'enrichissement des gaz en oxygène, par l'air envoyé aux appareils respiratoires, ainsi que par celui qui pénètre dans le chantier quand les ouvriers rentrent et sortent du sas.

l) Ces travaux de réouverture ne sont confiés qu'à des ouvriers bien au courant de ces opérations;

m) Pour le surplus, la réouverture des chantiers, en circuit fermé, ainsi que la ventilation définitive de ceux-ci, sont soumis aux règles fixées par l'article 52.

c) « K. K. BERGHAUPTMANNSCHAFT » DE PRAGUE (BOHÈME).

Extraits de la circulaire de M. l'Ingénieur des mines F. HEISSLER, aux exploitants de l'arrondissement de Brüx (Mines de lignite du Nord de la Bohême) (28 juin 1908).

1^{er} chapitre : Isolement des mines (1).

2^e id. Circulation du courant d'air.

3^e id. Evacuation des gaz provenant d'un incendie.

4^e id. Extinction des feux.

5^e id. Arrosage des poussières.

6^e id. Téléphonie souterraine.

7^e id. Issue accessible.

(1) Seul, le chapitre 9^e traitant du sauvetage sera donné ici.

8^e chapitre : Chemin d'évacuation pour le personnel.

9^e id. Sauvetage.

Appareils de sauvetage.

Dans chaque mine, des appareils respiratoires, destinés au sauvetage, ainsi que leurs accessoires, seront tenus à la surface, en bon état de fonctionnement, dans un dépôt situé au voisinage immédiat des puits ou galeries servant à la circulation du personnel.

Sont seuls admis provisoirement : les appareils des systèmes Draeger, Meyer (Westfalia), Giersberg (nouveau type), Pneumatogène IIa, IIb.

Les appareils de systèmes nouveaux ou de systèmes anciens améliorés ne peuvent être employés qu'en vertu d'une autorisation spéciale de la K. K. *Berghauptmannschaft*.

Les appareils autorisés sont divisés en deux classes : ceux de la première classe doivent suffire pour un travail moyen ou fort d'une durée de une heure et demie, ceux de deuxième classe doivent permettre de respirer pendant au moins une heure.

En ce qui concerne les appareils dans lesquels on emploie l'oxygène comprimé, il est recommandable, pour éviter que les sièges des soupapes ne se salissent, que les injecteurs ne se bouchent et que, partant, l'appareil ne soit mis en défaut, de tenir bien sec l'intérieur des bonbonnes, de n'employer que de l'oxygène non humide et des pompes de remplissage à sec.

Il est recommandable de munir ces appareils d'une dérivation, fermée en temps normal par une soupape dont l'ouverture peut se faire à la main, pour le cas où le réducteur de pression ne fonctionnerait pas convenablement. Le débit d'oxygène sera ainsi toujours suffisant.

Le dispositif devra être tel que, lorsque l'oxygène passe par la dérivation, on puisse isoler le détenteur et la soupape de sûreté.

Le nombre des appareils et accessoires qui doivent être tenus en ordre de marche est fixé comme suit :

I. — Pour les mines à grisou de la 2^e et de la 3^e catégorie, pour les mines fortement poussiéreuses ou pour celles où les incendies sont à craindre :

a) Pour les mines ayant 200 ouvriers au poste le plus chargé : 5 appareils de 1^{re} classe;

b) Pour un personnel de 200 à 400 ouvriers au poste le plus chargé : 10 appareils de 1^{re} classe;

c) Pour un personnel de plus de 400 ouvriers au poste le plus chargé : 15 appareils de 1^{re} classe.

II. — Pour les mines sans grisou ou à grisou de 1^{re} catégorie, peu poussiéreuses, peu sujettes aux incendies spontanés :

a) Pour un personnel dépassant 200 ouvriers par poste le plus chargé : 5 appareils de 1^{re} classe ;

b) Pour un personnel inférieur à 200 ouvriers par poste le plus chargé : 5 appareils de 1^{re} ou de 2^e classe.

Dans les mines occupant moins de 100 ouvriers par poste, peu étendues, peu poussiéreuses et peu sujettes aux incendies, l'ingénieur des mines peut admettre des tempéraments aux prescriptions qui précèdent.

Dans les mines Ib et Ic, les appareils respiratoires, se trouvant dans une station centrale voisine, peuvent être comptés pour arriver au total imposé, si le transport de ces appareils et de leurs accessoires peut se faire assez rapidement pour que les travaux de sauvetage ou de lutte contre l'incendie soient exécutés sans retard.

Dans les mines Ia, Ib, Ic, il doit, en tout cas, y avoir en dépôt à chaque puits 5 appareils.

Dans les stations de sauvetage, indépendamment des moyens de transport pour les blessés, toiles d'aérage, outils de charpentiers, toiles goudronnées, on devra avoir en réserve :

1^o Les munitions nécessaires pour alimenter tous les appareils respiratoires pendant la durée de deux exercices complets ;

2^o Des lampes portatives électriques en nombre double des appareils, ou bien en nombre égal, si on possède des accumulateurs de réserve ;

3^o Des lampes de sûreté en nombre égal à celui des appareils ; ces lampes, à huile végétale ou à benzine, seront d'un type autorisé.

Lorsqu'on emploiera des lampes électriques portatives, ou des lampes à acétylène, les sauveteurs devront être porteurs de lampes à benzine ou à huile, leur permettant de reconnaître l'existence éventuelle de gaz irrespirables.

Dans chaque dépôt particulier ou dans chaque station centrale, un employé ou un surveillant compétent, renseigné comme tel au registre de contrôle, sera chargé, sous sa propre responsabilité, de vérifier et d'entretenir les appareils respiratoires, ainsi que leurs accessoires, les lampes électriques, les réserves et approvisionnements de la station.

Dans chaque mine, un nombre de personnes, double de celui des appareils, sera exercé à l'emploi de ceux-ci.

Les sauveteurs seront répartis autant que possible également entre les trois postes de travail ; leurs noms et adresses seront affichés.

Comme sauveteurs, on ne peut admettre que des personnes reconnues aptes à ce service par le médecin ; elles devront, en outre, avoir exécuté deux exercices d'une étendue égale au temps minimum d'utilisation des appareils.

Les sauveteurs doivent effectuer au moins deux exercices complets par an. L'exécution des travaux pratiques de sauvetage, au cours d'un incendie par exemple, peut tenir lieu d'un exercice. Les résultats des exercices de sauvetage et des interventions éventuelles en cas d'accident seront transcrits, avec les observations qu'ils comporteraient, sur des formulaires conformes à la circulaire 2706 de 1907. On établira et on tiendra au courant un inventaire des approvisionnements de la station, de même que l'on notera les résultats des visites périodiques des appareils respiratoires, des essais de contrôle des cartouches de substances régénératrices et des bonbonnes d'oxygène.

Toutes les écritures, tenues en vertu des prescriptions précédentes, se trouveront à la station de sauvetage ou dans les bureaux de la direction et les ingénieurs des mines pourront en prendre connaissance.

Dans toutes les mines susceptibles de donner des incendies, on déposera en des endroits convenables tous les matériaux nécessaires à la construction des barrages : briques, chaux, bois ronds, planches, ainsi que les outils et les clous nécessaires. Ces dépôts seront indiqués par des écriteaux.

Les prescriptions antérieures, en date du 20 octobre 1896, 16 août 1902 et 6 avril 1906, sont abrogées.

Dans les mines importantes et dans celles qui présentent des dangers spéciaux, on établira des refuges souterrains en suivant dans les grandes lignes les indications des articles de l'*Osterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, années 1898 et 1904 ; ces refuges seront établis en des endroits convenables et en nombre suffisant.

Cette circulaire sera transcrite en son entier au registre de la mine. Ses prescriptions seront exécutoires après un délai de deux mois.

Les recours contre la présente ordonnance ne sont pas suspensifs des prescriptions de celle-ci.

d) « K. K. BERGHauptmannschaft » de Vienne.
(Bassin d'Ostrau-Karwin).

Extrait du règlement relatif aux mesures à prendre pour le sauvetage des ouvriers mineurs en cas d'explosion de grisou ou de poussières de charbon, ou d'incendies des mines (11 octobre 1905) (1).

ARTICLE PREMIER. — Les mines appartenant à la catégorie des mines grisouteuses, suivant le paragraphe 1^{er} du règlement de 1902, sont tenues de prendre les mesures préventives ci-après en vue d'assurer autant que possible le succès des opérations de sauvetage nécessaires en cas d'accident (explosion de grisou ou autre, ou incendie des puits ou galeries de mines) :

§ 1. Chaque mine doit avoir, le plus près possible du ou des puits de descente, un local au jour installé en poste de secours et dans lequel se trouvent les appareils mentionnés dans les paragraphes 2 et 3 ci-dessous.

Toutefois, deux ou plusieurs mines voisines peuvent, avec l'autorisation de la Capitainerie des mines, avoir un poste de secours commun et accessible à chacune d'elles. La surveillance de ce poste ainsi établi est confiée au chef de service de la mine la plus proche.

§ 2. Chaque poste de secours doit posséder des appareils respiratoires capables de faire un service d'une heure au moins et de permettre une liberté complète des mouvements de l'ouvrier. La Capitainerie des mines désigne les appareils à employer.

Le nombre des appareils respiratoires d'un poste de secours doit être égal à 2 % du nombre des ouvriers (surveillants et boute-feu compris) du poste le plus nombreux occupé dans la mine; il ne devra jamais être inférieur à 10. Les appareils seront dans un état parfait d'entretien et toujours prêts à être employés.

Après chaque manœuvre ils seront remis en état.

Si un poste de secours est commun à plusieurs mines, le nombre des appareils respiratoires devra correspondre à la mine qui compte le plus de personnel.

En plus, à chaque changement de poste d'ouvriers, les accrocheurs emporteront dans une caisse *ad hoc* au moins deux lampes électriques et deux appareils respiratoires qui doivent toujours se trouver à l'accrochage pour servir comme il est indiqué à l'article 2 (chapitre B

(1) Traduction du Comité central des Houillères de France. Note n° 108.

avant-dernier alinéa), ou en cas d'accident de peu d'importance et de courte durée.

Ces appareils respiratoires et lampes électriques sont laissés au fond si les ouvriers du poste suivant n'en apportent pas avec eux. Les accrocheurs vérifient, avant la descente de chaque poste, le bon état des appareils ci-dessus.

§ 3. Le poste de secours possède, en outre, des lampes électriques en nombre égal à celui des appareils respiratoires, ainsi que des lunettes protectrices contre les fumées, si les appareils respiratoires comportent leur emploi. Il possède également et en quantité suffisante, des pièces de toile ordinaire ou de toile à voile, enduites de goudron, de façon à permettre, par l'établissement de circuits auxiliaires d'aérage, de chasser le plus rapidement possible les mélanges explosifs et le grisou.

§ 4. Le chef de service désigne un surveillant ou un employé qui inscrit au registre des descentes le nom de l'employé responsable de l'entretien de tous les appareils du poste du secours. Ce dernier doit dresser l'inventaire exact des appareils et noter sur le même registre les résultats des essais ou manœuvres qui sont faits de temps à autre sur les appareils respiratoires (vérification de la résistance des bonbonnes d'oxygène), sur les lampes électriques, etc.; ce registre se trouve dans le poste de secours et peut être consulté à volonté.

§ 5. Dans chaque mine, le nombre des ouvriers exercés à l'emploi des appareils, lampes, etc., doit être au moins égal au nombre des appareils prescrits plus deux. Ces ouvriers doivent être répartis aussi également que possible dans chaque poste de travail et on prendra les mesures nécessaires pour que le cadre de ce personnel soit toujours au complet.

Il est désirable que le personnel de sauvetage de chaque mine forme avec celui des mines voisines une corporation pour que, en cas de danger ou d'alarme, on puisse disposer d'équipes plus importantes de sauveteurs.

Tous les membres de cette corporation doivent connaître les voies principales de toutes les mines dans lesquelles ils peuvent être appelés à opérer des sauvetages. La formation de cette corporation est soumise à l'approbation de l'inspecteur des mines.

Afin d'accoutumer le personnel de sauvetage à l'usage des appareils respiratoires, on exécute des manœuvres avec le personnel complet, une fois au moins tous les deux mois, dans des milieux à

gaz irrespirables. Les hommes arrivent ainsi à porter leurs appareils le plus longtemps possible.

Le personnel, exercé dans la chambre à fumées, se perfectionnera encore davantage par des manœuvres dans les parties non grisouteuses de la mine.

L'admission dans le personnel de sauvetage est subordonnée aux conditions suivantes :

1^o Les postulants sont soumis à un examen médical; le médecin déclare s'ils sont aptes ou non à remplir ces fonctions ;

2^o Les postulants sont soumis à une série d'épreuves à la suite desquelles sont exclus ceux qui ne peuvent pas, après les cinq dernières manœuvres préparatoires, respirer au moins trois quarts d'heure sans être obligés d'enlever l'appareil respiratoire.

Le surveillant dont il est question dans le paragraphe 4, inscrit dans deux registres, dont l'un reste au poste de secours et l'autre à la lampisterie, les noms et domiciles des personnes faisant partie du personnel de sauvetage. On a soin d'y consigner les changements de domicile du personnel inscrit, ainsi que les changements qui peuvent se produire dans le personnel lui-même.

Sur un autre registre également obligatoire, on consigne régulièrement les résultats des manœuvres du personnel de sauvetage.

Le chef de service doit faire son possible pour que quelques autres ouvriers soient mis d'avance au courant des mesures à prendre en cas de danger (voir art. 2 de ce règlement). Ces ouvriers s'orienteront ainsi plus rapidement et plus facilement dans la tâche qui pourra leur incomber.

En cas d'accident grave, le chef de service peut décréter le « service permanent », qui oblige tous les surveillants et employés de toutes catégories sous ses ordres et qui se trouveraient en congé ou absents, à venir reprendre immédiatement leur service sans autre avis. Sous le régime du service permanent, personne ne doit quitter son poste sans une autorisation spéciale du chef.

ART. 2. — Les mesures à prendre lors d'une catastrophe causée soit par une explosion de grisou ou de poussières de charbon, soit par un incendie de puits ou de galerie, donneront un résultat appréciable si les appareils, dont il est parlé dans l'article précédent, sont prêts à être mis en service et surtout si le chef de service se rend compte de l'importance et de l'utilité de ces mesures. On évitera ainsi les fausses manœuvres qui peuvent occasionner des désastres. Les mesures à prendre dépendent principalement de l'importance et

des conditions locales. On observera les instructions contenues dans les chapitres suivants :

Le chapitre A traite de l'explosion de poussières ou de grisou, ainsi que des incendies de mines.

Le chapitre B traite des incendies de puits.

CHAPITRE A. — *Mesures à prendre en cas d'explosion de poussières ou de grisou, ou d'incendie de mines.* — Le chef de service doit d'abord se rendre compte si le ventilateur est en bon état et si les fermetures du puits, s'il y en a, ne sont pas déplacées. En cas d'avarie, il faut faire des réparations avec des ouvriers habitués à ce genre de travail.

Le nombre de tours du ventilateur ne doit être augmenté que dans des circonstances exceptionnelles parce que la marche normale et régulière est toujours préférable; en général, une augmentation de l'aérage n'a d'ailleurs que peu d'importance. Si l'explosion était causée par un feu de mine, une augmentation du débit d'air frais serait dangereuse et pourrait causer la mort des mineurs obligés de fuir devant les gaz toxiques.

Pendant toute la durée du sauvetage, le ventilateur doit être surveillé par un ouvrier expérimenté sachant en régler la marche d'après les ordres qu'il reçoit du chef de service.

De plus, il faut immédiatement appeler des médecins en nombre suffisant et mettre à leur disposition tous les médicaments dont la mine est approvisionnée, ainsi que des aides pouvant donner aux blessés les premiers soins.

L'alarme est donnée au personnel de sauvetage (voir art. 1^{er}, § 5) qui s'équipe avec les appareils nécessaires. Si le cas est urgent, les mines voisines sont priées d'envoyer leur personnel de sauvetage, muni des appareils. Une personne, placée à la recette du puits, note les mineurs qui remontent après la catastrophe, de manière que la constatation du personnel manquant puisse se faire plus rapidement.

Les surveillants qui sortent avec leurs ouvriers se présentent aussitôt au chef de service et lui font leur rapport.

Le nécessaire doit être fait pour que la foule ne pénètre pas dans les bâtiments de la mine.

On prévient par télégraphe ou téléphone l'Inspecteur des mines, la capitainerie des mines et la gendarmerie la plus proche.

La conduite à tenir dépend du genre et de l'importance de la catastrophe ainsi que des conditions locales; elle est réglée d'après les observations et les rapports sur l'accident.

En général, il faut se rendre compte si l'explosion peut causer un feu de mine ou si ce feu a éclaté. On peut facilement trancher cette question par l'examen du ventilateur, surtout si l'accident s'est produit en plein jour : lorsqu'il y a feu, le ventilateur laissera échapper de la fumée qui devient de plus en plus noire.

Si on ne redoute pas le feu, le sauvetage peut être fait sans danger, pourvu qu'on y mette la prudence nécessaire. On suit l'air frais de l'entrée jusqu'à la région de l'accident où l'on pénètre en rétablissant successivement les portes d'aérage, si celles-ci ont été détruites par l'explosion.

Afin de faciliter sa marche en avant, le personnel de sauveteurs peut se partager en deux équipes : la première qui avance aussi loin que les appareils respiratoires le lui permettent, avec mission unique de retirer les asphyxiés du milieu de gaz toxiques, tandis que la seconde équipe rétablit les portes d'aérage. Dans un grand nombre de cas du même genre, il est préférable d'augmenter le courant d'air dans les parties en danger tout en le diminuant dans celles non menacées ; mais il faut alors s'assurer que les personnes restées dans ces dernières ne souffriront pas de cette diminution d'air.

Si l'incendie s'est déclaré dans la mine, les moyens de sauvetage ne sont pas les mêmes que ceux prescrits ci-dessus. Des volontaires essaieront, en premier lieu, de pénétrer jusqu'à l'incendie afin de sauver les personnes pouvant s'y trouver. Si de nouvelles explosions étaient à craindre ou se sont déjà produites et que l'importance de la catastrophe donne la conviction qu'il n'y a plus de survivants dans les parages de l'incendie, le sauvetage doit être interrompu pour sauvegarder le personnel, et il faut étouffer le feu sans retard.

Au cas où une explosion formidable vient à se produire dans une mine, et si l'on n'a pas de données certaines permettant au personnel de sauvetage d'entrer en action, le chef de service, après avoir pris à l'extérieur de la fosse les précautions ci-dessus, doit se rendre au puits de descente où il vérifie si les installations d'extraction fonctionnent et si le dit puits est exempt de gaz toxiques, ce dont il s'assure en faisant descendre et remonter très lentement la cage d'extraction munie de lumières. Il constate ainsi si le puits de circulation du personnel est en bon état, puis il ordonne la descente du personnel de sauvetage qui est dirigé par un surveillant et est muni des appareils respiratoires, des lampes électriques, des lampes à tamis indiquant la présence des gaz explosifs. Après examen de la situation, le personnel de sauvetage peut, ou se servir immédiatement des

appareils respiratoires ou les emporter pour les utiliser en temps voulu.

Dans la plupart des cas, même après une forte explosion, les gaz toxiques se dissipent rapidement avec une ventilation normale, de sorte que les personnes qui descendent immédiatement après l'explosion ne courent pas de danger.

Le travail du personnel de sauvetage comprend les points suivants :

a) Rechercher s'il existe des courts-circuits entre les puits d'extraction et de retour d'air. S'il en existe, il faut les supprimer dans le cas où ce travail ne demande pas trop de temps. Si, au contraire, ce travail doit être long, un rapport est adressé au chef de service, qui fait le nécessaire pour leur suppression ;

b) Maintenir dans les recettes le service des signaux qui doit être confié aux ouvriers des accrochages ou à d'autres ouvriers habitués à ce travail ;

c) Remonter les asphyxiés et les blessés ;

d) Informer au plus tôt de l'accident les personnes se trouvant dans les parties de la mine non menacées ;

e) Pénétrer, en suivant l'air frais, sur le lieu de l'accident pour bien déterminer la partie sinistrée après avoir renforcé la première équipe par une deuxième ;

Dresser un rapport pour le chef de service ;

Pendant ce temps, le chef de service donnera les ordres nécessaires pour qu'on descende dans la mine, en quantités suffisantes, les matériaux tels que portes de réserve, planches, toiles à voile, clous, lattes, etc. Il organisera la formation de nouvelles équipes de sauvetage, munies d'appareils respiratoires et de lampes électriques, pour renforcer la première équipe.

Il reçoit les rapports des surveillants du personnel remonté des quartiers non menacés et prend soin, si l'ordre n'en a pas déjà été donné par les surveillants, de placer aux carrefours des voies, des hommes connaissant bien la mine et pouvant indiquer le chemin.

Il fait descendre, en outre, un grand nombre de lampes de mine qu'on place de loin en loin sur les voies pour indiquer le chemin de l'accrochage.

Enfin, si sa présence au fond n'a pas été jugée indispensable plus tôt, il y descend lui-même en ce moment pour prendre en personne la direction du sauvetage et ce, après avoir désigné son remplaçant au jour.

IV. — France.

Arrêté ministériel du 15 avril 1907.

ARTICLE PREMIER. — Les sièges d'extraction des mines de toute nature qui occupent simultanément, au poste le plus chargé, plus de 100 ouvriers au fond doivent être pourvus, conformément aux dispositions ci-après, d'appareils respiratoires portatifs, prêts à être immédiatement utilisés et permettant de séjourner une heure au moins dans une atmosphère irrespirable.

Ceux qui occupent simultanément au fond 100 ouvriers au plus, au poste le plus chargé, sont dispensés de l'application du présent arrêté, sauf circonstances particulières à raison desquelles ils peuvent être astreints aux conditions spéciales que fixera le ministre.

ART. 2. — Dans les mines de combustible, le nombre des appareils est fixé comme suit :

Si, dans les conditions prévues à l'article 5, la mine possède un poste central de secours ou est affiliée à un poste central commun à plusieurs mines, le nombre des appareils peut être réduit à deux par siège d'extraction.

Dans le cas contraire, ce nombre ne peut être inférieur pour chaque siège, à deux appareils pour les deux premiers cents ouvriers du fond, du poste le plus chargé, plus un appareil pour 200 ouvriers en sus, sans toutefois qu'aucun siège soit tenu de posséder plus de six appareils.

ART. 3. — Dans les mines autres que celles de combustibles, le nombre des appareils peut être réduit à deux par siège d'extraction.

ART. 4. — Le ministre des travaux publics peut décider que plusieurs sièges d'extraction voisins seront considérés, pour l'application des articles 2 et 3, comme n'en constituant qu'un seul.

ART. 5. — Le fonctionnement et la circonscription des postes centraux prévus à l'article 2 doivent avoir été approuvés par le ministre des travaux publics.

Chacun de ces postes doit être pourvu d'un nombre d'appareils au moins égal à celui qui correspondrait, d'après l'article 2, troisième alinéa, au siège d'extraction le plus important de la circonscription, sans que ce nombre puisse descendre au-dessous de 1 ‰ du total des ouvriers occupés souterrainement dans les mines affiliées. Toutefois, aucun poste central n'est tenu de posséder plus de 20 appareils.

ART. 6. — Tout poste central de secours est placé sous la direction

immédiate d'un ingénieur ou inspecteur familiarisé avec l'emploi des appareils. Il doit pouvoir disposer au moins de dix sauveteurs dûment exercés ou, si le nombre des appareils prévu à l'article 5 dépasse dix, d'un nombre de sauveteurs dûment exercés au moins égal à ce nombre d'appareils, dans des conditions lui permettant d'envoyer aux sièges affiliés, dans les délais qu'indique le règlement approuvé par le Ministre, le nombre de sauveteurs et d'appareils qui sera reconnu nécessaire.

Les sauveteurs du poste central doivent être familiarisés avec l'emploi de tous les appareils respiratoires de sauvetage en usage dans les mines affiliées.

ART. 7. — Tout poste central de secours, après avoir demandé et obtenu l'approbation prévue à l'article 5, est tenu de déférer aux mises en demeure qui peuvent lui être adressées par le Ministre des Travaux publics en vue de faire disparaître les déféctuosités reconnues dans son fonctionnement; s'il ne se conforme pas à cette mise en demeure dans le délai imparti, l'approbation peut lui être retirée; avis de la décision est donnée aux mines affiliées, pour qu'elles aient à se conformer individuellement aux prescriptions de l'article 2, troisième alinéa.

ART. 8. — Les appareils approvisionnés sur chaque siège d'extraction doivent être conservés dans un dépôt, superficiel ou souterrain, disposé de manière à ce que les appareils puissent être amenés rapidement sur le lieu du sinistre. Ils sont confiés à la garde d'un employé spécial.

Les conditions d'installation et de fonctionnement du dépôt sont déterminées par une consigne communiquée aux ingénieurs des mines.

ART. 9. — Le maniement et l'emploi des appareils de chacun des dépôts visés à l'article précédent sont confiés à des ouvriers ou employés de choix, spécialement désignés, ayant une connaissance complète de la mine, capables d'y circuler sans guide et familiarisés par des exercices méthodiquement renouvelés, avec l'emploi des appareils.

Le nombre de ces ouvriers ou employés doit être au moins double de celui des appareils, sans pouvoir descendre au-dessous de 8 par siège d'extraction soumis au présent règlement. Ils sont répartis, autant que possible en nombre égal, entre les divers postes de l'exploitation. Ils doivent habiter le plus près possible des travaux; leurs noms et adresses sont portés sur un registre spécial.

Le quart au moins de tous les employés attachés directement aux travaux souterrains du siège d'extraction doivent être capables de concourir aux travaux de sauvetage en utilisant les appareils respiratoires.

La consigne, prévue à l'article 8, fixe les conditions de conservation, d'essai et d'emploi des appareils, ainsi que celles des exercices auxquels sont assujettis les ouvriers et employés appelés à en faire éventuellement usage.

ART. 10. — Les ingénieurs et contrôleurs des mines surveillent, dans leurs tournées, l'application des dispositions du présent arrêté; ils provoquent toutes les dispositions complémentaires qui peuvent être jugées opportunes, sans préjudice, s'il y a lieu, de l'application des articles 93 et suivants de la loi du 21 avril 1810.

ART. 11. — Le présent arrêté devra être intégralement appliqué dans le délai d'un an à partir de sa publication au *Journal officiel*, à moins de dérogations autorisées par le ministre des travaux publics à quelque une des dispositions qu'il prévoit.

V. — Hollande.

EXTRAIT DU RÈGLEMENT SUR LES MINES DU 22 SEPTEMBRE 1906.

Mesures de sauvetage. — ART. 222. — § 1. En un endroit qui devra être admis par l'ingénieur en chef des mines, on tiendra en bon état de fonctionnement et prêts à servir, un nombre suffisant d'appareils respiratoires, de lunettes contre les fumées et de lampes de sûreté dont certaines à pouvoir lumineux élevé.

Ces appareils doivent permettre de pénétrer dans une atmosphère de gaz asphyxiants. On devra avoir un approvisionnement suffisant des matériaux nécessaires à l'exécution des travaux de sauvetage souterrains.

§ 2. Les directeurs des charbonnages doivent veiller à ce qu'une brigade de sauveteurs, constituée d'un nombre suffisant d'ouvriers et de surveillants, soit convenablement entraînée à l'emploi de ces appareils et soit périodiquement exercée par un instructeur compétent.

§ 3. Les noms, professions et adresses des membres de la brigade seront consignés dans un registre qui sera conservé au dépôt des appareils de sauvetage. Les dates auxquelles ont eu lieu les exercices y seront également inscrites.

§ 4. Notre ministre peut, les directeurs des charbonnages enten-

du, édicter des prescriptions concernant le dépôt de vivres dans les travaux souterrains.

ART. 223. — § 1. Des objets de pansement, des médicaments et des civières pour le transport des blessés et des malades seront conservés aux endroits à désigner par l'ingénieur des mines, les exploitants entendus.

Un local où les blessés peuvent séjourner provisoirement sera aménagé suivant les conditions à imposer par arrêté ministériel. Un certain nombre de personnes devront être aptes à donner les premiers soins aux blessés; une de ces personnes devra être en permanence au siège d'exploitation.

§ 2. Des instructions claires et succinctes concernant les premières mesures à prendre en cas d'accident devront être affichées aux endroits désignés par l'ingénieur en chef des mines, l'exploitant entendu.

Ultérieurement à la promulgation du règlement du 22 septembre 1906, un arrêté ministériel a fixé le nombre d'appareils respiratoires à 2 % du nombre d'ouvriers du poste le plus nombreux. 50 % de ces appareils peuvent être à vent soufflé. Le nombre de sauveteurs à exercer est laissé à l'approbation des exploitants.

VI. — Russie.

Un projet de règlement, élaboré par le Comité des mines de Russie en avril 1904, prévoyait les prescriptions suivantes relatives aux appareils respiratoires :

Un poste de sauvetage sera établi à chaque siège d'extraction; l'administration des mines pourra autoriser plusieurs exploitations voisines à établir en commun une station centrale de sauvetage; chaque poste sera muni d'appareils respiratoires dont le fonctionnement sera garanti pendant une heure au moins. Si le poste dessert une seule mine, le nombre d'appareils sera de 5 % du nombre d'ouvriers du poste le plus nombreux, avec un minimum à fixer par l'ingénieur des mines. Si la station de sauvetage dessert plusieurs mines, le nombre d'appareils correspondra à celui qui serait imposé pour la mine la plus importante du groupe. La station sera munie de lampes électriques et de lunettes à fumées en nombre égal à celui des appareils respiratoires. Le directeur désignera un agent responsable des appareils et de leur bon entretien. Dans chaque mine, des ouvriers en nombre au moins double de celui des appareils seront exercés à l'emploi de ceux-ci.

Ce projet entraînait aussi dans des détails assez minutieux sur l'organisation générale du sauvetage après un accident; il fixait les points principaux sur lesquels devaient porter les efforts des équipes de sauvetage: obturation des courts-circuits qui auraient pu se produire entre les puits d'entrée et de retour d'air; établissement d'un système de signalisation entre les divers étages et entre la surface; transport et évacuation des blessés; retraite des ouvriers occupés dans les chantiers non atteints par l'explosion; exploration des chantiers sinistrés, etc., etc.

Le projet, très étendu, dont nous avons extrait ci-dessus quelques-unes des données, n'a pas été adopté.

Un règlement concernant l'emploi des appareils respiratoires a été édicté le 17 MARS 1907 par le ministre du commerce et de l'industrie. Nous en donnons ci-dessous les prescriptions (1).

ARTICLE 1. — Dans chaque mine de houille, on organisera une équipe de sauveteurs qui seront exercés à l'emploi d'appareils permettant de pénétrer dans les gaz irrespirables.

a) Dans les mines affiliées à l'organisation centrale pour la formation et la surveillance des équipes de sauvetage, le nombre des ouvriers appartenant à ces équipes sera d'au moins 4 % du personnel occupé pendant le poste le plus important. Par groupe de 4 ouvriers faisant partie de l'équipe de sauvetage, on disposera au moins d'un appareil respiratoire et d'une lampe électrique portative; à chaque mine, seront déposés au moins trois appareils complets avec accessoires.

b) Dans les mines non affiliées à la même organisation, le nombre des ouvriers faisant partie d'une équipe de sauvetage sera fixé d'après des règles analogues; mais il ne sera pas inférieur à six hommes, et, pour chaque groupe de trois hommes faisant partie des équipes, on disposera de deux appareils respiratoires et de deux lampes portatives; dans les mines occupant moins de 50 ouvriers, et sous réserve d'approbation par le service local de surveillance, le nombre des hommes faisant partie des équipes de sauvetage peut être réduit à trois, avec deux appareils respiratoires et deux lampes portatives électriques; ce tempérament ne peut être admis que si la mine considérée est dans le voisinage d'une grande mine, où existe une équipe de sauvetage d'importance normale. (Le voisinage doit être compris

(1) *Glückauf*, 1907, n° 33, p. 1051.

comme suit: moins de 1 1/2 verste, soit 1,600 mètres, quand les mines sont reliées par téléphone; sinon, moins de 1 verste, soit 1,067 mètres).

ART. 2. — Dans chaque mine d'or souterraine, ainsi que dans chaque mine métallique, sauf dans celles qui exploitent des produits incombustibles, et ne font pas usage de revêtements en bois, on organisera une équipe de sauveteurs qui seront exercés à l'emploi d'appareils permettant de pénétrer dans les gaz irrespirables. L'importance de cette équipe, le nombre d'appareils respiratoires, de lampes électriques portatives et d'autres instruments destinés au sauvetage, seront déterminés par le service local de surveillance, le propriétaire de la mine entendu. Ces sauveteurs seront aussi exercés à donner les premiers soins aux blessés.

ART. 3. — Le choix des appareils respiratoires et des lampes est laissé à l'appréciation du propriétaire de la mine, sous réserve de l'approbation du service local de surveillance. Les appareils adoptés devront être pratiques, bien construits et d'un fonctionnement assuré.

Liste des plans et vues photographiques.

1. Appareil König (vue photographique)	530-531
2. Appareil Vanginot-Mandet	531
3. — — — détails	531
4. — — — (photo)	532-533
5. — — — changement de réservoir (photo).	532-533
6. Appareil Aérolith.	534
7. — — — à embouchure (photo).	534-535
8. — — — à masque —	534-535
9. Appareil Shamrock (photo).	538-539
10. — — —	539
11. Appareil Draeger.	542
12. — — — à casque (photo)	542-543
13. — — — à embouchure (photo).	542-543
14. Installation du téléphone portatif Draeger (photo).	542-543
15. Appareil Westphalia 1907	546
16. — — — à casque (photo)	546-547
17. — — — à embouchure (photo)	546-547
18. — — — 1908 ou Sécuritas	549
19. — — — à casque (photo)	550-551
20. — — — à embouchure (photo).	550-551
21. Appareil Fleuss	552
22. — Weg.	553
23. — Tissot (photo)	554-555
24. — — —	555
25. Appareil Tissot 1909, embouts et masques 1, 2, 3 et 4.	558
26. — — — — 1, 2 et 3 (photo).	558-559
27. — Pneumatogène II.	561
28. — — — (photo)	562-563
<i>Station de l'Ecole des mines de Bochum (bassin rhénan-westphalien) :</i>	
29. Plan de la salle d'exercice	567
30. Coupe par la salle d'exercice	567
31. — — —	567

Station du puits Maria (bassin d'Aix-la-Chapelle) :

32. Plan général	569
33. Coupe par la salle d'exercice	569
34. — — —	569
35. Plan de la salle d'exercice.	569

Station de Beuthen (bassin de la Haute-Silésie) :

36. Installations générales.	572
37. Plan de la salle d'exercices du rez-de-chaussée	572
38. — — — à l'étage.	573
39. Coupe de la salle d'exercices	573
40. — — —	574
41. — — —	574
42. Galerie de la station de Oelnitz (Saxe) : plan et coupe.	575

Station de Wilkowitz (bassin de Mährisch-Ostrau) :

43. Plan du dépôt des appareils et des installations	576
44. Coupe par la salle d'exercice	576
45. Plan de la salle d'exercice.	576

Station de Makéevka (bassin du Donetz) :

46. Plan d'ensemble	578-579
47. Plan de la salle d'observation et de ses annexes	580
48. Coupe par la galerie d'exercice	580
49. Plan des installations en construction	583

Station de Howe-Bridge (bassin du Sud-Lancashire) :

50. Vue de face	586
51. Plan d'ensemble.	586
52. Coupe	587
53. Développement de la galerie d'exercice.	587
54. Plan — — —	587

Station de la Dominion Coal Co; Ile du Cap Breton (Canada) :

55. Dépôt des appareils.	590
56. Local des exercices	590

Station projetée à Seraing (bassin de Liège) :

57. Plan général.	594
58. Coupe	595

Station de l'État à Frameries (bassin du Borinage) :

59. Vue générale (photo)	596-597
60. Plan général.	598

61. Salle du dépôt des appareils (photo)	598-599
62. — — — — —	598-599
63. Salle de nettoyage et de petites réparations (photo) .	600-601
64. Développement de la salle d'exercice	603
65. Salle d'exercice (photo)	606-607
66. Extérieur de la salle d'exercice ; foyer (photo) . .	606-607
67. Coupe par le lavoir.	607
68. — — — — —	607
69. — — — — —	607
70. Ensemble des équipes de sauveteurs (photo) . . .	610-611
71. — — — — —	610-611
72. Dispositif de remplissage des bonbonnes d'oxygène .	621
73. Prise d'essai d'oxygène régénéré (photo)	626-627

TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos	519
But et subdivision de cette étude	527
CHAPITRE I ^{er} . — Description des principaux types d'appareils respiratoires en usage dans les mines	529
I. Appareils à vent soufflé : appareil König.	530
II. Appareils à air emmagasiné sous pression, sans régénération : appareil Vanginot-Mandet.	531
III. Appareils à air liquide : Aérolith	534
IV. Appareils à oxygène emmagasiné sous pression : a) Généralités	536
b) Appareil Shamrock 1906.	539
c) Appareil Draeger à casque, — à embouchure, — à casque, avec lampe électrique, — à casque avec téléphone	541
d) Appareil Westfalia, type 1907	546
e) — — — type 1908	549
f) Appareil Fleuss.	551
g) Appareil Weg	552
h) Appareil Tissot, type 1907	555
i) — — — type 1909	557
V. Appareils à oxygène dégagé par réaction chimique: a) Généralités	560
b) Pneumatogène II	561
c) Pneumatogène I	564
d) Appareil Merryman	565
CHAPITRE II. — Stations de sauvetage dans les différents bassins miniers :	
I. Allemagne :	
a) Bassin de la Rhur	566
b) Bassin d'Aix-la-Chapelle	568
c) Bassin de la Haute-Silésie.	570
d) Bassin de Saarbrücken	574
e) Bassin de la Saxe	575

II. Autriche : Bassin de Mährisch-Ostrau	575
III. Russie : Bassin du Donetz	577
IV. Angleterre :	
a) Station d'Altofts (Yorkshire).	585
b) Station de Howe-Bridge (South Lancashire).	585
V. Canada : Station de la Dominion Coal C ^o	588
VI. Belgique : Projet de station centrale dans le bassin de Liège	593
CHAPITRE III. — Station de l'Etat belge à Frameries :	
I. Disposition générale	597
II. Salle de dépôt des appareils	599
III. Salle de dépôt des bonbonnes et de nettoyage	600
IV. Salle d'observation et de collection.	600
V. Salle d'exercice	601
VI. Annexes extérieures de la salle d'exercices	605
VII. Lavoir	606
CHAPITRE IV. — Organisation des équipes de la station de Frameries. — Résultats :	
I. Organisation des équipes :	
a) Composition des équipes	608
b) Nombre d'équipes	608
c) Suppléance. — Nombre total des sauveteurs.	609
d) Equipe d'exercices.	609
e) Recrutement.	610
f) Instruction	611
II. Résultats :	
a) Capacités des sauveteurs	612
b) Intervention lors d'un dégagement instantané de grisou	613
CHAPITRE V. — Appréciation des appareils :	
I. Appareils à vent soufflé : appareil König	615
II. Appareils à air emmagasiné sous pression, sans régénération : appareil Vanginot-Mandet.	616
III. Appareils à air liquide : Aérolith	618
IV. Appareils à oxygène emmagasiné sous pression :	
a) Emploi d'un dispositif en étoile pour le remplissage.	621
b) Détente de l'oxygène	622

c) Régénération	623
d) Mode d'alimentation et isolement du sauveteur	625
e) Circulation des gaz; orifice équivalent de l'appareil	628
f) Dispositifs avertisseurs	630
g) Appareil Shamrock 1906.	632
h) Appareil Draeger à casque	634
i) Casque Draeger avec lampe électrique et téléphone	637
j) Appareil Draeger à embouchure.	637
k) Appareil Westfalia, type 1907	637
l) — — type 1908	638
m) Appareil Tissot, type 1907	639
n) — — type 1909	640
V. Appareils à oxygène dégagé par réaction chimique :	
a) Pneumatogène II	641
b) Pneumatogène I	642
CHAPITRE VI. — Commentaires sur le règlement belge concernant l'emploi des appareils respiratoires. — Comparaison avec les règlements étrangers :	
a) Article 1.	644
b) — 2.	647
c) — 3.	651
d) — 4.	652
e) — 5.	652
f) — 6.	653
g) — 7, 8, 9 et 10	655
CHAPITRE VII. — Considérations sur l'organisation, en Belgique, du sauvetage par les appareils respiratoires :	
a) Etablissement des stations de sauvetage, station spéciale par mine ou station centrale; choix de l'emplacement.	656
b) Locaux indispensables.	658
c) Choix et nombre des appareils; équipement de la station	659
d) Direction et personnel des équipes	663
e) Composition des équipes	665

f) Instruction des équipes	666
g) Entretien des appareils; chef de dépôt.	668
h) Résultats à attendre d'une installation de sauvetage	669
i) Conclusions	672
ANNEXES. — Règlements belge et étrangers :	
I. Belgique :	
a) Arrêté royal du 23 juin 1908	674
b) Circulaire ministérielle du 10 juillet 1908	676
II. Allemagne :	
a) Prusse: Inspection de Breslau (Haute-Silésie)	677
b) — — — de Bonn (Saarbrücken et Aix-la Chapelle)	678
c) Alsace-Lorraine.	678
d) Royaume de Saxe	678
e) Grand-Duché de Saxe	679
f) Duché de Saxe-Meiningen	679
g) Duché d'Anhalt.	680
III. Autriche :	
a) Généralités	680
b) « K. K. Berghauptmannschaft » de Prague (Bohême). — Extraits de l'ordonnance du 15 avril 1904	681
c) Id. Extraits de la circulaire du 28 juin 1908 concernant le district de Brûx	684
d) « K. K. Berghauptmannschaft » de Vienne (bassin d'Ostrau-Karvin). — Extraits de l'ordonnance du 11 octobre 1905.	688
IV. France	694
V. Hollande.	696
VI. Russie	697
Liste des plans et vues photographiques	700

ESSAIS

SUR LE

RALLUMEUR AU FERRO-CÉRIUM

au Siège d'Expériences de Frameries

PAR

VICTOR WATTEYNE

Inspecteur général du Service des Accidents miniers et du Grisou, à Bruxelles

ET

EMMANUEL LEMAIRE

Ingénieur au Corps des Mines, à Mons, attaché au dit Service.

I. — Note générale et conclusion.

Au début de l'année 1908, plusieurs firmes ont présenté à l'agrément ministérielle un nouveau système de rallumeur intérieur pour les lampes de sûreté.

Ce rallumeur, au sujet duquel quelques détails sont donnés plus loin dans le rapport de M. E. Lemaire, et qui rappelle l'antique rouet à silex jadis proposé pour l'éclairage des mines grisouteuses avant l'invention de Davy, se compose essentiellement d'une petite roue d'acier, striée, que l'on fait frotter vivement contre un crayon d'alliage métallique. Ce frottement produit un faisceau d'étincelles très vives qui allument les vapeurs de benzine et la mèche. L'alliage est constitué, nous a-t-il été déclaré, de 70 % de cérium et de 30 % de fer.

Les qualités de cet appareil, sa simplicité, la sûreté du rallumage qu'il provoque dans la lampe à benzine, sa propreté, l'économie de son emploi étaient de nature à attirer l'attention. Il y avait lieu toutefois de vérifier par des expé-

riences minutieuses, si son fonctionnement ne pouvait être la source d'aucun danger spécial.

Les rallumeurs de ce type (il y en avait plusieurs variétés) furent envoyés au Siège d'expérience de Frameries, où de nombreux essais, relatés plus loin, furent exécutés, sous la direction de M. l'Ingénieur en chef Stassart, par M. l'Ingénieur Emmanuel Lemaire.

On se rappellera à quelles expériences nombreuses et, peut-on dire, outrancières, ont été soumis au Siège d'expériences de Frameries (1), les rallumeurs intérieurs, dont l'admission, ainsi d'ailleurs que celle de la lampe à benzine, ne pouvait se faire qu'en vertu d'une modification complète des mesures réglementaires en vigueur avant 1904.

Nous avons cherché, dans ces essais, à nous placer dans les conditions les plus dangereuses où, dans la pratique des mines, l'ouvrier peut être dans le cas de faire fonctionner le rallumeur.

Nos expériences ont confirmé celles déjà nombreuses pratiquées précédemment en Allemagne et en Autriche, ainsi que celles, en plus petit nombre, effectuées en France, à savoir que le rallumeur à pastilles de phosphore « doit être considéré comme n'apportant aucun danger spécial appréciable », tandis que les rallumeurs à explosif, sans s'être révélés comme éminemment dangereux, « ont cependant provoqué quelques passages de la flamme à travers la toile là où l'autre système s'est montré irréprochable ».

Comme il importait de n'introduire dans les mines grisouteuses aucun nouvel élément *réprochable* au point de vue du danger, nous avons jugé que nos constatations

(1) Voir *Expériences sur les lampes de sûreté*, par V. WATTEYNE et S. STASSART. *Annales des Mines de Belgique*, t. IX (1904), 4^e livr.

suffisaient pour exclure les rallumeurs à explosif et pour n'admettre que le rallumeur à phosphore, le seul que nos essais n'avaient pu mettre en défaut que dans des cas exceptionnels.

Cette manière de voir a été admise en Belgique et les divers arrêtés ministériels pris en exécution de l'arrêté royal du 9 août 1904, sur l'éclairage des mines, ont autorisé exclusivement l'emploi des rallumeurs à bandes phosphorées.

Il en a été autrement dans d'autres pays, où le danger des rallumeurs à explosif n'a pas paru être assez grand, dans les conditions de la pratique, pour qu'il fût nécessaire de l'exclure.

On sait que, depuis lors, de tristes événements, survenus à l'étranger, ont démontré que le danger qui avait fait proscrire en Belgique l'emploi de cet appareil n'était que trop réel.

A la suite d'un de ces événements, la catastrophe du 21 janvier 1907, aux mines de Liévin, la Commission française du Grisou a procédé à de nouvelles expériences en vue de se rendre compte d'une façon plus complète des causes du danger plus grand du rallumeur à explosif dont l'emploi avait eu de si tristes conséquences.

Le rapport sur ces expériences, dressé par M. G. Chesneau et publié dans la livraison d'avril 1907 des *Annales des Mines de France*, met en lumière une de ces causes qui est la projection de particules d'amorces non entièrement explosées et susceptibles de déflagrer quand, engagées entre les mailles du tissu métallique ou même collées contre la cuirasse en dehors du tamis, elles sont échauffées à une température suffisante.

Le même rapport confirme l'inocuité des rallumeurs à phosphore blanc.

La supériorité de ce dernier mode de rallumage est donc

à présent un fait reconnu en France, comme il l'avait été en Belgique quelques années auparavant et l'usage des rallumeurs à explosif a été prohibé.

Toutefois, à côté de ses qualités de sûreté, qualités essentielles d'ailleurs, le rallumeur à phosphore ne laisse pas d'avoir maints défauts qui feraient désirer un procédé plus perfectionné.

Tout d'abord, il rallume moins sûrement et moins immédiatement que le rallumeur à explosif; parfois même il faut brûler plusieurs pastilles pour que le rallumage réussisse.

Ensuite il est bien difficile, pour un ouvrier peu exercé, d'éviter absolument que deux ou plusieurs pastilles ne brûlent à la fois, ce qui forme une grande flamme. Bien que les expériences aient prévu ce cas et n'aient pas fait reconnaître qu'ils eussent donné lieu à des accidents, il est néanmoins désirable qu'il n'en soit pas ainsi.

Pour peu que les amorces soient humides, elles donnent lieu à de nombreux ratés d'allumage qui sont spécialement agaçants quand on a hâte de recouvrer de la lumière.

Le rallumage est spécialement difficile quand l'atmosphère est impure.

La fumée que le rallumage produit dans la lampe, surtout quand, par suite de ratés ou de manœuvre maladroite, une certaine longueur de bande paraffinée garnie d'amorces, défectueuses ou non, brûle à la fois, noircit le verré et nuit au pouvoir éclairant de la lampe.

Et puis il y a ce déplaisant débris charbonné qui reste dans la lampe; sans compter que s'il n'y a pas eu combustion complète, la présence d'amorces susceptibles de brûler encore, après avoir, sous l'influence de chocs, de retournements, etc., été se loger n'importe où dans le tamis, n'est pas sans préoccuper un peu en dépit des résultats rassurants des expériences.

Un rallumeur qui serait exempt de ces défauts serait donc bien accueilli.

Le rallumeur du Dr Fillunger (au ferro-cérium) présente à un degré remarquable, comme je l'ai signalé au début de cette note, les qualités opposées à ces défauts.

Restait la question capitale de la sécurité.

Il était joint au dossier de la demande de M. H. Joris (la première des demandes formulées), une lettre du 3 mars 1908, adressée à la firme Friemann et Wolf par M. Heise, président de la *Westfälische Berggewerkschaftshasse* et relatant des essais fait au laboratoire d'expériences.

Ces essais avaient eu des résultats favorables.

Cependant M. Heise exprimait un doute au sujet des particules métalliques qui sont projetées non brûlées et qui pourraient, en s'enflammant, être une cause de danger.

Un peu plus tard, M. le Bergrat J. Mayer publiait, dans l'*Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen* (livraisons du 30 mai et du 6 juin 1908), des résultats d'expériences personnelles concluant à l'inocuité du dit rallumeur.

Les essais furent poursuivis au laboratoire d'essais de Gelsenkirchen, en même temps que se pratiquaient ceux de Frameries, et M. le Bergassessor Beyling a publié, au sujet de ceux de Gelsenkirchen, une note dans le numéro du 28 novembre 1908 du *Glückauf*, d'Essen.

Les uns et les autres ont conduit exactement aux mêmes conclusions, à savoir que des particules de ferro-cérium sont projetées en grand nombre, non entièrement brûlées, sur les toiles et au dehors, et sont éminemment susceptibles, quoique très ténues et fussent-elles mêmes peu nombreuses, d'allumer le grisou.

Comme on le verra par le rapport de M. Lemaire, il suffit que le rallumeur ait fonctionné bien peu pour qu'il reste dans la lampe, même après nettoyage, flambage et

même remplacement des toiles, assez de ces particules pour constituer un danger.

La cause du danger de ce rallumeur est, on le voit, analogue à celle qui a été signalée par M. Chesneau pour le rallumeur à explosifs.

C'est cette cause de danger que M. Lemaire a mise en évidence tout spécialement dans sa troisième série d'expériences, dans laquelle il provoquait le retournement de la lampe avec chocs sur la toile.

A remarquer cependant que déjà, dans la deuxième série d'expériences de Frameries, la lampe ayant été laissée debout et immobile, mais les toiles ayant été portées au rouge, plusieurs traversées ont été réalisées, ce qui ne semble pas avoir été le cas dans les essais faits à l'étranger.

Il va de soi que ces expériences ont détruit complètement les espérances fondées au début sur le rallumeur Fillunger et qu'il ne peut être question d'introduire cet élégant mais dangereux appareil dans les lampes destinées aux mines grisouteuses.

Il se peut néanmoins que cette tentative malheureuse suggère aux inventeurs quelque autre procédé qui, en offrant les mêmes avantages, ne présenterait pas les mêmes dangers.

De là l'utilité qu'il y a de faire connaître, avec quelques détails, et la tentative elle-même et les résultats qu'elle a donnés.

Dans le même ordre d'idées, je signalerai en quelques mots deux autres systèmes de rallumeurs dont s'occupe aussi M. Beyling dans la note préindiquée.

L'un est un rallumeur électrique. Il consiste en une légère spirale de platine que l'on peut, au moment voulu, approcher de la mèche.

Les extrémités de cette spirale communiquent par des conduits isolés à deux pôles concentriques placés dans

le pot de la lampe et dont il suffit d'approcher les pôles d'un petit accumulateur pour provoquer le rougissement de la spirale et le rallumage de la mèche.

Ce dispositif fonctionne sûrement et bien et ne laisse rien à désirer sous le rapport de la sûreté.

Il présente même l'avantage de donner par le rougissement prolongé de la spirale, un peu de lumière à l'ouvrier dans le cas où, par suite d'un air trop vicié, la mèche refuserait momentanément de se renflammer.

L'inconvénient est la nécessité de l'accumulateur qui, s'il est adapté à la lampe, alourdit et encombre celle-ci au point d'en rendre le port pratiquement impossible. Un accumulateur séparé aurait d'autres inconvénients sur lesquels il est inutile d'insister.

Cependant on ne peut nier qu'il y ait là une idée qui pourrait être féconde.

Peut-être l'électricité qui doit rougir le fil pourrait-elle être engendrée au moment voulu par le porteur de la lampe, par une manœuvre directe (rotation ou mouvement alternatif pouvant se transformer en rotation) s'exerçant à travers le pot.

Faisons remarquer que le rallumage électrique, par un procédé du genre ci-dessus signalé, est chose déjà ancienne, mais il comportait le retour à un poste fixe.

Un autre système consiste en une éponge de platine que l'on fait plonger, à l'intérieur de la lampe, dans un petit pot rempli d'alcool méthylique. Les vapeurs de l'alcool font rougir l'éponge, s'enflamment au contact de celle-ci et communiquent leur flamme à la mèche. Ce procédé, beaucoup moins élégant que les autres ci-dessus signalés, est en outre très lent, surtout quand le pot est froid et que l'on est dans une atmosphère impure.

Bref, jusqu'à présent, le rallumeur à phosphore sur

bande paraffinée reste, malgré ses défauts, le seul pratique tout en possédant les qualités requises au point de vue de la sécurité dans les mines à grisou.

V. WATTEYNE.

II. — Description du rallumeur et expériences.

Le rallumeur dont il s'agit consiste en un disque d'acier strié frottant contre un crayon formé d'un alliage de fer et de cérium. Une tige traversant le pot de la lampe permet de faire tourner le disque contre lequel le crayon est constamment appliqué par un ressort. Les particules arrachées au crayon par la rotation du disque s'enflamment en produisant une gerbe d'étincelles qui allument la mèche.

Ces rallumeurs sont d'un maniement très facile et fonctionnent d'une manière très nette. Il suffit de faire tourner vivement le disque d'un demi-tour pour rallumer la lampe. Les ratés sont rares, ce qui est dû au grand nombre d'étincelles produites et à la haute température de ces étincelles.

Le cérium, qui fait partie du groupe d'éléments que Moissan désigne sous le nom de « terres rares », s'enflamme dans l'oxygène entre 150 et 180 degrés, donc à basse température, et brûle avec une lumière plus vive que celle du magnésium. Sa température de combustion est donc très élevée. Un trait de lime donné sur ce métal produit des étincelles. Sa dureté est celle du spath; il se laisse couper au couteau mais il est toutefois plus dur que le plomb.

Ces propriétés du cérium permettent de se rendre compte de la facilité avec laquelle la rotation du disque d'acier produit d'abondantes étincelles et de la facilité avec laquelle ces étincelles à haute température rallument une lampe à benzine.

Ces rallumeurs ont été soumis au Siège d'expériences de

l'Etat, à Frameries, à de nombreux essais en vue de déterminer leur degré de sécurité en milieu grisouteux.

On a constaté d'abord que, retirés de la lampe, ils allumaient très facilement un bec Bunsen alimenté au grisou. Dans ces conditions, les lampes munies de ces rallumeurs devaient être soumises à des essais très sévères car au moment du rallumage des particules arrachées au crayon sont projetées hors des toiles et des étincelles voltigent à l'extérieur de celles-ci, tout au moins quand la lampe est chaude. Ces étincelles sont toutefois d'une grande ténuité.

Pour les essais, ces rallumeurs ont été montés respectivement sur des lampes Wolf et Mulkay à alimentation inférieure.

RALLUMEUR PRÉSENTÉ PAR M. H. JORIS POUR LA
FIRME FRIEMANN & WOLF.

Première série d'essais. — Pour cette première série d'essais, la lampe munie d'une simple ou d'une double toile, sans cuirasse, a été placée dans l'appareil d'essai des lampes et soumise à des courants horizontaux de 3, 5, 7, 10 et 12 mètres de vitesse renfermant 8, 9 et 10 % de méthane. Pour ne pas laisser rougir les toiles, le courant grisouteux était coupé, immédiatement après chaque rallumage, dès que le grisou commençait à brûler dans la coiffe. Les toiles étaient donc noires au moment du rallumage.

L'inflammation produite à l'intérieur de la lampe ne s'est jamais communiquée à l'atmosphère extérieure au cours des 800 essais faits dans ces conditions et dont le détail est donné dans le tableau ci-dessous. Au moment des essais on apercevait des particules incandescentes appliquées contre le tamis à l'intérieur de celui-ci et des étincelles, parfois nombreuses, sortaient de la coiffe.

Vitesse du courant d'air — Mètres par seconde	Teneur en grisou	Nombre de rallumages	Nombre de passages	OBSERVATIONS
Double toile noire, sans cuirasse				
5	9 %	25	0	
Simple toile noire, sans cuirasse				
3	8	50	0	
5	8	50	0	
7	8	50	0	
10	8	50	0	
12	8	50	0	
3	9	50	0	
5	9	75	0	
7	9	50	0	
10	9	50	0	
12	9	50	0	
3	10	50	0	
5	10	50	0	
7	10	50	0	
10	10	50	0	
12	10	50	0	
»	»	800	0	

Deuxième série d'essais. — Pour cette deuxième série d'essais, la lampe munie d'une simple ou d'une double toile, sans cuirasse, a été soumise à des courants horizontaux de 3, 4, 5 mètres, 5^m50 et 7^m50 de vitesse renfermant 8, 9 et 10 % de méthane. On laissait rougir fortement la toile, puis on étouffait les flammes de grisou à l'intérieur du tamis en coupant l'arrivée d'air, tout en maintenant l'arrivée de grisou. Après l'extinction des flammes on réta-

blissait le courant normal et on faisait fonctionner le rallumeur. Le tamis était donc rouge au moment du rallumage.

Comme le tableau ci-dessous l'indique, l'inflammation produite à l'intérieur de la lampe s'est communiquée quatorze fois à l'atmosphère extérieur au cours des 462 essais effectués dans ces conditions.

Vitesse du courant d'air — Mètres par seconde	Teneur en grisou	Nombre de rallumages	Nombre de passages	OBSERVATIONS
Simple toile rouge sans cuirasse				
3	8 %	75	0	
3	9	75	0	
3	10	126	1	
Double toile rouge, sans cuirasse				
3	8	25	0	
4	8	20	0	
4	8	1	1	Plusieurs tentatives de rallumage avaient échoué ; le tamis était presque noir au moment où le grisou s'est allumé.
5	8	20	0	
5.50	8	28	5	Toiles neuves.
5.50	8	37	1	Toiles usagées.
7.50	8	55	6	On laissait rougir la toile intérieure jusqu'au moment où le feu passait dans le tamis extérieur.
»	»	462	14	

Au cours de ces essais, on percevait très distinctement le bruit de l'explosion qui se produisait à l'intérieur de la lampe au moment du rallumage. Les soudures du rallumeur ont fondu à de nombreuses reprises. Quand il survenait des ratés, un grand nombre d'étincelles voltigeaient autour de la coiffe à l'extérieur de celle-ci.

Troisième série d'essais. — Toutes les particules que le frottement du disque arrache au crayon ne brûlent pas d'une manière complète ; certaines d'entre elles s'éteignent avant que leur combustion soit achevée et sont encore susceptibles de s'allumer vivement au contact d'un corps chaud ainsi que M. Heise l'a constaté lors des essais auxquels il a soumis ce rallumeur au début de 1908.

Ces particules incomplètement brûlées se déposent sur les diverses parties de la lampe, principalement sur le pot, et s'accumulent en quantité notable après un certain nombre de rallumages.

Il est à craindre qu'un choc, résultant par exemple de la chute de la lampe, les fasse sortir de celle-ci et qu'elles s'enflamment au passage du tamis si ce dernier est suffisamment échauffé. Il importait donc de rechercher si cette inflammation était possible et si elle pouvait communiquer le feu à l'atmosphère extérieure.

Pour élucider ce point, la lampe a été montée sur un axe horizontal commandé de l'extérieur de l'appareil d'essai des lampes et permettant de la faire tourner sur elle-même de manière à placer le tamis en bas et de lui donner des chocs.

Les essais ont été faits dans un courant de 3 mètres de vitesse renfermant 8 % de méthane; la lampe était munie d'une simple ou d'une double toile, sans cuirasse.

Après avoir fait fonctionner le rallumeur un certain nombre de fois, on introduisait la lampe allumée dans l'appareil d'essai en la plaçant dans sa position normale.

Quand la toile commençait à rougir, on coupait l'arrivée d'air de manière à éteindre les flammes de grisou brûlant dans la lampe, puis, après avoir rétabli le courant et attendu que la coloration rouge de la toile ait disparu, on retournait la lampe et on lui donnait quelques chocs de manière à faire tomber les particules incomplètement brûlées.

Il a été constaté que dans ces conditions, au contact de la toile, noire mais encore chaude, ces particules s'enflammaient en allumant le grisou qui remplissait la lampe et en communiquant parfois le feu à l'atmosphère extérieure.

En éteignant les flammes du grisou dès qu'elles se produisaient et en renouvelant les chocs dès que la toile était redevenue noire on est parvenu à obtenir jusque 21 inflammations consécutives du grisou à l'intérieur de la lampe sans retirer celle-ci de l'appareil d'essais.

Pour l'ensemble des essais de cette série, le grisou s'est allumé cent quarante-huit fois dans la lampe à la suite de chocs donnés à celle-ci et le feu a été communiqué trente-neuf fois à l'atmosphère extérieure.

Lors des premières expériences de cette série on faisait fonctionner le rallumeur jusque deux cents fois avant de placer la lampe dans l'appareil d'essai, mais il a été reconnu dans la suite qu'il suffisait de faire fonctionner le rallumeur une seule fois dans la lampe soigneusement nettoyée pour obtenir plusieurs inflammations consécutives par retournement et chocs.

Les tableaux suivants renseignent les détails des essais effectués dans les conditions préindiquées, c'est-à-dire avec retournement de la lampe.

a) Essais avec lampe à simple toile sans cuirasse

Numéros d'ordre des essais	Vitesse du courant Mètres	Teneur en grisou	Observations et résultats des essais
1	3	7.5 à 8 %	3 inflammations consécutives dans la lampe; 1 passage extérieur au troisième retournement de la lampe.
2	3	id.	1 passage extérieur au premier retournement de la lampe. 5 inflammations consécutives dans celle-ci.
3	3	id.	7 inflammations consécutives dans la lampe; 2 passages extérieurs dont le premier au moment du 2 ^{me} retournement et le second au 7 ^{me} retournement.
4	3	id.	16 inflammations consécutives dans la lampe; un passage extérieur à la 16 ^{me} inflammation.
5	3	id.	21 inflammations consécutives dans la lampe; un passage extérieur à la 21 ^{me} inflammation. Le tamis de la lampe placée dans sa position normale pendant une minute dans le courant grisou-teux, rougit fortement, mais ne laisse pas passer la flamme.
6	3	id.	2 inflammations consécutives dans la lampe; un passage extérieur à la 2 ^{me} inflammation.
7	3	id.	4 inflammations consécutives dont 3 avec passage extérieur.
8	3	id.	3 inflammations consécutives dans la lampe, dont 2 avec passage extérieur.
Ensemble 8 essais.			61 inflammations dans la lampe, dont 12 avec passage extérieur.

b) Essais avec lampe à double toile sans cuirasse

Numéros d'ordre des essais	Vitesse du courant Mètres	Teneur en grisou	Observations et résultats des essais
1	3	7.5 à 8 %	5 inflammations consécutives dans la lampe, dont 2 avec passage extérieur.
2	3	id.	9 inflammations consécutives dans la lampe, dont 2 avec passage extérieur.
3	3	id.	12 inflammations consécutives, dont les 9 dernières avec passage extérieur.
4	3	id.	11 inflammations consécutives, dont les 4 dernières avec passage extérieur.
5	3	id.	8 inflammations consécutives, dont les 2 dernières avec passage extérieur.
6	3	id.	8 inflammations consécutives, dont les 3 dernières avec passage extérieur.
7	3	id.	On ne fait fonctionner le rallumeur qu'une seule fois pour allumer la lampe. 4 inflammations consécutives, dont 2 avec passage extérieur.
8	3	id.	On nettoie la lampe ayant servi aux essais précédents et on en brosse les toiles. On allume la lampe avec une allumette et on la place dans l'appareil sans faire fonctionner le rallumeur. 5 inflammations consécutives, dont 2 avec passage extérieur.
9	3	id.	On rallume avec une allumette la lampe ayant servi aux essais précédents et on la replace dans l'appareil sans faire fonctionner le rallumeur. 4 inflammations consécutives, dont 2 avec passage extérieur.
10	3	id.	On nettoie la lampe ayant servi aux essais précédents et on en renouvelle la coiffe. On la replace dans l'appareil d'essai après l'avoir allumée avec une allumette sans faire fonctionner le rallumeur. 3 inflammations consécutives dans la lampe.

RALLUMEUR PRÉSENTÉ PAR MM. MULKAY FRÈRES.

Ce rallumeur n'a été soumis qu'à quelques essais de la troisième série. Comme le tableau ci-dessous l'indique, les particules incomplètement brûlées provenant de l'action du disque d'acier sur le crayon, ont communiqué le feu à plusieurs reprises à l'atmosphère extérieure au moment où on secouait la lampe, après l'avoir retournée sur elle-même.

Ces essais ont été faits avec une lampe Mulkay à double toile, sans cuirasse.

Numéros d'ordre des essais	Vitesse du courant — Mètres	Teneur en grisou	Observations et résultats des essais
1	3	8 %	4 inflammations consécutives dans la lampe, dont une avec passage extérieur.
2	3	8	2 inflammations consécutives dans la lampe.
3	3	8	4 inflammations consécutives dans la lampe dont une avec passage extérieur.
4	3	8	4 inflammations consécutives dans la lampe, dont une avec passage extérieur.
5	3	8	4 inflammations consécutives dans la lampe, dont 2 avec passage extérieur.
Ensemble 5 essais.			18 inflammations dans la lampe dont 5 avec passage extérieur.

EMM. LEMAIRE.

Numéros d'ordre des essais	Vitesse du courant — Mètres	Teneur en grisou	Observations et résultats des essais
11	3	7.5 à 8 %	On rallume la lampe sans faire fonctionner le rallumeur. 2 inflammations consécutives dans la lampe.
12	3	id.	On enlève le rallumeur après l'avoir fait fonctionner 25 fois. 6 inflammations consécutives à l'intérieur de la lampe, dont 3 avec passage extérieur.
13	3	id.	On nettoie soigneusement le pot de la lampe et on en flambe les toiles et l'armature au bec Bunsen. On place la lampe sans rallumeur dans l'appareil. Pas d'inflammation. On aperçoit cependant encore quelques étincelles au moment des chocs.
14	3	id.	On rallume la lampe avec une allumette et on la replace dans l'appareil, toujours sans rallumeur. Une inflammation dans la lampe.
15	3	id.	On rallume la lampe avec une allumette et on la replace dans l'appareil, toujours sans rallumeur. Pas d'inflammation.
16	3	id.	On rallume la lampe avec une allumette et on la replace sans rallumeur dans l'appareil d'essai. Une inflammation à l'intérieur de la lampe après une série de chocs.
17	3	id.	On rallume la lampe avec une allumette et on la replace sans rallumeur dans l'appareil d'essai. Pas d'inflammation.
18	3	id.	On remet le rallumeur dans la lampe et on le fait fonctionner une seule fois pour allumer celle-ci. 8 inflammations consécutives dans la lampe, dont 2 avec passage extérieur.
19	3	id.	On place dans l'appareil d'essai une lampe Wolf ordinaire à benzine, sans rallumeur. Aucune inflammation au moment des chocs.
20	3	id.	Id.
Ensemble 20 essais.			87 inflammations dans la lampe dont 27 avec passage extérieur.

RAPPORTS ADMINISTRATIFS

EXTRAIT D'UN RAPPORT

DE

M. S. STASSART,

Ingénieur en chef Directeur du 1^{er} arrondissement des mines à Mons

SUR LES TRAVAUX DU 1^{er} SEMESTRE 1908

*Charbonnage du Buisson; Siège N° 1 : Réfection d'un puits d'aérage
éboulé. — Évacuation du grisou ayant envahi les travaux.*

Dans les derniers jours de décembre 1907, un éboulement important s'est produit dans le puits de retour d'air du siège n° 1 du charbonnage du Buisson. Les travaux n'ont pas tardé à être rempli de grisou qui a reflué jusqu'aux accrochages.

L'évacuation du gaz a pu être obtenue pour les chantiers inférieurs au moyen d'une communication existante avec le siège n° 2; pour les chantiers supérieurs, en établissant dans les puits d'extraction une conduite de dégagement en dérivation sur le tronçon éboulé.

Une première tentative de réfection de l'éboulement, en garnissant uniquement l'excavation au moyen de fagots, n'ayant pas réussi, on a dû se résoudre à remplir le puits de cendres.

Le creusement du puits à travers ces cendres et ensuite à travers les terres de l'éboulement a été effectué en battant des palplanches, maintenues ensuite par une armature métallique constituée d'anneaux, de tirants et de porteurs.

On a terminé la réfection de cet ouvrage en établissant un revêtement, partie en maçonnerie de briques, partie en béton.

Ces divers travaux, toujours difficiles et extrêmement dangereux, ont été menés à bonne fin sans qu'on ait eu à regretter le moindre accident de personnes.

Bien qu'on n'y ait mis en œuvre aucun procédé nouveau, je crois cependant que leur description succincte peut présenter quelque intérêt pour les personnes qui se trouveraient avoir à lutter contre

les mêmes difficultés. C'est pourquoi j'ai demandé à M. l'Ingénieur **Dehasse** de me faire la description sommaire que vous trouverez ci-dessous. Dans le même ordre d'idées, je joins, en annexe, le programme des travaux et mesures de sécurité adopté de commun accord avec la Direction du charbonnage intéressé, en ce qui concerne les travaux de réfection du puits, après que l'atmosphère des travaux eut été purgée du grisou qui l'infestait.

« Le 27 décembre 1907, un éboulement important se produisit dans le puits de retour d'air du siège n° 1 du charbonnage du Grand-Buisson, à Hornu; cet accident nécessita l'arrêt, pendant une durée de 101 jours, de toute l'extraction de ce siège, qui atteignait journalièrement environ 200 tonnes, pour un personnel total du fond de 320 ouvriers.

» Le siège n° 1 possède deux puits de 790 mètres de profondeur, séparés par un massif de roches de 12 mètres d'épaisseur; les étages d'exploitation sont ouverts aux niveaux respectifs de 710, 756 et 781 mètres.

» L'extraction se fait par corde boiteuse : une cage dessert l'étage de 756 mètres, la seconde celui de 710 mètres; les produits de 781 mètres sont remontés au niveau de 756 mètres par le puits d'air, au moyen de cages mues par un treuil situé à la surface.

» De nombreuses communications réunissent les deux puits.

» Les puits d'extraction et d'aérage sont de section circulaire, le premier est entièrement maçonné, le second l'est également en dessous du niveau de 495 mètres; de 495 mètres au jour, les parois sont maintenues par des anneaux en fer, formés de quatre segments éclissés; ces anneaux sont distants de 1 mètre environ et réunis par quatre porteurs en fer boulonnés. La paroi est masquée par des planches en chêne maintenues, par les anneaux.

» Le puits a un diamètre moyen de 3 mètres; il est muni d'échelles en fer. La partie située entre les niveaux de 365 mètres et de 385 mètres a été tout récemment recarrée et maçonnée.

» Les chantiers en exploitation sont les suivants :

» 1° A l'étage de 781 mètres, ceux de Buisson au couchant et au levant; le retour d'air du chantier levant s'effectue partiellement par le puits n° 2, en empruntant une voie de 1,800 mètres de longueur, ouverte dans la couche Bouleau, située au niveau de 660 mètres et réunissant les sièges n° 1 et 2. Cette galerie sert aussi à ramener les eaux du siège n° 1 vers le siège n° 2 où se trouve une pompeuse souterraine;

» 2° A l'étage de 756 mètres, le chantier de Plate-Veine, dont le retour se fait au niveau de 660 mètres;

» 3° A l'étage de 710 mètres, le chantier de Sédixée couchant, dont la voie de retour d'air débouche, dans le puits d'air, au niveau de 605 mètres, et celui de Sédixée levant, dont le niveau de retour est à 620 mètres; le chantier Bibée, dont le « troussage » se trouve à 660 mètres, et enfin celui de Deux-Laies au couchant, dont la costresse, située au niveau de 640 mètres, communique avec l'accrochage de 710 mètres par un plan incliné dans une layette dénommée « Honteuse »

» Le retour d'air de Deux-Laies se fait par le niveau de 545 mètres.

» Les puits n° 1 et 2 sont pourvus chacun d'un ventilateur Guibal, de 9 mètres de diamètre, commandé par un moteur électrique par l'intermédiaire d'une courroie et, comme appareil de réserve, d'un ventilateur Lemielle.

» En outre, le siège n° 2 possède un compresseur d'air dont une conduite se rend au puits n° 1 en empruntant la voie de Bouleau à 660 mètres.

» Le 26 décembre 1907, matin, l'Ingénieur du puits fut averti que la sonnette servant à transmettre les signaux de manœuvre des cages circulant dans le puits d'air, ne fonctionnait plus.

» Il chargea le chef-porion de rechercher la cause de cet accident et d'y porter remède. Le chef-porion, accompagné d'ouvriers d'about, se rendit au puits d'air par les diverses communications. A 495 mètres, il constata que des terres s'étaient accumulées sur un hourd métallique à claire-voie. Attribuant l'arrêt du fonctionnement de la sonnette à la présence de ces terres, il donna l'ordre aux ouvriers de nettoyer le hourd; ce travail fut effectué sans incident.

» Pendant la nuit suivante, le chef porion remarqua, au cours de sa visite dans les voies de retour d'air, que la flamme de sa lampe marquait la présence d'une quantité notable de grisou. Celui-ci menaçant d'envahir les chantiers, il donna ordre aux ouvriers d'abandonner le travail et fit remonter tout le personnel.

» Les recherches entreprises en vue de connaître la cause de la présence de grisou dans les chantiers et de la réduction sensible du débit des courants ventilateurs, permirent d'acquiescer la certitude qu'un éboulement important s'était produit dans le puits de retour d'air vers le niveau de 450 mètres et qu'une obstruction du puits au dessus de 495 mètres provoquait une interruption de la ventilation; on put cependant, dans la matinée du 27 décembre,

retirer à travers l'éboulement la corde à laquelle était suspendue la cage circulant entre les niveaux de 756 et 781 mètres.

» Dans le courant de la journée du 27, l'éboulement continuant à se propager, l'obstruction se compléta; le grisou ne tarda pas à envahir successivement les chantiers, les bouveaux d'entrée d'air et même les accrochages.

» Entretemps, on avait modifié la disposition des portes au niveau de 660 mètres, de manière à mettre en communication le puits de retour d'air, sous le niveau de l'éboulement, avec la voie d'exhaure ouverte dans Bouleau à 660 mètres, voie donnant accès au puits de retour d'air du siège n° 2; on put ainsi rétablir dans les travaux un courant ventilateur d'un débit de 5 mètres cubes. Comme ce courant était chargé de grisou, en raison de la connexion créée entre les travaux des deux sièges n° 1 et 2, on suspendit le minage dans les chantiers du siège n° 2; de plus, pour éviter qu'une explosion de grisou survenant au siège n° 1 ne se communiquât, par les poussières, dans les chantiers du puits n° 2, les galeries de ce dernier siège en relation avec la dite voie de Bouleau, furent arrosées sur 190 mètres de longueur. Seuls, les chantiers du puits n° 1 dont les voies de retour d'air se trouvaient soit au niveau, soit sous le niveau de 660 mètres, bénéficièrent de cette ventilation par le siège n° 2; quant aux autres, tels que Deux-Laies et Sédixée levant et couchant, il ne fut pas possible, malgré un réglage de portes, d'y faire passer un courant d'air suffisant pour y faire disparaître le grisou.

» On recourut alors à l'emploi de ventilateurs soufflants à bras, de jets d'air comprimé et enfin de ventilateurs soufflants mus par moteur actionné par l'air comprimé, mais on n'obtint aucun résultat satisfaisant. On ne pouvait cependant penser à entreprendre la réfection du puits avant de faire disparaître le grisou séjournant dans la mine et de disposer de moyens suffisants de ventilation pour empêcher toute nouvelle accumulation de gaz, notamment en cas de baisse brusque du baromètre.

» Il fut alors décidé de réunir les deux tronçons du puits d'aérage, de part et d'autre de l'obstruction, par une dérivation en se servant pour cela des communications à 495 et à 405 mètres et du puits d'extraction entre les dites communications.

» Une conduite en fer de 10 centimètres de diamètre intérieur fut placée dans le puits d'extraction entre les dits niveaux et prolongée à travers les portes placées sur ces communications.

» La pose de cette conduite fut terminée le 30 décembre. Le même

jour, on aménagea l'extrémité inférieure au travers de la première porte située au niveau de 495 mètres et on ouvrit la seconde porte de la communication de ce niveau. Cette opération fut faite dans l'obscurité, toutes les lampes s'étant éteintes par l'afflux de grisou dès que la première porte fut ouverte.

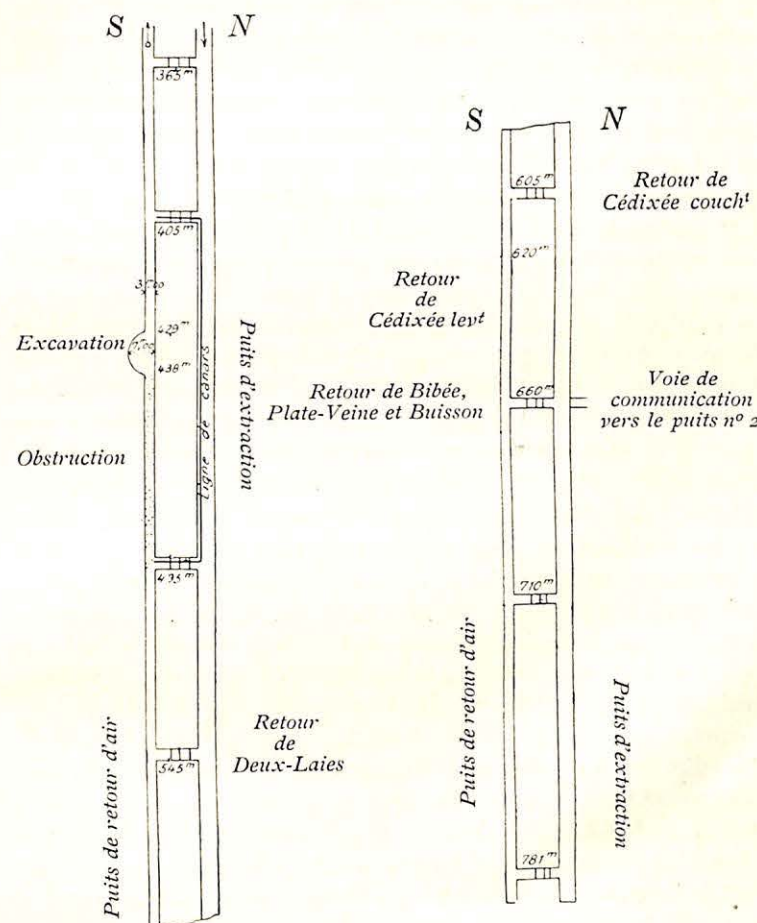


Fig. 1. — Coupe verticale des puits.

» Le tuyau débitait un courant très vif de grisou, mais sa section était trop faible. Aussi s'empessa-t-on de placer parallèlement à la conduite, une ligne de canars en fer et en bois d'une section moyenne

de 8 décimètres carrés. Ce travail n'avait pas été exécuté de prime abord à cause du faible espace resté libre derrière les traverses du puits d'extraction. (Fig. 1.)

» Ce fut seulement le 6 janvier 1908 que le placement des canars fut terminé; l'extrémité inférieure de la ligne, au niveau de 495 mètres, fut pourvue d'une valve destinée, en cas d'ouverture d'un joint ou de rupture de la conduite, à empêcher le grisou d'envahir le puits d'entrée d'air.

» Pour procéder au placement du canar au travers de la porte de 495 mètres, on commença par ouvrir la première porte et fermer la seconde qu'on lut à l'argile. On découpa dans la première porte une ouverture suffisante pour placer le canar sans cependant empêcher la manœuvre de la porte. Ce travail terminé, on ouvrit la deuxième porte, on ferma la première qui fut lutée à l'argile; on ouvrit ensuite la valve.

» Inutile de dire que ces diverses opérations furent faites dans une atmosphère très grisouteuse. L'éclairage était assuré par des lampes électriques qui rendirent beaucoup de service. De multiples précautions avaient été prises afin d'éviter tout accident. Tout le personnel de la mine avait été remonté et il ne restait à 495 mètres que le nombre de personnes strictement nécessaire pour la manœuvre qui vient d'être décrite. La cage se trouvait à l'accrochage, prête à être remontée au moindre signal. Enfin, les personnes présentes étaient munies d'appareils respiratoires à oxygène, fournis par le Siège d'expériences de l'Etat, à Frameries. Toutes les opérations furent faites sans incident.

» Le débit du courant passant dans la ligne de canars et mesuré à l'orifice de sortie, fut trouvé égal à 1 m³ 300.

» Malheureusement, depuis le matin du jour où fut terminée cette opération, la pression barométrique baissa rapidement, provoquant un afflux de grisou dans les voies. Le mercredi 8 janvier, elle atteignit le chiffre exceptionnel de 737 millimètres. Depuis ce moment, elle remonta et on constata bientôt une amélioration sensible dans l'état de l'atmosphère de la mine. Le 10 janvier, on pouvait atteindre le puits de retour d'air par la communication de 495 mètres en conservant la lampe allumée. On trouva que le hourd de 495 mètres était recouvert de matériaux de toutes natures, mélangés de terres provenant de l'éboulement du puits. Une reconnaissance entreprise au-dessus de l'éboulement, au moyen d'un cuffat, permit de constater que, sous le niveau de 425 mètres, toutes les échelles,

pilots et paliers avaient été arrachés et qu'à 430 mètres il existait une excavation dans la paroi midi du puits d'une profondeur de 3 mètres environ et d'une hauteur de 10 mètres.

» L'obstruction commençait au niveau de 440 mètres, de sorte que le puits devait être comblé sur une hauteur de 60 mètres.

» Les travaux de sauvetage précédemment décrits furent effectués sous la direction et le contrôle, pour ainsi dire permanent, d'un ingénieur des mines assisté d'un délégué mineur, d'un ingénieur du charbonnage accompagné d'un chef-porion.

» L'atmosphère de la mine s'étant progressivement assainie et ne présentant plus de danger, cette permanence fut supprimée.

» Un programme dressé de commun accord entre la Direction du charbonnage et l'Administration des mines, fut élaboré et adopté indiquant les mesures de sécurité dont devait être entouré le travail de réfection; le libellé de ce programme est joint en annexe.

» Le travail fut divisé en trois parties :

» 1^o La consolidation du puits au-dessus de l'éboulement;

» 2^o Le déblayage et le revêtement provisoire du puits dans la partie obstruée;

» 3^o Le revêtement définitif en maçonnerie et en béton.

» Avant de commencer les travaux sous le niveau de 365 mètres, on procéda à une visite du puits au-dessus de cet étage; les échelles furent réparées et les eaux recueillies pour être conduites dans les « noches » du puits d'extraction. Ces travaux préliminaires furent terminés assez rapidement, et on installa au niveau de 365 mètres un plancher à volets, destiné à servir de recette pour l'extraction des déblais et l'envoi des matériaux nécessaires.

» Une ligne de canars soufflants fut aménagée à partir de la communication de 365 mètres et prolongée dans le puits afin d'alimenter d'air frais les ouvriers y occupés et de diluer l'air chargé de grisou s'échappant de la communication de 405 mètres, où aboutissait la ligne de canars aspirants en dérivation sur l'éboulement.

» Le service des matériaux fut fait par chariot suspendu, au moyen de chaînes spécialement aménagées, au câble du treuil situé à la surface.

» Une sonnette fut installée à 365 mètres pour donner à l'accrocheur les ordres de manœuvres nécessaires, ordres qu'il transmettait au jour au moyen d'une seconde sonnette. L'air, venant des canars et de la communication de 405 mètres, passait par des ouvertures ménagées spécialement sur les côtés du plancher de travail de 365 mètres.

» Le tronçon de puits compris entre la tête de l'éboulement à 429 mètres et le niveau de 383 mètres où se trouvait la base d'un revêtement en maçonnerie qui venait d'être achevé lorsque l'accident s'est produit, était en assez mauvais état. La consolidation consista à remplacer les planches pourries ou détériorées servant de revêtement, à placer, entre les anneaux, des porteurs en bois à raison de quatre par anneau et à mettre des cadres en bois aux endroits où les anneaux étaient déformés; les échelles furent remises en bon état et la ligne de canars soufflants suivit l'avancement des ouvriers. Ce travail se fit dans le chariot même; les ouvriers étaient attachés au câble par des chaînes de sûreté et se maintenaient, tout en restant dans le chariot, contre la partie de la paroi à réparer.

» Pour consolider le revêtement, les anneaux furent reliés à la partie supérieure maçonnée au moyen de huit cordes d'acier de 10 millimètres de diamètre fixées à huit broches en fer de 50 centimètres de longueur enfoncées dans la maçonnerie au niveau de 365 mètres.

» Entretemps, on commença le recarrage de la communication à 405 mètres qui était inaccessible, de façon à procurer aux ouvriers occupés à la réfection de l'éboulement, une issue plus rapprochée du puits d'extraction tout en diminuant les résistances offertes par cette galerie au passage de l'air grisouteux débouchant de la ligne de canars.

» Le 29 janvier, le travail de consolidation du revêtement du puits atteignit le sommet de la partie éboulée.

» Il fut décidé de continuer le revêtement établi provisoirement en le suspendant aux anneaux inférieurs et de remplir l'excavation derrière le revêtement au moyen de fagots reposant sur des planchers établis de mètre en mètre, appuyés d'une part contre le terrain et d'autre part sur les anneaux métalliques.

» Après avoir relié le dernier anneau en terrain solide par huit chaînes aux anneaux supérieurs, on plaça les deux premiers anneaux dans la partie éboulée.

» En cet endroit, l'excavation avait une largeur à peu près égale au diamètre du puits, soit environ 2^m50, et une profondeur de 3 mètres; elle se trouvait située au midi du puits; les bancs de terrains présentaient une inclinaison d'environ 80 degrés.

» Le premier plancher qui devait supporter les fagots de remplissage fut établi à 2 mètres sous la tête de l'excavation. Pour cela, on

placa 5 pilots en bois *A* (fig. 2 et 3), qui furent appuyés d'une part sur le terrain, à l'extrémité de l'excavation, et reposaient d'autre part sur une pièce de bois *B*, potelée dans les parois du puits, et prenant appui sur l'anneau *C*; les extrémités des pilots *A* contre le fond de l'excavation étaient réunies à des câbles en acier *D* attachés à un anneau situé au-dessus de l'éboulement; enfin une pièce de clef *E* potelée dans les parois saines du puits fut placée au-dessus des extrémités des pilots vers le puits, de façon à éviter le mouvement de ceux-ci ainsi qu'il est représenté sommairement à la figure.

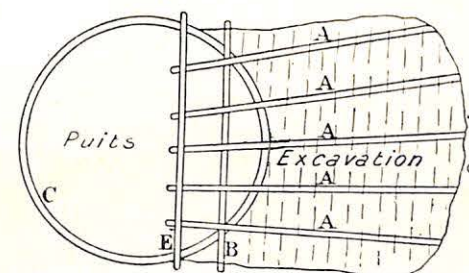


Fig. 2. — Coupe horizontale.

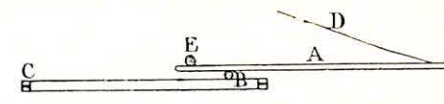


Fig. 3. — Coupe verticale.

» Sur les pilots *A* on jeta des planches et on remplit le vide au moyen de 82 fagots. Ceux-ci furent maintenus en place au moyen de madriers posés derrière les anneaux.

» A 2 mètres en-dessous de ce premier hourd on en construisit un second en procédant de la même façon. Le vide fut rempli au moyen de 217 fagots; enfin, à 2 mètres plus bas, on construisit un troisième hourd; la profondeur de l'excavation à ce niveau atteignait près de 4 mètres et la largeur en était de 4^m50; ce hourd était réuni au second par des étançons verticaux; il était distant d'environ 2 mètres de la base de l'excavation. Il restait, avant de remplir le vide situé au-dessus et en-dessous de ce plancher, à le consolider au moyen d'étais qui devaient prendre appui sur la paroi de base de l'excavation, lorsque le jeudi 6 février, alors que les ouvriers étaient remontés à 365 mètres pour prendre les matériaux nécessaires à leur travail, un

nouvel éboulement se produisit; les terrains situés sur la paroi Ouest du vide causé par le premier éboulement avaient glissé sur toute la hauteur de l'excavation première, renversant les lourds montés et prolongeant l'excavation sur 2^m50 de distance de la paroi. On pouvait évaluer à ce moment que le vide formé atteignait un volume d'environ 150 mètres cubes.

» A la suite de ce nouvel éboulement, il ne fallait plus songer à reprendre le travail dans les mêmes conditions que précédemment. Il fut décidé de remplir le puits de cendres jusqu'à quelques mètres au-dessus de l'excavation laissée par l'éboulement et de reprendre le creusement du niveau de 435 mètres jusqu'à 495 mètres, au travers des cendres et des déblais provenant de l'éboulement; en faisant précéder le creusement d'un revêtement de palplanches jointives et en plaçant des anneaux nouveaux tous les 75 centimètres.

» Le 9 février, le puits était comblé jusqu'à 4 mètres au-dessus de la tête de l'excavation; environ 600 berlines de cendres y avaient été déversées. Le creusement fut repris au diamètre intérieur de 3 mètres; on enlevait les anciens anneaux et on creusait en ayant soin de faire précéder le creusement d'un revêtement formé de palplanches jointives chassées derrière l'ancien revêtement.

» Les anneaux étaient reliés entre eux par huit tirants en fer et huit porteurs en bois. L'anneau supérieur avait été préalablement relié par huit cordes en acier à un anneau situé un peu en dessous du niveau de 405 mètres.

» Pour placer le revêtement, les ouvriers se tenaient sur les terres rapportées et étaient liés au moyen de chaînes à l'avant-dernier anneau.

» Le creusement put être continué, dans ces conditions, sans incident fâcheux.

» Le 23 février, à la profondeur de 441 mètres, on atteignit la limite séparative entre les cendres et les terres constituant l'éboulement.

» Le mercredi 11 mars, on commença à la profondeur de 457 mètres à faire précéder le travail de creusement d'un sondage régulier dont la longueur de trous était maintenue à 2 mètres environ. Ces trous livraient de l'air chaud, parfois un peu de grisou et on sentait parfaitement l'effet d'aspiration du ventilateur.

» Le samedi 14 mars, le recarrage de la communication de 405 mètres était terminé; une expérience d'aérage donna un débit de 2 m³ 300 par seconde au sortir des canars, alors qu'on n'obtenait

avant ce travail que 1 m³ 300, ainsi qu'il a été dit précédemment. Cette modification eut pour effet d'améliorer considérablement la situation de la mine au point de vue grisoumétrique et de permettre de commencer les travaux de réfection des voies de retour d'air.

» Le dimanche 5 avril, l'air commençait à passer au travers des matériaux de l'éboulement et le mardi 7 avril le puits était rétabli et le grisou avait disparu.

» La durée de réfection du puits, y compris le sauvetage de la mine, a duré du 27 décembre 1907 au 7 avril 1908, soit près de trois mois et demi. Ce laps de temps n'est pas exagéré, si l'on tient compte des difficultés rencontrées; on peut se féliciter d'être arrivé à ce résultat sans devoir regretter le plus léger accident.

» Dès que le puits eût été déblayé, on procéda à l'exécution du revêtement définitif en maçonnerie, entre les niveaux de 495 et 383 mètres. Dans les parties solides du puits, le revêtement fut établi au diamètre intérieur de 3 mètres et sur une épaisseur de 0^m36. Dans la partie éboulée, il ne fallait pas songer à toucher au revêtement provisoire, qui ainsi qu'il a été dit, avait un diamètre de 3 mètres. Dans le but de rétrécir la section le moins possible, le revêtement de ce tronçon fut exécuté en béton de ciment sur une épaisseur de 0^m200, entre les niveaux de 457 et 383 mètres. Pour exécuter ce tronçon de revêtement on a fait usage d'un plancher volant reposant sur la maçonnerie par quatre verrous et relié par quatre chaînes à un des anneaux du revêtement provisoire. Lorsque le plancher devait être remonté, on fixait les chaînes au câble du cabestan et on effaçait les verrous.

» Ce plancher présentait une ouverture en son milieu pour livrer passage au courant ventilateur des travaux.

» L'exploitation fut reprise dès que l'éboulement eut été percé.

» Les travaux dans le puits d'air étaient organisés en deux postes, en dehors du poste de minage dans les chantiers du fond. »

ANNEXE

Programme des travaux à exécuter au siège n° 1, à l'occasion de l'éboulement, survenu dans le puits d'air, le 26 décembre 1907, tout travail d'exploitation étant suspendu à ce siège.

1° Le service du recarrage du puits d'air et de son muraillement s'effectuera par la communication de 365 mètres, où il existe un jeu

de taquets dans le puits d'extraction, permettant de faire arriver les chariots pour l'enlèvement des déblais.

Une recette avec trappes a été placée dans le puits d'air à ce niveau pour le service du cuffat, ou du chariot, suspendu au câble en fil d'acier, actionné par le cabestan à vapeur, situé à la surface et desservant le puits d'air.

La partie supérieure de ce puits sera maintenue en bon état au point de vue des parois et des échelles; deux hourds, en quinconce, seront établis un peu au-dessus de l'envoyage de 365 mètres, pour empêcher tout corps de tomber sur les ouvriers, occupés au recarrage du puits sous ce niveau. Sous ces hourds, un autre plancher sera disposé dans la partie maçonnée, pour recueillir les eaux qu'une tuyauterie, déjà placée, conduit au puits d'extraction.

Une ligne de canars soufflants, de 40 centimètres de diamètre, traversant les trois portes de la communication à 365 mètres, amènera l'air frais qui pourrait être nécessaire au cours du travail de réfection de l'éboulement.

Un cordon de sonnette, très solide, relie le niveau de 365 mètres au jour et sert à transmettre les signaux au mécanicien du cabestan, à côté duquel se trouve un aide capable de fermer le modérateur ou de serrer le frein, le cas échéant. Un second cordon de sonnette, pouvant être manœuvré du plancher de travail, et aussi du cuffat circulant dans les puits, devra être placé.

Les trois ouvriers de chacune des trois équipes, préposées au recarrage, seront commandés par un surveillant, désigné comme tel au registre dans lequel seront notés les différents travaux en cours au puits n° 1. Ces ouvriers seront munis de lampes Marsaut, dûment vérifiées par le surveillant.

Outre les lampes Marsaut, ci-dessus désignées, chaque poste sera pourvu d'au moins une lampe électrique, en parfait état et satisfaisant aux conditions exigées dans les mines à grisou.

Les ouvriers et le surveillant seront munis chacun d'une ceinture de sûreté et devront s'attacher au cuffat ou au plancher au moyen d'un câble de longueur suffisante pour ne pas être obligés de le détacher au cours de leur travail.

Les échelles seront replacées solidement, en descendant, au fur et à mesure de la réfection des parois. Cette réfection consistera d'abord dans le remplacement des madriers pourris ou brisés derrière les anneaux en fer, reconnus assez résistants.

Les anneaux brisés seront remplacés. Tous les vides autour des

« corps de membre » en fer I, seront remplis au moyen de fascines, disposées sur un lambourdage horizontal, solide, étayé d'une part sur l'anneau, d'autre part dans le bon terrain et maintenues par un revêtement en planches jointives formant la paroi provisoire du puits. Quand les vides seront importants, on les remplira au moyen de cendres, supportées sur les hourds décrits ci-dessus.

Les matériaux utilisés dans ce travail seront préparés, autant que possible, dans la communication de 365 mètres.

En face de la communication de 405 mètres, il sera ménagé une retraite pour les ouvriers et un tuyau sera placé pour y amener de l'air frais du puits d'extraction, de façon à constituer en cet endroit une retraite, alimentée d'air pur. Lorsque le puits de retour aura reçu un revêtement provisoire jusqu'au niveau de 495 mètres, tel qu'il vient d'être décrit, les travaux d'exploitation pourront être repris, en même temps qu'on procèdera immédiatement au muraillement du puits, entre les niveaux de 495 et 385 mètres.

2° Les deux lignes de canars, placées dans le puits d'extraction entre les niveaux de 495 et 405 mètres, assurant la ventilation provisoire des travaux, seront soigneusement surveillées par les chefs porion, le jour et la nuit.

Les canars, placés dans la communication, à 495 mètres, seront entourés de terre, de façon à prévenir leur déformation en cas d'éboulement.

3° La voie d'exhaure de Bouleau, servant de retour, au niveau de 660 mètres, aux chantiers du siège n° 1 vers le puits du siège n° 2, sera fréquemment visitée et entretenue.

Les porions qui auront la surveillance de cet entretien, devront faire retirer immédiatement les ouvriers vers le siège n° 2, en cas d'afflux de grisou ou de danger d'éboulement. La conduite d'air comprimé, placée dans cette voie, pourrait fournir, s'il était nécessaire, une quantité assez grande d'air frais en peu de temps. Des robinets, dont la présence sera marquée par une sonnette attachée à un cordon tendu dans la voie, seront placés sur cette conduite, tous les 300 mètres environ.

Chaque poste d'ouvriers, travaillant dans cette galerie, sera pourvu d'une lampe électrique en parfait état.

4° Dans les chantiers du siège n° 1, où il existe actuellement une ventilation faible, mais normalement établie, on peut procéder à l'entretien des voies et tailles, en réfectionnant d'abord les parties ébouées ou prêtes à s'ébouler, puis en assurant une section suffisante

au passage du courant d'air, enfin en recarrant les voies pour y faire passer les chariots destinés à l'enlèvement des terres.

D'après l'étendue du chantier et de l'importance du travail de réfection à effectuer, la Direction « réglera » deux, trois ou quatre équipes de deux hommes chacune qui seront, autant que possible, peu éloignées l'une de l'autre; l'une de ces équipes comprendra le porion du matin ou de nuit du chantier, lequel sera chargé de la surveillance du travail; cet agent visitera les lampes de sûreté; il constatera périodiquement la teneur en grisou du courant d'air; il préviendra les dangers d'éboulement en exigeant un boisage offrant toute garantie de sûreté; il assurera et commandera la retraite des ouvriers en cas d'afflux de grisou, ou de réduction du courant d'air, ou d'éboulement imminent.

Les différentes besognes que seront chargés d'exécuter les ouvriers seront inscrites chaque jour, avant leur descente, par le chef-porion, d'accord avec le porion, dans un registre tenu spécialement à cet effet.

A la remonte des équipes, le porion devra rendre compte, dans le même registre, des travaux effectués sous ses ordres en consignant les différentes observations qu'il aurait à présenter concernant le mode de travail ou l'état de l'atmosphère.

Les chefs-porions seront munis, outre leur lampe Marsaut, d'une lampe électrique en parfait état.

5° En dehors de ces travaux de réparation, il pourra être procédé, mais avec un nombre limité d'ouvriers à déterminer ultérieurement, à certains travaux d'aménagement près du puits d'extraction, notamment à 781 mètres, où l'accrochage sera remis en bon état, de façon à pouvoir y recevoir la cage du Midi qui devra plus tard descendre à ce niveau, avant toute reprise de l'exploitation de cet étage. Dans le même ordre d'idées, les burguets pourront être réfectionnés.

La pression barométrique sera inscrite chaque jour au registre tenu à la disposition de l'Administration des mines.

En cas de chute brusque de cette pression, les travaux dans le puits d'air et dans les retours d'air des chantiers seront suspendus.

6° Les travaux d'exploitation au siège n° 1 ne seront repris qu'après une visite du puits d'air par l'Ingénieur des mines et lorsque les travaux de revêtement en maçonnerie du tronçon en réparation auront reçu un commencement d'exécution. L'importance de l'extraction sera réglée en raison du volume d'air passant dans les chantiers et le travail de recarrage et de revêtement définitif du puits sera poursuivi sans discontinuité.

Tout minage est suspendu au siège n° 1, pour quelque motif que ce soit jusqu'à nouvel ordre.

7° Le minage peut être repris au siège n° 2 dans les conditions fixées aux arrêtés de dérogation. Cependant, il sera suspendu dès que le courant venant du siège n° 1, par la communication de 660 mètres, aura une teneur de grisou correspondant à une auréole de 1 centimètre, la flamme étant réglée à petit feu.

On continuera à arroser régulièrement le troussage de Cédixée dans le voisinage de la voie de Bouleau au siège n° 2, ainsi qu'il a été indiqué dans l'inscription mise au registre d'ordre, le 2 janvier 1908.

L'Ingénieur en chef Directeur,

SIMON STASSART.

Charbonnages-Unis de l'Ouest de Mons.

Appareils de protection de la potelle. — Ecuries. — Placement d'un guidonnage Briart.

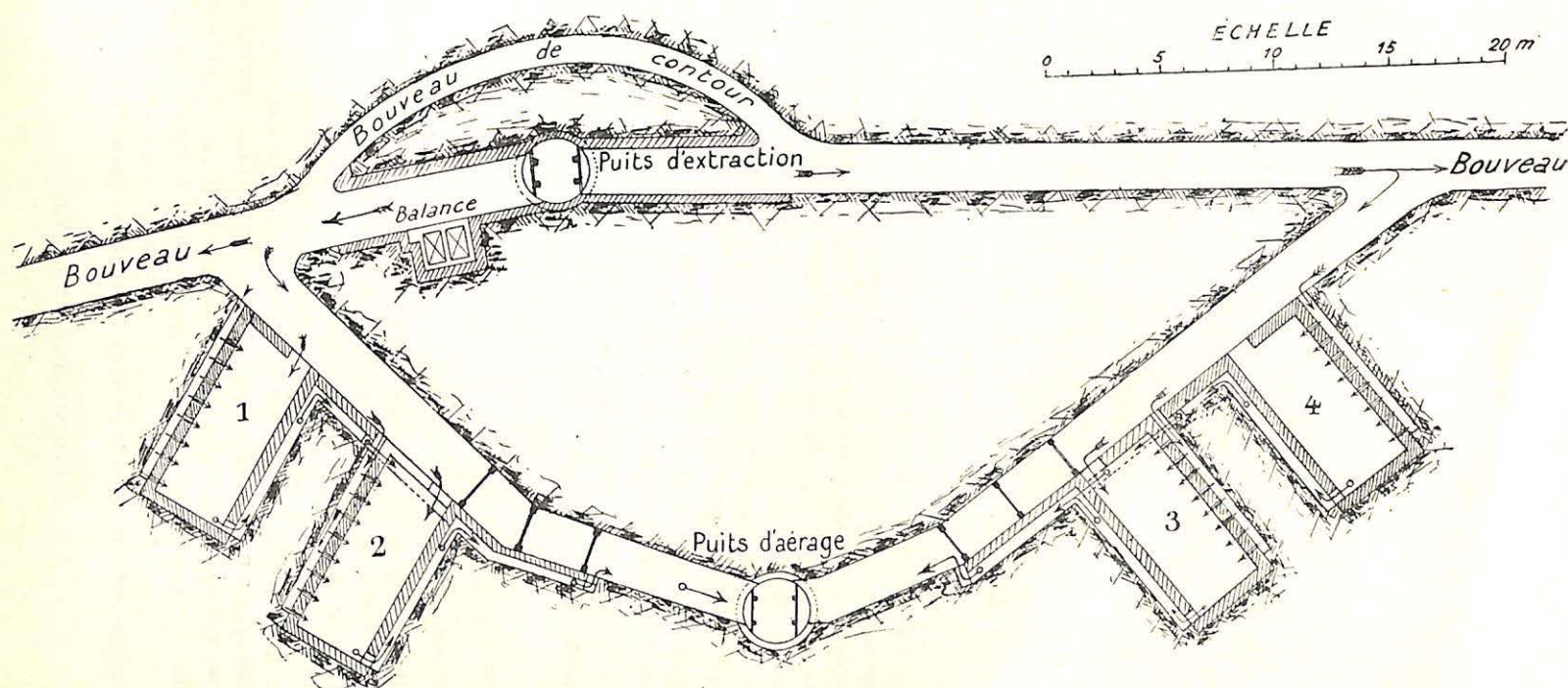
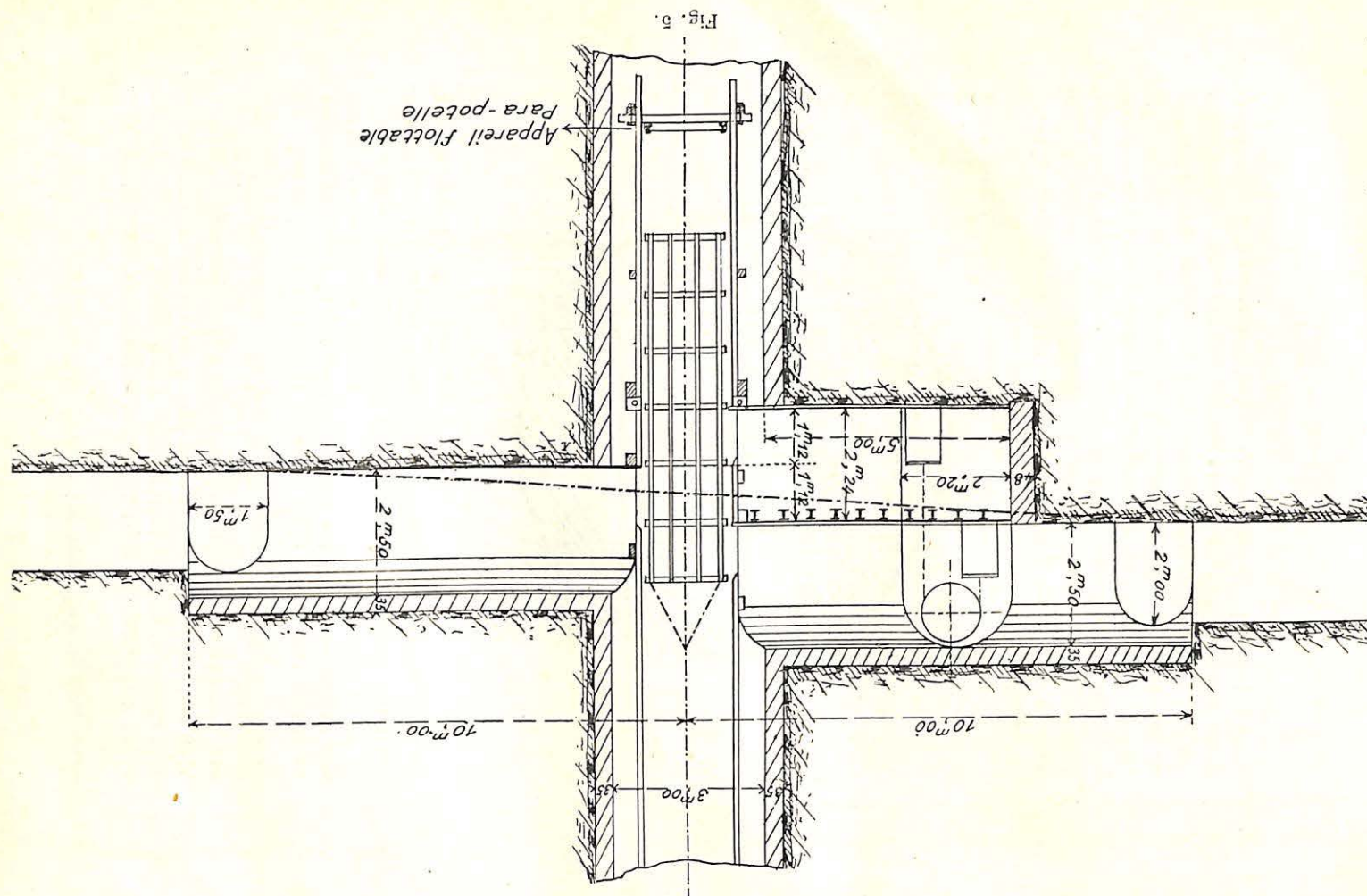
La Société des Charbonnages-Unis de l'Ouest de Mons a aménagé, au nouvel étage de 610 mètres de son puits n° 9, les écuries de façon à assurer non seulement une ventilation spéciale à chacune d'elles, mais même d'amener de l'air frais directement à chaque cheval.

Une autre particularité de cet accrochage consiste en ce que la potelle, au lieu d'être fermée par une ou plusieurs poutres mobiles autour d'un axe, à l'effet d'empêcher une descente intempestive des cages dans l'eau, est protégée par un quadrillage de poutres, lequel repose sur deux longerons encastrés dans la maçonnerie, mais n'est pas fixé à ceux-ci. En cas d'inondation de l'accrochage, le dispositif flotte sur l'eau et peut très aisément être démonté, de façon à permettre l'accès de la cage d'épuisement dans la partie inférieure du puits. Ce dispositif a pour but de supprimer les difficultés que présente souvent, en semblable occurrence, la manœuvre sous l'eau, d'engins fixés à demeure.

Enfin, la même Société a été amenée à pourvoir d'un guidonnage Briart le puits de retour de son siège Alliance, appelé à devenir ensuite le puits d'entrée d'air et d'extraction principale, à la suite du retournement de l'aérage dans les puits.

Au cours de ce travail, on a fait usage d'une cage spéciale, très simple, qui a donné de bons résultats.

M. l'Ingénieur **Sottiaux** me donne sur ces différents points les renseignements suivants :



« ACCROCHAGE ET APPAREIL FLOTTABLE POUR LA PROTECTION DE LA POTELLE. — Les figures 4 et 5 représentent les installations du nouvel accrochage, au niveau de 610 mètres, du puits d'extraction n° 9.

» Les cages sont à 6 étages contenant chacun un chariot; une recette à triple palier superposés, permet de réduire le temps des manœuvres.

» Les paliers supérieur et inférieur de la recette sont établis au midi du puits, où la production est plus intense et reliés par une balance sèche à cages guidées.

» Le palier moyen, établi du côté Nord, est alimenté, soit directement par le bouveau Nord, soit par contour de communication avec le bouveau Midi.

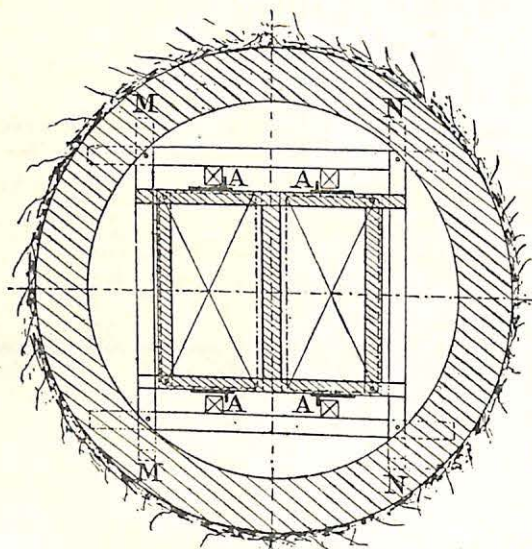


Fig. 6.

» L'accrochage de 610 mètres vient d'être muni d'un système original d'arrêt des cages, descendant vers la potelle, représenté figure 6. Il consiste en un pont en bois, constitué de cinq forts madriers et reposant en temps ordinaire sur deux longerons *M, M, N, N*, encastrés dans la maçonnerie du puits; le cadre est muni de quatre équerres, guides *A*, et il s'élèverait dans le puits en même temps que le niveau des eaux, si des venues anormales venaient à se produire ou si la machine d'exhaure était avariée. Le pont flottant

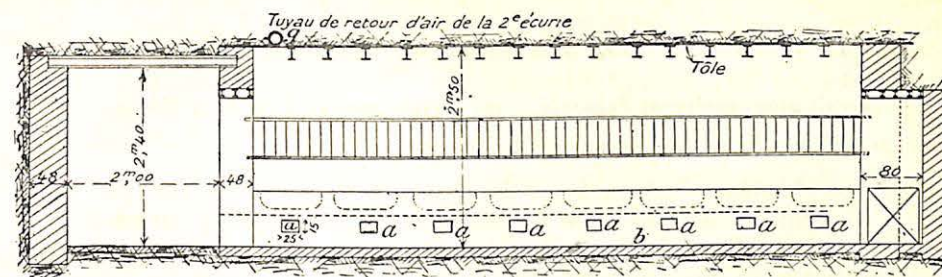


Fig. 7.

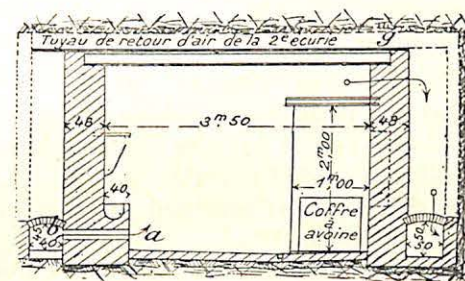


Fig. 8.

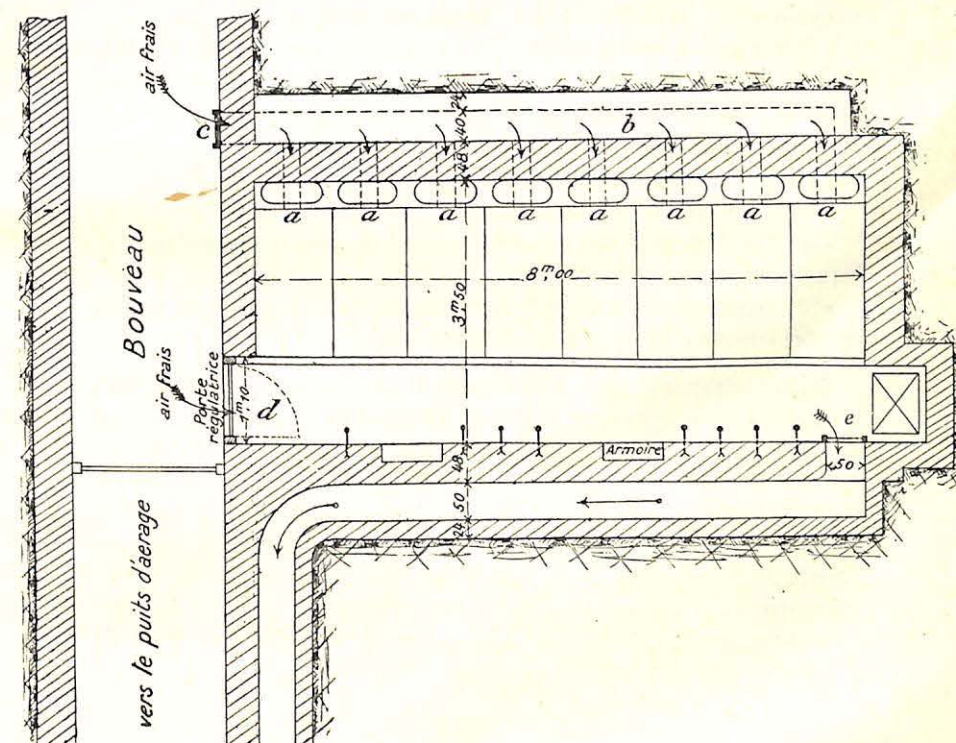


Fig. 9.

serait alors aisément démonté, pour livrer passage aux bacs d'épuisement.

» **ECURIES D'ENVOYAGE.** — La disposition des écuries que l'on construit au puits n° 9, aux abords du nouvel envoi de 610 mètres, mérite d'être signalée, tant pour l'aménagement intérieur que pour le mode d'aérage indépendant.

» La figure 4 montre l'emplacement et le circuit d'aérage des quatre écuries en construction; les figures 7, 8 et 9 en donnent les détails de construction.

» Chacune des écuries reçoit :

» 1° Un courant d'air frais, pénétrant par des ouvertures *a*, de 250×150 millimètres, ménagées sous chaque crèche, ouvertures qui sont en communication avec le bouveau d'entrée par un canal *b* en maçonnerie, muni d'un guichet de réglage *c*;

» 2° Un courant d'air frais, pénétrant par la porte d'entrée *d*, munie également d'un guichet.

» Le retour d'air s'effectue par une ouverture à guichet *e*, pratiquée, dans la paroi de l'écurie, au coin supérieur opposé aux entrées d'air, et de là, par une cheminée verticale et un canal horizontal en maçonnerie, jusqu'au delà des portes obturatrices.

» L'air de retour des écuries n° 1 et 4 croise les courants d'entrée respectifs des écuries 2 et 3 au moyen d'un crossing, constitué d'un tuyau *g*, situé au plafond des écuries 2 et 3 et relié par des conduits maçonnés, d'une part, avec les écuries 1 et 4 et, d'autre part, avec la galerie en communication avec le puits de retour d'air.

» Dans chaque écurie sont établis :

» 1° Un chemin de fer en communication avec le puits d'aérage, lequel est armé pour l'extraction.

» 2° Deux armoires à outils et engins divers de secours, un coffre, en maçonnerie cimentée, pour la conservation de l'avoine.

» **ETABLISSEMENT D'UN GUIDONNAGE BRIART.** — Le puits à guider est celui de retour d'air du siège n° 4 (Alliance); il est creusé et maçonné au diamètre utile de 3 mètres à 3^m25, jusqu'à la profondeur de 733 mètres; il s'y trouve des échelles avec paliers métalliques intercalaires ainsi qu'une tuyauterie en fonte qui doivent être enlevés.

» Les guides sont des rails en acier de 9 mètres de longueur, pesant 38 kilogrammes au mètre courant et placés, à un mètre d'écartement d'axe en axe, avec joints alternés; ceux-ci ont une ouverture de 25 millimètres. Les traverses sont des poutrelles de

250^m de hauteur et 120^m de largeur d'ailes, distantes de 4^m50 d'axe en axe: chaque rail est ainsi fixé par quatre griffes sur trois traverses successives. Les extrémités des traverses reposent sur des sabots en fonte dans lesquels elles sont fixées au moyen de cales en bois.

» Pour atténuer les détériorations des câbles par leur venue en contact éventuelle avec les traverses, celles-ci en leur milieu sont pourvues de fourrures en bois.

» Le puits a été surmonté d'un châssis à molettes de 25 mètres de hauteur et est desservi par deux treuils à vapeur.

» La nouvelle recette supérieure est installée à 9 mètres au-dessus de la surface. Entre celle-ci et le sol, on construit dans le prolongement du puits une tour en maçonnerie qui fut recouverte, dans le compartiment Midi, d'un plancher fixe et, dans le compartiment Nord, où devaient s'effectuer toutes les manœuvres, d'un clapet Briart; à noter toutefois que ce clapet ne devait fonctionner qu'accidentellement, car on avait accès à la cage par une galerie-sas, construite à surface du sol, et d'autre part on pouvait introduire les rails et les traverses par une ouverture, percée dans le clapet et fermée normalement.

» Le seul appareil, circulant dans le puits, est une cage, de construction spéciale, représentée en élévation, figure 10. Elle voyage

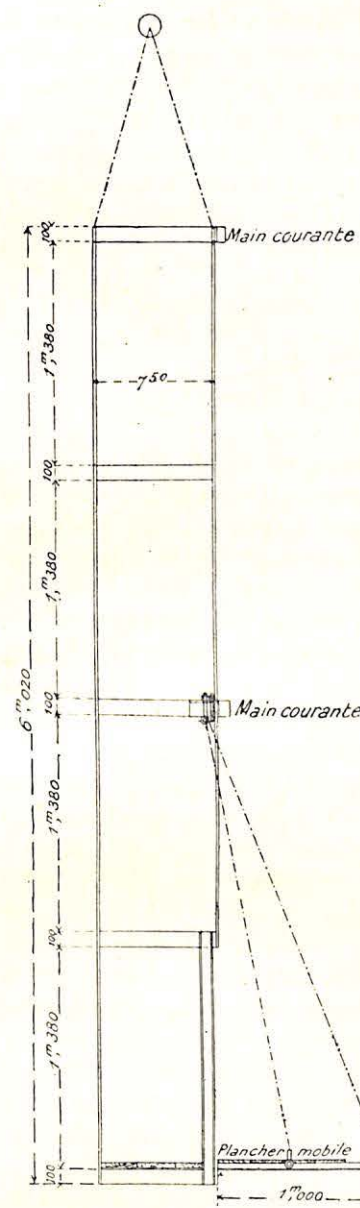


Fig. 10.

dans le compartiment Nord et est guidée au fur et à mesure de l'avancement, par des rails que l'on vient de placer ; à sa partie inférieure, elle porte un plancher composé de trois plates-formes à charnières, pouvant se rabattre dans le compartiment Midi du puits, en-dessous de la ligne inférieure des guides déjà placés : ainsi rabattu et maintenu par des chaînes, le plancher sert de hourd de travail pour les ouvriers qui creusent et garnissent les potelles et placent les traverses (fig. 11). La longueur de 6^m020 donnée à la cage

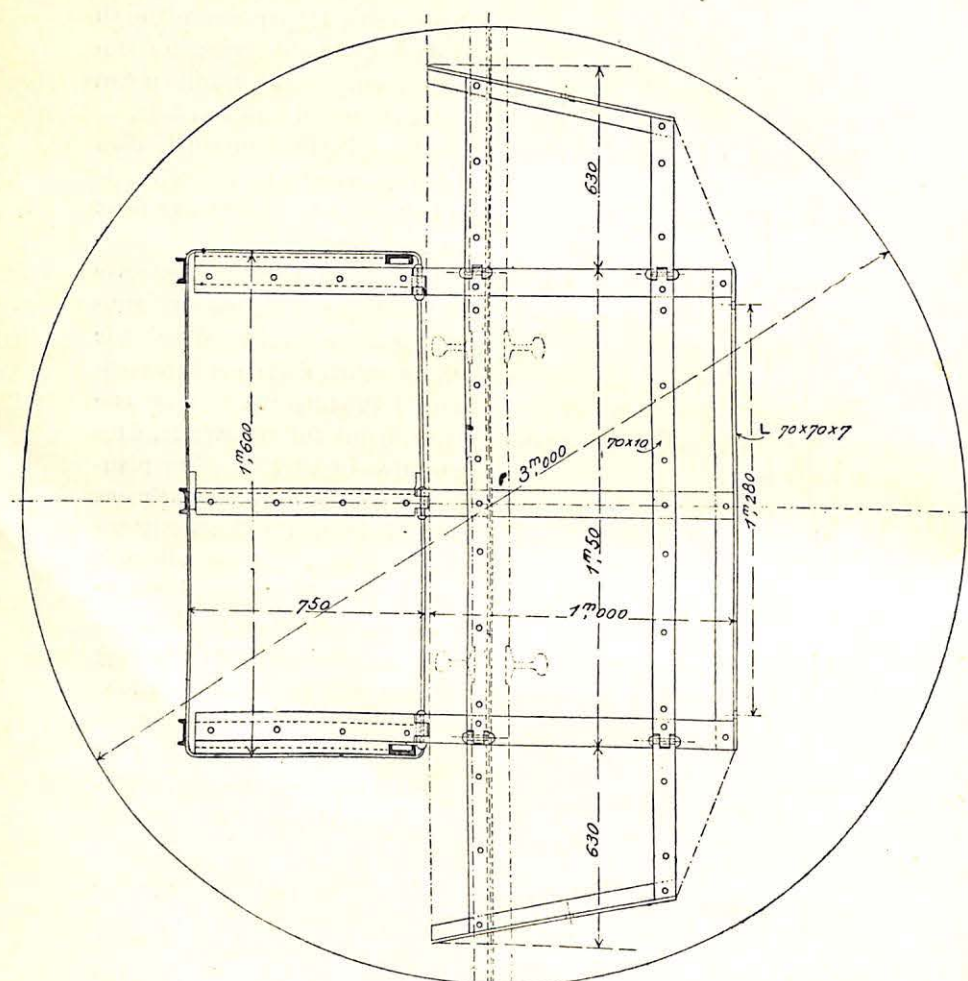


Fig. 11.

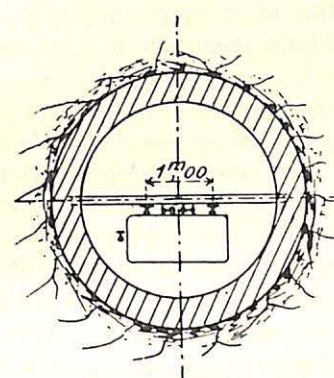


Fig. 12.

et la disposition des quatre mains-courantes (fig. 12 et 13) réalisent, pour toutes les positions de la cage, un guidage suffisant : la figure 13 montre en effet que, dans sa position la plus basse, par rapport au guidage en place, correspondant au travail des potelles A, la cage est encore tenue par trois mains-courantes B, C, D, dont la dernière est suffisamment stable, malgré l'absence de traverse, en A. Enfin un palan est suspendu au toit de la cage pour les manœuvres précises des rails et des traverses, qui deviennent ainsi indépendantes du machiniste et, par suite, beaucoup plus rapides.

» Les manœuvres diverses s'exécutaient comme suit :

» 1° Entaille des maçonneries et pose des sabots.

» La cage est descendue dans la position de la figure 13 et le hourd est rabattu ; les ouvriers travaillent sur ce hourd, tout en restant attachés à la cage par des ceintures de sûreté à longues chaînes ; un chariot placé dans la cage reçoit les déblais.

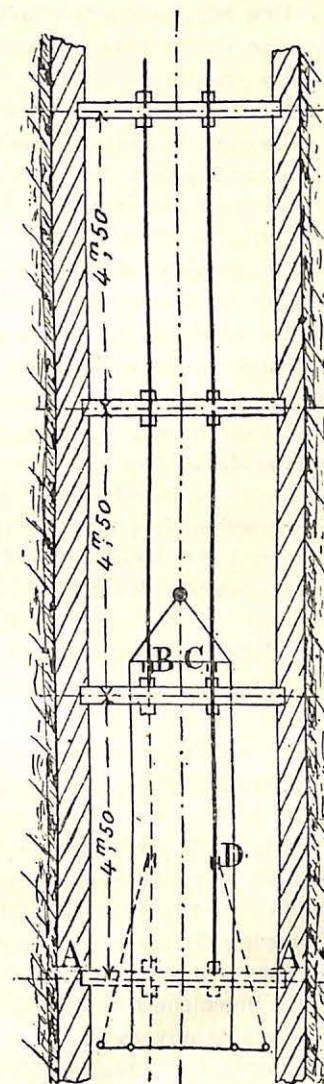


Fig. 13.

» Une fois les sabots placés, vérifiés et resserrés au ciment, on replie le plancher et la remonte s'opère immédiatement, la cage n'ayant pas quitté les guides.

» 2° Placement des potelles et des guides.

» La cage, remontée jusqu'au niveau du sol, est déchargée des terres par la galerie-sas, puis chargée, à travers le clapet Briart et au moyen du deuxième treuil à vapeur, d'une traverse et de rails, que l'on assujettit en *E*, *F*, *G*; le rail *G* est destiné au compartiment Midi, il doit avant d'arriver à la traverse *H* être dévié vers le Midi, de façon à se trouver au Sud de cette traverse.

» On redescend la cage à peu près dans sa première position et l'on place, au moyen du palan, la traverse et les guides; on cale la traverse dans les sabots et l'on serre les griffes en opérant simultanément sur deux traverses successives; enfin on garnit les traverses de fourrures en bois.

» Le travail s'est effectué en trois postes de trois hommes, qui débarrassaient le puits des échelles et de la conduite de vapeur, creusaient et garnissaient les potelles et plaçaient le guidonnage. L'avancement a été de 27 mètres par semaine ».

Charbonnage d'Hautrage. — Enfoncement du puits par revêtement descendant.

Les travaux, au cours du semestre écoulé, se sont bornés à des tentatives, aussi nombreuses que variées, pour arriver à faire descendre la tour en béton à travers les sables agglomérés, très durs, rencontrés à la profondeur de 26 mètres.

Excavateur, injection d'eau sous pression, scaphandriers, cimentage furent successivement employés sans succès.

On eut enfin recours au trépan, qui solutionna le problème, malheureusement au prix d'une réduction notable de section (1).

M. l'Ingénieur **Dehasse** décrit les diverses phases de ce travail dans la note suivante :

« Pendant le cours du premier semestre de l'année 1908, on a continué le creusement du puits d'extraction au moyen de l'excavateur décrit dans la note précédente. Mais la descente de la tour en béton armé, ainsi d'ailleurs que le dragage, furent beaucoup plus

(1) Les travaux de l'enfoncement à niveau vide, commencés à partir du niveau de 37 mètres, ont été poursuivis avec activité pendant le premier trimestre de 1909 et avaient atteint vers la fin de mars 160 mètres de profondeur.

difficiles à effectuer à cause de la rencontre de bancs de sable très durs, que l'on peut rattacher à la base du landenien. Dès lors, l'avancement fut très faible. A la profondeur de 25^m72, la tour refusa de descendre malgré l'emploi des divers moyens dont il a été fait mention dans le premier rapport : épuisement des eaux, surcharge de la tour, emploi de la lance et de l'eau sous pression.

» Comme la base de la tour avait pénétré dans des bancs de sable très durs, ainsi qu'il vient d'être dit, on crut pouvoir épuiser les eaux et commencer le travail de creusement à niveau vide; il fallut bientôt abandonner ce mode de travail. Des éboulements importants se produisirent autour du puits et le niveau du sable remonta de plusieurs mètres à l'intérieur de la tour. On se servit à nouveau de l'excavateur pour débayer le puits. La chaîne d'attache de l'appareil s'étant rompue et le godet étant retombé au fond, la direction fit appel à des scaphandriers pour le retirer. On profita de la présence de ces ouvriers spéciaux pour tenter d'enlever le sable sous la trousse et provoquer ainsi la descente de la tour, mais le travail était long et pénible et il fallut bientôt renoncer à cette tentative.

» Afin d'arrêter la poussée des sables bouillants supérieurs, toujours en vue d'entreprendre le creusement à niveau vide, on chercha à cimenter le terrain autour du puits entre les niveaux de 26 à 20 mètres. Dans ce but, vingt-cinq trous d'un diamètre de 100 millimètres furent creusés autour de la tour, suivant une circonférence d'un diamètre de 9^m750. Ces trous étaient distants l'un de l'autre d'environ 1^m220; ils furent creusés jusqu'à la profondeur de 26 mètres et tubés jusqu'à 20 mètres.

» L'injection du lait de ciment se fit au moyen de lances, soit à ajutage central, soit à trous latéraux. Les sondages furent remplis jusqu'au niveau du sol; chacun d'entre eux reçut 80 sacs de 50 kilogrammes de ciment. Après la prise, le tubage fut retiré.

» Pour faire l'injection, on fit usage d'une pompe spéciale à soupapes sphériques aspirant le lait de ciment dans le réservoir d'un malaxeur et le foulant à la pression de 25 atmosphères dans les tuyaux aboutissant à la lance d'injection. Entretemps, on bétonna le fond du puits jusqu'au niveau de 23^m70, en faisant usage de bétonnières à fond mobile.

» Après les quelques jours nécessaires à la prise du ciment, on commença l'épuisement des eaux; mais dès que le niveau eut descendu d'environ 8 mètres, des affaissements de terrain se manifestèrent autour du puits.

» Afin d'éviter le renversement des fondations du châssis à molettes en partie construit, on suspendit l'épuisement et on décida de reprendre le creusement à niveau plein jusqu'à l'argile située entre 32 et 35 mètres environ, en descendant un second cuvelage en fonte à l'intérieur du premier.

» Comme l'excavateur ne mordait plus dans les sables durs, situés à la profondeur de 25 mètres, on eut recours au trépan pour continuer le creusement à niveau plein. On commença à creuser un premier puits de 1^m50 environ de diamètre. Ce puits fut arrêté dans le calcaire montien à la profondeur de 36^m50.

» Actuellement, on a repris le creusement du grand puits, mais sur un diamètre de 5^m700, de beaucoup inférieur au diamètre initial.

» L'avancement du puits d'extraction a été au cours de ce semestre, extrêmement faible. Les nombreux essais auxquels on a eu recours, essais qui ne donnèrent aucun résultat, nécessitèrent de longs préparatifs. D'autre part, il fallut attendre avant de reprendre le creusement à niveau plein par le procédé Kindt et Chaudron que le châssis à molettes provisoire fut complètement monté, de façon à pouvoir, dès que le creusement serait terminé, descendre immédiatement le cuvelage en fonte jusqu'à la profondeur de 33 mètres.

» En ce qui concerne la machinerie, on a terminé l'aménagement de la centrale par le placement du second turbo-alternateur; une petite machine d'extraction a été aménagée aux abords du puits, ainsi que deux treuils nouveaux.

» Enfin, on a commencé les fondations de la machine d'extraction qui devra assurer le service pendant le creusement à niveau vide ».

Charbonnage de Blaton, Siège d'Harchies. — Centrale électrique. — Pompeuse électro-centrifuge, système Sulzer. — Serrement à porte. — Réparation du cuvelage.

Le siège d'Harchies a vu ses installations complétées en ces derniers temps par l'édification d'une centrale électrique, distribuant l'énergie motrice notamment à un triage-épierrage à sec du système Allard et à une station souterraine d'exhaure d'une capacité horaire de 125 mètres cubes.

Les travaux préparatoires ont, en effet, rencontré des venues aquifères importantes; dans le but de parer à un coup d'eau, venant de l'extrémité du bouveau de recherches vers le Nord, à l'étage de 380 mètres, un serrement métallique à porte a été établi sur cette galerie.

Enfin, le cuvelage du puits qui présentait une fente intéressant plusieurs segments a pu être réparé, efficacement et rapidement, par l'emploi d'une chemise en tôle avec interposition et injection de ciment.

M. l'Ingénieur **Dehasse** me donne, sur ces diverses installations, les notes suivantes qui me paraissent présenter quelque intérêt :

» INSTALLATION D'UNE CENTRALE ÉLECTRIQUE. — Une station centrale a été aménagée au puits d'Harchies, en vue de fournir l'énergie électrique nécessaire à la commande d'un triage-épierrage à sec et au fonctionnement de moteurs, situés à l'étage de 380 mètres, actionnant des pompes centrifuges du système Sulzer.

» La station centrale comprend :

» a) Quatre chaudières à vapeur, multitubulaires, du système Babcock et Wilcox, de 170 mètres carrés de surface de chauffe chacune et timbrées à 11 atmosphères;

» b) Un groupe électrogène composé de :

» Une machine à vapeur, compound jumelle, système Parson, de 800 HP. effectifs, faisant 125 tours par minute, à détente variable par le régulateur, avec enveloppe de vapeur et condensation par injection. Cette machine provient des ateliers du Thiriau, à La Croyère, et a pour dimensions principales: diamètre des cylindres 610 millimètres et 1^m050, course 900 millimètres. Elle attaque directement un alternateur triphasé d'une puissance de 620 kilovoltampères, de 3,200 volts de tension et 50 périodes;

» c) Une excitatrice indépendante actionnée par une petite machine à vapeur verticale monocylindrique. Cette excitatrice est formée d'une dynamo à courant continu, à excitation Shunt, débitant environ 15 kilowatts, à 420 tours et 115 volts;

» d) Un groupe de moteur générateur pour l'excitation de l'alternateur de la centrale dès sa mise en marche, composé d'un moteur à courant triphasé de 3,000 volts, directement accouplé par manchon élastique à une dynamo à courant continu à excitation shunt et débitant environ 15 kilowatts à 720 tours et 115 volts;

» Pour la mise en marche de ce groupe, il existe un rhéostat de démarrage à liquide.

» e) Un tableau de distribution comprenant six panneaux, dont deux de réserve, l'un servant pour la génératrice, le second pour le départ de la ligne souterraine, le troisième pour les excitatrices et le quatrième pour l'éclairage; enfin un nouveau panneau a été aménagé pour la ligne se rendant au triage.

» POMPEUSES ÉLECTRIQUES SYSTÈME SULZER. — A l'étage de 380 mètres, on a installé deux groupes comprenant chacun un moteur électrique actionnant par accouplement direct une pompe centrifuge quadruple du système Sulzer, capable, à la vitesse de 2,900 tours par minute, de refouler 125 mètres cubes d'eau par heure sur une hauteur de 400 mètres.

» Chacune de ces pompes est commandée par un moteur électrique à courant triphasé de 3,000 volts et 50 périodes, donnant, en marche continue, environ 300 HP. à 2,900 tours.

» La salle des pompes comprend en plus, un tableau de distribution avec les appareils indispensables; elle est éclairée par 12 lampes électriques dont l'énergie est fournie par un petit transformateur à bain d'huile de 1 kilowatt.

» Un téléphone relie l'installation à la centrale de la surface.

» La salle dans laquelle se trouvent les pompes a une longueur de 13 mètres et une largeur de 3 mètres, laissant un espace libre de 1 mètre autour de chacun des groupes.

» INSTALLATION D'UNE PORTE-SERREMENT. — Vers la fin de l'année 1906, la direction du charbonnage de Bernissart avait entrepris, à l'étage de 380 mètres du siège d'Harchies, le creusement d'un bouveau destiné à reconnaître le gisement Nord de la concession. A la distance de 100 mètres environ du puits, on recoupa un banc de cuérelles aquifères qui donna naissance à une venue de 18 mètres cubes à l'heure.

» Comme dans l'enfoncement du puits de retour d'air, on avait mis à jour, à la suite d'un coup de mine, une source donnant un jet d'eau de plusieurs mètres de hauteur, et que la disposition des stratifications faisait craindre la rencontre par le bouveau de ces bancs aquifères, la direction décida de suspendre momentanément le creusement de cette galerie et d'établir préalablement, près du puits, un serrement destiné à retenir les eaux dans le bouveau, en cas de venues trop importantes.

» L'endroit choisi pour l'emplacement de ce serrement est situé à 60 mètres au Nord du puits d'air, à la traversée d'un banc épais de cuérelles.

» Les travaux commencés en novembre 1907 furent terminés dans le courant du mois de décembre de la même année.

» On avait, au préalable, entaillé la roche à la pointe sur une longueur d'environ 3^m20, de manière à obtenir quatre culées de

la forme d'un tronc de cône chacune, ainsi qu'il est représenté figures 15 et 16.

» On construisit ensuite une maçonnerie formée de briques avec mortier de ciment, maçonnerie devant servir d'épaulement à la porte-serrement. Enfin, on disposa dans la partie Nord de cette maçonnerie la porte en fonte.

» Celle-ci est composée d'un encadrement, formé de quatre segments, réunis entre eux par des boulons et dont les joints présentent une disposition en forme de fer à gauffre, afin d'établir une

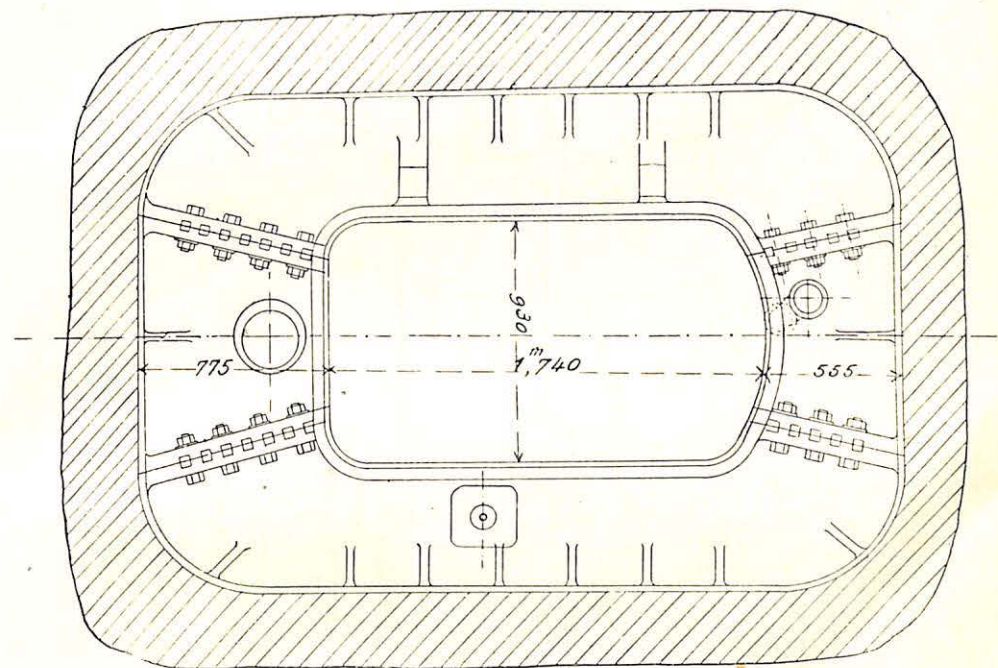


Fig. 14.

liaison plus efficace entre les diverses parties du dormant. Dans ce joint, on place un mastic de fer. Entre le châssis et la maçonnerie, on a coulé un lait de ciment. Ce châssis est formé par des nervures radiales. La porte proprement dite est suspendue au dormant par deux gonds. Elle est en fonte; des nervures de fer la consolide du côté extérieur; elles sont fixées par boulons. Deux anneaux solides y sont attachés. En cas de fermeture, des crochets réunis par boulons

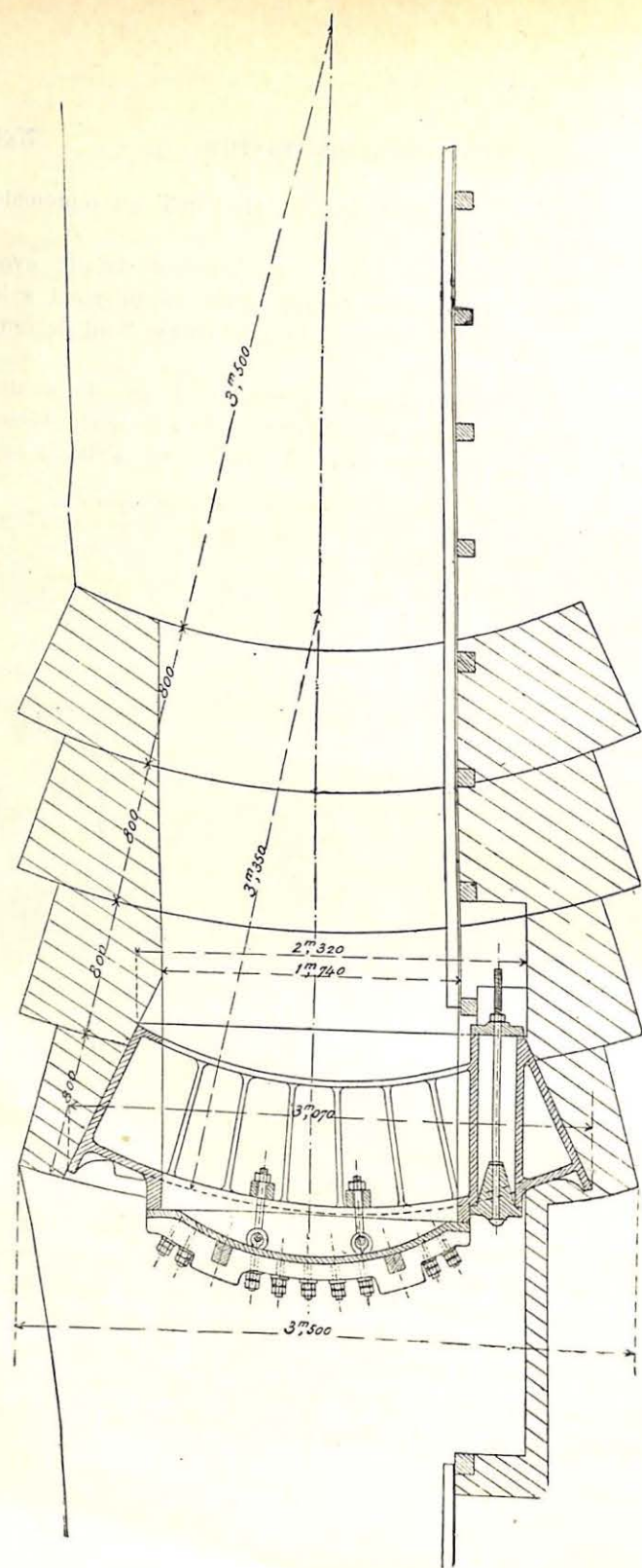


Fig. 15.

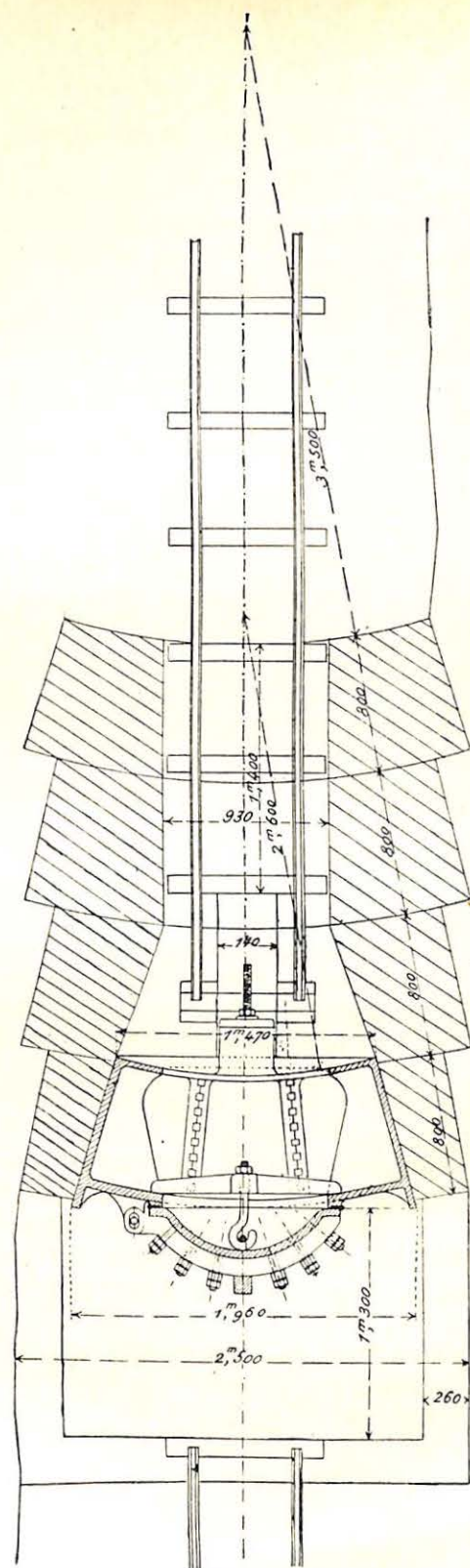


Fig. 16.

à des pièces transversales s'appuyant sur le dormant sont passés dans ces anneaux et ramenés à l'arrière sous l'action des vis. Avant de fermer la porte, on place sur son pourtour un joint préparé spécialement, joint que l'on conserve en magasin et qu'on ne place qu'au moment de la fermeture.

» Le serrement est pourvu de deux soupapes, l'une située à la base du dormant destinée à laisser couler l'eau pendant les opérations, l'autre située au sommet et servant à laisser s'échapper l'air. Enfin, une tubulure spéciale est aménagée pour recevoir un manomètre.

» La porte est calculée pour pouvoir résister à une pression de 50 atmosphères.

» Ses dimensions principales sont : hauteur 1^m74, largeur 94 centimètres; elle pèse 8,410 kilogrammes. Le prix en est, maçonnerie comprise, de 5,435 francs. Il faut y ajouter le coût de la main-d'œuvre pour préparer la section et de la construction de la maçonnerie, lequel atteint environ 2,500 francs.

» La porte-serrement a été fournie par la firme Heintzmann et Dreyer, de Bochum.

» Les détails de la disposition sont représentés figures 14, 15 et 16.

» RÉPARATION D'UN CUVELAGE EN FONTE. — Vers le mois d'octobre de l'année 1907, on s'aperçut, lors d'une visite du puits de retour d'air du siège d'Harchies, que le cuvelage en fonte, dont ce puits est armé jusqu'à la profondeur de 250 mètres, était fendu au niveau de 200 mètres. De cette cassure partaient une série de fissures dirigées en tous sens et s'étendant sur une hauteur de 10 mètres environ.

» Le cuvelage n'était plus étanche et sa résistance étant compromise, la direction décida de placer une chemise en acier, à l'intérieur de la partie fissurée. Ce travail fut terminé en mars 1908.

» La chemise se compose de onze anneaux en tôle d'acier de 18 millimètres d'épaisseur; chaque virole est constituée de quatre segments munis de collets. Ceux-ci sont formés par des cornières rivées et sont serrés entre eux par des boulons. Dans chaque joint, on place une feuille de cuivre de 3 millimètres d'épaisseur.

» En son milieu, chaque anneau est renforcé par un fer *T* circulaire, fixé par rivets.

» La chemise repose sur les nervures médianes des anneaux du cuvelage par l'intermédiaire de cornières, à l'extérieur des anneaux.

» Pour établir une liaison complète entre l'ancien et le nouveau

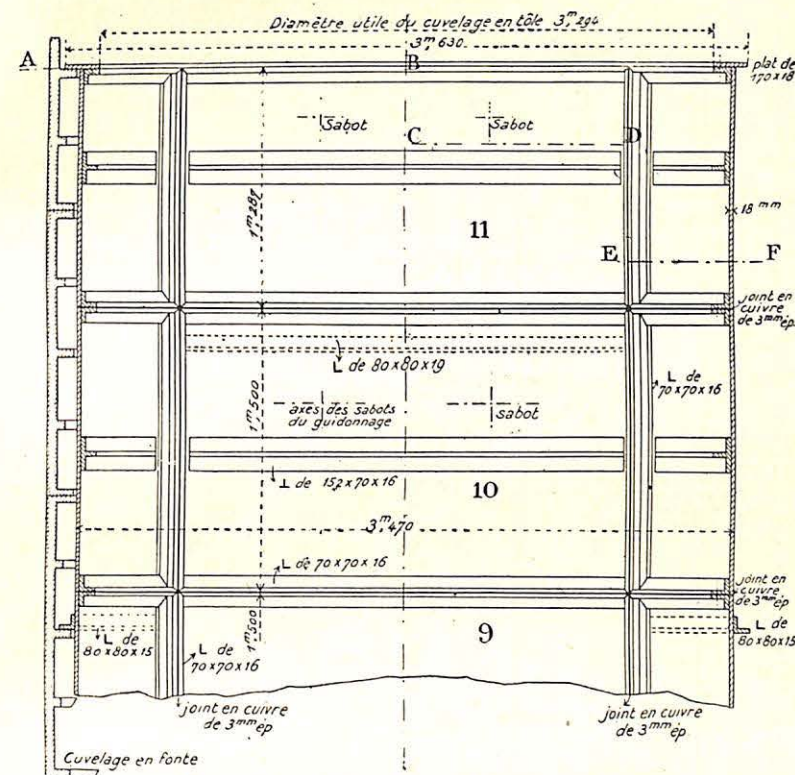


Fig. 19. — Coupe G-H

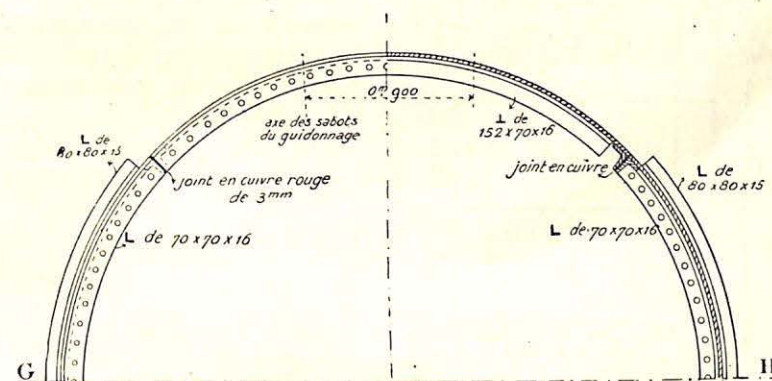


Fig. 20. — Coupe A-B-C-D-E-F

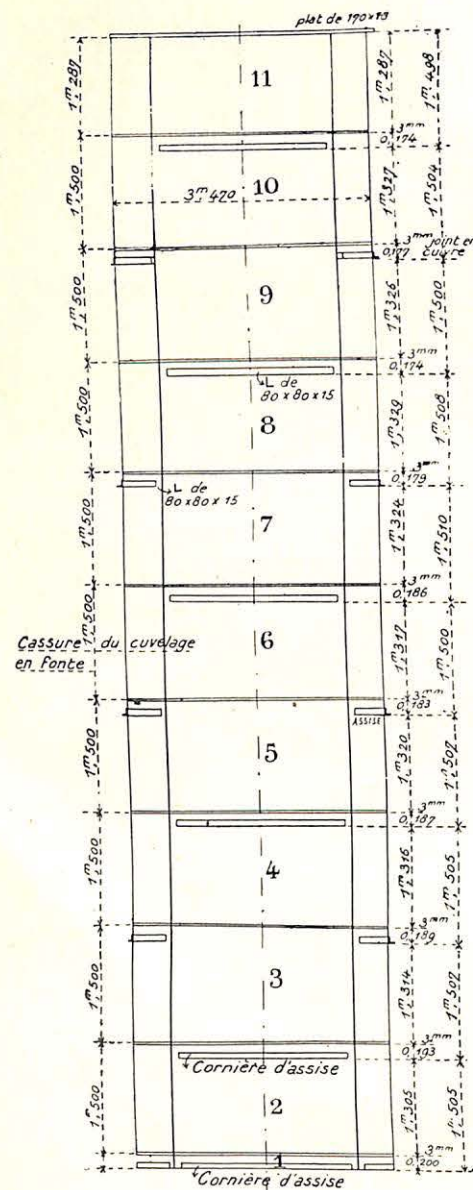


Fig. 17. — Ensemble du cuvelage en tôle d'acier.
Coupe verticale.

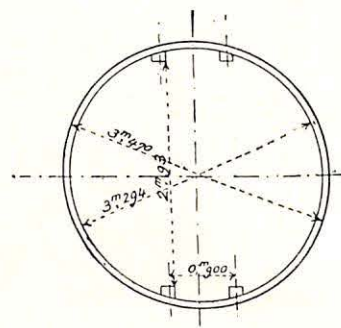


Fig. 18. — Coupe horizontale.

cuvelage, on a cimenté l'espace libre, situé entre les deux revêtements. 29,750 kilogrammes de ciment y ont été employés. Ce dernier travail a duré environ un mois.

» Enfin, pour consolider le terrain, on a fait une injection de ciment derrière le cuvelage en fonte et sur toute la hauteur de la chemise en utilisant les dispositifs bien connus du système Portier.

» Dans ce but, on avait ménagé dans la chemise 8 tubulures, munies de robinets.

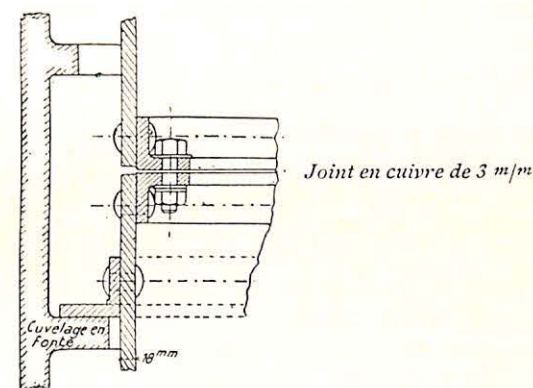


Fig. 21. — Détails de l'assise et du joint horizontal.

» Les figures 17, 18, 19, 20 et 21 représentent la partie réparée du cuvelage.

» Après le placement de la chemise et l'injection de ciment, la venue d'eau fut considérablement diminuée.

» Inutile de dire que le placement de ce second revêtement réduisant le diamètre utile du puits, nécessita un déplacement du guidonnage qui ne possède plus la même verticalité qu'auparavant. On fit usage pour maintenir le guidonnage de sabots en fonte, fixés à la chemise par des rivets ».

EXTRAIT D'UN RAPPORT

DE

M. J. JACQUET

Ingénieur en chef Directeur du 2^{me} arrondissement des mines, à Mons.

SUR LES TRAVAUX DU 1^{er} SEMESTRE 1908

Charbonnage de Bois du Luc: Siège du Quesnoy. — Creusement d'un puits intérieur.

(Note de Monsieur l'Ingénieur **Gustave Lemaire**).

Je crois utile, à raison de certains détails présentant un réel intérêt pratique, de parler des travaux de creusement du puits intérieur entrepris au siège du Quesnoy des charbonnages du Bois du Luc, dans ces dernières années, et qui ont été terminés dans le cours du semestre écoulé.

Ce puits doit servir au retour de l'air pour les exploitations de l'étage de 516 mètres et des étages inférieurs; le ventilateur souterrain, du système Mortier, établi à l'étage de 440 mètres aspirera directement sur le dit puits et foulera ensuite l'air vicié dans le puits Saint-Frédéric.

Ce puits est creusé actuellement entre les niveaux de 426 mètres, soit 14 mètres au-dessus de l'étage de 440 mètres, et de 613^m40, soit 14^m70 en-dessous du futur étage d'exploitation de 596 mètres.

La hauteur de 14 mètres au-dessus du niveau de 440 mètres a été prévue pour l'installation d'un treuil électrique à la tête du puits, treuil destiné à la visite et à l'entretien de ce puits et au service des enfoncements successifs; il n'est pas encore installé.

Le service du puits est actuellement fait par une machine d'extraction à deux cylindres, installée à la surface et ayant servi à l'enfoncement du puits Saint-Frédéric. Le câble de cette machine descend le long du dit puits Saint-Frédéric jusqu'à l'étage de 440 mètres, puis, à travers le ventilateur Mortier, atteint la tête du puits intérieur.

Le creusement de ce puits a été effectué en deux passes successives: une première passe a été creusée en montant entre les niveaux de 516^m60 et de 426 mètres; une seconde a été effectuée en descendant entre les niveaux de 516^m60 et 613^m40.

Le premier procédé, qui est évidemment le plus économique, n'a pu être suivi pour le creusement de la seconde passe, le niveau de 516^m60 étant le dernier desservi par les machines d'extraction des puits Saint-Paul et Saint-Frédéric.

Creusement de la première passe (516^m60-426 mètres). Cette passe a été creusée en montant, sur une section rectangulaire de 1 mètre sur 2 mètres; cette section a ensuite été recarrée en descendant, au diamètre définitif de 5^m10 à terrains nus.

Fig. 1. — Coupe longitudinale.

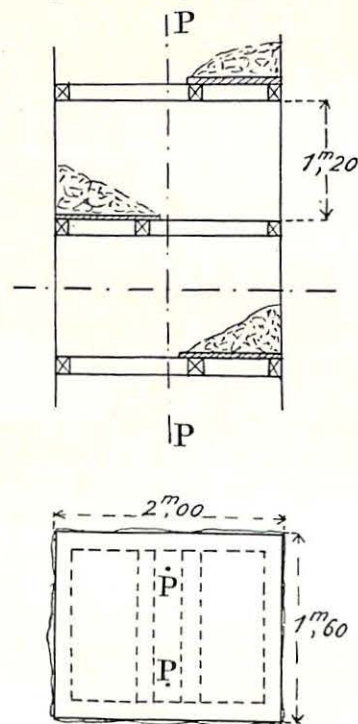


Fig. 2. — Coupe transversale.

Le soutènement de la partie rectangulaire était constituée par des cadres en baliveaux de chêne grossièrement équarris, avec garnissages de planches ou « relaves » contre le terrain; ces cadres étaient entretoisés au moyen de porteurs en bois cloués; ils étaient distants les uns des autres de 1^m20 environ.

Des planchers disposés en chicane étaient établis sur les cadres de boiserie, ces planchers servaient à la descente en cascade des terres; chacun d'eux occupait un peu moins de la moitié de la section du puits, de façon à laisser un passage suffisant pour les deux plombs P (fig. 1 et 2), nécessaires pour assurer la verticalité du creusement.

L'aérage était réalisé par une ligne de canars placés dans un des coins du puits.

Le recarrage en descendant, de cette partie rectangulaire, s'est fait facilement; les terres abattues descendaient par l'avant-puits jusqu'à l'étage de 516 mètres, où elles étaient évacuées par chariots.

Le soutènement de la partie recarrée était fait au moyen de cadres circulaires en gros rails Vignole, dont les tronçons étaient réunis les uns aux autres par éclisses boulonnées.

Chaque cadre était suspendu au cadre supérieur au moyen de tirants en fer rond, clavetés.

Ces cadres, suivant la résistance du terrain, étaient distants de 0^m60 à 1^m10 les uns des autres.

Creusement de la seconde passe (de 516^m60 à 613^m40). — Ce creusement s'est fait en descendant, au diamètre définitif de 5^m10, avec revêtement analogue à celui de la passe précédente recarrée.

Les produits étaient enlevés au moyen de la machine d'extraction du jour, dont le câble métallique descendait dans le puits Saint-Frédéric jusqu'au niveau de 440 mètres, où il était renvoyé par des poulies jusqu'au puits intérieur.

L'orifice du puits était fermé à l'étage de 516 mètres par un plancher, dans lequel une ouverture close par deux trappes équilibrées, permettait le passage des chariots remontés par le câble.

Exécution de la maçonnerie du puits. — La maçonnerie du puits intérieur fut faite en trois passes.

La première passe fut faite immédiatement après creusement et élargissement du puits entre les étages de 426 et de 443 mètres, pour permettre l'établissement définitif de la molette destinée à supporter le câble de la machine d'extraction qui devait faire le service de l'enfoncement ultérieur.

La deuxième passe fut entreprise à partir du niveau de 520^m60, et enfin la troisième, à partir du niveau de 613^m40.

Le raccordement de deux passes successives s'est fait comme l'indique le croquis ci-après (fig. 3).

La base de la passe supérieure était évasée sur une hauteur de

3 mètres, de façon à passer d'un diamètre de 4^m10, diamètre utile du puits, à un diamètre de 5^m10; la passe inférieure venait se raccorder, sur 1^m50 de hauteur, à l'intérieur de la partie conique; elle était surmontée d'un chenal circulaire en fonte, appelé « roulisse », servant à recueillir les eaux qui pourraient courir le long de la maçonnerie du puits.

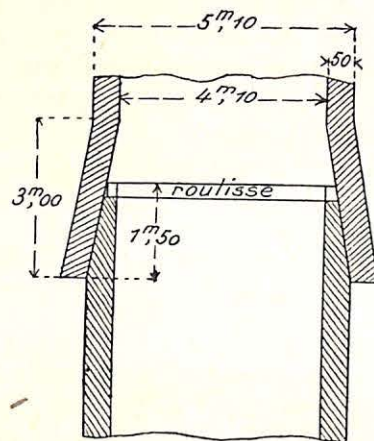


Fig. 3.

Les roulisses surmontant chaque passe ont été mises en communication les unes avec les autres par deux petites cheminées verticales, de section carrée de 0^m20 de côté, ménagées sur toute la hauteur de la maçonnerie aux deux extrémités d'un même diamètre. Ces cheminées ou « carrioux » permettront le passage des eaux d'une roulisse à l'autre.

Pour l'exécution des deuxième et troisième passes de maçonnerie, il a été fait usage d'un plancher volant dont le détail se trouve indiqué au plan ci-après (fig. 4).

Ce plancher se trouvait suspendu par quatre grosses chaînes régnant sur toute la hauteur de la passe à maçonner.

Il était constitué par deux longerons, L, L, de 200 sur 200 millimètres, recroisés par quatre sommiers, S, S, de 150 sur 120 millimètres, recroisés eux-mêmes par neuf sommiers de mêmes dimensions, sur lesquels se trouvait cloué un plancher composé de fortes dosses de chêne de 70 millimètres d'épaisseur.

Quatre forts boulons, terminés à leur partie supérieure par un œillet, se trouvaient fixés dans les longerons.

De chacun des œillets partaient deux chaînes, dont l'une, de 1^m50 de longueur, venait se fixer à l'aide d'un étrier à une maille de la grosse chaîne de suspension correspondante et servait de chaîne d'attache. L'autre chaîne, de 1^m20 de longueur, servait de chaîne de

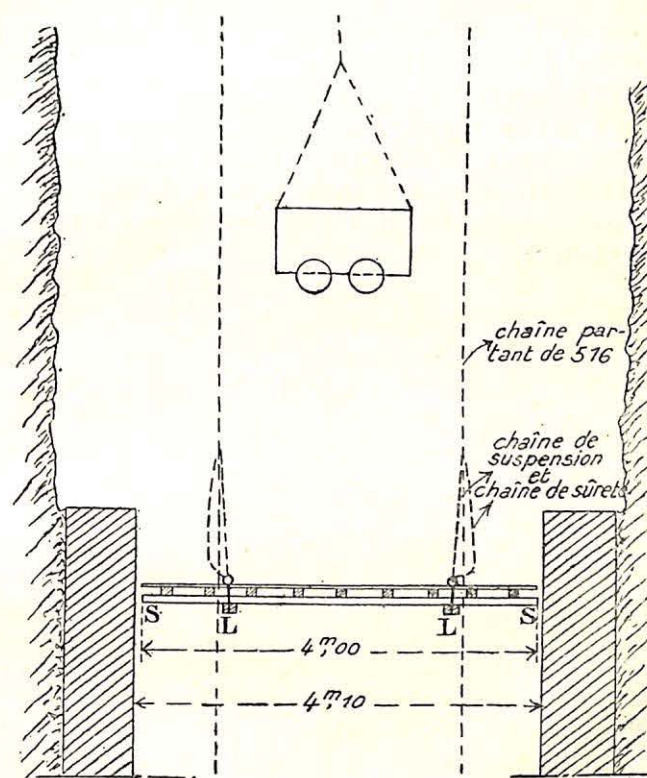


Fig. 4.

sûreté et venait se fixer de la même façon à la chaîne de suspension, mais de manière à conserver un peu de lâche.

Pour la remonte du plancher, on détachait des grosses chaînes les chaînes de sûreté, et on les accrochait aux quatre chaînes de suspension, ou « penderies », existant au bas du câble d'extraction. On met-

tait alors la machine en marche et on remontait légèrement le plancher de manière à détendre les quatre chaînes de 1^m50; on détachait celles-ci, puis les accrochait à la hauteur voulue aux grosses chaînes, et après les avoir mises en tension, on accrochait à leur tour aux grosses chaînes les chaînes de sûreté, après les avoir détachées des penderies.

Lors de la construction de la troisième passe de maçonnerie, les matériaux étaient descendus par chariots depuis 516 mètres jusque sur le plancher. Pendant la confection de la deuxième passe, les matériaux étaient montés de 516 mètres jusqu'au dessus du plancher; celui-ci était alors pourvu d'une trappe par laquelle passait le chariot.

Le puits a été disposé pour recevoir un guidonnage Briart.

A cet effet, des boîtes en fonte ont été placées dans la maçonnerie pour loger les extrémités des poutrelles de ce guidonnage, ainsi que celles des bois de compartiment. On procédait comme suit pour la pose de ces boîtes :

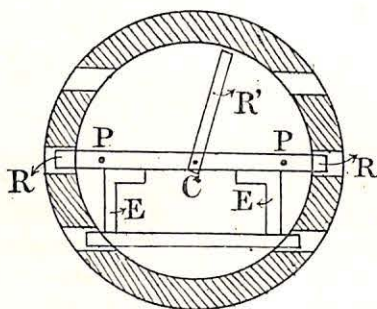


Fig. 5.

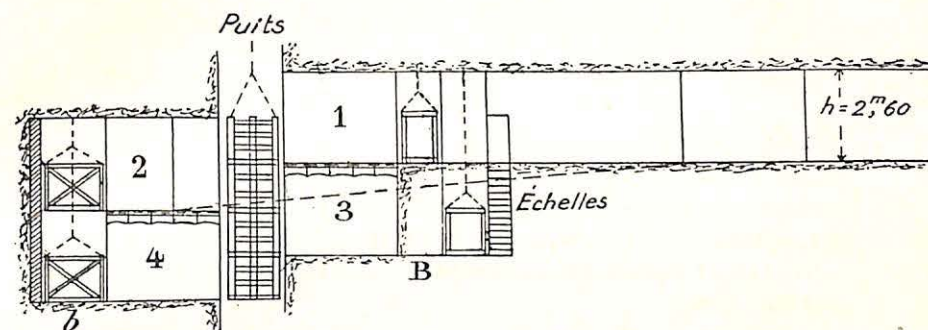
Deux plombs P, P, étaient suspendus dans le puits suivant la direction de l'axe des poutrelles du guidonnage; on plaçait sur l'assise de briques qui devait recevoir les boîtes en fonte, une longue règle, R, R, portant deux repères, P, P, que l'on faisait coïncider avec les plombs; les extrémités de cette règle déterminaient alors exactement dans la maçonnerie la position des boîtes en fonte pour les poutrelles du guidonnage.

La position des bois de compartiment était déterminée au moyen de deux équerres EE.

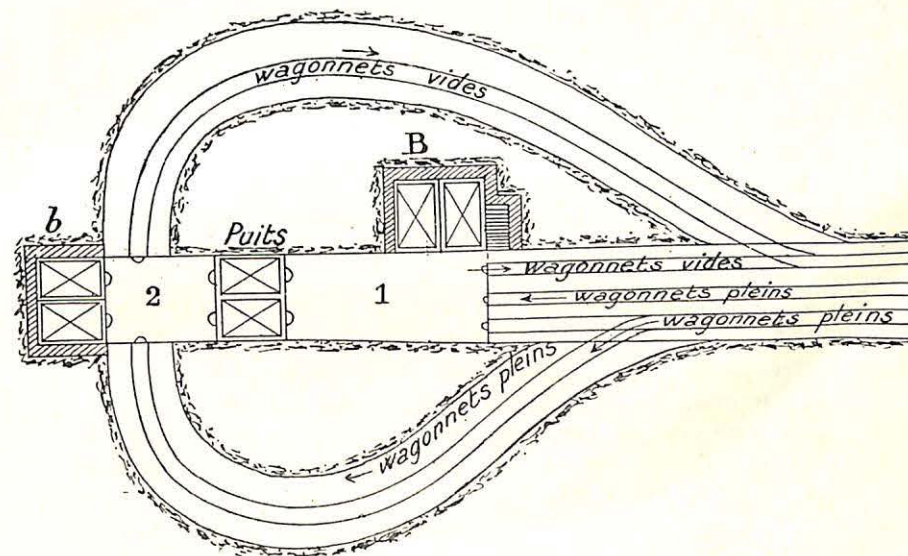
Enfin, on pouvait vérifier la forme circulaire de la maçonnerie au moyen d'une règlette R' que l'on faisait tourner autour d'un pivot C existant au centre de la règle principale.

Charbonnage d'Hornu et Wasmès; Puits n° 6: Accrochage.

Dans un rapport de visite du 6 mai, M. l'Ingénieur **Devillez** me donne les croquis de la disposition de l'accrochage du niveau de 543 mètres de ce siège, croquis que je reproduis ci-après :



Projection verticale.



Projection horizontale.

Par cette quadruple recette, toute l'extraction, charbons et terres, peut être faite chaque jour entre cinq heures et seize heures et demie; on extrait dans cet intervalle 1,550 chariots; aucun chariot n'est

remonté pendant la nuit; les terres de nuit sont remisées dans le bouveau.

Cette disposition permet au câble de rester continuellement vertical, la patte ne devant plus jamais plier; le câble se conserve donc mieux et la sécurité du personnel est mieux garantie.

Charbonnage du Grand-Hornu: Usine centrale de compression d'air.

(Note de M. l'Ingénieur **Niederan**).

La Société du Grand-Hornu disposait jusqu'à présent de deux compresseurs, l'un de 75 HP. installé au Siège n° 12 et desservant les travaux souterrains, le second de 60 HP. affecté aux services de la division des ateliers de construction, chaudronnerie et fonderie, où il était installé.

Les résultats obtenus, tant aux ateliers que dans les travaux miniers, par l'emploi d'outils et d'engins actionnés à l'air comprimé, ont conduit à une extension rapide de leur nombre, et les deux compresseurs existants sont bientôt devenus insuffisants.

Quand il a été nécessaire de renforcer la puissance des installations, la direction s'est décidée à centraliser la production de l'air comprimé.

Dans une salle spacieuse, située à distance convenable de tous les points à desservir, sont établis quatre compresseurs du type Borsig, compound tandem, avec piston différentiel et aspiration à l'extérieur du bâtiment.

Ces appareils sont entraînés à la vitesse de 140 tours par minute, par des électro-moteurs triphasés de 85 HP., 1,200 volts et 685 tours, activés par la centrale électrique du charbonnage.

La transmission du mouvement des électro-moteurs aux compresseurs s'effectue par courroies munies de tendeurs Lénix, infléchissant la courroie de manière à ce que l'arc embrassé sur la poulie du moteur est de près de 270°.

A la vitesse normale, les compresseurs débitent 1^m3500 d'air par minute, à la pression de 7 kilog. par centimètre carré.

L'aspiration et le refoulement de chaque compresseur sont réunis par un tuyau de faible diamètre sur lequel est intercalée une soupape à levier et contrepoids.

Lorsque la pression de 7 kilogrammes est atteinte dans le réservoir,

cette soupape se soulève, coupe le refoulement et fait court-circuit dans le compresseur qui tourne à vide.

Les réservoirs d'air, d'une contenance totale de 16 mètres cubes, sont situés en dehors du bâtiment, mais un manomètre de grand format, en relation avec eux, est placé bien en vue, dans la salle des compresseurs.

Lorsque par suite d'une plus grande demande d'air, la pression tombe dans les réservoirs, le manomètre actionne un signal acoustique avertissant le mécanicien de mettre en marche un compresseur en plus.

Dans l'état actuel des travaux, le choix de quatre compresseurs a sa raison d'être; deux ou trois compresseurs fonctionnent pendant le jour, un ou deux pendant la nuit; pour le moment, le quatrième est de réserve. En vue de développements ultérieurs, un emplacement a été réservé pour une cinquième unité.

EXTRAIT D'UN RAPPORT

DE

M. V. LECHAT,

Ingénieur en chef Directeur du 7^me arrondissement des Mines, à LiègeSUR LES TRAVAUX DU 1^{er} SEMESTRE 1908

*Charbonnages des Kessales-Artistes; Siège Xhorré:
Centrale électrique.*

On vient de terminer à ce siège une installation électrique de transport de force que M. l'Ingénieur **Viatour** me décrit en ces termes :

« La centrale électrique est prévue pour trois unités génératrices. La première de celles-ci est installée. La halle forme un seul corps de bâtiment de 33^m50 de longueur sur 16^m50 de largeur, entièrement construit en maçonnerie de briques, couvert d'une toiture en zinc sur voliges et charpentes métalliques.

» La lumière y est largement distribuée par sept baies de 2 × 4^m75 sur chacun des longs côtés, par trois baies de mêmes dimensions à la façade Nord, et par deux baies identiques plus la porte d'entrée à la façade Sud. La ventilation est assurée par des mitres ou cheminées d'appel placées au faite de la toiture. Le niveau de la salle est à 4 mètres au-dessus du sol, de façon à établir dans les fondations toutes les canalisations. Ces sous-sols sont également éclairés à profusion par un même nombre de baies que la salle elle-même mais de dimensions moindres (2 × 2^m35).

» L'ornementation intérieure est réduite au minimum; on s'est borné à rejointoyer les murs. La batterie des chaudières est installée parallèlement du côté Ouest; l'emplacement est couvert d'une toiture-abri en tôles ondulées, également sur charpentes métalliques. La cheminée est du côté Nord de la batterie et dans le même alignement que celle-ci. Elle a été construite avec des briques appareillées par la Société anonyme des Briqueteries de Lobbes. Sa hauteur au

dessus du sol est de 50 mètres. A côté de la cheminée, et dans le prolongement de la halle, se trouve le bassin et la tour-refroidisseur Schwartz pour les eaux des condenseurs. Les pompes de circulation pour cet appareil sont installées dans une petite annexe construite contre la façade de la halle. Ce réfrigérant est capable de refroidir 500 mètres cubes à l'heure de 45 à 26 degrés, pour une température de l'air de 20 degrés.

» La batterie de chaudières comprend actuellement quatre générateurs doubles, système multitubulaire, de la firme Jos. Mathot et fils de Chênée, de 220 mètres carrés de surface de chauffe chacun et timbrés à 12 kilogrammes par centimètre carré. Toute la tuyauterie de vapeur est faite en tuyaux en fer étiré avec collets pour joints faits avec soudure autogène. Elle est disposée de façon à supprimer tout dispositif de dilatation.

» Comme je l'ai dit, l'installation ne comprend qu'une seule unité actuellement. Elle forme un groupe électrogène de 750 K. V. A. fournissant du courant triphasé sous la tension de 3000 volts 50 périodes. L'alternateur est actionné directement par une machine à vapeur horizontale compound, jumelle, distributions par pistons-valves, détente variable par le régulateur au petit cylindre; détente réglable à la main au grand cylindre; condensation par injection. Ses éléments caractéristiques sont :

Diamètre du petit cylindre . . .	0 ^m 610
— du grand cylindre. . .	1 ^m 050
Course commune . . .	0 ^m 950
Nombre de tours par minute :	107.
Force :	1115 chevaux-vapeur indiqués.

Elle sort des ateliers Vande Kerkhove, à Gand. L'excitation de l'alternateur est indépendante; elle est assurée de deux façons : par un transformateur de 70 klw., avec moteur asynchrone sous 3000 volts, donnant du courant continu à 115 volts et par un groupe électrogène à courant continu également à 115 volts d'une puissance de 15 kilowatts, actionné directement par une machine brevet Carels, à grande vitesse, de la force de 25 chevaux. Les éléments de cette machine sont les suivants : deux paires de cylindres compound, à simple effet, de 140 et 200 millimètres de diamètre et 100 millimètres de course. Vitesse 640 tours par minute. Fournisseur : Société anonyme des moteurs à grande vitesse, de Sclessin. Ce groupe électrogène est destiné à fournir l'excitation lors des mises en marche et à donner le courant pour l'éclairage dans des circonstances spéciales.

» Le transformateur rotatif et le groupe à vapeur dont il vient d'être question sont établis derrière le tableau, au niveau inférieur de ce dernier.

» Le tableau est dressé dans le fond de la salle de machines, du côté de la façade Nord. Comme dans toutes les installations modernes, il y a deux niveaux. Celui de dessous comprend outre les groupes pour l'excitation comme je viens de le dire, un compartiment complètement isolé, divisé par des cloisons en maçonnerie en de nombreuses niches où s'installent les appareils à haute tension concernant les différents panneaux du tableau. Les raccordements de l'alternateur aux appareils à haute tension sont constitués de câbles isolés, montés sur isolateurs et placés dans les sous-sols.

» Le niveau supérieur comprend le tableau proprement dit. La plateforme se trouve à 1^m25 au dessus du sol de la salle. Le tableau comprend quinze panneaux montés sur charpentes métalliques. Le passage réservé pour la circulation entre ces charpentes et le mur de la salle est de 1^m70. Les panneaux sont en marbre blanc; ils ont 2^m65 de hauteur; leur largeur est de 1 mètre pour les panneaux extrêmes, de 0^m70 pour les autres. Sept seulement de ces panneaux sont actuellement utilisés; ils portent les appareils de mesure nécessaires, les sûretés, les volants de manœuvre à distance des appareils à haute tension, les interrupteurs, les rhéostats d'excitation, les girandoles avec les lampes témoins, etc..

» Comme je l'ai dit précédemment, l'installation de transport de force ne comprend actuellement que : 1° un moteur attaquant une pompe d'exhaure à l'étage de 400 mètres; 2° un moteur actionnant une autre pompe d'exhaure à l'étage de 600 mètres; enfin, 3° un moteur actionnant les pompes de circulation du réfrigérant des eaux de condensation.

» 1° Pompe d'exhaure à 400 mètres. L'emplacement de cette pompe a été aménagé dans la communication réunissant les chambres des pompes à vapeur existantes. Cette pompe est du type centrifuge n° IV à haute pression Sulzer. L'arbre est à huit roues et est accouplé directement par l'intermédiaire d'un manchon élastique à l'axe du moteur. Ce dernier fonctionne directement sous le courant de 3,000 volts, à la périodicité de 50 comme l'alternateur de la centrale. Son rotor est en court-circuit; le couplage des bobines du stator est effectué en étoile. La puissance maxima est de 420 chevaux à la vitesse de 1,450 tours. L'installation d'appareillages établie dans la salle même comprend un tableau avec panneaux en marbre sur

charpente métallique. Ce tableau porte les appareils de contrôle et de sûreté habituels, le rhéostat de démarrage et un interrupteur dans l'huile, enfin, un transformateur statique monophasé de la puissance de 2 kilowats, fournissant du courant à 220 volts pour alimenter les lampes à incandescence assurant l'éclairage de la salle. Un poste téléphonique complète l'installation. Ces appareils sont du type haut-parleur avec récepteurs spéciaux.

» 2° Pompe d'exhaure à 600 mètres. L'installation est identique à la précédente mais de puissance moindre. L'emplacement a été aménagé également dans la salle de la pompeuse à vapeur existante. La pompe nouvelle est du type N° III avec arbre à six roues. Le moteur est de la puissance de 140 chevaux sous la vitesse de 1450 tours. La composition du tableau et le poste téléphonique sont les mêmes qu'à 400 mètres.

» Cette pompe refoule ses eaux dans le pажage à 400 mètres, où elles sont reprises par la pompe de ce niveau. On a été amené à adopter cet épuisement étagé, la firme Sulzer n'ayant pas voulu assurer la marche d'une pompe à refoulement direct jusqu'à la surface.

» Les câbles sont à trois conducteurs à haute conductibilité; ils sont convenablement isolés et armés. Ils sont placés dans le puits n° 2 qui sert actuellement encore à l'entrée d'air. Ils sont fixés le long de la paroi du côté Sud, derrière les solives supportant le guidonnage. Les attaches sont en bois imprégné, scellées dans la maçonnerie du revêtement. Le câble téléphonique, également convenablement isolé et armé, est fixé aux mêmes attaches que les câbles pour le transport de la force. Pour la pose de ces câbles, les bobines ont été descendues, puis le bout libre du câble remonté au moyen d'un câble en acier et d'un treuil installé à la surface. Par suite des dimensions restreintes du puits et aussi par suite du poids énorme de ces câbles armés, on a dû établir un accouplement à peu près à mi-hauteur. Ces boîtes-jonctions sont placées dans l'ancien chargeage à 267 mètres.

» 3° Pompe de circulation du réfrigérant. C'est une pompe centrifuge également du type Sulzer mais à basse pression, type N° II. Son attaque est directe par manchon élastique intermédiaire Zodel, avec un moteur en cage d'écureuil à courant triphasé sous la tension de 220 volts, de la force de 25 chevaux. Ce groupe moteur-pompe est installé dans une annexe spéciale construite contre la façade Nord du bâtiment de la centrale, près de la tour réfrigérante. Un second groupe identique est en montage, comme réserve.

» Ces premières installations sont toujours en période d'essai. Comme consommation de charbon, on est arrivé à des résultats satisfaisants; la quantité de charbon brûlée aux chaudières a été réduite de 13 tonnes par 24 heures. Seulement on a eu beaucoup d'ennui avec les moteurs des pompes. Ces derniers, insuffisamment calculés, ont chauffé fortement et ont été mis rapidement hors service. Quant à la partie mécanique, elle a donné des résultats supérieurs aux garanties et elle est d'un fonctionnement sans reproche. »

*Charbonnage des Kessales-Artistes : Siège des Artistes. —
Bains-douches.*

La Société anonyme des Charbonnages des Kessales vient de terminer à son siège des Artistes une installation de bains-douches pour ouvriers.

M. l'Ingénieur **Viatour** m'en donne la description suivante :

« Ce lavoir est placé dans le terrain restant disponible à côté du bâtiment de la machine d'extraction. Il est accolé à celui de la lampisterie et de l'aise pour les ouvriers. Il comprend un corps de bâtiment de 18 mètres de longueur sur 4^m50 de largeur, mesurées intérieurement. Les cabines-douches sont installées dans un bâtiment annexe s'étendant sur toute la longueur du bâtiment principal. La porte d'entrée, située à mi-longueur du grand parement, sépare ce bâtiment-annexe en deux parties. Le corps principal, haut de 6 mètres, est couvert d'une toiture en zinc sur voliges avec charpentes en bois. La lumière y est très largement distribuée; il existe sur le long côté du bâtiment opposé aux cabines quatre grandes doubles baies de fenêtres mesurant 2^m20 de largeur et 2^m50 de hauteur. Les seuils sont à 2^m80 au-dessus du sol. Le bâtiment comprenant les douches est également très bien éclairé par six fenêtres de 1^m50 de largeur et 0^m90 de hauteur percées à la hauteur de 2 mètres au-dessus du sol. La hauteur libre sous la toiture dans cette annexe est 3^m60. La couverture est également en zinc sur voliges. La ventilation est convenablement assurée par six cheminées d'appel établies dans l'épaisseur du parement séparant le corps principal du bâtiment des cabines. Ces cheminées sont surmontées de mitres en zinc activant l'aspiration. Les ouvreaux d'entrée percés à la partie supérieure et de l'annexe et du bâtiment principal sont fermés par des clapets de réglage. Les murs sont partout enduits intérieurement de mortier de

ciment. Il en est de même du sol; cette aire a un léger pendage vers les cabines où se trouve le carneau pour l'écoulement des eaux sales. Cette situation permet un nettoyage rapide et aisé. Il y a quinze cabines à une seule douche, huit dans le groupe à droite de la porte d'entrée et sept dans le groupe à gauche. L'emplacement de la huitième de ce dernier groupe est réservé pour l'installation des appareils de réduction de pression de la vapeur et de mélange d'eau. Chaque cabine mesure intérieurement 2^m05 de profondeur sur 0^m97 de largeur; elles sont séparées en deux parties égales par une demi-cloison. Un de ces compartiments comprend la douche; dans la seconde, il y a un porte-manteau à trois crochets où l'ouvrier dépose ses vêtements principaux pendant son bain. L'entrée est masquée par un rideau en toile à voile caoutchoutée, suspendu par des anneaux à une tringle horizontale. Les cloisons sont en tôles ondulées, galvanisées sur charpentes en petits fers profilés; elles ont 2 mètres de hauteur et se terminent à 0^m20 au-dessus de sol. Comme je l'ai dit, chaque cabine est à une seule douche avec pomme en zinc et laiton, et robinet manœuvrable par chainettes. Le réservoir à eau chaude est suspendu sur des consoles en charpente métallique, au pignon Nord du bâtiment principal; sa capacité est de 2 mètres cubes. L'eau employée est de l'eau d'épuisement prise dans un bassin de décantation. Le mélange et la chauffe se font au moyen d'un injecteur. La pression d'eau est de 4^m50. 300 monte-habits ordinaires sont actuellement en place; un espace pour 100 supplémentaires est encore disponible. Ces monte-habits sont suspendus à des poutrelles en bois prenant appui sur les charpentes supportant la toiture. Les cordelettes sont attachées à des crochets portés par un tableau numéroté courant, à hauteur d'homme, le long du long côté du bâtiment à l'opposé de la porte d'entrée. Sous ce tableau se trouve une banquette. L'éclairage, le soir, est assuré largement par une série de lampes électriques à incandescence de 32 bougies, montées sur girandoles fixées au mur. Pour le chauffage, pendant les temps froids, on a un radiateur à ailettes, courant sous toute la longueur de la banquette. Ce radiateur est alimenté avec de la vapeur vive à pression réduite à 1/4 d'atmosphère.

» Pour le service de la Direction, on a annexé au lavoir une petite installation isolée des bains-douches. Elle forme une annexe en prolongement du corps principal, avec même largeur et même hauteur libre. Ce compartiment mesure 3^m20 de longueur intérieure. Sa couverture est identique à celle du bâtiment du lavoir pour

ouvriers. Pour l'éclairage on a sur le pignon Nord deux fenêtres de $0^m80 \times 1^m75$, et une porte médiane avec vasistas vitré. Pour la ventilation, il y a une cheminée au faite de la toiture avec mitre d'appel. Les murs et le sol sont également cimentés. La pièce est divisée en deux compartiments complètement isolés, par des cloisons en planches de 2^m50 de hauteur. Chacune de ces cabines comprend, comme installations sanitaires : une baignoire avec robinetterie pour eau chaude et eau froide, et une douche froide seulement; en outre, un siège fixe dans un coin de la salle. Pour l'éclairage une lampe à incandescence dans chaque cabine, suspendue par le câble souple, et, pour le chauffage un radiateur en fonte intercalé dans la cloison séparative.

» Pour terminer, je dirai que tout le matériel pour cette installation a été fourni par la maison Goehmann et C^{ie}, de Bruxelles.»

Charbonnage de Gosson-Lagasse ; siège n° 2. — Installation d'un lavoir pour ouvriers.

A la fin du semestre écoulé le charbonnage de Gosson-Lagasse a mis à la disposition des ouvriers du siège N° 2 un lavoir au sujet duquel M. l'Ingénieur **Fourmarier** me donne les renseignements qui suivent :

« Ce lavoir est destiné à desservir un personnel du fond de 1,000 à 1,100 ouvriers.

» Il a dû être établi sur des terrains rapportés dont l'épaisseur ne permettait pas d'atteindre pratiquement le bon sol pour les fondations; aussi a-t-on eu recours à un système de construction constitué par une ossature en béton armé et remplissage en briques légères dites *Schwemmstein* (960 kilogrammes au mètre cube, tandis que la maçonnerie de briques ordinaires pèse 1,600 kilogrammes environ). La semelle sur laquelle repose tout le bâtiment est formée d'une poutre en béton armé de $0^m40 \times 0^m30$ renforcée au droit des pilastres, espacés en moyenne de 4^m20 , par des massifs de $1^m20 \times 1^m20$ de section.

» Ces pilastres sont réunis à leur partie supérieure par d'autres poutres en béton armé de $0^m35 \times 0^m30$. Les poutres horizontales sont armées de câbles en fil d'acier de 16 millimètres de diamètre au nombre de six, réunis entre eux par des étriers; les pilastres sont consolidés par quatre tiges de fer de 20 et 25 millimètres de diamètre, rendues solidaires les unes des autres par des S en feuillards.

» Le pavement est en mosaïque granito à l'exclusion du plancher des douches qui est en asphalte; il repose sur un monolithe de béton armé, de 0^m15 d'épaisseur, appuyé sur des poutres transversales également en béton armé de $0^m30 \times 0^m30$. Des plinthes en granito construites en même temps que le pavement s'y raccordent par des congés fortement arrondis.

» Un système de diagonales en poutres de béton armé consolide les pieds des pilastres.

» Le plan joint à mon rapport montre la disposition du bâtiment; il se compose d'une salle principale de 25×10 mètres de surface et de 6^m50 de hauteur contenant 42 douches placées au centre et adossées les unes aux autres; des bancs courent le long des murs de façade; 600 crochets sont actuellement en usage; une réserve de 200 est prévue pour l'avenir.

» Cette salle est éclairée par six hautes fenêtres en fer de 3^m50 sur 1^m85 sur la façade principale et six fenêtres en demi-lune de 1^m85 sur la façade postérieure.

» La nuit trois lampes à arc de huit ampères et six lampes-appliquées à incandescence de trente-deux bougies assurent l'éclairage de cette salle.

» La ventilation est obtenue par de nombreux ouvrants ménagés dans les fenêtres et par des boîtes d'aérage au niveau du sol. Le chauffage est obtenu par trois radiateurs à éléments horizontaux et par deux colonnes de tuyaux à ailettes courant sous les banquettes et utilisant de la vapeur à 0.2 atmosphère.

» Pour les parois des douches, on fait l'essai de plaques en verre armé de 10 millimètres d'épaisseur maté sur les deux faces et encastrées dans des cadres en fer cornière.

» Quatre lavabos à cuvette basculante et des glaces complètent l'ameublement.

» Des sacs en forte toile à voile sont mis à la disposition des ouvriers pour leur permettre de suspendre sans danger aux crochets leurs souliers, chapeaux, etc. Les penderies sont constituées par une tige supportant trois crochets et une nacelle destinée au savon; elles sont supportées par des cordes roulant sur des poulies attachées à un grillage en petits fer U fixé à la toiture. Ces penderies sont identiques à celles utilisées au lavoir du puits n° 1. Les douches sont aussi les mêmes que celles du siège n° 1; l'appareil de commande seul est un peu différent; une simple tige actionne le robinet; ce robinet est constitué par une soupape pressée normalement contre son siège par

un ressort. La rotation donnée par le levier, déplace longitudinalement l'axe par suite d'un filetage de la tige et écarte ainsi la soupape de son siège.

» Chaque cabine est fermée par un rideau en toile imperméable glissant sur une tringle et est munie d'un porte-manteau.

» Les douches sont alimentées avec de l'eau du gravier de la Meuse et refoulée à Jemeppe par une pompe spéciale dans une conduite établie le long du tunnel reliant le siège n° 2 à la paire centrale.

» A la partie supérieure de la salle des ouvriers, se trouvent deux réservoirs, l'un pour l'eau froide, l'autre pour l'eau chaude; cette eau est relevée d'une citerne d'une contenance de 30 mètres cubes par un élévateur à jet de vapeur; elle est chauffée par barbotage dans un appareil du même genre. Un thermomètre spécial permet de maintenir la température voulue.

» Un large corridor, éclairé par un lanterneau du type Eclipse, donne accès à cette salle; au fond de ce corridor se trouve une petite place où se remettent les haches des ouvriers. C'est à la partie supérieure de ce local que sont installés les réducteurs de pression devant ramener à 0.2 atmosphère la vapeur envoyée à 8 atmosphères des chaudières.

» La grande salle est couverte d'éternit sur voliges; elle est garnie d'un plafond en bois; on espère, par ce genre de couverture, éviter les trop grandes variations de température.

» Les lambris au ciment, de même que les murs plâtrés à la chaux de Tournai, sont enduits de plusieurs couches de « duresco », couleur à l'eau, lavable facilement.

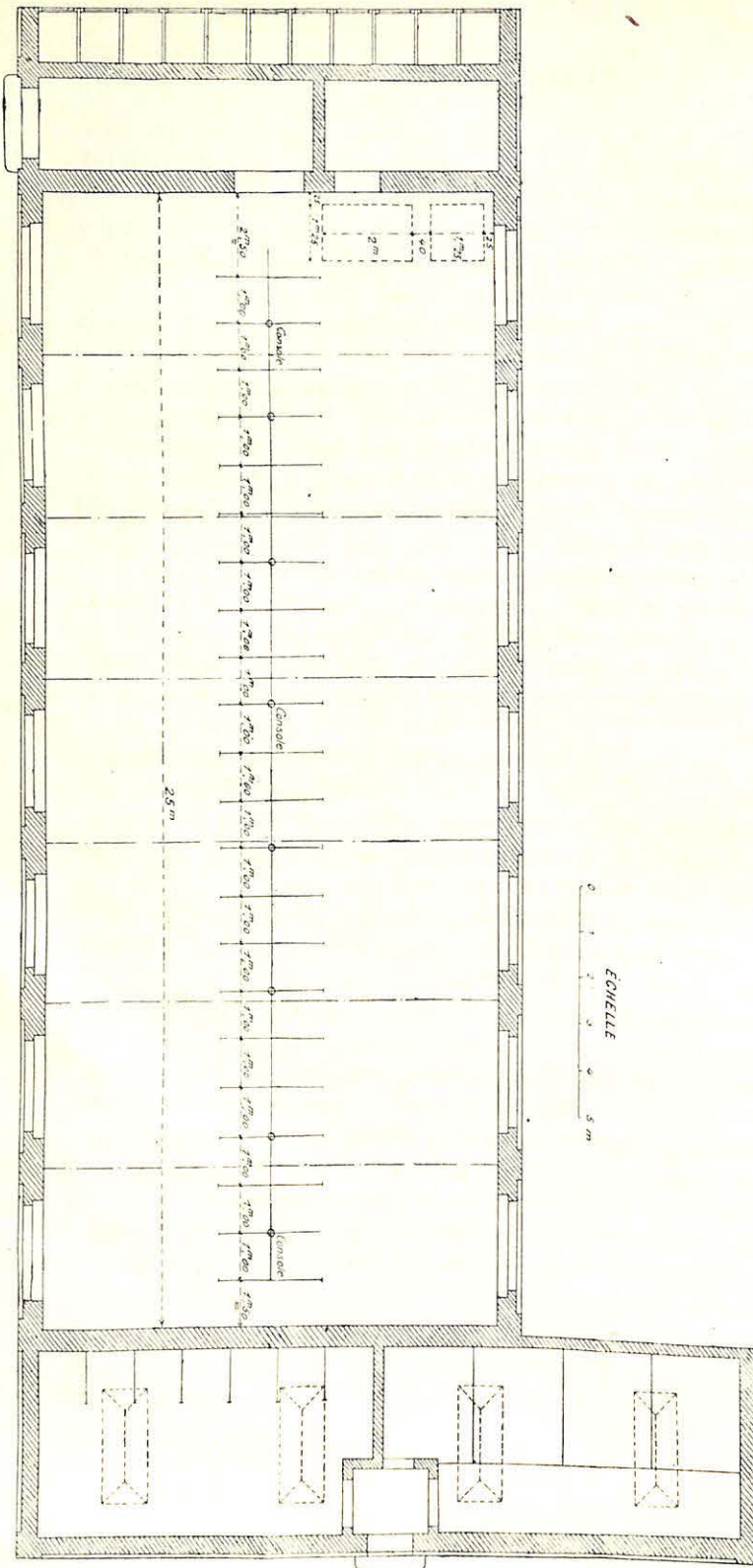
» L'annexe Sud est divisée en deux parties; l'aile droite contient quatre cabines avec baignoires destinées aux ingénieurs; les parois de ces cabines sont en briques émaillées; elles ont 2 mètres de hauteur et sont surélevées de 0^m30 au dessus du sol; trois de ces cabines sont fermées par des rideaux, la quatrième par une porte roulante.

» Chaque cabine contient une baignoire en fonte émaillée avec douche; un appareil mélangeur permet de donner à l'eau employée la température désirée; chacune de ces cabines est munie d'un petit lavabo, d'une table, d'une glace, etc.

» L'aile gauche destinée aux surveillants comprend sept cabines de douches semblables à celles des ouvriers; vingt-quatre armoires en métal déployé sont destinées à recevoir des vêtements des surveillants.

» Ces deux salles sont chauffées par deux radiateurs à éléments

Charbonnage de Gosson-Lagasse : siège n° 2. — Lavoirs pour ouvriers. — Disposition des cloisons.



horizontaux; le soir, l'éclairage est assuré par huit lampes Tantale de vingt-cinq bougies; une large verrière court le long de la façade principale; cette partie du bâtiment est couverte de tôles ondulées.

» Les cabinets, au nombre de onze, sont installés au Nord du bâtiment; les parois sont en dalles de petit granit, sciées et polies, de 60 millimètres d'épaisseur; le fond est en ciment enduit de duresco; la toiture est en tôles ondulées; le pavement est en grès céramique; les closets sont en poterie de grès, avec bord partiellement en bois; ces appareils sont à circulation d'eau avec vanne de chasse.

» Tout l'extérieur du bâtiment a été revêtu de plafonnage au ciment lui donnant un certain caractère architectural.

» Toute la partie spéciale de l'installation a été fournie par la firme Gochmann de Bruxelles, qui avait livré précédemment l'appareillage du lavoir du siège n° 1. »

Sondage n° 69 de Genck-Sutendael : Contrôle automatique de la vitesse d'enfoncement de la sonde.

Dans les recherches de mines de houille par sondage à la couronne, il est exceptionnel qu'on obtienne des témoins de charbon; l'estimation de la puissance d'une couche de houille rencontrée doit se faire en se basant principalement sur la rapidité de descente des tiges, dont la vitesse d'avancement est notablement supérieure dans le charbon que dans le schiste qui l'encaisse habituellement.

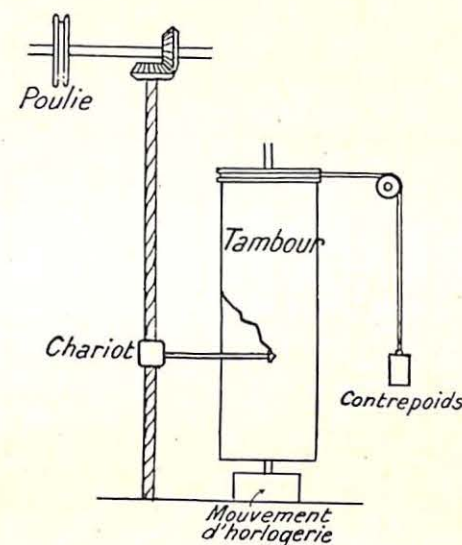
M. l'Ingénieur **Lebens** me décrit en ces termes un appareil destiné à contrôler automatiquement la vitesse d'enfoncement de la sonde :

« Au sondage n° 69, dans la concession Genck-Sutendael, j'ai vu un appareil enregistreur de la marche du sondage à la couronne, imaginé par le personnel de la Société anonyme des Charbonnages de Ressaix, Leval, Péronnes, Sainte-Aldegonde et Genck.

» Il est représenté par le croquis schématique ci-après.

» Il se compose d'un cylindre vertical, de 75 centimètres de hauteur et de 23 centimètres environ de diamètre, actionné par un mouvement d'horlogerie à raison d'un tour en douze heures. Le diamètre est tel que le papier enroulé sur le tambour se déplace horizontalement de 1 millimètre par minute à cette vitesse.

» Le traceur est fixé sur un chariot formant écrou sur un arbre vertical fileté lequel est relié par des engrenages coniques et des poulies avec cordes, au volant qui commande la descente des tiges de



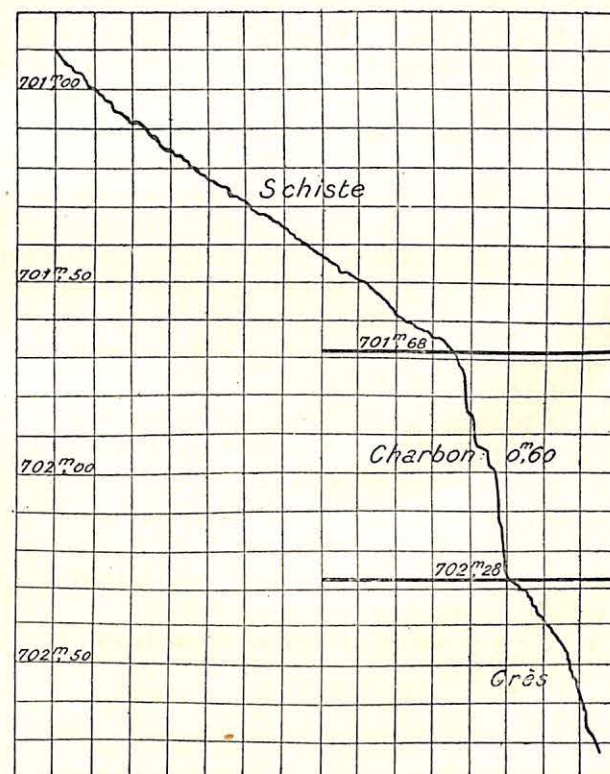
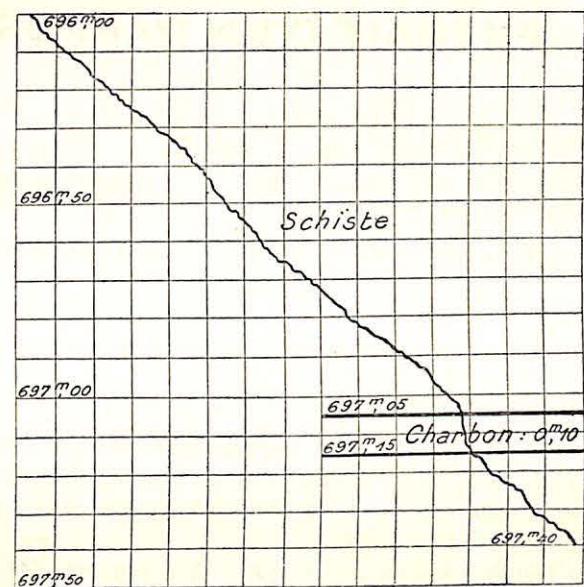
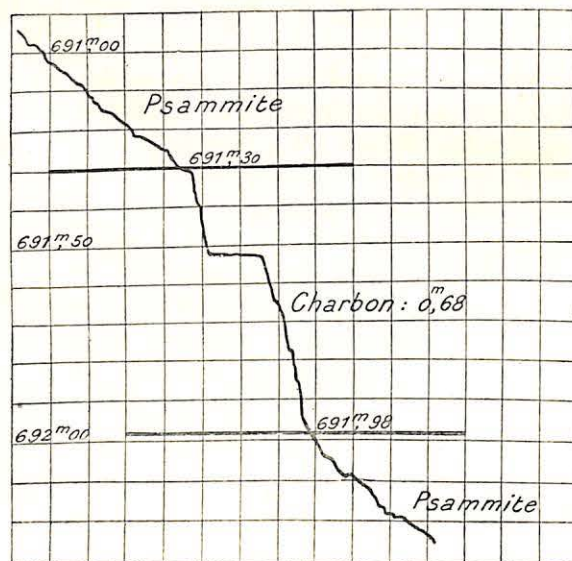
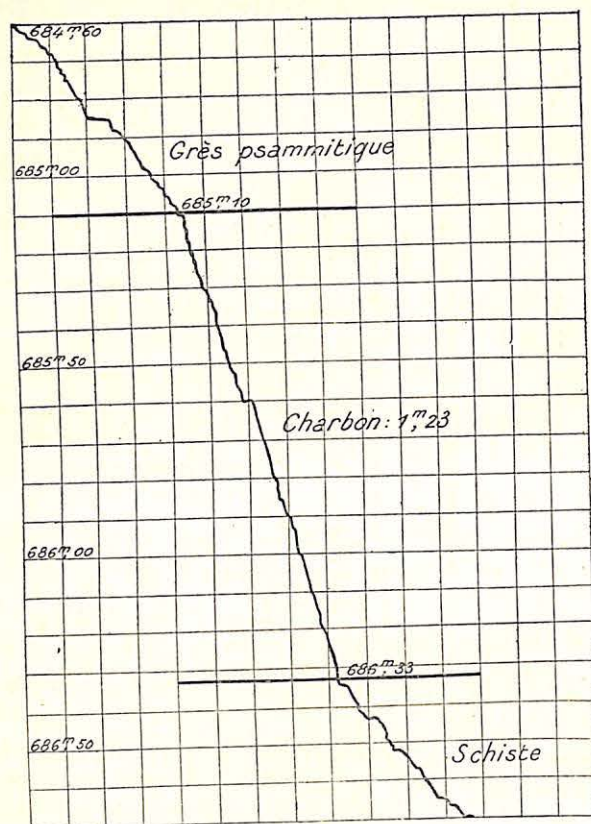
forage. L'avancement du chariot est de 1 millimètre pour 10 millimètres de descente des tiges.

» On obtient ainsi des diagrammes très intéressants qui permettent de garder un témoignage précis de la marche du sondage et, avec un peu d'habitude, de reconnaître la nature des terrains traversés. L'allure du trait est absolument caractéristique pour les couches de charbon, comme le montrent les copies ci-après de quelques parties de diagrammes.

» L'appareil, construit par M. Boët, chaussée de Wavre, à Bruxelles, est enfermé dans une caisse en bois et se trouve à l'abri des vibrations, grâce à la transmission par cordes. »

SONDAGE N° 69. — DIAGRAMMES DE LA MARCHÉ DE LA SONDE.

Abscisses : une division du diagramme = 10 minutes.
Ordonnées : une division du diagramme = 0m10 de forage.



DE

Ingénieur en chef Directeur du 8^{me} arrondissement des Mines, à Liège.

Bains et lavoirs. — Installations sanitaires.

La Société anonyme des charbonnages d'Abhooz et Bonne-Foi-Hareng a installé un lavoir pour ouvriers à chacun de ses deux sièges d'exploitation : celui d'Abhooz à Herstal et celui de Milmort à Milmort.

Ces installations, du même genre et à peu près identiques, sont représentées aux plans ci-annexés. M. l'Ingénieur **Raven** me les décrits comme suit :

« SIÈGE D'ABHOZ. — L'installation a été presque complètement logée dans un bâtiment en briques avec toiture Raikem, nouvellement édifié. De l'aise, aménagée dans une construction existante, on a accès directement dans la salle des bains-douches et vestiaire des ouvriers par un couloir établi sur passerelle de 4 mètres de largeur et 5 mètres de longueur. En cet endroit, le sol de la paire se trouve en contre-bas du niveau du pas-de-bure; c'est pour ce motif qu'il a été nécessaire d'établir une passerelle entre les deux bâtiments.

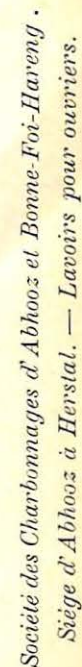
» La salle des bains-douches et vestiaire des ouvriers mesure 19^m90 de long sur 8^m70 de large; sa hauteur minimum est de 4^m70. Elle comporte 30 douches et 560 crochets ou monte-habits, soit à peu près 19 crochets par douche.

» Le personnel du fond de ce siège est actuellement de 440 ouvriers en moyenne se subdivisant en 255 ouvriers pour le poste de jour et 185 ouvriers pour le poste de nuit.

» Le personnel de la surface comprend 150 ouvriers de jour, dont 25 femmes, et 15 ouvriers de nuit, dont 2 femmes lampistes.

» L'usage du lavoir est gratuit, mais obligatoire, tant pour les ouvriers de surface que pour ceux du fond.

» Tout le personnel utilise donc l'installation.



» Les murs de la salle des bains-douches et vestiaire des ouvriers sont cimentés; ils ne sont recouverts d'aucun enduit. Le sol est cimenté également; il présente une double inclinaison allant de l'axe de la salle vers les deux plus longues murailles. Contre celles-ci sont disposées les cabines dans lesquelles les douches sont logées.

» Sous chaque rangée de cabines et le long des murailles sont ménagées des rigoles aboutissant à des bouches pour l'écoulement des eaux. Il existe huit bouches de l'espèce; quatre de chaque côté.

» Les cloisons qui séparent les cabines les unes des autres sont hautes de 2 mètres; elles sont en tôles galvanisées, sans enduit. Les cabines sont de dimensions assez réduites: 1 mètre sur 1 mètre. Elles sont précédées d'un couloir formé par des cloisons disposées en chicanes. Dans ce couloir sont placés deux crochets auxquels l'ouvrier peut pendre une partie de ses habits, pendant qu'il se lave.

» Dans chaque cabine se trouve un bac à savon.

» Les douches se manœuvrent de l'intérieur des cabines au gré des ouvriers.

» Toute la salle est éclairée pendant le jour par les vitres garnissant la moitié des versants de la toiture Raikem du bâtiment; la nuit par quatre lampes à arc.

» Elle est aérée naturellement par huit cheminées réparties dans la toiture.

» De même que dans toutes les autres installations de l'espèce, l'ouvrier se déshabille presque complètement avant de pénétrer dans sa cabine. Après le bain il s'y habille sommairement; il achève alors sa toilette dans la salle commune. A cet effet, des bancs sont disposés dans cette dernière.

» La durée du bain est, dans ces conditions, de cinq minutes environ.

» C'est ainsi que les 30 cabines peuvent suffire pour un nombre relativement assez considérable d'ouvriers. Il faut remarquer de plus à ce sujet que tous les ouvriers d'un même poste ne remontent pas en même temps.

» *La salle des bains pour femmes*, complètement indépendante de tout autre local, mesure 7^m68 de long, 4 mètres de large et 3^m60 de haut. Elle comporte: 4 cabines identiques aux précédentes mais pourvues d'une porte; un lavabo muni de six bassins en fonte émaillée à renversement et six bains de pieds; c'est-à-dire six bacs établis dans le sol en face de bancs en bois. Accolées contre l'une des murailles de cette salle, se trouve 30 armoires. Ces armoires ont

80 centimètres de hauteur, 32 centimètres de profondeur et 30 centimètres de largeur. Les parois de fond, de même que les parois supérieures et inférieures, sont en tôles pleines; les parois latérales et les portes sont en métal déployé. Les portes des armoires se ferment au moyen de canedass.

» La salle est éclairée, pendant le jour, par un lanterneau vitré; pendant la nuit, par quatre lampes à incandescence; elle est aérée par une cheminée d'aérage ménagée dans la toiture.

» Dans leur partie inférieure, sur 2 mètres de hauteur, les murs sont recouverts d'un vernis noir; dans leur partie supérieure, ils sont simplement blanchis à la chaux.

» Le sol, cimenté, présente une inclinaison vers la muraille contre laquelle sont établies les cabines. Sous la cloison séparant les deux cabines du milieu se trouve une bouche destinée à recueillir les eaux. Chaque bain de pieds est pourvu d'une ouverture de vidange; les eaux des bassins du lavabo s'échappent par une conduite raccordée à l'égout établi dans le sol.

» Dans le même bâtiment se trouve la *salle des bains des Ingénieurs*. Celle-ci, de 6^m50 de long sur 4 mètres de large, comprend quatre cabines. Deux de ces cabines renferment une douche, un porte-manteau, une banquette et un bac à savon. Les deux autres cabines, de plus grandes dimensions, ont en plus de la douche, une baignoire en fonte émaillée pouvant être alimentée d'eau chaude ou d'eau froide au gré de la personne qui prend le bain.

» Enfin, dans un ancien bâtiment, sous le bureau du marqueur, a été aménagée une *salle de bains pour les porions*. Cette salle a 5^m60 de long, 4^m27 de large et 4^m10 de haut. On y a accès par un escalier hélicoïdal. Elle renferme quatre cabines à douches. Ces cabines sont semblables à celles des ouvriers, sauf qu'elles ont en plus une banquette dans le couloir qui leur sert d'antichambre.

» Les porions disposent, pour renfermer leurs vêtements, de 17 armoires établies contre les murailles. Ces armoires sont identiques à celles de la salle réservée aux femmes, sauf qu'elles ont une hauteur plus considérable: 1^m65.

» Le sol de cette salle est cimenté et présente diverses inclinaisons de manière à permettre l'écoulement des eaux par une ouverture grillée. Les murs sont cimentés également.

» La salle est éclairée, pendant le jour, par deux fenêtres percées dans l'une des murailles; la nuit par une lampe à incandescence. C'est par les fenêtres que se fait l'aérage de la salle.

» En différents points des salles sont disposées des arrivées d'eau avec robinets permettant l'adaptation de lances pour le nettoyage.

» L'eau alimentant les bains est de l'eau du gravier recueillie par un puits et pompée dans un réservoir où elle est chauffée à 40 degrés par la vapeur venant directement de la batterie des chaudières.

» Toutes les salles sont chauffées au moyen de radiateurs à ailettes alimentés par de la vapeur à basse pression. Dans les salles des bains, les radiateurs sont placés au-dessus des cabines.

» Les appareils de réglage du chauffage de l'eau des bains ainsi que des locaux se trouvent dans une petite salle attenante à la salle des bains des ouvriers.

» L'entretien de cette installation exige un personnel de trois personnes : un homme de jour et un homme de nuit pour les salles des ouvriers et porions ; une servante pour la salle des femmes.

» En arrivant au charbonnage, au début du poste, l'ouvrier traverse l'aise et se rend à la penderie d'habits. Il pend ses habits au crochet qui lui est réservé et qu'il fixe au moyen d'un canedas dont il conserve la clef. Il passe de nouveau dans l'aise, se fait marquer à un premier guichet, prend sa lampe à un deuxième et retire ses outils à un troisième.

» Les outils sont conservés dans un magasin à outils renfermant une série de loges numérotées.

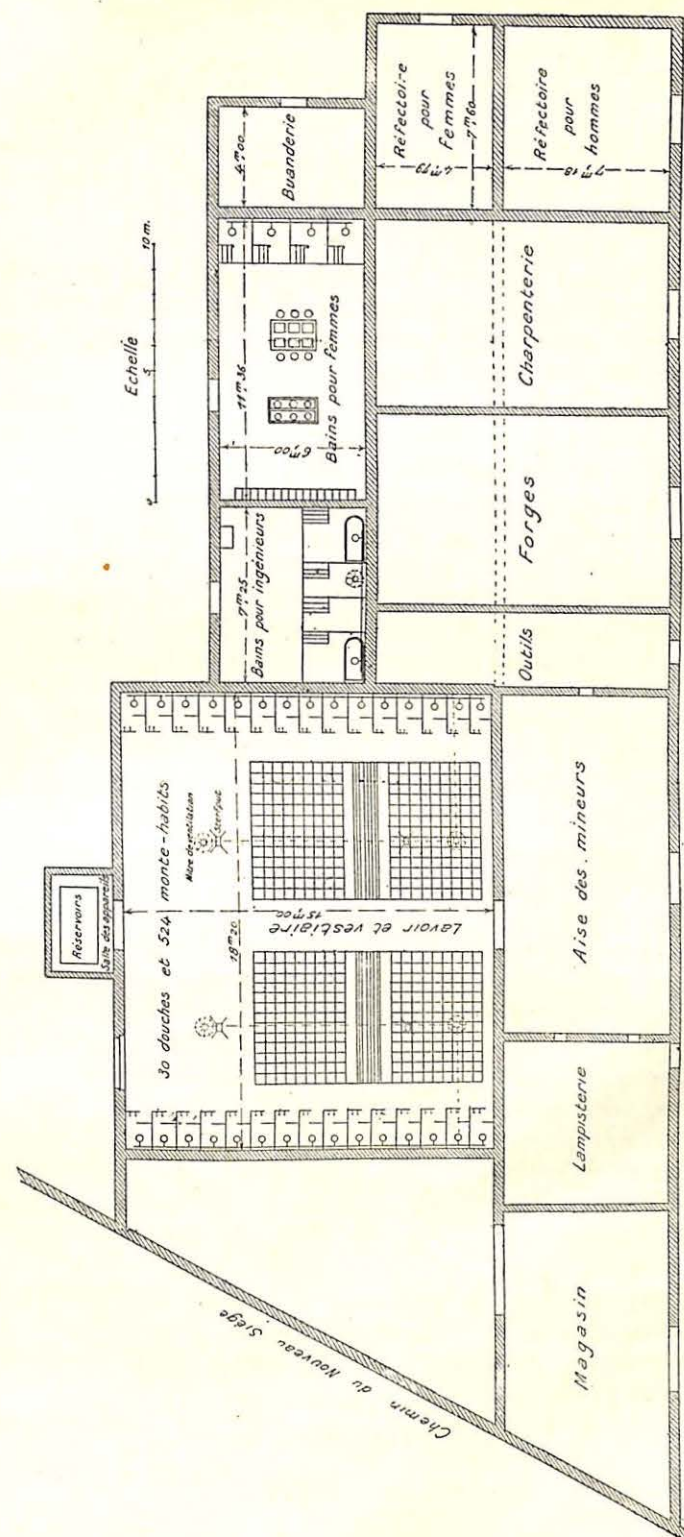
» Après le poste, l'ouvrier laisse ses outils dans la mine, à l'accrochage ; il remonte, arrive dans l'aise, et, après avoir déposé sa lampe au guichet, se rend dans la salle de bains où il se lave.

» Les outils sont remontés seuls, après les ouvriers. Ils sont transportés à la forge où on les répare ; ils sont ensuite déposés au magasin à outils, dans la loge correspondant au numéro qu'ils portent.

» SIÈGE DE MILMORT. — L'installation de bains-douches de ce siège ne diffère guère de la précédente que par ses dimensions qui sont plus considérables. Elle a été logée dans un bâtiment nouvellement construit accolé à des constructions existant déjà depuis plusieurs années et comprenant les ateliers, magasins, aise et lampisterie, lesquelles constructions ont été surélevées et agrandies.

» L'installation nouvelle comporte une salle de bains-douches et vestiaire pour ouvriers, une salle de bains et vestiaire pour femmes, une salle de bains pour Ingénieurs.

» Comme on le voit au plan, la *salle réservée aux ouvriers* mesure 18^m20 de long et 15^m10 de large ; elle contient 30 cabines et 524 cro.



Charbonnages d'Abbeoz et Bonne-Foi-Hareng. — Siège de Milmort. — Lavoirs pour ouvriers.

ment plus grande que celle de la salle correspondante de l'autre siège.

» Les monte-habits sont disposés au centre de la salle ; les cabines le long de deux des murailles.

» Le personnel tout entier de la houillère utilise le lavoir, l'usage de celui-ci est d'ailleurs, comme à Abhooz, gratuit et obligatoire.

» Le personnel du fond est de 390 ouvriers, soit 225 pour le poste de jour et 165 pour le poste de nuit.

» Le personnel de la surface comprend 68 ouvriers et 24 femmes pendant le jour ; 14 ouvriers et 2 femmes pendant la nuit. *La salle des bains et vestiaire* des femmes mesure 11^m36 sur 6 mètres. Notamment plus grande que celle d'Abhoos, elle est comme celle-ci complètement indépendante de tout autre local et comprend quatre cabines, 6 bains de pieds, un lavabo garni de six bassins et trente armoires. *La salle des bains pour Ingénieurs*, qui mesure 7^m25 sur 6 mètres est aménagée comme celle du siège d'Abhoos.

» Les divers locaux sont chauffés comme ceux de l'autre siège, au moyen de radiateurs à ailettes alimentés par de la vapeur à basse pression. L'eau qui sert à l'alimentation des bains est chauffée à 40 degrés par de la vapeur à haute pression : c'est de l'eau du gravier provenant d'un puits, pompée dans un grand bassin, où l'on recueille en plus, des eaux de pluie.

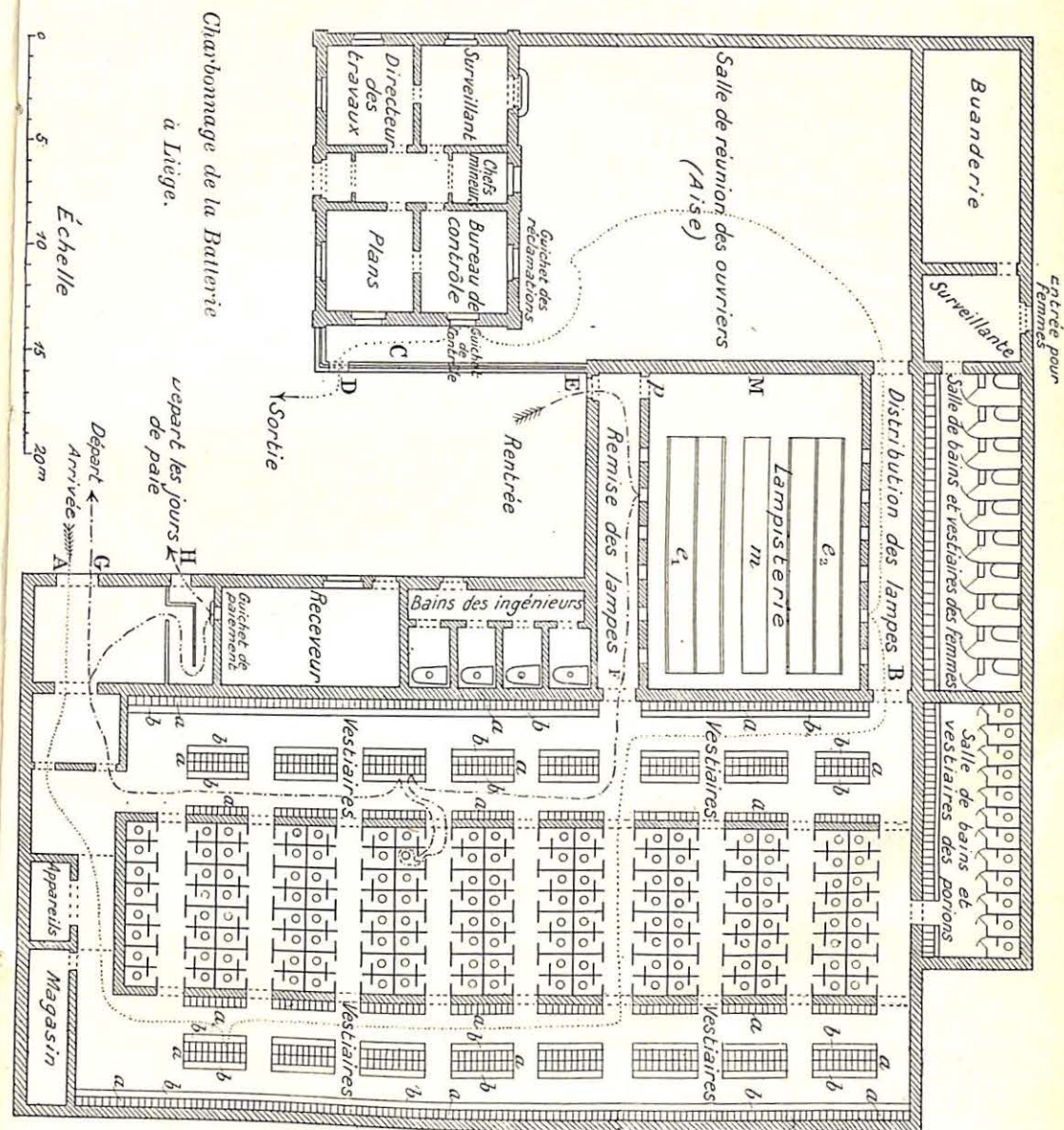
» Le personnel préposé à l'entretien et au service de l'installation est identique à celui du siège d'Abhooz. »

B. — *Charbonnages de Bonne-Espérance, Batterie et Violette.*

La Société anonyme des charbonnages de Bonne-Espérance, Batterie et Violette a doté son siège Batterie, à Liège, d'importantes constructions où trouvent place des bureaux, une aise pour les mineurs, une lampisterie, ainsi qu'une vaste installation de bains et lavoirs pour le personnel.

L'ensemble de ces constructions, fort bien conçu, est représenté au plan ci-annexé. Il constitue un vrai modèle du genre et me paraît des mieux appropriés aux différents buts à atteindre tant en ce qui concerne l'hygiène que la bonne organisation des principaux services accessoires intéressant la descente et la remonte des ouvriers. Sa description détaillée me semble donc utile et je la transcris intégralement ci-dessous, telle qu'elle m'a été fournie par M. l'Ingénieur **G. Raven** :

G. Raven :



« Un bâtiment, édifié il y a quelques années, comprend le bureau du directeur des travaux du siège, la salle de dessin et de dépôt des plans, le bureau de contrôle, le cabinet des chefs mineurs et la salle de réunion des surveillants.

» A ce bâtiment sont accolées les parties nouvellement construites, savoir : la salle de réunion des ouvriers, c'est-à-dire l'aise, la lampisterie, la salle des bains et vestiaires des porions, la salle des bains et vestiaire des femmes, la salle des bains des ingénieurs, le bureau du receveur, la salle des appareils, une buanderie et un magasin de pièces de rechange.

» Toutes ces constructions sont en briques rouges, la charpente est entièrement métallique et les versants, non vitrés, des toitures en Raikem sont couverts en tuiles rouges.

» *L'aise, c'est-à-dire la salle de réunion des ouvriers*, est de grandes dimensions, 18^m50 sur 14^m75. Le sol en est pavé et présente diverses inclinaisons de manière à permettre l'évacuation rapide des eaux de lavage par des ouvertures grillées.

» Les murs sont recouverts d'un enduit peint à l'huile sur une hauteur de 2 mètres; au-dessus, ils sont simplement teintés de vert clair à la chaux.

La lampisterie consiste en une salle de grandes dimensions également — 15 mètres sur 10^m10 — comprise entre deux couloirs *B* et *F*. On y a accès par une porte *p* donnant sur le couloir *F*. Six guichets sont ménagés dans chacune des deux murailles séparant la lampisterie des couloirs.

» Par les guichets s'ouvrant sur le couloir *B*, se fait la distribution des lampes; par ceux s'ouvrant sur le couloir *F* se fait la remise des lampes par les ouvriers revenant du travail.

» Au milieu de la lampisterie, en *m*, se trouve la table de nettoyage des lampes; de part et d'autre de cette table, en *e*₁ et *e*₂, sont montées des étagères où les lampes sont suspendues. Les étagères *e*₁ sont réservées aux lampes sales rapportées de la mine; les étagères *e*₂, aux lampes nettoyées prêtes pour la distribution. Cette disposition spéciale permet par le simple examen des étagères *e*₁, de s'assurer très rapidement de la remonte de tout le personnel. Les lampes sont vidées chaque jour et l'huile ainsi recueillie est filtrée.

» La table de réparation des lampes ainsi que l'armoire renfermant les pièces de rechange, sont placées contre la muraille *M*. Les murs de cette salle sont, sur 2^m50 de hauteur, couverts d'un lambris en carreaux de faïence blanche; au-dessus de celui-ci, ils sont simplement teintés de vert clair à la chaux.

» *Bains-douches et vestiaires des ouvriers*. Ils sont logés dans trois salles parallèles, séparées l'une de l'autre par des murs de refend dans lesquels de larges ouvertures sont ménagées.

» Les murs sont également recouverts dans le bas, sur une hauteur de 2^m50, d'un lambris en carreaux de faïence blanche; dans le haut, l'enduit est de ciment blanc.

» La salle centrale, longue de 37^m50, large de 8 mètres et d'une hauteur minimum de 4^m50, est divisée elle-même, dans le sens de la longueur, en 8 compartiments comportant chacun 16 cabines disposées de part et d'autre d'un couloir central. Il existe de plus, à l'une des extrémités de la salle, un compartiment ne comprenant que 8 cabines.

» Ces cabines sont de dimensions réduites : 1 mètre sur 1 mètre. Un couloir, formé par des cloisons disposées en chicanes et dans lequel est placé un crochet, précède chaque cabine.

» Les cloisons limitant les cabines sont hautes de 2 mètres; elles sont en tôles galvanisées montées sur supports en petits fers profilés et peintes à la couleur émail.

» Les douches se manœuvrent de l'intérieur des cabines au gré des ouvriers.

» Le sol est recouvert de carreaux en céramique posés sur béton; dans chacun des compartiments, il présente une double pente allant de l'axe du couloir central vers la cloison séparant deux compartiments voisins. Par suite de cette disposition, l'évacuation des eaux est continue; celles-ci s'écoulent dans de nombreuses bouches (trois pour 16 cabines), placées précisément sous les cloisons séparant les divers compartiments.

» De part et d'autre de la salle centrale, c'est-à-dire de la salle aux douches, se trouvent les salles dites « aux armoires » ou vestiaires. Ces deux salles ont la même longueur et la même hauteur que la salle centrale; la largeur est de 5^m50. Elles comprennent, disposées en leur milieu ainsi que le long des murs, 1,292 armoires *a*. Celles-ci sont à parois latérales en tôles pleines et portes en tôles perforées. Elles mesurent 90 centimètres de hauteur, 33 centimètres de largeur, 40 centimètres de profondeur et renferment chacune trois crochets de suspension.

» La paroi inférieure est percée de trous pour permettre l'écoulement des eaux de lavage.

» Ces armoires se ferment au moyen de cadenas. Elles sont montées, à une certaine hauteur au-dessus du sol, sur châssis métalliques auxquels sont adaptées des banquettes en bois *b*.

» L'ouvrier, en arrivant au charbonnage, dépose ses habits propres dans l'armoire qui lui est réservée et dont il conserve la clef.

» En remontant de la mine, il se déshabille presque complètement avant de pénétrer dans sa cabine. Après le bain, il s'y habille sommairement, il revêt simplement un pantalon qu'il a, avant de se laver, suspendu au crochet qui se trouve dans le couloir servant d'antichambre à la douche; il va ensuite continuer sa toilette dans le vestiaire.

» Cette organisation permet de réduire la durée d'occupation de la cabine à cinq minutes par bain.

» L'installation comporte donc 136 cabines pour un personnel moyen présent journalièrement dans les travaux du fond, de 930 ouvriers, soit 570 du poste de jour et 360 du poste de nuit.

» Il faut remarquer que la remonte de tout le personnel d'un poste ne se fait pas en même temps, mais bien à des heures très variées suivant les catégories d'ouvriers.

» Les trois salles de bains-douches et vestiaires sont aérées naturellement par 32 cheminées réparties dans la toiture à raison de 16 pour la salle des bains et 8 pour chacun des vestiaires.

» L'éclairage est assuré, pendant le jour, par les vitres recouvrant la moitié des versants de la toiture Raikem du bâtiment; la nuit, par des lampes à arc et à incandescence.

» *Salle des bains et vestiaire des porions.* Cette salle, de 12 mètres de long et 4^m50 de large, est située à l'une des extrémités de la salle des bains des ouvriers. Elle comprend 12 cabines analogues aux précédentes et 33 armoires accolées à l'une des murailles et le long desquelles court un banc en bois.

» Les armoires sont ici de plus grande hauteur : 1^m60. Quant aux cabines, elles sont pourvues d'une porte qui ne peut se fermer ni à clef, ni au verrou.

» *Salle des bains et vestiaires des femmes.* Cette salle, de 15 mètres de long et 4^m50 de large, est complètement indépendante des précédentes. On y a accès par une porte donnant sur la paire du charbonnage et pratiquée dans la façade arrière du bâtiment. Elle comprend 10 cabines de 1^m50 sur 2 mètres, pourvues chacune d'une baignoire en fonte émaillée et d'une banquette. Cette salle renferme de plus 30 armoires de 1^m60 de hauteur avec 3 crochets de suspension. Un banc en bois règne tout le long des armoires.

» Le système de douches n'est pas appliqué dans ces cabines à cause des inconvénients qu'il présente au point de vue de la chevelure des femmes.

» Les baignoires sont alimentées au moyen d'un robinet donnant l'eau à température convenable.

» Le pavement, le revêtement des parois, l'aérage et l'éclairage de ces deux dernières salles sont identiques à ceux des salles réservées aux ouvriers.

» L'eau qui sert à l'alimentation des bains des ouvriers, porions et femmes, est de l'eau alimentaire de la ville de Liège, chauffée par de la vapeur venant directement de la batterie de chaudières. Les appareils de réglage du chauffage sont placés dans la salle aux appareils renseignée ci-dessus. L'eau qui alimente les douches est ordinairement portée à la température de 40 degrés; elle arrive aux douches refroidie de quelques degrés.

» *Salle des bains des Ingénieurs.* Cette salle est indépendante des autres. Elle comprend quatre cabines de 2^m70 sur 2 mètres renfermant chacune une baignoire et une armoire.

» Les baignoires sont alimentées par des robinets à eau froide et à eau chaude permettant de régler à volonté la température du bain. Au-dessus de chaque baignoire se trouve en plus une douche.

» Toutes les salles de ce bâtiment sont chauffées au moyen de radiateurs à ailettes alimentés par de la vapeur à basse pression. Dans les salles des bains des femmes, des porions et dans les vestiaires des ouvriers, des radiateurs sont placés sous les banes.

» En de nombreux points des différentes salles, des bouches d'eau sont ménagées permettant l'adaptation de lances pour le nettoyage des parquets, parois, armoires, etc.

» Le service des bains-douches et vestiaires exige :

» a) Pour les salles des bains et vestiaires des ouvriers et des porions, deux hommes pendant le jour et un homme pendant la nuit;

» b) Pour la salle des bains et vestiaires des femmes, une surveillante pendant le jour. Cette salle est fermée la nuit.

» Des flèches indiquent au plan ci-annexé le trajet que les ouvriers doivent parcourir dans ce bâtiment, tant à leur arrivée à la mine qu'à leur départ.

» Quand ils arrivent, les ouvriers entrent dans le bâtiment en *A*, traversent les vestiaires où ils changent de vêtements, puis le couloir *B*, où suivant leur numéro, ils prennent leur lampe à l'un ou l'autre des guichets de la lampisterie. Ils pénètrent alors dans l'aise, suivent une galerie vitrée *C* où ils se font inscrire à un guichet et enfin sortent par la porte *D* pour se rendre au puits.

» Quand ils remontent de la mine, les ouvriers pénètrent dans le bâtiment par la porte *E*, déposent leur lampe à l'un des guichets de la lampisterie ouverts sur le couloir *F*, suivent ce couloir, vont se laver et s'habiller dans les salles des douches et vestiaires, puis, sortent en *G* les jours ordinaires et en *H*, après avoir touché leurs salaires au guichet de paiement, les jours de paie.

» L'usage du bain est facultatif et absolument gratuit.

» Toute l'installation des bains-douches (cabines, armoires, tuyauterie, appareil de réglage et de chauffage) a été fournie par la maison Gits et C^{ie} de Liège, Bruxelles, Lille et Paris. Elle présente cette particularité de comprendre des vestiaires à armoires au lieu de penderies d'habits et il convient de féliciter la Société anonyme des charbonnages de Bonne-Espérance, Batterie et Violette de l'avoir édifiée. »

NOTES DIVERSES

NOUVELLES

Recherches sur le Grisou ⁽¹⁾

PAR

M. ENRIQUE HAUSER

Professeur agrégé au Laboratoire de l'Ecole des Mines de Madrid
Secrétaire de la Commission du Grisou

COMPTE-RENDU PAR L. DENOEL

Ingénieur principal des mines,
Professeur à l'Université de Liège.

M. le professeur Hauser publie une traduction française de sa première conférence sur le grisou. Nous avons donné un compte rendu détaillé de cette intéressante étude dans la 4^e livraison de 1907 de nos *Annales* (t. XII, p. 1085).

Quelques additions au texte primitif ont été introduites dans cette traduction, entre autres, un extrait du rapport de M. l'Ingénieur en chef Delacuvellerie sur l'inflammation de gaz survenue au charbonnage de Beaulieusart, et quelques notes au sujet des expériences de MM. Couriot et Meunier sur l'inflammabilité électrique des mélanges d'air et de grisou.

En ce qui concerne cette question, c'est plutôt sur l'interprétation des phénomènes que surgissent des divergences d'appréciation que sur la possibilité, aujourd'hui hors de doute, d'allumer le grisou par les conducteurs électriques incandescents.

M. Hauser explique, notamment par les conditions dans lesquelles il a fait ses expériences, pourquoi il n'a pu obtenir l'inflammation du mélange à 7.5 % de grisou par des fils de ferro-nickel de 0.3 millimètre de diamètre, avec ou sans fusion. Le courant continu était fourni, sous 4 volts, par deux accumulateurs à base de plomb, système

(1) *Leçons sur le grisou*, première conférence expérimentale. — *El grisú en las minas de Carbon*, seconde conférence expérimentale. — Madrid, E. Théodoro, éditeur, 1908. — Voir aussi *Revista Minera*, janvier-mai 1908.

Dinin, placés à proximité du fil métallique afin d'éviter les effets d'induction entre des longs conducteurs. Dans ces conditions, il ne pouvait pas se produire d'étincelle de rupture appréciable. Il en est autrement quand on emploie une résistance en série pour absorber du voltage pendant l'état dynamique du passage du courant.

En ce qui concerne l'inflammation par des fils de fer de 0.9 millimètre inclinés ou tordus en hélice, l'auteur, répondant aux objections de MM. Couriot et Meunier (1), ne croit pas qu'on puisse l'attribuer simplement au rayonnement, car l'inflammation doit commencer au point le plus chaud, c'est-à-dire au contact du fil incandescent. Or, comme un seul contact ne suffit pas à cause de sa courte durée, on doit recourber le fil en hélice et l'incliner pour prolonger ce contact et transformer la combustion lente du grisou en combustion vive. La flamme peut d'ailleurs n'être visible qu'à une certaine distance du fil, là où se fait l'apport de nouveau mélange non encore brûlé. Du reste, l'inflammation de grisou se produit à une température plus basse dans le cas du fil incurvé (entre l'orange clair et le blanc) que dans le cas du fil droit (blanc éblouissant). Cette circonstance rend invraisemblable, dans ce cas, la volatilisation du métal.

En ce qui concerne l'inflammation du grisou par un gros fil droit incandescent, M. Hauser persiste à admettre la possibilité de l'hypothèse de la volatilisation partielle du noyau central des fils, hypothèse qui lui a été suggérée par la facilité avec laquelle le fer galvanisé allume le grisou.

Il l'appuie sur les faits suivants :

1° Il est hors de doute qu'un gros fil traversé par un courant a intérieurement une température plus haute qu'à sa surface; cette propriété a même fait délaier dans les fours électriques le fil de platine pour le ruban; on la retrouve dans les lingots d'acier qu'on vient de démouler et qu'on met réchauffer dans les *pits*;

2° La formation graduelle d'oxyde magnétique dégage assez de chaleur pour compenser en grande partie la perte superficielle par radiation. La couche d'oxyde, graduellement formée, empêche à son tour l'oxydation rapide du fil; si elle vient à disparaître soudainement par accumulation de l'oxydure sur un point, le noyau du fil est alors mis à nu, à une température voisine de son point de fusion, son oxydation superficielle se produit dans ce cas avec une grande rapidité

(1) *Annales des Mines de Belgique*, 1908, 1^{re} livraison.

et l'échauffement est assez grand pour fondre le fer et le volatiliser partiellement. Ce phénomène de volatilisation du fer en fusion par sa chaleur d'oxydation est comparable à celui qui a lieu vers la fin de la deuxième période d'une opération au convertisseur Bessemer.

Dans sa seconde brochure, M. Hauser s'occupe surtout des *analyses de grisou*.

Dans un premier chapitre, il explique comment on peut obtenir économiquement du méthane pur, pour les besoins d'un laboratoire, au moyen du carbure d'aluminium commercial. Il complète sur ce point les indications de sa première conférence. Le gaz produit par l'attaque du carbure impur par l'eau froide contient de l'acétylène et de l'hydrogène; le premier gaz se dégageant plus vivement que le méthane et étant soluble dans l'eau, il suffit de laisser perdre une partie du gaz au début de la réaction et de procéder à un lavage pour obtenir un mélange contenant 87.9 % de CH_4 et de 3.34 % de H_2 . Une proportion de 3 % d'hydrogène n'est pas sans inconvénient; si elle n'influence pas notablement le retard à l'inflammation, elle fait paraître moins nette les limites d'inflammabilité du grisou. Comme la séparation des deux gaz n'est guère pratiquement possible, c'est le carbure d'aluminium commercial qu'il importe de purifier.

Le procédé préconisé consiste en un traitement mécanique, broyage du carbure entre des cylindres et tamisage, qui élimine la plus grande partie de l'aluminium sous forme de lamelles, et ensuite dans le traitement par l'eau en diverses phases pour éliminer ou rendre insolubles dans l'eau les substances qui pourraient réagir avec le métal. On évite ainsi la formation de l'hydrogène. Les petites quantités de ce gaz qui se produisent inévitablement s'éliminent en grande partie par dissolution et oxydation dans l'eau courante. Par ce procédé, le mètre cube de CH_4 ne contenant plus que 0.15 % d'H exige 16 kilogrammes 800 grammes de carbure d'aluminium et revient à 84 francs. Par l'emploi du carbure d'aluminium pur, le prix de revient est de 1,430 francs.

L'appareil employé est très simple et, à défaut de grisou naturel, le procédé est recommandable pour les recherches de laboratoire.

Le chapitre II traite de la détermination de l'hydrogène dans le grisou par la méthode eudiométrique. Il rappelle d'abord que la méthode ordinaire peut être en défaut si la prise d'essai contient moins de 1.1 % d'hydrogène, cette proportion étant de l'ordre des

erreurs d'observations. La méthode de Hempel, fondée sur l'absorption de l'hydrogène par le noir de palladium, permet de déceler $\frac{1}{1000}$ de ce gaz dans le grisou. La méthode exige, il est vrai, un ensemble de précautions assez minutieuses que détaille l'auteur. Pour un opérateur exercé, le dosage de l'hydrogène dure environ vingt minutes; si l'on recherche ensuite, dans le résidu, CH_4 par les limites d'inflammabilité et l'azote par différence, une analyse complète n'exigerait que vingt-cinq minutes.

Le chapitre III discute l'application aux analyses de grisou de la méthode eudiométrique qui donne des résultats d'une exactitude plus que suffisante pour la pratique, et qui a l'avantage de se prêter en même temps à l'analyse des produits de la combustion. L'auteur reproduit ici une de ses études (1) sur les perfectionnements dont la méthode est susceptible. Il décrit la burette Hempel-Lunge complétée par un manomètre à eau salée qui permet de réduire dans toutes les lectures le volume du gaz à la température et à la pression initiales, sans qu'il soit nécessaire de recourir au calcul.

Le chapitre IV est intitulé : *Bases générales pour l'application de l'analyse eudiométrique aux explosions de grisou avec excès d'air*. L'auteur établit d'abord la possibilité d'une réaction *imparfaite*, c'est-à-dire avec formation de CO et H, qu'il distingue de la réaction *incomplète* ou partielle, c'est-à-dire avec résidu de CH_4 non brûlé. Le professeur Gréhant est le premier qui ait démontré qu'une explosion de grisou avec excès d'air peut donner lieu à la production d'oxyde de carbone. Dans une expérience faite en 1900 et citée dans son ouvrage : « L'oxyde de carbone », il a fait détoner sous une cloche, par portions successives, 45 litres d'un mélange d'air et de 6 % de méthane pur; il a recueilli 37 litres de gaz brûlés auxquels il a ajouté l'oxygène voulu pour que sa proportion s'élève à 20.8 %, et l'air nécessaire pour arriver à 100 litres. On a fait respirer ce mélange à un chien et l'analyse du sang de l'animal a décelé une quantité d'oxyde de carbone représentant $\frac{1}{740}$ ou 0.135 % du volume des gaz brûlés. Dans une autre expérience faite avec un mélange à 5.65 % de grisou naturel, on est arrivé à $\frac{1}{615}$ ou 0.165 % d'oxyde de carbone dans les produits de la combustion.

(1) Voir notre compte rendu antérieur, *Annales des Mines de Belgique*, 1907, p. 1086.

Des discordances dans les résultats de quelques analyses de grisou faites par M. Hauser lui ont fait soupçonner la présence d'oxyde de carbone et l'ont poussé dans la voie des recherches par la méthode eudiométrique. Il est arrivé à cette conclusion que le phénomène de la combustion imparfaite peut être rendu visible à l'eudiomètre, en employant la pipette à explosion de Hempel.

En analysant les phénomènes de la combustion du grisou, M. Hauser y distingue trois phases : 1° l'inflammation; 2° la propagation; 3° l'extinction.

Dans la première, la température du mélange gazeux est portée à 1000 degrés (pour 5.6 % de CH_4), suffisante pour provoquer la dissociation de l'anhydride carbonique et de la vapeur d'eau. Les gaz dissociés se recombinaient en grande partie avec l'oxygène tant que la température n'est pas inférieure à celle de l'inflammation.

2° Les gaz sont projetés vers les parois de l'appareil d'explosion, l'eau ou le mercure, et s'y refroidissent; il se produit des tourbillons avec des centres de dépression dans lesquels la dissociation est facilitée. Pendant cette deuxième phase, le refroidissement empêche la reconstitution du CO_2 (tube chaud et froid de H. Sainte-Claire Deville).

3° L'extinction se produit différemment suivant la vitesse de propagation; on ne peut l'observer qu'avec des mélanges à faible teneur ou dans des tubes étroits. Outre le refroidissement, il se produit des remous qui brassent les gaz brûlés avec le résidu combustible. L'auteur cite à ce propos d'intéressantes expériences, avec des tubes horizontaux et avec la pipette de Hempel, dont le résultat est une combustion incomplète de mélanges à 5.6 % de grisou. L'oxyde de carbone peut se produire dans cette troisième phase par réaction des gaz brûlés avec les gaz combustibles.

Un fait curieux, c'est que dans cette combustion incomplète le rapport en volume, de l'hydrogène, au total des deux gaz combustibles (CO et H) est sensiblement constant (0.374 et 0.385).

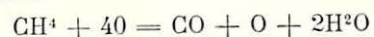
L'auteur donne ensuite une interprétation théorique basée sur la dissociation et qu'on peut résumer comme suit :

Premier principe. — Toute dissociation d'un composé oxygéné provenant d'une combustion antérieure équivaut au point de vue chimique à une combustion imparfaite avec défaut d'oxygène.

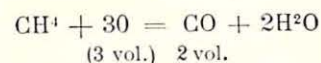
Second principe. — Toute équation représentative de la combustion d'un gaz peut en général se décomposer en deux autres; l'une

correspondant à la combustion parfaite d'une partie du gaz avec l'oxygène nécessaire, l'autre correspondant à la combustion imparfaite du gaz restant avec l'oxygène disponible.

Si l'on suppose que dans la combustion du grisou, le CO_2 seul se dissocie, l'équation



équivalent à



Contraction = 3 vol.

Comme la contraction est égale au volume d'oxygène disparu,

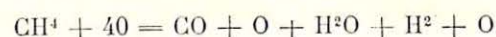
$$\text{CO} = \frac{2}{3} \text{ contr.}$$

Dans la réaction complète, $\text{Contr.} = 2\text{CO}_2$, égalité que l'on peut écrire sous la forme de $0 = \frac{2}{3} (\text{contr.} - 2\text{CO}_2)$.

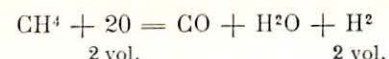
Et en combinant cette équation avec la précédente

$$\text{CO} = \frac{2}{3} (\text{contraction totale} - 2\text{CO}_2).$$

Considérant ensuite le cas limite, où la dissociation engendre un égal volume d'oxyde de carbone et d'hydrogène,



ou

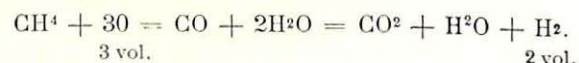


on voit qu'il n'y aurait pas de contraction. De sorte que l'on pourrait ne pas soupçonner le phénomène et continuer à admettre : $\text{Contr.} = 2\text{CO}_2$.

Mais cette équation ne se vérifie pas en pratique, car aux hautes températures, intervient la réaction



de sorte que l'on peut écrire aussi



d'où l'on déduit : $\text{H} = \frac{2}{3} (2\text{CO}_2 - \text{contr.})$.

La combinaison des différentes hypothèses conduit finalement à l'équation

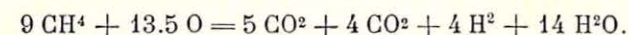
$$\text{CO} - \text{H} = \frac{2}{3} (\text{contr.} - 2\text{CO}_2)$$

que l'auteur applique en y joignant la détermination du rapport

$$\frac{\text{H}}{\text{CO} + \text{H}}$$

Il en montre, dans un chapitre ultérieur, l'application aux analyses de mélanges avec excès d'oxygène.

Il traite également, d'après l'étude des dissociations, l'explosion des mélanges avec défaut d'oxygène, c'est-à-dire, compris entre 9.4 et 12.6 %, limite supérieure d'inflammabilité par l'étincelle. Après avoir étudié en détail les phases de la combustion, il donne les résultats de ses analyses et la composition des gaz brûlés pour des teneurs en grisou, allant de 10.13 % à 12.4 %. De ces résultats, on peut conclure que l'équation de combustion du mélange à 12.2 % serait approximativement :

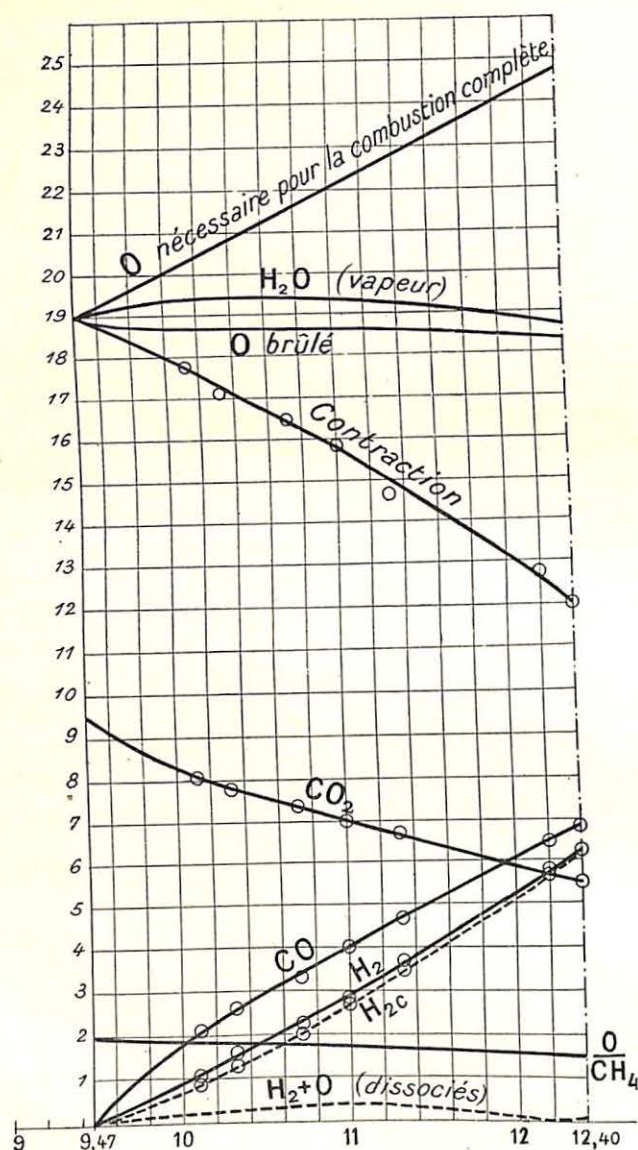


Les deux graphiques que nous reproduisons représentent d'une façon suffisamment complète les résultats les plus importants. Dans le second, la composition des gaz est calculée après déduction de la vapeur d'eau.

Ces analyses sont très intéressantes et donnent une idée de la nocivité des produits d'une explosion de grisou (*afterdamp*). L'auteur les désigne sous le nom de mofettes, qui exprime leur nature méphitique; il fait remarquer, en outre, que deux des constituants étant éminemment combustibles peuvent en se mélangeant avec un air peu chargé de grisou faciliter l'inflammation de celui-ci.

L'hydrogène se rencontre toujours en moindre proportion que le CO, le rapport variant de 0.50 à 0.85; il augmente avec la teneur en grisou du mélange essayé.

Les explosions incomplètes, c'est-à-dire avec résidu de CH_4 , ne sont pas examinées à fond. D'après l'auteur, la meilleure méthode expérimentale serait l'étude de la combustion d'une flamme de grisou trop peu oxygéné pour être explosif et brûlant dans une atmosphère ne contenant que la proportion d'O strictement suffisante pour rendre la combustion possible. L'appareil Jungfleisch, utilisé pour produire



Proportions de CH_4 dans l'air.

FIG. 1.

Résultats de l'analyse des produits d'une explosion de grisou avec défaut d'oxygène.

N. B. — H_2 représente l'hydrogène total contenu dans les produits de l'explosion; H_{2c} représente l'hydrogène de combustion. Les ordonnées comprises entre les deux courbes représentent l'hydrogène de dissociation.

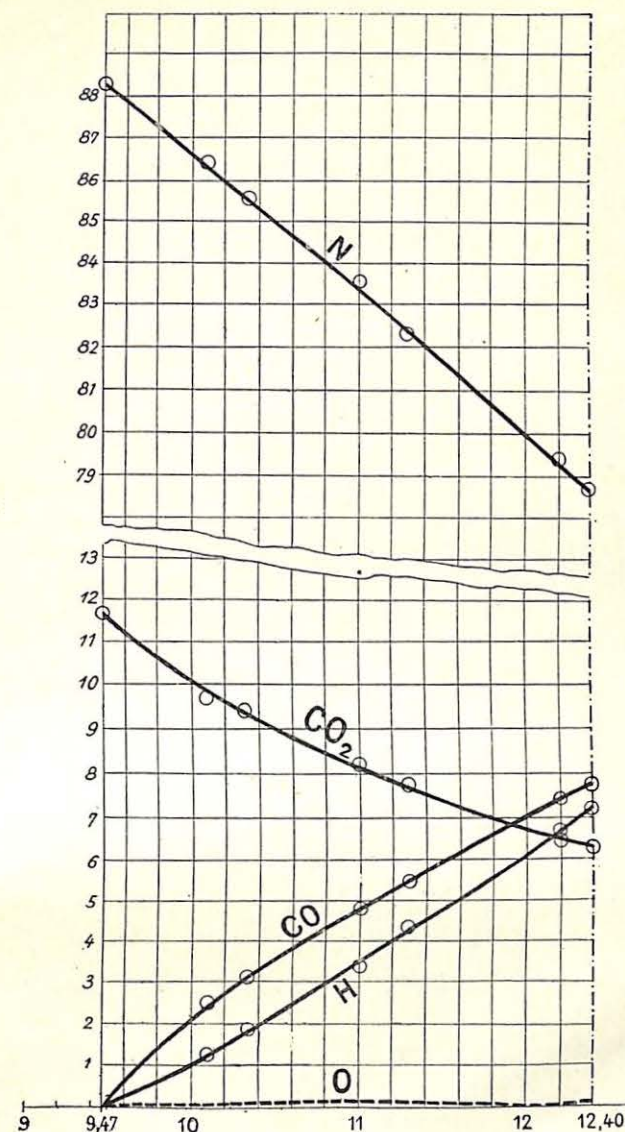


FIG. 2.

Composition des gaz résultant de l'explosion après condensation de la vapeur d'eau.

l'acétylène par la combustion incomplète du gaz d'éclairage, pourrait se prêter à ces recherches.

M. Hauser expose d'ailleurs les équations de cinq réactions qui montrent la différence entre une explosion imparfaite et une explosion incomplète.

Suivent quelques considérations sur le rallumage extérieur des lampes de sûreté au milieu d'une atmosphère grisouteuse.

M. Marsaut a objecté aux expériences de Frameries (Société de l'Industrie Minérale, 21 mars 1908) qu'il n'était pas certain que les lampes fussent purgées de tous les gaz inertes de la combustion antérieure au moment du rallumage. M. Hauser a constaté que l'air expiré des poumons a la propriété d'être impropre, par défaut d'oxygène, à entretenir la flamme d'une bougie et de ralentir notablement la vitesse d'inflammation des mélanges grisouteux. Par conséquent, en soufflant sur une lampe éteinte, par la base du tamis ou les ouvertures d'entrée d'air, on la remplit d'un mélange de gaz inertes. Si l'on attend quelque temps pour permettre à ce mélange de se diluer assez pour que la benzine prenne feu, on pourra faire fonctionner le rallumeur sans danger.

Enfin, un appendice est consacré à la détermination volumétrique de CO par absorption et par combustion. Dans la combustion fractionnée l'oxyde ne passe pas directement à l'état de CO², mais forme de l'aldéhyde formique et de l'acide formique qu'il faut brûler à leur tour pour obtenir une analyse exacte. M. Hauser arrive au but en employant le noir de rhodium.

Telle est, en résumé, la nouvelle et importante contribution à l'étude des propriétés chimiques du grisou que nous apportent les travaux du distingué professeur de Madrid.

LES Industries du Coke et des Briquettes

AUX

ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

PAR

ED. LOZÉ

Dans une étude antérieure (1), il a été question de la grande *industrie houillère des Etats-Unis*; il s'agit maintenant de ses deux annexes, l'*industrie du coke* et celle des *briquettes ou agglomérés de houille*. L'industrie du coke a réalisé aux Etats-Unis, depuis quelques années, des progrès considérables. Celle des briquettes ou agglomérés de houille, malgré tous les avantages qu'elle présente, n'en est encore qu'à ses débuts, mais elle offre des perspectives de développement.

I. — Coke.

Dans un sens restreint, on entend par industrie du coke celle qui a pour objet le coke destiné principalement à la métallurgie. Il faut cependant y comprendre, depuis quelques années, le coke fabriqué spécialement pour les usages domestiques et quelques emplois, dans lesquels il importe d'obtenir un combustible sans fumée. De plus, en traitant du coke, il convient de dire quelques mots du coke produit par l'industrie du gaz.

CARBONITE OU COKE NATUREL. — Le plus souvent le coke provient du traitement de certains charbons bitumineux. Toutefois, le coke se rencontre, mais assez rarement, à l'état naturel. Par exemple, il existe dans le sud du Colorado (2) une superficie d'environ 2,600 acres soit 1,052 hectares, contenant, à 100 pieds de la surface, un dépôt de coke naturel d'une puissance de 17 pieds. Il est exploité en morceaux de forme octogonale, mesurant 6 à 10 centimètres de diamètre et

(1) *Annales des Mines de Belgique*, vol. 1908, pp. 945 et suiv.

(2) *The Coal Trade Journal* du 13 janvier 1904, p. 24.

de 25 à 75 centimètres de long. Sa couleur est un peu plus foncée que celle du coke de Connellsville; sa texture est bonne et l'analyse accuse une teneur élevée en carbone. Ce n'est pas le seul exemple connu dans l'Amérique du Nord. Des explorations faites, en 1899, pour le compte de la *Pacific Improvement Co* ont amené la découverte, dans le terrain houiller de Santa Clara, au voisinage de La Barranca, petite ville située à 95 miles, soit environ 153 kilomètres, au nord-est d'Ortiz, sur le chemin de fer de la Sonora (Mexique), d'un coke naturel de bonne qualité, comprenant une certaine étendue (1).

CHARBONS A COKE. — Il existe encore, de par le monde, d'autres gisements de coke naturel, en Australie, par exemple, dans la Nouvelle Galles du Sud, et même, accidentellement, en Europe et ailleurs; mais nous n'insisterons pas sur ce sujet, pour donner quelques indications générales, concernant la provenance des charbons les plus employés, aux Etats-Unis, pour la fabrication du coke.

En 1895, l'*United States Geological Survey* (2) indique, pour la provenance des charbons à coke, cinq des grands terrains houillers des Etats-Unis: l'*Appalachien*, le *Central* ou *Eastern Interior*, le *Western* et ceux des *Rocky Mountains* et du *Pacific Coast*. D'après les travaux plus récents de M. Parker, aussi de l'*United States Geological Survey*, le charbon employé dans l'industrie du coke, aux Etats-Unis, provient actuellement de six des grands terrains houillers bitumineux de la Fédération, savoir: l'*Appalachien*, qui comprend les grandes régions de *coking coal* de Pennsylvanie, Virginie, Virginie Occidentale, Ohio, Georgie, Alabama, Tennessee et Kentucky oriental; l'*Eastern Interior*, les superficies houillères de l'Illinois, de l'Indiana et du Kentucky occidental; le *Western Interior*, celles de l'Iowa, du Kansas, du Missouri et du Nebraska; le *Southwestern*, celles de l'Arkansas, de l'*Indian Territory* et du Texas; le *Terrain des Rocky Mountains*, celles du Colorado, du Nouveau Mexique, de l'Utah, du Montana, du South-Dakota et du Wyoming, et la *partie du Terrain de la Côte du Pacifique* comprise dans l'Etat de Washington. Le charbon du *Northern Interior* (Michigan) n'a pas, jusqu'à ce jour, été employé pour la fabrication du coke, bien qu'il existe des fours à coke dans l'Etat de Michigan.

(1) *Transactions of American Institute of Mining Engineers*, XXIX, pp. 546 et suiv., en contiennent la description.

(2) *XVI Annual Report, Part IV*, pp. 218 et suiv.

L'industrie du coke ne se cantonne pas seulement dans les régions houillères, elle s'étend encore aux Etats de Massachusetts, Minnesota (depuis 1904), New-York, New-Jersey et Wisconsin. Les fours de ces états et ceux de Del Ray et Wyandotte (Michigan), ainsi que ceux du voisinage de Baltimore (Maryland), sont alimentés par des charbons de diverses provenances.

Le *Terrain Appalachian* mérite de retenir plus particulièrement l'attention. On sait qu'il s'étend de la frontière nord de la Pennsylvanie vers sud-ouest, sur une longueur de plus de 750 miles, jusqu'à *Tuscaloosa* (Alabama) et qu'il a pour limites, vers l'est, l'escarpement des Alleghany et vers l'ouest l'anticlinal de Cincinnati. L'industrie du coke a été développée le long de ce grand terrain, de *Blossburg* (Pennsylvanie) à Birmingham (Alabama) et même un peu au-delà; mais plus spécialement vers la limite orientale qui contient les meilleurs charbons à coke.

En général, dans ce terrain, les charbons augmentent en matières bitumineuses vers l'ouest: la veine Pittsburg, dans le Cumberland, n'a que 18 % de matières volatiles; elle en contient 30 dans la région de Connellsville, 32 et 33 à Pittsburg, 35 à 38 et même 40 dans l'Ohio. De plus, les veines diminuent en puissance vers l'ouest: la veine Pittsburg, Grande Veine dans le Cumberland, y mesure 14 pieds; à Connellsville, elle n'est plus que de 9 pieds; à Pittsburg, de 5 à 6, et dans l'Ohio elle se réduit de 2 pieds et demi à 4 pieds. La teneur en cendres et, particulièrement, la teneur en soufre, si importante pour l'industrie du coke, sont plus élevées dans les parties relativement minces. En sorte que les charbons de la partie orientale du bassin sont plus estimés, pour la fabrication du coke, et il faut signaler, plus particulièrement, les charbons des régions suivantes: Connellsville (Pennsylvanie), New-River (Virginie), Pocahontas Flat Top (Virginie et Virginie Occidentale), Suwance (Tennessee), Birmingham (Alabama), etc.

Les charbons de l'*Eastern Interior* offrent, jusqu'à présent, moins d'intérêt pour la production du coke. La proximité de Chicago et de Saint-Louis est cependant favorable au développement de cette industrie; mais les charbons de la région, actuellement exploités, contiennent des impuretés et leur transformation en coke laisse à désirer; en sorte que l'industrie du coke, si on excepte la partie orientale du Kentucky, y est abandonnée ou peu florissante.

Il en est à peu près de même pour le *Western Interior* et le *South Western*. L'industrie du coke n'existe guère que dans quelques

districts, notamment celui de *New Pittsburgh* du Kansas et à Mc Alester de l'*Indian Territory*.

Le terrain des *Rocky Mountains* offre plus d'intérêt, en ce qui concerne, tout au moins quant à présent, le *Montana*, l'*Utah*, le *Colorado* et le *Nouveau Mexique*. Il est probable que cet intérêt s'étendra dans un certain avenir, à la région entière, en raison de la proximité des gisements de métaux précieux et de minerais de fer. Cependant, la plupart de ses charbons sont plutôt, on le verra ci-après, des lignites du crétacé.

Vers la côte du Pacifique, les seuls charbons servant à la fabrication du coke sont ceux de l'Etat de *Washington*, tels ceux des environs de *Wilkeson* dans *Pierce County* et de *Cokedale* dans *Skagit County*. Les charbons de l'Etat de *Washington* sont aussi de la période crétacée et sur de nombreux points ils affectent les caractères du lignite; parfois ils ont été localement transformés et sont devenus de véritables charbons à coke.

L'*United States Geological Survey* (1) a tenté de déterminer l'horizon géologique des charbons les plus généralement employés aux Etats-Unis pour la fabrication du coke. Ils proviennent, en grande partie, de trois veines : la veine *Pittsburg* des *Coal Measures Supérieures* (n° XV de Rogers), le *Grand Conglomerat* (formation inférieure du carbonifère) et la veine *Pratt* de l'Alabama. Dans le district le plus réputé pour la fabrication du coke, celui de *Connellsville*, le charbon provient de la veine *Connellsville*, nom donné localement à la veine *Pittsburg*. Dans les districts *New-River* et *Flat Top* de la Virginie et de la Virginie Occidentale, le charbon provient du conglomerat, désigné *Pottsville Conglomerate* dans la Pennsylvanie et n° XII du *Survey* de la Virginie de Rogers. Dans l'Alabama, le coke est principalement fabriqué avec le charbon de la veine *Pratt* qui n'a pu être identifiée avec celles de la région du Nord de l'Appalachien. Ce grand terrain fournit encore, pour la fabrication du coke, des charbons se trouvant dans les *Lower Measures*, spécialement ceux de l'*Upper Freeport* et du *Lower Kittanning*. En outre, les *Blossburg* et *Clearfield*, les veines *6 foot* et *11 foot* des terrains houillers *Cumberland* et *Potomac*, le *Kanawha Splint* et les charbons à gaz proviennent aussi des *Lower Measures*.

Dans le *Colorado*, comme dans d'autres parties des *Rocky Mountains*, les strates carbonifères ne contiennent pas de charbon au sens

(1) *XVI Report, Part. IV*, pp. 221 et suiv.

strict du mot; à de rares exceptions près, les terrains productifs consistent en Crétacé Supérieur et fournissent du lignite, parfois plus ou moins transformé; la formation connue sous le nom *Laramie* est celle qui contient, principalement, du combustible dans la région des *Rocky Mountains* et, en général, à l'Ouest du 105^e méridien.

Il y a longtemps déjà (1), M. A. Eilers présenta à l'*Institute of Mining Engineers* un échantillon de coke provenant des cornues à gaz et fait avec du lignite de *Trinidad* (*Colorado*), sans aucune addition; ce coke convenait à la fonte du plomb et du cuivre. Un autre échantillon, provenant d'un mélange de trois parties de lignite de *Canon City* et d'une partie de lignite de *Trinidad* était bien ferme.

Le *Coal Testing Plant* de *Saint-Louis* (*Missouri*) et celui, plus récemment établi, de *Denver* (*Colorado*) ont entrepris des essais tant au point de vue de la transformation en coke des charbons des Etats-Unis, lavés ou non lavés, qu'aux points de vue de la réduction des teneurs en cendres, soufre et phosphore et de l'emploi des coques dans l'industrie métallurgique. Il est renvoyé aux rapports établis sur ces travaux (2).

DÉVELOPPEMENT ET PRODUCTION DE L'INDUSTRIE DU COKE. — Une série de circonstances, indépendamment de l'existence des charbons de qualités requises, a exercé une grande influence sur le développement de l'industrie du coke aux Etats-Unis. On peut signaler l'essor de la métallurgie et les transformations de ses procédés, l'accroissement de l'emploi du coke dans la consommation domestique, l'amélioration des méthodes de fabrication, notamment les préparations du charbon avant son chargement dans les fours, le prix peu élevé du charbon aux Etats-Unis, etc.

Les *Census Bulletins* des Etats-Unis fournissent d'utiles renseignements sur l'industrie du coke, relativement récente aux Etats-Unis. Le coke est bien employé, dès 1817, pour le traitement du

(1) *Transactions of American Institute of Mining Engineers*, II, 1873-74, pp. 101-102.

(2) *Report on the operations of the Coal Testing Plant*, par Edward W. Parker, Joseph A. Holmès, Marius R. Campbell, *Committee in Charge* (1906), pp. 1326 et suivantes. — Voir également un *Bulletin* plus récent de l'*United States Geological Survey*, n° 336, comprenant 113 essais de lavage et 192 essais de transformation en coke, faits à l'établissement de *Saint-Louis*, sur 100 charbons provenant de 17 états et de 1 territoire, et le *Professional Paper* n° 48 du *Survey*, relatif à 170 essais de coupellation, sur des charbons des *Rocky Mountains*, faits à *Denver*.

minerai de fer, mais son emploi reste très restreint jusqu'en 1840 et il n'en est fait aucune mention spéciale dans les *Census* avant 1850. Le *Census* de cette date constate, pour la Pennsylvanie seule, une production qui n'excède, en valeur, que légèrement 15.000 *dollars*. Trente ans plus tard, en 1880, la production générale de la Fédération atteint 2,752,475 *short tons* (908 kilogrammes), pour monter, en 1890, à 10,008,169 *short tons*, en 1900, presque au double, avec 19,640,798 *short tons*, et en 1905, à 25,143,288 *short tons*.

Ces chiffres, depuis 1880, sont ceux du Bulletin n° 65 *Census of Manufacture, 1905, coke*, qui, comme les précédents *Census*, est limité aux coques provenant des fours. Ceux des usines à gaz sont compris en un autre Bulletin. Ils sont inférieurs à ceux adoptés par nous, qui sont ceux consignés par M. Edward W. Parker de l'*United States Geological Survey*, dans ses rapports annuels. Ce statisticien admet, pour l'année 1880, une production de 3,338,300 *short tons*, pour 1890, une production de 11,508,021 *short tons* et pour les années plus récentes, les productions et valeurs suivantes :

Productions et valeurs du coke aux Etats-Unis (1900 à 1906).

ANNÉES	PRODUCTIONS <i>Short Tons</i>	VALEUR <i>Dollars</i>
1900	20,533,348	47,443,331
1901	21,795,883	44,445,923
1902	25,401,730	63,339,167
1903	25,274,281	66,498,664
1904	23,661,106	46,144,941
1905	32,231,129	72,476,196
1906	36,401,217	91,608,034

Les années 1907 et 1908 ont été des années de dépression, causée par la crise monétaire qui sévit avec une si grande intensité aux Etats-Unis.

Une progression parallèle à celle de la production est constatée dans le montant des capitaux affectés à cette industrie et le nombre des personnes qu'elle occupe. La progression est moins accusée pour les années plus récentes, en ce qui concerne le nombre des établissements; il faut l'attribuer à une tendance marquée vers la concentration de l'industrie. Le tableau ci-après indique, pour les années 1880, 1890 et de 1900 à 1906, les nombres des établissements et fours construits et en construction :

Etablissements et fours (1880, 1890 et de 1900 à 1906).

ANNÉES	ÉTABLISSEMENTS	FOURS	
		construits	en construction
1880	186	12,372	1,139
1890	253	37,158	1,547
1900	396	58,484	5,804
1901	423	63,951	5,205
1902	456	69,069	8,758
1903	500	79,334	6,175
1904	507	83,599	4,430
1905	519	87,564	4,751
1906	532	93,901	4,519

Un certain nombre de ces établissements et fours ont été nécessairement inactifs durant les années considérées.

Quant aux prix moyens aux fours, ils sont, en général, plus élevés que durant la fin du XIX^m siècle; depuis 1900, leurs oscillations indiquent un état presque stationnaire.

**Prix moyens du coke aux fours (1880, 1890 et de 1900 à 1906)
par *Short Ton*.**

ANNÉES	PRIX MOYENS <i>Dollars</i>	ANNÉES	PRIX MOYENS <i>Dollars</i>
1880	1.99	1903	2.63
1890	2.02	1904	1.95
1900	2.31	1905	2.25
1901	2.04	1906	2.52
1902	2.49		

Les principaux états producteurs sont, dans l'ordre décroissant, la Pennsylvanie, la Virginie Occidentale, l'Alabama, le Colorado, la Virginie, le Tennessee, l'Ohio, l'Illinois, le Nouveau Mexique, le Kentucky et la Georgie. Chacun des autres états producteurs contribue au tonnage pour de faibles quantités.

L'état de Pennsylvanie, de beaucoup le plus puissant état producteur de houille, dans la Fédération, est aussi le plus fort producteur de coke. Il comprend douze districts de production du coke; les voici énumérés dans l'ordre alphabétique : Alleghany Mountain,

Alleghany Valley, Broadtop, Clearfield-Center, Connellsville, Greensburg, Irwin, Lebanon et Schuylkill, Lower Connellsville, Pittsburg, Reynoldsville-Walston et Upper Connellsville.

Le plus remarquable de ces districts, et aussi le plus connu, est le district de Connellsville. Son bassin, situé dans la partie occidentale de la Pennsylvanie, est constitué par un synclinal relativement étroit, suivant une direction Nord-Est vers Sud-Ouest, à travers les Comtés de Fayette et Westmoreland, situés à faible distance de la ville de Pittsburg. Ce district a produit 12,057,840 *short tons* en 1906, ce qui représente une quantité supérieure à la moitié de la production de la Pennsylvanie et le tiers de la production fédérale. Ce tonnage ne comprend pas la production du Lower Connellsville, quelquefois appelé Klondike, situé dans l'Ouest du Comté Fayette et à l'Ouest de l'extrémité méridionale du bassin Connellsville. Il en est séparé par l'anticlinal Greensburg et a produit, la même année, 5,188,135 *short tons* de coke. Il ne comprend pas, non plus, celle de l'Upper Connellsville, situé à une petite distance de la ville de Latrobe (Comté de Westmoreland) et qui a produit, toujours la même année, 1,011,229 *short tons*.

Le charbon Connellsville est considéré aux Etats-Unis comme étant le combustible idéal des fours à ruche; les 23,616 fours du district de Connellsville sont, sauf 110, de *cette nature*. Le coke qui en provient est tenu, par les métallurgistes des Etats-Unis, comme sans rival pour les hauts-fourneaux, et si le district de Connellsville est le plus grand producteur de coke du monde, la ville de Pittsburg, se trouvant dans son voisinage, en est le plus grand centre manufacturier du fer.

La Virginie Occidentale vient à la suite de la Pennsylvanie pour la production du coke. Le district producteur le plus important est le district Flat Top qui, avec son prolongement occidental de Tug River, fournit les deux tiers de la production de l'Etat. Le coke de Flat Top rivalise avec celui de Connellsville. Ses autres districts producteurs de coke sont : Kanawha, New River, Upper Monongahela, Upper Potomac et Tygarts Valley.

L'Alabama disputa, pendant un certain temps, la seconde place à la Virginie Occidentale pour la production du coke, mais il n'arrive plus qu'au troisième rang. Sa production continue à progresser sur le pied d'un accroissement annuel d'environ un demi-million de *short tons*.

Le défaut de place ne nous permet pas de nous étendre sur les

autres districts producteurs. Les trois Etats dont il vient d'être question ne sont pas seulement les plus forts producteurs de coke des Etats-Unis, ils sont encore ceux qui peuvent, éventuellement, intéresser le plus l'Europe, en raison de leur proximité relative des côtes de l'Atlantique et du Golfe du Mexique. Pour ces Etats, comme pour les autres Etats producteurs, les trois tableaux ci-après permettent de se rendre compte, en ce qui concerne les années 1905 et 1906, de la production et de divers éléments de l'industrie. Ces tableaux comprennent, avec une énumération, dans l'ordre alphabétique, des Etats producteurs :

1° Les nombres des établissements et des fours construits et en construction ;

2° Les tonnages des charbons employés et leur rendement en coke ;

3° La production et la valeur pour l'ensemble et par *short ton*.

1^o Nombre des établissements et des fours

ÉTATS et TERRITOIRES	1905			1906		
	Établissements	FOURS		Établissements	FOURS	
		construits	en construction		construits	en construction
Alabama	42	9,586	150	42	9,731	160
Colorado	15	3,421	—	15	3,419	80
Georgie	2	533	—	2	531	—
Illinois	5	275	—	4	309	—
Indiana	1	36	—	1	48	—
Indian Territory	5	388	50	5	490	—
Kansas	6	91	—	5	81	—
Kentucky	6	495	—	6	462	—
Missouri	2	6	—	2	6	—
Montana	4	555	100	4	555	100
Nouveau-Mexique	3	258	498	4	571	450
Ohio	8	573	—	8	575	—
Pennsylvanie	226	42,608	2,384	239	47,185	2,373
Tennessee	16	2,615	60	17	2,731	138
Utah	2	504	150	2	684	170
Virginie	16	4,549	—	18	4,641	695
Washington	5	216	—	5	216	—
Virginie Occidentale	143	19,189	1,214	141	19,714	353
Maryland	1	200	—	12	1,952	—
Massachusetts	1	400	—			
Michigan	2	135	15			
Minnesota	1	50	—			
New Jersey	1	100	50			
New-York	3	399	—			
Wisconsin	2	308	80			
Wyoming	1	74	—			
TOTAUX	519	87,564	4,751	532	93,901	4,519

2^o Tonnages des charbons employés et rendement.

ÉTATS et TERRITOIRES	1905		1906	
	Charbons employés <i>Short Tons</i>	Rendement %	Charbons employés <i>Short Tons</i>	Rendement %
Alabama	4,409,854	58.4	5,184,597	58.5
Colorado (1)	2,368,365	58.2	2,566,196	56.7
Georgie	119,036	59.3	128,052	54.9
Illinois	16,821	61.3	362,163	74.2
Indiana				
Indian Territory	123,389	44.4	95,296	52.2
Kansas	6,504	68.0	2,807	60.5
Kentucky	154,783	51.4	148,448	49.9
Missouri	2,551	61.9	0	
Montana	68,777	45.8	69,045	55.3
Nouveau-Mexique	148,469	60.4	261,609	56.5
Ohio	396,961	69.8	437,567	67.2
Pennsylvanie	31,030,345	66.3	34,503,513	66.8
Tennessee	862,320	54.3	929,405	52.0
Utah (2)				
Virginie	2,184,369	68.6	2,296,227	68.7
Washington	85,715	62.0	76,896	59.4
Virginie Occidentale	5,329,695	63.8	5,822,619	63.8
Maryland				
Massachusetts				
Michigan				
Minnesota	2,222,723	74.7	2,861,934	72.9
New-Jersey				
New-York				
Wisconsin				
Wyoming				
TOTAUX	49,530,677	65.07	55,746,374	65.3

(1) Y compris Utah.

(2) Compris dans Colorado.

ÉTATS et TERRITOIRES	1905			1906		
	Short Tons	Valeur — Dollars	PRIX par Short Ton Dollars	Short Tons	Valeur — Dollars	PRIX par Short Ton Dollars
Alabama	2,576,986	7,646,957	2.97	3,034,501	8,477,899	2.79
Colorado (1)	1,378,824	4,157,517	3.02	1,455,905	4,504,748	3.09
Georgie	70,593	224,260	3.18	70,280	277,921	3.95
Illinois	10,307	27,681	2.69	268,693	1,205,462	4.48
Indiana						
Indian Territory	54,781	199,424	3.64	49,782	204,205	4.10
Kansas	4,425	13,818	3.12	1,698	4,101	2.42
Kentucky	79,487	159,659	2.01	74,064	169,846	2.29
Missouri	1,580	4,072	2.58	0	0	
Montana	31,482	211,351	6.71	38,182	266,024	6.97
Nouveau-Mexique	89,638	253,229	2.83	147,747	442,712	3.00
Ohio	277,130	970,897	3.50	293,994	1,013,248	3.45
Pennsylvanie	20,573,736	42,253,178	2.05	23,060,511	54,184,531	2.35
Tennessee	468,092	1,184,442	2.53	483,428	1,350,856	2.79
Utah (2)						
Virginie	1,499,481	2,869,452	1.91	1,577,659	3,611,659	2.29
Washington	53,137	251,717	4.74	45,642	226,977	4.97
Virginie Occidentale	3,400,593	6,548,205	1.92	3,713,514	8,192,956	2.21
Maryland						
Massachusetts						
Michigan						
Minnesota	1,660,857	5,500,337	3.31	2,085,617	7,474,889	3.58
New-Jersey						
New-York						
Wisconsin						
Wyoming						
TOTAUX	32,231,129	72,476,196	2.25	36,401,217	91,608,034	2.52

En 1905, sur les 519 établissements, 10 comprennent 890 fours non achevés et par conséquent n'ayant pas contribué à la production. En outre, 75 établissements, comptant 5,932 fours, sont restés inactifs durant l'année. Si on déduit ces deux catégories d'établissements et de fours, on constate qu'il y eut 434 établissements, comprenant 80,742 fours en activité, soit une moyenne de 186 fours par établissement. La production totale ayant été de 32,231,129 *short tons*, la production moyenne, par établissement, a été de 74,496 *short tons*.

Pour 1906, on compte 532 établissements à la fin de l'année, dont 15 avec 1,887 fours non achevés et 69 avec 5,305 fours inactifs. Une déduction, analogue à celle faite pour 1905, donne en 1906, 448 établissements avec 88,596 fours en activité, soit en moyenne 198 fours par établissement. La production totale étant de 36,401,217 *short tons*, la production moyenne par établissement, est de 81,253 *short tons*.

Le mot établissement employé ici doit être compris dans le sens d'installation distincte ou batterie, une même affaire pouvant diriger ou exploiter plusieurs établissements.

CHARBON EMPLOYÉ ET RENDEMENT. — Les tonnages du charbon employé à la fabrication du coke aux Etats-Unis ne sont pas exactement connus; on ne peut qu'en constater une évaluation approximative, résumée par les chiffres ci-après, pour les années principalement envisagées, qui permettent de se faire une idée suffisante de la marche de l'industrie.

Evaluation des charbons employés à la fabrication du coke (1880, 1890 et de 1900 à 1906).

ANNÉES	Short tons	ANNÉES	Short tons
—	—	—	—
1880	5,237,741	1903	39,423,525
1890	18,005,209	1904	36,531,608
1900	32,113,543	1905	49,530,677
1901	34,207,965	1906	55,746,374
1902	39,604,007		

La valeur moyenne de ces charbons a été, pour les deux dernières années et par *short ton*, de 1.02 dollar en 1905, et de 1.012 dollar en 1906, correspondant aux valeurs moyennes, pour le coke et aussi par *short ton*, de 2.25 et 2.52 dollars.

(1) Y compris Utah. — (2) Compris dans le Colorado.

On admet que par *short ton* de coke on a, en moyenne, employé les quantités de charbon ci-après :

ANNÉES	Short tons	Pouids (liv. 454 gr.)	ANNÉES	Short tons	Pouids (liv. 454 gr.)
1880	1.57	3,140	1903	1.56	3,120
1890	1.56	3,120	1904	1.544	3,088
1900	1.57	3,140	1905	1.537	3,074
1901	1.57	3,140	1906	1.531	3,062
1902	1.56	3,120			

Le rendement moyen du charbon en coke a donné les pourcentages ci-après :

ANNÉES	%	ANNÉES	%
1880 . . .	63	1903 . . .	64.1
1890 . . .	64	1904 . . .	64.8
1900 . . .	63.9	1905 . . .	65.1
1901 . . .	63.7	1906 . . .	65.3
1902 . . .	64.1		

Le charbon chargé dans les fours à coke consiste, pour les trois quarts, en *Run of mine* (tout-venant) et en *Slack*, à concurrence d'un quart.

Environ un tiers seulement du charbon employé est lavé, avant le chargement dans les fours. Il a été reconnu, aux Etats-Unis, que la fabrication est facilitée et que le coke est de meilleure qualité, quand le charbon est préalablement broyé et réduit en poudre, qu'il soit lavé ou non. Le lavage devient de jour en jour en faveur, mais il n'est encore actuellement pratiqué qu'à concurrence de moins d'un sixième (17.5 %), en ce qui concerne le *Run of mine*, et de moins de moitié (42.8 %) s'il s'agit de *Slack*.

A ce sujet, les chiffres suivants ont été relevés :

ANNÉES	<i>Run of mine</i>		<i>Slack</i>		TOTAUX
	NON LAVÉ	LAVÉ	NON LAVÉ	LAVÉ	
1890. . .	14,060,907	338,563	2,674,492	931,247	18,005,209
1900. . .	21,062,090	1,369,698	5,677,006	4,004,749	32,113,543
1905. . .	31,783,314	3,187,994	8,196,226	6,363,143	49,530,677
1906. . .	34,748,258	7,377,403	7,784,801	5,835,912	55,746,374

Aucune autre préparation ne semble avoir été jusqu'à ce jour généralisée. Ce n'est pas que les Américains se désintéressent des progrès réalisés ou restant à réaliser dans la fabrication du coke. Sous le titre : *Some Experiments on Coking Coal under pressure* (1), A. T. Cox, *state geologist* d'Indianapolis (Indiana), traite, dès 1874, des effets de la pression dans la fabrication du coke et fait connaître des résultats de ce procédé. On admet maintenant, en général, qu'il est préférable de réduire la houille en poussière et de la comprimer, pour l'introduire ensuite dans le four à coke. Les avantages de la méthode sont bien reconnus aux Etats-Unis (2); mais il en résulte des accroissements dans le temps nécessaire à la cuisson, le prix du travail et dans les réparations aux appareils. Par suite et pour quelques autres raisons, sinon l'adoption du système, au moins sa généralisation a été retardée jusqu'à ce jour.

Souvent aussi des tentatives plus ou moins heureuses ont été faites pour réduire la teneur en soufre du charbon à coke (3).

Nous ne pouvons que renvoyer aux travaux faits à Saint Louis et à Denver, dont il a été plus haut question (p. 7).

FOURS EN USAGE. — Le four le plus généralement adopté aux Etats-Unis, est le four à ruche. On trouvera dans l'*Engineering and Mining Journal* (4), une description assez détaillée d'une des plus importantes installations de cette nature, établie dans le district *Lower Connellsville* dont il a été plus haut question, par la *Colonial Coke Co*, compagnie subsidiaire de la *Pittsburg Coal Co*; il y est aussi question des méthodes de construction des fours à coke, spécialement du four à ruche, ainsi que de ses avantages et de ses inconvénients (5). La lecture de ces travaux permettra de se rendre compte des idées assez communément admises aux Etats-Unis sur le sujet.

En 1893, il n'existe aux Etats-Unis que 12 fours à récupération des sous-produits. Ils ont été établis à Syracuse (Etat de New-York), à la suite d'un voyage d'étude fait en France et en Belgique, vers 1890, par M. Morris, ingénieur de la *Solvay Process Co*, pour se rendre compte de la fabrication du coke dans les fours Semet-

(1) *Transact. of Amer. Institute of Mining Engineers*, III, 1874-75, p. 34.

(2) *The Engineering and Mining Journal*, 4 août 1906, p. 208, 3^e col.

(3) *Colliery Guardian*, 6 février 1903, p. 296.

(4) Nos des 3 et 10 février 1906, pp. 226 et suiv. et pp. 267 et suiv.

(5) *Engineering and Mining Journal*, n° du 10 novembre 1906, pp. 877 et suiv., par W. M. Judd.

Solvay (1). Aucun autre four à récupération n'est alors en voie de construction.

Les années suivantes, le mode s'est développé et a suivi une progression nettement croissante jusqu'en 1903; mais le nombre de ces fours en construction décline en 1904 et cette réduction s'accuse encore en 1905 et en 1906. On pourra se rendre compte du mouvement par les chiffres ci-après, comprenant, pour les années 1893 à 1906, les fours à récupération des sous-produits construits et ceux en cours de construction, ainsi que les productions, en coke, des fours en activité :

Fours à récupération des sous-produits (1893-1906).

ANNÉES	FOURS		PRODUCTION Short tons
	construits	en construction	
1893	12	0	12,850
1894	12	60	16,500
1895	72	60	18,521
1896	160	120	83,038
1897	280	240	261,912
1898	520	500	294,445
1899	1,020	65	906,534
1900	1,085	1,096	1,075,727
1901	1,165	1,533	1,179,900
1902	1,663	1,346	1,403,388
1903	1,956	1,335	1,882,394
1904	2,910	832	2,608,229
1905	3,150	417	3,462,348
1906	3,603	112	4,558,127

Les fours existants en 1906 comprennent 1,295 Semet-Solvay, 1,890 Otto-Hoffmann, 362 Rothberg et 56 Newton-Chambers. Les 112 en construction consistent en Otto-Hoffmann.

Sur les 3,603 fours à récupération achevés en 1906, 241 ont été inactifs, en sorte que la production de cette catégorie provient de 3,362 fours, ce qui représente par four une production moyenne de 1,356 *short tons* pour l'année, contre 1,158.8 en 1905 et 896 en 1904. Les productions moyennes correspondantes pour les fours à

(1) Il en a été question dans *Transactions American Institute of Mining Engineers*, XXI, 1892-93, p. 798.

ruche ont été de 374,366 et 284 *short tons*. Les rendements moyens en coke, dans les fours à récupération, sont pour les années respectives, 73.6, 74.8 et 73 %. Ces proportions ont influencé le rendement général moyen plus haut constaté.

En outre, on considère aux Etats-Unis que la décade 1887 à 1897 a vu se réaliser de nombreux progrès, qui depuis ont encore été développés. M. Charles Kirschhoff de New-York a rendu compte de la décade précitée (1) et constaté une réduction notable dans le prix de fabrication, malgré un important accroissement des salaires.

On trouvera de nombreuses indications sur l'industrie du coke aux Etats-Unis, dans le Bulletin 65 précité du *Census* de 1905.

PRODUITS DES FOURS A RÉCUPÉRATION ET DES USINES A GAZ. — La production du gaz d'éclairage et de chauffage fournit un appoint de coke, comme produit dérivé ou bas-produit. D'après la statistique de M. Parker, pour 1905, la dernière parue jusqu'à ce jour sur l'industrie du gaz, il a été employé, durant cette année, 8,187,812 *short tons* de charbon dans les usines à gaz et dans les fours à récupération dont il a été plus haut question. Ce tonnage s'applique aux fours à récupération à concurrence de 4,628,981 *short tons*, ce qui représente plus de 55 %, et pour le surplus, 3,558,831 *short tons*, un peu moins de 45 %, aux gazomètres. Cette double production de 1905, soit 5,751,378 *short tons* de coke, provient pour 3,462,348 *short tons*, tonnage déjà plus haut exprimé, des fours à récupération et pour le surplus, 2,289,030 *short tons*, des usines à gaz. En 1904, le tonnage du coke produit dans les deux catégories d'établissement, monte à 4,716,049 *short tons*, dont 2,608,229 pour les fours à récupération et 2,107,830 pour les usines à gaz.

Quant à la production des autres sous-produits, elle se chiffre, pour les deux espèces d'établissements, en 1904 et en 1905, comme suit :

	1904	1905
Coal-tar (goudron). . . .	69,498,085	80,022,043 gallons (2)
Equivalents d'ammoniaque anhydre (NH ₃)	19,750,032	22,455,857 livres (3).
Id. en sulfate d'ammoniaque. . . .	76,630,224	87,128,725 —
Sulfate d'ammoniaque produit et vendu comme tel	28,225,210	38,663,682 —

(1) *Transactions of American Institute of Mining Engineers*, XXIX, p. 369.

(2) Gallons = 3 litres 785.

(3) Livre (pound) = 454 grammes.

En sus du goudron indiqué, il en a été produit, en 1905, dans les usines de gaz à l'eau, approximativement, 11 millions et demi de gallons.

MOUVEMENT DES COKES. — Les importations et les exportations des cokés, aux Etats-Unis, sont d'une faible importance relative. Elles se chiffrent comme suit en poids et valeurs pour les années 1901 à 1906 :

Importation des cokés (1901-1906).

ANNÉES	Short tons	VALEURS Dollars
1901	81,456	266,075
1902	140,489	423,775
1903	142,776	437,625
1904	180,855	648,521
1905	203,142	796,545
1906	147,819	570,150

Exportation du coke (1901-1906).

1901	430,450	1,561,898
1902	459,590	1,785,188
1903	466,351	2,091,875
1904	585,861	2,311,401
1905	670,939	2,243,010
1906	857,013	2,753,551

MOUVEMENT DU GOUDRON DE HOUILLE ET DE SES DÉRIVÉS. — Les Etats-Unis, malgré leur production en goudron de houille, dépendent beaucoup, on peut même dire presque entièrement de l'Europe, principalement de l'Allemagne, pour les produits chimiques dérivant de ce goudron. On l'attribue aux progrès peu sensibles des Etats-Unis, dans l'industrie des produits chimiques à tirer du goudron.

Des importations se chiffrent par plusieurs millions de dollars, en couleurs et sels d'aniline, produits pharmaceutiques, etc. Les fabriques indigènes ne produisent guère que des huiles créosotées et des goudrons et poix, utilisés dans les fabriques de papier pour couvertures et comme matériaux de pavage.

Le *Coal Tar* produit dans le pays, en 1906, a été évalué à 2,176,944 dollars; les importations, y compris le droit, à 10 millions

201,601 dollars. L'ensemble du marché représente donc en valeur plus de 12 millions de dollars.

Les principaux dérivés du goudron importé consistent en acide salicylique, alizarine et couleurs ou teintures naturelles et artificielles, sels d'aniline, préparations diverses, benzol, toluol, etc. Ils ont représenté, en 1905, une valeur supérieure à 16 millions et demi de dollars.

Nous ne dirons rien des années 1907 et 1908, qui sont des années anormales pour la fabrication du coke aux Etats-Unis.

II. — Briquettes ou Agglomérés de houille

Au commencement de ce siècle, l'industrie des briquettes ou agglomérés de houille n'existait pas aux Etats-Unis. Quelques rares établissements (4 ou 5) ont bien été fondés, pour transformer en briquettes des fines de charbon bitumineux ou d'anhracite et, dans le Texas, des lignites, mais leur existence n'a été qu'éphémère. La non-existence de cette industrie, dans un pays si abondamment pourvu en matières premières, peut tout d'abord surprendre; elle s'explique cependant, partiellement au moins, par une certaine rareté de main-d'œuvre et par l'abondance et le bon marché des combustibles bruts, qu'il s'agisse de charbons ou de pétroles, de gaz naturels, etc. Le prix de production de la houille notamment est tel qu'il a paru préférable d'en laisser perdre une quantité importante, plutôt que de l'utiliser, en grevant un nouveau combustible de dépenses additionnelles.

Des tentatives ont été faites pour exploiter des brevets ou procédés secrets; elles ont été infructueuses et décourageantes. Spécialement la recherche du *liant*, *agglutinant* ou *agglomérant*, a provoqué de nombreuses déceptions.

La région anhracifère de la Pennsylvanie où la matière brute est si abondante et, en même temps, si négligée, semblait pouvoir devenir un centre important de cette industrie à implanter dans le nouveau monde. Mais l'anhracite a déjà subi la concurrence des charbons bitumineux pour la production de la vapeur, celle du coke dans la métallurgie et les usages domestiques et celle du gaz, tiré des bitumineux, pour ces derniers besoins, et on conçoit que les exploitants de l'anhracite aient été défavorables et peu disposés à tolérer l'introduction d'une nouvelle industrie rivale, principalement

alors qu'ils se trouvent dans des conditions économiques moins bonnes que celles de leurs concurrents, les producteurs de charbons bitumineux.

Une autre cause semble avoir aussi contribué à écarter l'industrie des agglomérés ou briquettes. Il s'agit de l'incertitude dans laquelle on se trouvait sur la possibilité d'assurer, à bon marché, un approvisionnement abondant d'une substance pouvant servir de liant. L'*United States Geological Survey*, après de nombreuses expériences, faites dans son établissement de Saint-Louis, sur des matières organiques et inorganiques, à employer comme liant, démontra que le *coal-tar pitch* (poix de goudron de houille, brai) et l'*asphaltic pitch* (poix d'asphalte) donnent les meilleurs résultats au meilleur marché. Or, on a vu précédemment que l'industrie du coke qui produit du *coal-tar pitch* (brai) en abondance, est très développée dans les Etats de l'Est.

D'autre part, dans la partie occidentale des Etats-Unis, notamment en Californie et dans l'Arizona, l'*asphaltic pitch*, résidu de la raffinerie des pétroles, à base asphaltique lourde, assure, pour cette partie occidentale, le liant nécessaire à l'industrie des briquettes.

M. Parker à l'occasion du *coal-tar pitch*, fait une remarque très judicieuse : tandis que le développement de l'industrie des briquettes est entravée par la crainte d'un approvisionnement insuffisant de *coal-tar pitch* (brai), une des raisons qui s'opposent au développement des fours à récupération, dans l'industrie du coke, aux Etats-Unis, est le défaut de demande de *coal-tar*, un des principaux produits de cette industrie.

Il existe, en réalité, une connexion d'intérêts entre l'industrie des briquettes et l'industrie du coke, si florissante aux Etats-Unis, et cela est rendu sensible par les établissements de l'*United Gas Improvement Co*, à Point Breeze de Philadelphie et de la *Semet-Solvay Co*, à Del Ray (Michigan) qui, produisant du *coal-tar* (brai), ont installé des usines pour transformer en briquettes des mélanges d'*anthracite* et de *coke-breeze*.

D'autre part, l'anthracite devient, de jour en jour, aux Etats-Unis, un article de luxe qui, bientôt, ne pourra plus être qu'à la portée de personnes riches, et la nécessité d'un combustible, pouvant le remplacer, pour les usages domestiques, particulièrement auprès de la catégorie, si nombreuse, des consommateurs ne jouissant que de ressources modérées, semble devoir s'imposer.

La Fédération Américaine, comme les pays d'Europe et d'autres

parties du monde, n'a pas été sans souffrir des crises du travail et, dans les moments de disette du charbon, la pensée se porta sur l'utilité de la constitution de stocks en combustibles, pouvant supporter un long emmagasinage, sans trop se détériorer. La briquette réalise bien ce *desideratum* et son industrie permettrait une utilisation fructueuse de ressources abandonnées et gaspillées.

Peut-être ce combustible composé n'aura-t-il pas toutes les qualités de certains charbons bitumineux et de l'anthracite ; mais l'expérience de l'Europe montre tout le parti à tirer de l'industrie des agglomérés et on estime, aux Etats-Unis, que la période d'insuccès et de découragement, dans cette industrie, est terminée et il faut admettre avec M. Parker (1) qu'elle peut y être établie sur une base solide (2).

Bien qu'il ne soit question ici que de l'industrie des briquettes ou agglomérés de charbon, il convient de signaler qu'aux Etats-Unis cette industrie n'est pas seulement considérée comme intéressante pour les combustibles ; elle est encore applicable à divers minerais dans l'industrie métallurgique (3).

Il semble donc que l'industrie des briquettes ou agglomérés de houille soit entrée, aux Etats-Unis, dans la voie pratique et il est possible qu'avec l'activité caractérisant les entreprises industrielles de ce pays, elle regagne bientôt le temps perdu dans les hésitations et les essais infructueux.

Dès à présent, des usines ont été établies dans les Etats de New-York, Pennsylvanie, Californie, dans l'Arizona, le Michigan, le Missouri, le North Dakota, le Texas et la Floride. Ce ne sont encore que des débuts et le nombre des établissements reste limité. On en trouvera, pour un certain nombre, la description dans les *Contributions to Economic Geology*, 1906, de l'*United States Geological*

(1) M. Parker a publié, avec l'autorisation du Directeur de l'*United States Geological Survey*, dans *Transactions American Institute of Mining Engineers*, une étude *Coal-Briquetting in the United States*, 1907, p. 789 et suivantes. Cette étude révisée a été comprise dans le bulletin n° 316 de l'*United States Geological Survey*, intitulé *Contributions to Economic Geology*, 1906, part II, p. 460 et suivantes, sous le titre : *Condition of the Coal-Briquetting in the United States*.

(2) On pourra lire avec intérêt sur ce sujet un article de M. Rob. Schore : *The Briquetting of Fuels*, dans *Engineering and Mining Journal*, vol. LXXIV, p. 621 (1902).

(3) Voir à ce sujet : *The Briquetting of Minerals*, également de M. Robert Schore, dans le volume cité en la note précédente de l'*Engineering of Mining Journal*, p. 673.

Survey, pp. 462 à 485, et dans les *Transactions of the American Institute of Mining Engineers*, rendant compte du *meeting* de Toronto, juillet 1907, déjà cités en note.

Dans les *Contributions to Economic Geology*, pp 484 et 485, M. Parker établit le prix de revient des briquettes, dans un des établissements de l'Etat de New-York. En voici le résumé par *short ton* de briquettes d'anhracite :

Pitch.	Dollar.	0.30
Combustible.	Id.	0.175
Travail	Id.	0.21
Divers	Id.	0.305
Anthracite	Id.	1.25
TOTAL . . . Dollars.		2.24

Le prix de vente du commerce en gros est de *dollars* 4.80.

On peut admettre qu'il n'est pas téméraire de s'attendre au développement prochain de l'industrie des briquettes ou agglomérés de houille aux Etats-Unis.

VII^{me} CONGRÈS INTERNATIONAL

DE

CHIMIE APPLIQUÉE

LONDRES 1909

RÈGLEMENT DU CONGRÈS

1. Le VII^{me} Congrès international de Chimie appliquée aura lieu à Londres, du 27 mai au 2 juin 1909, sous le haut patronage de S. M. le Roi et S. A. R. le Prince de Galles (1).

2. Toutes les personnes qui s'intéressent au développement des applications de la Chimie peuvent être membres du Congrès.

3. Membres du Congrès sont ceux qui envoient leur adhésion au Secrétaire général avant l'ouverture du Congrès ou pendant son cours, et qui auront versé la cotisation de vingt-cinq francs (2).

4. L'inscription comme membres du Congrès implique de la part de l'inscrit la reconnaissance du présent règlement.

Tous les inscrits recevront une carte personnelle, leur donnant le droit de prendre part à toutes les séances, réunions et réceptions du Congrès; de voter dans les sections et à l'assemblée générale, et de recevoir tous les imprimés relatifs au Congrès, y compris les comptes-rendus contenant les mémoires, les communications et le rapport général (3).

Seulement les adhérents au Congrès pourront présenter ou faire présenter des mémoires et prendre part aux discussions dans les séances du Congrès.

5. Au moment de leur adhésion, les membres du Congrès sont priés de se faire inscrire aux sections dont ils désirent faire partie, et de faire connaître au Secrétariat, dans les huit jours précédant l'inauguration du Congrès, leur adresse à Londres.

(1) Président d'honneur : Sir HENRY ROSCOE.

Président effectif : Sir WILLIAM RAMSAY.

Secrétaire général : WM. MACNAB.

Siège du Comité, 10, Cromwell Crescent, London, S. W.

(2) Pour les Dames des Congressistes qui désireraient prendre part aux réunions du Congrès, la cotisation est de fr. 17-50.

(3) Les cartes des Dames ne donnent pas droit aux imprimés, aux publications, ni au vote dans les séances.

Les délégués des Administrations publiques et des Gouvernements des Etats étrangers seront élus membres honoraires du Congrès.

6. Le Congrès se divise en onze sections, c'est-à-dire :

- I. Chimie analytique.
- II. Chimie inorganique et industries qui s'y rapportent.
- III. (a) Métallurgie et Mines.
(b) Explosifs.
- IV. (a 1) Chimie organique et industries qui s'y rapportent.
(a 2) Chimie physiologique et Pharmacologie.
(b) Matières colorantes et leurs applications.
- V. Industrie et Chimie du sucre.
- VI. (a) Industrie de la fécule, d'amidon et dérivés.
(b) Fermentations.
- VII. Chimie agricole.
- VIII. (a) Hygiène et Chimie médicale.
(b) Chimie pharmaceutique.
(c) Bromatologie.
- IX. Photochimie. — Photographie.
- X. Electrochimie. — Chimie physique.
- XI. Droit, Economie politique et Législation dans leurs relations avec l'industrie chimique.

7. Les langues admises dans les discussions sont : l'anglais, le français, l'allemand et l'italien. Les procès-verbaux des séances seront rédigés en anglais.

8. Ceux qui ont l'intention de présenter des mémoires et de faire des communications au Congrès sont priés de les transmettre au Secrétaire général quinze jours au moins avant l'ouverture du Congrès. Les mémoires devront être rédigés dans l'une des quatre langues du Congrès, et ils devront être aussi courts et succincts que possible.

9. Le Congrès comprendra des assemblées générales et des séances de chaque section.

On tiendra au moins deux assemblées générales dont l'ordre du jour sera fixé par le Comité organisateur.

Les sections tiendront autant de réunions qu'il faudra et travailleront indépendamment l'une de l'autre.

10. La première séance générale sera présidée par le Président effectif du Comité organisateur. A cette séance on procédera à la constitution du bureau définitif, qui comprendra :

- Des Vice-présidents d'honneur ;
- Des Vice-présidents effectifs ;
- Un Secrétaire général ;
- Des Secrétares-adjoints.

Dans la dernière séance générale, qui aura lieu à la clôture du Congrès, l'assemblée fixera la date et le lieu du VIII^e Congrès international de Chimie appliquée et appointera un Président d'honneur et un Président effectif.

11. La première réunion des sections ou des sous-sections sera présidée par le Président nommé par le Comité organisateur.

Dans cette séance l'on constituera le Bureau de la Section, qui comprendra un Président, un ou plusieurs Vice-Présidents, un Secrétaire et un ou plusieurs Secrétares-adjoints. Les Secrétares nommés dans la première réunion resteront en charge pendant toute la durée du Congrès.

A la fin de chaque séance, les membres présents éliront par votation le Président de la séance suivante.

Le Président nommé par le Comité organisateur fera partie du Bureau de la Section pendant toutes les séances consécutives.

12. Les Sections pourront modifier leur ordre du jour. Les décisions seront prises à la majorité des voix : en cas d'égalité, la voix du Président de la séance est prépondérante.

13. L'exposé d'un mémoire ne pourra pas dépasser la durée de dix minutes sans autorisation spéciale du Président, et pendant la discussion les participants ne pourront pas parler plus de cinq minutes, ni prendre la parole plus de deux fois sur le même sujet.

14. Les procès-verbaux des séances renfermeront :

- (a) Un résumé des communications faites, d'après leur ordre d'exposition, les noms des orateurs, et un résumé des discussions ;
- (b) Les décisions prises dans chaque séance.

15. Pour rendre possible la prompte rédaction des procès-verbaux des séances, les membres qui auront pris la parole remettront au Secrétaire des Sections, une demi-heure au plus tard après la clôture de la séance, un résumé succinct des sujets qu'ils auront traités. Ce résumé pourra être écrit dans une des quatre langues du Congrès.

Le Secrétaire rédigera alors le procès-verbal de la séance, qu'il remettra avec la liste des membres présents au Secrétaire Général du Congrès, avant huit heures du soir.

16. Les décisions d'importance et de caractère international prises au Congrès seront communiquées aux Gouvernements intéressés, par le Comité international des Congrès de Chimie appliquée qui a été institué à Paris en 1900.

17. Après la clôture du Congrès, on rédigera un rapport général contenant les mémoires présentés et les décisions prises par le Congrès. Ce rapport sera envoyé franco à tous les membres du Congrès (v. art. 4.)

18. Toutes les questions non prévues au présent règlement seront soumises à la décision du Bureau de Présidence du Congrès, qui restera en fonctions jusqu'à la conclusion des affaires courantes du Congrès. Avant de se dissoudre, il remettra les affaires continues au Comité organisateur du prochain Congrès.

BIBLIOGRAPHIE

Les effets extérieurs des fourneaux à charge concentrée dans les terres, d'après les formules réglementaires, par A.-B. VER EECHE, capitaine-commandant du Génie belge. — Munich, J.-F. Lehmann, éditeur. — (Extrait de la *Zeitschrift für das gesamte Schiess- und Sprengstoffwesen*.)

Actuellement la théorie des effets des poudres dans les armes à feu est arrivée à un haut degré de perfectionnement; la théorie des fourneaux de mine n'a pas, à beaucoup près, suivi les mêmes progrès. Les travaux des ingénieurs militaires se sont succédés, depuis ceux de Belidor, perfectionnant et complétant certes les formules pratiques, mais laissant la question dans le domaine de l'empirisme. Des efforts ont été faits pour édifier cette théorie sur des bases scientifiques, mais les résultats ont été peu satisfaisants. L'état de nos connaissances sur les effets des charges de démolition est donc peu avancé. On s'est arrêté à quelques formules s'appliquant aux cas les plus fréquents de la pratique; encore se présente-t-il des différences notables entre celles employées dans les diverses armées.

Le commandant Ver Eecke s'est proposé de comparer les formules réglementaires en Allemagne, en Angleterre, en Autriche-Hongrie, en France, en Suisse, en Italie, dans les Pays-Bas et dans notre pays pour le calcul des effets extérieurs des fourneaux à charge concentrée dans les terres.

Il limite cet examen à la relation entre le poids C de la charge concentrée et les longueurs de la ligne de moindre résistance (h) du massif et du rayon (r) de l'entonnoir produit par l'explosion.

Deux lois empiriques fondamentales ont été déduites de l'observation des entonnoirs :

1° L'ancienne loi des mineurs, $C = gh^3$, exprime que les charges produisant des entonnoirs semblables sont entre elles comme les cubes des lignes homologues ;

2° Si pour une même valeur de la ligne de moindre résistance, on considère des charges croissantes, un entonnoir se produit à partir

d'une certaine valeur de la charge, en présentant un rayon dont la valeur s'accroît moins rapidement que la charge.

Cette seconde relation peut s'écrire

$$C = gh^3 \varphi\left(\frac{r}{h}\right) \quad \text{ou} \quad C = gh^3 \varphi(n).$$

On sait que n est l'indice caractéristique du fourneau; $n = 1$ pour le fourneau qu'on est convenu d'appeler ordinaire, $n > 1$ pour les fourneaux surchargés; $n < 1$, pour les fourneaux sous-chargés.

Ces lois sont généralement admises; les formules particulières ne diffèrent que par la forme de la fonction $\varphi(n)$ et les valeurs numériques du coefficient g .

Pour établir les comparaisons, l'auteur emploie une méthode graphique appliquée par Daubrun et Ricour et consistant à transformer la formule en y introduisant au lieu de r et h les rapports de ces dimensions à la valeur H que prend h dans le cas du fourneau ordinaire.

Les courbes représentatives de la fonction transformée pour une valeur constante de C portent le nom de *courbes réduites des bords de l'entonnoir*; elles ont un point commun correspondant à $n = 1$; elles jouissent en outre de cette propriété :

Pour une valeur déterminée de l'indice, les valeurs de $\varphi(n)$ dans les diverses formules des charges sont en raison inverse des cubes des vecteurs correspondants de leurs c. r. b. e. ou des composantes de ces vecteurs.

Cette méthode permet de s'assurer de la régularité des formules et d'en effectuer commodément la comparaison.

Dans les règlements étudiés, le coefficient g varie d'après l'explosif et d'après le milieu, mais ces règlements conservent la même fonction $\varphi(n)$ quel que soit le milieu. Leur comparaison basée sur l'étude des courbes et de nombreux tableaux numériques que l'auteur a dressés, révèle des divergences très appréciables dans les résultats.

Nous résumons les principales conclusions de cet intéressant travail.

Il se présente dans la pratique des mines de nombreuses circonstances où la détermination des charges ou de leurs effets ne demande à être faite qu'approximativement. Ainsi souvent on se trouve amené à arrondir, en la forçant notablement, la valeur de la charge obtenue par le calcul. Souvent aussi une connaissance très imparfaite du coefficient g applicable au milieu rendrait illusoire l'emploi d'une formule précise; enfin, dans la majorité des cas, il s'agit moins de

déterminer exactement les effets à attendre d'une charge que de connaître leur grandeur approximative. Il importe donc de disposer d'une formule qui soit d'un emploi très commode plutôt que fort précise. La formule de Guillemain $C = gh^3 = gh^2n^3$ convient parfaitement; elle est suffisamment exacte pour les fourneaux surchargés (jusqu'à $n = 3$) qui sont les plus fréquents; elle fournit pour les charges des valeurs trop fortes; elle offre donc toute garantie pour l'obtention certaine d'effets déterminés.

Il est évidemment des cas où la plus grande précision possible doit être atteinte. La formule à employer doit satisfaire aux desiderata suivants :

1° $\varphi(n)$ doit pouvoir se calculer; elle ne doit pas dépendre de tableaux;

2° Elle doit être applicable à toutes les valeurs de n ;

3° Dans les limites d'application les plus fréquentes ($n = 0.50$ jusqu'à $n = 3$), elle doit donner des résultats d'une exactitude suffisante pour les divers terrains. A ce point de vue, il serait logique d'appliquer à chaque terrain une forme spéciale de la fonction $\varphi(n)$. Dans l'état actuel, il faut que les écarts soient aussi faibles que possible; la c. r. b. e. correspondant à la fonction adoptée doit constituer un tracé moyen entre les c. r. b. e. réelles relatives aux divers terrains, ou tout au moins relatives à ceux où les applications sont les plus fréquentes;

4° La préférence devrait être donnée à la formule qui donne lieu aux calculs les plus simples.

Des diverses formules relatives à la poudre noire que l'auteur a passées en revue, deux seulement satisfont aux deux premiers desiderata. Ce sont celles de Dambrun (règlements français et italien)

$$C = gh^3 \left(\sqrt[3]{1 + n^2} - 0.41 \right)^3$$

et celle du règlement belge

$$C = 0.185 gh^3 (1 + 4.4 n^3).$$

Ces deux formules offrent une concordance remarquable jusque $n = 5$. Au point de vue du calcul, on constatera plus de simplicité pour la formule belge. Celle-ci peut d'ailleurs se mettre sous une forme encore plus commode, en ne modifiant les charges que d'une façon insignifiante, tout en employant des coefficients très simples

$$C = gh^3 (0.2 + 0.8 n^3).$$

Pour les explosifs brisants, faute de fonction mieux appropriée, on applique la même formule que pour la poudre noire, en réduisant les charges dans un rapport qui varie de 0.27 à 0.6. La formule de Guillemain conviendrait beaucoup moins bien, comme approximation, pour les explosifs brisants que pour la poudre noire, et serait même la moins exacte de toutes aux environs de $n = 1$.

Passant à l'examen du coefficient g , le commandant Ver Eecke insiste sur le peu de précision dont sa détermination est susceptible. Les terrains ne sont pas homogènes, ils sont le plus souvent désignés par des qualifications vagues auxquelles il serait utile de substituer la terminologie géologique. Les résultats et les données des expériences sur les fourneaux de mine ne peuvent être mesurés qu'avec une précision assez médiocre. Les erreurs de mesure seules conduisent

à une erreur relative sur la valeur de g égale à $\frac{1}{9.25}$. Si l'on tient

compte en outre de la variabilité des effets de l'explosion, de la composition et de la puissance de l'explosif, de l'influence du bourrage, on comprendra qu'il est inutile de donner la valeur de g avec plus de deux chiffres significatifs.

D'un autre côté, les conditions d'exécution des travaux de mines entraînent des causes de variation si nombreuses et si importantes que de minimales inexactitudes des coefficients s'y trouvent noyées.

En fait, les valeurs de g admises dans les formules réglementaires sont assez concordantes en ce qui concerne la poudre noire. Les valeurs données pour les terres les plus légères varient de 1.13 à 1.50; pour les terres fortes, de 2.25 à 3, c'est-à-dire que pour les unes comme pour les autres, les valeurs supérieures valent $\frac{4}{3}$ des valeurs inférieures. Le désaccord est au contraire complet lorsqu'on passe aux explosifs brisants ou au roc et à la maçonnerie. Ici la valeur supérieure vaut les $\frac{9}{4}$ de la valeur la plus basse.

L'auteur en conclut que la concordance pour les mines de poudre noire est due à l'existence d'un tableau prototype, celui de Villeneuve, qui a été reproduit plus ou moins modifié. La conservation de valeurs que leur ancienneté a entourées de prestige tend à faire croire qu'elles ont reçu la consécration de l'expérience, c'est-à-dire qu'elles se sont montrées convenables dans la plupart des cas. Mais il est naturel que l'on aboutisse à des discordances criantes lorsqu'on se borne à appliquer ces notions anciennes aux effets des explosifs brisants, en leur supposant une action semblable à celle de la poudre et en déterminant *grosso modo* le rapport de l'équivalence.

Les explosifs brisants présentent des avantages considérables sur les poudres lentes pour la guerre souterraine (effets de compression et de rupture, indépendance du bourrage, nocivité moindre des gaz de l'explosion). Comme il importe que le mineur puisse mettre à profit ces avantages dans les luttes de l'avenir, une connaissance suffisante des effets des explosifs brisants dans les terres présente un intérêt pratique incontestable et il y a lieu de s'appliquer à des recherches méthodiques sur ces effets longtemps négligés et si peu définis aujourd'hui. Un relevé plus précis de ces effets pourra favoriser l'édification des théories relatives à l'action des charges dans des milieux différents : eau, métaux, bois, roc et maçonnerie, où les applications des explosifs sont aussi des plus importantes. Nous disposons actuellement de procédés d'investigation nombreux et perfectionnés (instruments chronographiques, dynamométriques, sismographiques, cinématographiques). Les causes d'erreur entachant les anciennes expériences pourront être évitées pour la plupart. On pourra déterminer les éléments qui ne l'ont été que rarement jusqu'ici : pressions développées, durée des phénomènes, dimensions des chambres de compression, des gerbes et des trajectoires. Le rayon de l'entonnoir, auquel on s'est attaché principalement jusqu'ici, est en réalité un des éléments dont la définition et la mesure sont le moins susceptibles de précision.

Telles sont les déductions intéressantes auxquelles l'auteur est amené par la considération des applications des mines à l'art militaire.

Nous n'ajouterons qu'un mot pour terminer ce compte rendu.

Dans l'industrie minière, la théorie des effets des charges n'a pas d'importance au point de vue des applications journalières, mais elle peut en avoir au point de vue du sautage de massifs d'importance exceptionnelle. Dans ces cas, on a recours aux formules du génie militaire tout imparfaites qu'elles soient. Mais ici c'est la question d'économie qui domine et, toute surcharge est nuisible; par conséquent, il serait désirable de substituer des approximations aussi exactes que possible à des hypothèses vagues. La question présente, en outre, un intérêt de premier ordre pour la détermination des effets d'une explosion éventuelle des dépôts d'explosifs et par conséquent, des conditions de sécurité à imposer dans l'établissement des magasins.

On sait que cette question a été tranchée en France à la suite de mémorables expériences, effectuées aux mines de Blanzky, sous les auspices des Commissions du grisou et des substances explosives. Ces recherches ont porté sur les effets de l'explosion d'une dynamitière

fonctionnant comme fourneau de mine sous des charges allant jusque 500 kilogrammes de dynamite n° 1 et dans des conditions diverses.

Remarquons enfin que si les applications à la balistique ont enrichi la science des explosifs de théories physico-mathématiques et de données expérimentales très précises, dans le domaine minier, la recherche des conditions de puissance, de sécurité en présence du grisou, l'étude des explosions par influence, etc., ont donné lieu à des travaux remarquables aussi bien de l'ordre industriel que de l'ordre scientifique. Grâce à ces multiples recherches, un grand pas a été fait dans la détermination des propriétés caractéristiques des explosifs détonants (pressions, températures, vitesse de détonation, pouvoir brisant, etc.). Il y a là une source abondante de renseignements utiles pour l'édification d'une théorie des effets des charges dans différents milieux.

L. D.

✓ **Les gisements de phosphates de l'Algérie et de la Tunisie** (*Cenni sui giacimenti di Fosfato dell' Algeria et della Tunisia*), par C. PILOTTI, ingénieur au Corps royal des Mines. — Rome, G. Civelli, éditeur, 1908.

Cette brochure, rédigée à l'occasion d'un voyage de mission, constitue une monographie très intéressante et très documentée des gisements et des exploitations de phosphate de chaux de l'Afrique septentrionale. L'Algérie et la Tunisie sont les deux grands centres d'approvisionnements pour l'industrie italienne des superphosphates; presque toute la population ouvrière employée dans les mines de ces pays est italienne de nationalité ou d'origine. Par suite, le rapport de M. Pilotti présente un intérêt majeur pour ses compatriotes; il n'en sera pas moins consulté avec fruit par tous ceux qui s'occupent de la question.

Après avoir condensé d'une façon très substantielle les caractères géologiques de la Tunisie, ce mémoire étudie spécialement les gisements à phosphates, leur mode de formation et de dépôt; il donne des renseignements détaillés et inédits sur les conditions d'exploitation, les transports, les prix de revient et de vente, la situation des ouvriers mineurs.

Des cartes, des coupes géologiques et des photographies prises au chantier contribuent à l'intérêt de ce travail. En appendice, M. Pilotti a résumé les dispositions législatives en vigueur en Tunisie pour les minières de tout genre et les exploitations de phosphates en particulier.

L. D.

Les progrès accomplis pendant 20 ans dans la fabrication des explosifs (*Manufacture of explosives. Twenty years' progress*), par O. GUTTMANN, ingénieur à Londres. (Ed. Whittaker et Co, London).

Dans cet ouvrage, l'auteur, bien connu pour sa compétence en la matière, passe en revue en quatre chapitres, ou plutôt en quatre « conférences », l'histoire des explosifs depuis l'année 1886.

On sait quelle a été, dans cette période de temps, l'importance des progrès accomplis, notamment, dans le domaine qui intéresse plus spécialement les lecteurs des *Annales*, le domaine minier.

Le livre de M. Guttman est, tant sous ce rapport que sous celui plus général des explosifs pour tout usage, extrêmement intéressant et instructif.

Trop condensé pour qu'il puisse être analysé en un court exposé, il traite successivement les explosifs aux nitrates, les explosifs à base de nitroglycérine, les mélanges aux chlorates et aux perchlorates, les fulmicotons, les poudres sans fumée et les explosifs « antigri-souteux » de tous genres.

Un mot à propos de ces derniers explosifs : L'auteur se demande pourquoi le Congrès de chimie appliquée, tenu à Rome en 1906, a supprimé le qualificatif « de sûreté » pour les explosifs fabriqués en vue d'une sûreté relative vis-à-vis du grisou et des poussières. C'est tout simplement pour éviter, à l'avenir, des confusions qui s'étaient produites, entre autres en Belgique, et qui pouvaient avoir des résultats désastreux, entre les explosifs « sûrs » dans leur manipulation et ceux « sûrs » ou mieux, relativement sûrs dans leur emploi dans les mines où l'on est exposé à rencontrer des mélanges explosibles.

C'est par application de cette décision du Congrès de Rome, que ces derniers explosifs sont toujours depuis lors, en Belgique, appelés non plus « explosifs de sûreté », mais bien « explosifs antigri-souteux ».

Cette dernière appellation n'est sans doute pas irréprochable, mais, pour les intéressés, elle indique suffisamment ce qu'elle veut dire, et, en attendant qu'on en ait trouvé une autre exprimant clairement en un mot français, ou admissible en français, « Explosif de sûreté relative vis-à-vis du grisou et des poussières », il ne semble pas qu'il y ait de l'inconvénient à l'employer.

V. W.

Histoire du fer dans l'Autriche intérieure (Carniole, Carinthie et Styrie), depuis les temps les plus reculés jusqu'au commencement du XIX^m siècle. Cet aperçu historique est complété par des données économiques, sociales et commerciales et par des renseignements sur le marché du fer dans les différents Etats de l'Europe, du Levant et de l'Afrique septentrionale. — Par le professeur ALPH. MULLNER (1).

L'étude historique des faits économiques a une importance reconnue par tout le monde. Une pareille étude est non seulement de nature à jeter de la lumière sur l'évolution des peuples dans le passé, mais est encore nécessaire pour l'explication de la situation économique au temps présent. La vie économique contemporaine est la résultante de la situation antérieure et des causes actuelles.

Le fer occupe dans le monde une place spéciale. C'est depuis l'emploi du fer, après l'âge de la pierre et l'âge du bronze, que l'industrie et le commerce se sont développés. Actuellement le fer est l'élément le plus nécessaire; c'est grâce à cet élément que les moyens de production industriels et les moyens de transports ont la puissance que nous leur connaissons. *L'histoire du fer* se confond en quelque sorte avec l'histoire industrielle et commerciale du monde.

On conçoit dès lors tout l'intérêt qui se lie à l'étude historique de la production du fer dans une des régions où la sidérurgie européenne a pris naissance. Les derniers contreforts des Alpes orientales sont riches en gisements de fer et étaient autrefois couverts de vastes forêts constituant une abondante provision de combustible. Cette région, si favorable au développement de la sidérurgie avait des communications faciles vers la Mer Adriatique et, par différentes vallées, vers le Danube, la Mer Noire et les pays du Levant. La *Voie Trajane*, tracée par les Romains, la mettait en relation avec l'Italie. Voilà les différentes circonstances qui expliquent l'importance prise par la sidérurgie dans cette partie de l'Autriche.

Pendant plusieurs siècles, l'industrie sidérurgique de l'Autriche

(1) *Geschichte des Eisens* in Inner-Oesterreich von der Urzeit bis zum Anfange des XIXen Jahrhunderts. — Vienne et Leipzig, édit. Halm et Goldmann. L'ouvrage, illustré par de nombreuses gravures et accompagné de cartes, se compose de trois parties : 1^o *Carniole, territoire maritime et Istrie*; 2^o *Carinthie*; 3^o *Basse et Haute Autriche*. Actuellement, le premier volume a seul paru. Le prix de l'ouvrage complet est de 30 couronnes (25 mark).

alimenta le marché d'une grande partie de l'Europe et au ^{xv}^{me} siècle, des ouvriers autrichiens allèrent en Angleterre y fonder l'industrie métallurgique. Les conditions économiques ont changé et la place occupée aujourd'hui dans le monde par la sidérurgie des Alpes autrichiennes est modeste, mais l'histoire de cette industrie racontée par le professeur Mullner, présente bien des côtés intéressants.

Comment on pratique la fonderie en Amérique, par TH.-D. WEST, ancien président de l'Association des fondeurs américains, traduit d'après la 10^e édition américaine, par Pierre BREUIL, chef de la Section des Métaux du Laboratoire d'essais du Conservatoire des Arts et Métiers, et A. IMBAULT, ingénieur des Arts et Manufactures. — In-8° de 412 pages, 61 fig., broché 8 francs, cartonné fr. 9.25. — H. Dunod et E. Pinat, éditeurs, 49, quai des Grands-Augustins, Paris, VI^e.

Dans la préface de cet ouvrage, les éditeurs émettent les considérations suivantes, qui indiquent clairement le but de l'auteur :

« Les ouvrages traitant de la fonderie d'une façon nette et pratique sont extrêmement rares. Il ne manque pas d'excellents traités, s'occupant des métaux d'une façon générale, de leur élaboration par fusion, forgeage, laminage, façonnage quelconque, mais l'opération qui consiste à leur donner une forme en se servant d'un moule est à peine décrite dans la littérature technique. On se contente de généralités à ce point de vue, alors qu'il y a toute une science à exposer et à apprendre.

» La science de la fonderie exige des connaissances multiples, l'art de l'observation, la passion de la recherche et, par-dessus tout, le bon sens ».

On se convainc aisément de la véracité du dernier alinéa par la lecture du traité de M. West. Après quelques préliminaires sur « le mouleur et la fonderie », l'auteur expose successivement les particularités du moulage en sable vert, celles du moulage en terre et en sable sec.

Sous le titre de « manipulation des moulages en fonte », il étudie ensuite diverses questions spéciales, dit un mot notamment du moulage en coquille, traite des défauts des pièces moulées et expose, d'une manière pratique, l'entretien et la manœuvre des cubilots.

Enfin un dernier chapitre contient les « notes et recettes » diverses à l'usage des fondeurs.

M. West met à profit les enseignements de sa longue expérience en la matière; c'est un praticien qui écrit pour les praticiens; aussi ne se borne-t-il pas à poser des principes : il cite des exemples typiques, rencontrés dans sa carrière de mouleur et illustrés par des dessins de sa main établis à pied-d'œuvre.

L'ouvrage a eu grand succès en Amérique, où dix éditions successives ont témoigné de l'accueil favorable qu'il a reçu du monde industriel; c'est ce qui a déterminé MM. P. Breuil et A. Imbault à doter d'une traduction de ce traité les lecteurs de langue française.

Le livre a un certain cachet d'originalité; M. West affectionne d'émailler son style de pointes d'humour américain, qui n'est pas toujours semblable au nôtre. Ad. B.

L'utilisation rationnelle du charbon comme base de développement de l'industrie nationale, par le Dr FRANZ ERICH JUNGE, ingénieur-conseil, à New-York (1).

Le but de l'auteur est d'appeler l'attention du public sur l'importance croissante du charbon dans l'industrie.

Des renseignements historiques et des données statistiques montrent la place prépondérante occupée par le charbon dans l'activité économique des nations industrielles. Si autrefois on prêtait peu d'attention au mode d'utilisation du combustible, actuellement il est de toute nécessité de chercher à en faire un usage rationnel, et la fabrication du gaz notamment a amélioré la situation de l'industrie allemande et lui a donné des avantages sur ses concurrents. C'est grâce aux progrès de la technique que les charbons allemands ont pu suffire à peu près à la consommation toujours grandissante de l'industrie nationale, et des produits de valeur, provenant de la distillation de la houille, ont donné naissance à de nouvelles industries, travaillant en grande partie pour l'exportation.

Les renseignements recueillis par le Dr Junge ne sont pas seulement relatifs à l'Allemagne, mais encore aux Etats-Unis et à la Grande-Bretagne.

La lecture de ce livre, facilitée par des diagrammes et des graphiques, est de nature à intéresser non seulement les ingénieurs et les économistes, mais encore tous ceux qui veulent se tenir au courant des grandes questions modernes. A. D.

(1) *Die rationnelle Auswertung der Kohlen als Grundlage für die Entwicklung der Nationalen Industrie.* — Berlin, Julius Springer, 3 mark.

Traité complet d'analyse chimique appliquée aux essais industriels, par J. POST, professeur honoraire à l'Université de Goettingue, et B. NEUMANN, professeur à la Technische Hochschule de Darmstadt, avec la collaboration de nombreux chimistes et spécialistes. — 2^{me} édition française, entièrement refondue, traduite d'après la 3^{me} édition allemande et augmentée de nombreuses additions par le Dr L. GAUTIER. — Tome I^{er}, 3^{me} fascicule (Métaux). — Paris, Librairie scientifique, A. Hermann et fils, 6, rue de la Sorbonne. — 1909. — Un volume de 302 pages. Prix : fr. 8-50.

Les *Annales des Mines* ont déjà signalé (1^{re} et 4^{me} livraisons de 1908) l'apparition des deux premiers fascicules du tome I^{er} et du premier fascicule du tome II de ce traité.

Le troisième fascicule du tome I^{er}, qui vient de paraître, est consacré exclusivement aux métaux; un bon tiers de l'ouvrage est réservé au fer; cette partie est traitée par M. A. DEDEBUR, l'éminent professeur de Freiberg.

Le Dr B. NEUMANN expose ce qui est relatif aux autres métaux (cuivre, zinc, argent, etc.).

AD. B.

STATISTIQUES

—

TABLEAU

DES

MINES DE HOUILLE

en activité

DANS LE ROYAUME DE BELGIQUE

(1^{er} avril 1909)

1^{er} ARRONDISSEMENT (1)

CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d'extraction		Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production nette en 1908	Ouvriers occupés en 1908	
NOMS, SITUATION et ÉTENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve	CLASSEMENT	LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	TONNES	NOMBRE

Bassin du Couchant de Mons

Belle-Vue, à Elouges 3,939 h.	Baisieux, Audregnies, Quiévrain, Montrœul- sur-Haine, Thulin, Elouges, Dour, Wihé- ries	Société anonyme des Charbon- nages Unis de l'Ouest de Mons	Boussu	a) n° 1 (Ferrand) n° 7 n° 8 n° 4 (Grande- Veine) c) n° 12	3 3 3 3 »	Elouges Dour Elouges » Baisieux Boussu » » » Dour	Arthur DUPIRE	Dour	Jules FRANCO	Dour	200,080	1,588
Bois de Boussu, à Boussu 1127 h. 53 a. 34 c.	Boussu, Dour, Elouges			a) n° 4 (Alliance) n° 5 (Sentinelle) n° 9 (St-Antoine) n° 10 (Vedette)	2 2 2 2						296,440	2,272
Longterne Tri- chères, à Dour 112 h.	Dour			c) n° 11	2						»	2
Grande Machine à feu de Dour, à Dour 271 h.	Dour, Elouges	Société anonyme du Charbonnage de la Grande Machine à feu de Dour	Dour	a) n° 1 Frédéric	2 2	Dour »	Jules RAOULT	Dour	Fernand TILLIER	Dour	182,860	1,275
Grande Cheva- lière et Midi de Dour, à Dour 744 h. 30 a.	Dour	Société anonyme des Chevalières de Dour	Dour	a) n° 1 (Ste-Cathe- rine) n° 2 (St-Charles) c) n° 4 (Aubette)	3 3 »	Dour » »	Odon LAURENT	Dour	Jean-Bapt. MERCIER	Dour	76,170	528
Bois de Saint- Ghislain, à Dour 170 h.	Dour, Hornu	Société anonyme du Charbonnage du Bois de Saint- Ghislain	Dour	a) n° 5 (Avaleresse) n° 1 (Sauwartan) c) n° 3 (Trou à Dièves)	3 3 3	Dour	Jules WILLEFERT	Dour	Fernand RACHENEUR	Dour	112,000	846
Buisson, à Wasmes 1,015 h.	Hornu, Wasmes.	Société anonyme des Mines de Houille du Grand Buisson	Wasmes	a) n° 1 (Mach. à feu du Buisson) n° 2 (le 18) n° 3 (le 19)	2 2 2	Hornu Wasmes »	Lucien BOHÉ	Hornu	Hector BAUGNIET	Wasmes	142,710	1,252

(1) Directeur du 1^{er} Arrondissement des Mines : M. l'Ingénieur en chef S. Stassart, à Mons.

(2) Explication concernant le classement : nc = non classé; sg = siège sans grisou; 1 = siège à grisou de

1^{re} catégorie; 2 = siège à grisou de 2^e catégorie; 3 = siège à grisou de 3^e catégorie; r. s. = régime spécial.

1^{er} ARRONDISSEMENT

CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d'extraction		Directeurs gérants	Directeurs des travaux		Production nette en 1908 TONNES	Ouvriers occupés en 1908 NOMBRE		
NOMS, SITUATION et ÉTENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve	CLASSEMENT	LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE		
L'Escouffiaux, à Wasmes 1,289 h.	Wasmes, Hornu, Eugies, Warquignies, Dour, Boussu	Compagnie de Charbonnages Belges	Frameries	a) n° 1 (Le Sac)	3	Hornu	Adelson ABRASSART	Frameries	Georges ARNOULD	Wasmes	214,200	1,748
Charbonnages Réunis de l'Agrappe, à Frameries 1,704 h. 25 a.	Frameries, Flénu, La Bouverie, Pâturages, Wasmes, Quaregnon, Cuesmes, Hyon, Noir- chain, Ciply, Genly, Eugies.			n° 7 (St-Antoine)	3	Wasmes						
				n° 8 (Bonne- Espérance)	3	»						
				a) n° 10 (Grisceuil)	3	Pâturages						
				n° 3 Grand Trait)	3	Frameries						
				n° 2 (La Cour)	3	»						
				n° 7 (Crachet) (St-Placide)	3	»						
				n° 12 (Crachet) (Ste-Mathilde)	3	Noirchain La Bouverie La Bouverie Frameries			Jules FRANQUET	La Bouverie	475,300	4,006
				n° 12 (Noirchain)	3							
				n° 5 (Ste-Caro- line)	3							
				b) n° 12 (Couteaux) (Ste-Mathilde)	»							
				c) n° 11 (Crachet) (St-Ferdinand)	»							
Grand Bouillon, à Paturages 268 h. 20 a. 97 c.	Wasmes, Pâturages, Eugies, La Bouverie.	Société anonyme des charbonna- ges du Borinage Central	Pâturages	a) n° 1	3	Pâturages	Arthur DUBAR	Pâturages	Auguste BRÉGY	La Bouverie	121,370	732
				n° 3	3	Wasmes						
Bonne-Veine, à Quaregnon 142 h.	La Bouverie, Pâturages, Quaregnon	Société métallur- gique de Gorcy (charbonnage du Fief de Lambre- chies).	Pâturages	a) Le Fief (St-Laurent)	2	Quaregnon	Oscar DERCLAYE	Pâturages	Joseph FILLEUL	Pâturages	114,790	584
Ciply 285 h.	Asquillies, Ciply et Mesvin	Société anonyme du Charbonnage de Hyon-Ciply.	Ciply	a) n° 1.	3	Ciply	Arthur OLIVIER	Ciply	Ernest Hayez	Hyon	51,280	368

	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d'ex	
	NOMS, SITUATION et ÉTENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve	CLASSEMENT
1 ^{er} ARRON.	Blaton, à Bernissart 3,610 h. 74 a. 87 c.	Blaton, Bernissart, Harchies, Ville-Pommerœul, Pommerœul, Grandglise, Stambruges, Peruwelz	Société anonyme des Charbonnages de Bernissart	Bernissart	a) n° 1 (Négresse) n° 3 (Ste-Barbe) n° 4 (Ste-Catherine) Harchies	sg sg sg sg
	Genly 180 h.	Frameries, Genly	Société anonyme du Charbonnage du Nord de Genly	Frameries	a) n° 1	2
	Hautrage 1,384 h.	Hautrage, Baudour	Société anonyme des charbonnages du Hainaut.	Bruxelles	b) <i>Siège d'Hautrage.</i>	sg
2 ^{me} ARRONDISSEMENT (1)	Espérance à Baudour 3,576 h.	Baudour, Hautrage Tertre, Villeroit	Société anonyme du Charbonnage de Baudour	Baudour	b) <i>Siège du Bois</i>	»
	Grand Hornu, à Hornu 977 h.	St-Ghislain, Wasmuël, Hornu, Wasmes, Tertre, Baudour	Société civile des Usines et Mines de Houille du Grand Hornu	Hornu	a) n° 7 (Ste-Louise) n° 9 (Sainte-Désirée) n° 12	2 1 2
	Hornu et Wasmes, à Wasmes 464 h. 58 a. 43 c.	Hornu, Wasmes	Société anonyme du Charbonnage d'Hornu et Wasmes	Wasmes	a) n° 3 (n° 3 des Vanneaux) n° 4 (n° 4 des Vanneaux) n° 6 (n° 6 des Vanneaux) n° 7 (n° 7 des Vanneaux)	2 1 2 1 1
	Nord du Rieu du Cœur à Quaregnon 306 h.	Quaregnon, Jemappes	Société anonyme du Charbonnage du Nord du Rieu du Cœur	Quaregnon	a) <i>Siège du Nord</i>	1
	Ghlin, à Ghlin 2,309 h.	Ghlin, Erbisœul, Masnuy-Saint-Jean, Nimy, Maisières, Mons	Société anonyme des Charbonnages du Nord du Flénu	Ghlin	a) n° 1	sg

(1) Directeur du 2^e arrondissement des mines : M. l'Ingénieur en chef J. Jacquet, à Mons.

traction	Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production nette en 1908 TONNES	Ouvriers occupés en 1908 NOMBRE
	LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	
Bernissart	LÉON PIEDANNA	Bernissart	Alphonse CAVENAILE	Harchies	301,730	1,731
»	»	»	»	»	»	»
Harchies	»	»	»	»	»	»
Frameries	Emile MOREAU.	Mons	Gustave RUELLE.	Genly	23,920	224
Hautrage	Jules COLLIN	Bruxelles	Victor SONDRON	Hautrage	»	122
Baudour	Louis MARBAIS	Baudour	Louis MARBAIS	Baudour	»	53
Hornu	Firmin RAINBEAUX	Paris	Edmond HALLEZ	Hornu	237,603	1,120
»	»	»	»	»	»	»
Wasmes	Gédéon DELADRIÈRE	Wasmes	Léonce GHIN	Wasmes	499,400	3,224
Hornu	»	»	»	»	»	»
Wasmes	»	»	»	»	»	»
Hornu	»	»	»	»	»	»
Quaregnon	Gaston LEVÊQUE	Quaregnon	Jules LESOILLE.	Quaregnon	134,800	820
Ghlin	Georges MASSART	Ghlin	Joseph LEGRAND	Ghlin	117,600	848

2° ARRONDISSEMENT

2° ARR.

CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d'ex traction		Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production nette en 1908	Ouvriers occupés en 1908	
NOMS, SITUATION et ÉTENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve	CLASSEMENT	LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	TONNES	NOMBRE
Rieu-du-Cœur à Quaregnon 834 h	Quaregnon, La Bouverie, Paturages, Wasmes, Jemappes, Flénu	Société anonyme du Charbonnage du Couchant du Flénu.	Quaregnon	a) n° 5 (Sans Calotte)	3	Quaregnon	Henri LEPAGE	Quaregnon	Siège n° 5 : Eugène SERVOTTE Siège n° 2 : Joseph GRAMME	Quaregnon	154,482	1,497
				n° 2 (Sans Calotte)	3	»						
				a) n° 4 (Ste-Désirée ou la Boule)	3	»	Léon FRANÇOIS	Id.				
				n° 2 (Pettes d'en bas)	2	»						
				St-Placide	2	»						
Produits, à Flénu 1,462 h. 60 a. 34 c.	Flénu, Quaregnon, Cuesmes, Ghlin, Mons, Frameries, Jemappes	Société anonyme des Produits	Flénu	St-Félix	2	»			Emile HEUSSCHEN	Id.	249,500	1,767
				(16 Actions)	2	»						
				St-Florent (Manche d'Appiète)	2	»						
				a) n° 12 (St-Louis)	2	Flénu	Léon GRAVEZ	Flénu				
				n° 18 (Ste-Henriette)	3	»						
Levant du Flénu, à Cuesmes 2,383 h.	Flénu, Cuesmes, Mons, Hyon, Mesvin, Quaregnon, Jemappes	Société anonyme des Charbonnages du Levant du Flénu	Cuesmes	n° 20	1	Quaregnon			Henri BADART	Flénu	573,900	3,447
				n° 21	1	Flénu						
				n° 23 (Ste-Félicité)	2	»						
				n° 25	2	»						
				n° 27	1	Jemappes						
				c) n° 16 (St-Joseph)	»	Flénu			Charles DEHARVENG	Cuesmes	528,000	3,505
				a) n° 4	2	Jemappes	Adhémar LEROY	Cuesmes				
				n° 14	2	Cuesmes						
				n° 15	2	»						
				n° 17	2	»						
				n° 19	2	»						
				b) L'Heribus	»	»						

Bassin du Centre

Saint-Denis, Obourg, Havré, à Havré 3,182 h. 71 a. 25 c.	Havré, Obourg, Saint-Denis	Société civile des Charbonnages du Bois-du-Luc	Trivières	a) n° 1	1	Havré	Omer DEGUELDRE	Houdeng-Aimeries	Adolphe DEMEURE	Houdeng-Aimeries	202,000	1,192
				b) Saint-Antoine	»	»						

Bassin du Centre

2^e ARRONDISSEMENT

CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d'ex traction		Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production nette en 1908	Ouvriers occupés en 1908	
NOMS, SITUATION et ÉTENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve	CLASSEMENT	LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	TONNES	NOMBRE
Strépy et Thieu à Strépy 3,070 h.	Strépy, Trivières, Thieu, Ville-sur-Haine, Gottignies, Houdeng-Aimeries, Boussoit, Maurage	Société anonyme des Charbonnages, Hauts-Fourneaux et Usines de Strépy - Braquegnies	Strépy	a) n° 1 St-Alexandre St-Alphonse St-Julien b) Siège de Thieu	1 1 1 nc	Strépy » » Thieu	Amour SOTTIAUX	Strépy	Léonard GENART	Strépy	413,534	2,394
Bois du Luc et Trivières réunis à Houdeng-Aimeries 2,084 h.	Houdeng-Goegnies, Houdeng-Aimeries, Trivières, Strépy, La Louvière	Société civile des Charbonnages du Bois-du-Luc	Houdeng-Aimeries	a) St-Amand St-Emmanuel Fosse du Bois St-Patrice Le Quesnoy Exploité par les sièges du Bois du Luc.	sg 1 nc sg 1	Houdeng-Aime- » [ries » Trivières »	Omer DEGUELDRE	Houdeng-Aimeries	Adolphe DEMEURE	Houdeng-Aimeries	428,990	2,476
La Barette, à Houdeng-Goegnies 441 h.	Houdeng-Goegnies, Houdeng-Aimeries.					»	»	»	»	»	»	4,530
Maurage et Boussoit, à Maurage 750 h.	Maurage, Boussoit Thieu, Strépy	Société anonyme des Charbonnages de Maurage	Maurage	a) n° 3 (La Garenne) n° 1	2 »	Maurage »	Charles BERNIER	Maurage	Paulin SCHMITZ	Maurage	75,425	604

3^{me} ARRONDISSEMENT (1)

La Louvière et Sars-Longchamps 1,102 h. 16 a.	La Louvière, St-Vaast, Haine-St-Paul	Société anonyme des Charbonnages de La Louvière et Sars-Longchamps	La Louvière	Section de La Louvière : a) nos 7-8 Léopold n° 6 Ste-Barbe n° 3 Ste-Marie Section de Sars-Longchamps nos 5-6 n° 1 (Bouvy)	1 sg sg 1 sg	La Louvière » » »	Gustave MEURANT	La Louvière	Section de La Louvière : Ulysse CARLIER Section de Sars-Longchamps : Emile BURLION	La Louvière Id.	363,400	2,475
Haine-St-Pierre Houssu et La Hestre 1,023 h. 58 a.	La Hestre, Morlanwelz, Haine-St-Pierre, Haine-St-Paul, Bois-d'Haine, Fayt-lez-Seneffe, La-Louvière, Péronnes, Saint-Vaast	Société anonyme des Charbonnages de Haine-St-Pierre, Houssu et La Hestre.	Haine-Saint-Paul	Section de Haine-St-Pierre : a) St-Félix c) St-Adolphe St-Alexandre Section de Houssu : a) n° 2 nos 8-9 c) n° 6	1 sg » sg 1 1	Haine-St-Pierre La Hestre » Haine-St-Paul » »	Alfred BEAUMILLE	Haine-St-Paul	Paul TILLIER	Haine-St-Paul	232,000	1,770

(1) Directeur du 3^e Arrondissement des Mines : M l'Ingénieur en chef L. Delacuvellerie, à Charleroi.

	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d'extraction		Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production nette en 1908	Ouvriers occupés en 1908	
	NOMS, SITUATION et ÉTENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve	CLASSEMENT	LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	TONNES	NOMBRE
3 ^e ARRONDISSEMENT	Mariemont, l'Olive, Chaud Buisson et Carnières, à Morlanwelz 1,663 h. 50 a.	Bellecourt, Carnières, Chapelle-lez-Herlaimont, Haine-St-Pierre, La Hestre, Mont-Ste-Aldegonde, Morlanwelz, Piéton	Société anonyme des Charbonnages de Mariemont	Morlanwelz	a) St-Arthur La Réunion Ste-Henriette St-Eloi Le Placard	1 1 1 1 1	Morlanwelz » » Carnières »	Léon GUINOTTE	Morlanwelz	Joseph WUILLOT	Morlanwelz	536,200	3,200
	Bascoup, à Chapelle-lez-Herlaimont 2,261 h. 46 a.	Manage, Chapelle-lez-Herlaimont, Godarville, Gouy-lez-Piéton, Trazegnies, Souvret, Forchies-la-Marche, Piéton	Société anonyme des Charbonnages de Bascoup	Chapelle-lez-Herlaimont	a) n° 3 n° 4 Ste-Catherine n° 5 n° 6 n° 7	sg 1 sg 1 1 1	Chapelle-lez-Herlaimont » » Trazegnies Piéton Chap.-lez-Herl.	Léon GUINOTTE	Morlanwelz	Joseph WUILLOT	Morlanwelz	695,200	3,715
	Charbonnages réunis de Ressaix, Leval Péronnes et Ste-Aldegonde, à Ressaix 2,716 h. 57 a. 8 c.	Ressaix, Péronnes, Binche, Waudrez, Saint-Vaast, Haine-St-Pierre, Mont-Ste-Aldegonde, Morlanwelz, Leval-Trahegnies, Anderlues, Epinois, Buvrines	Société anonyme des Charbonnages de Ressaix, Leval, Péronnes, Ste-Aldegonde et Genck	Ressaix	a) n° 1 (Ressaix) Leval St-Albert Ste-Barbe Ste-Marie n° 2 St-Aldegonde	2 2 2 2 2 2	Ressaix Leval-Trahegn. Péronnes Ressaix Péronnes Mont-St-Aldegonde	Florent PHILIPPART	Ressaix	Camille RICHIR	Ressaix	562,000	3,740

Bassin de Charleroi

3 ^e ARROND.	Bois de la Haye, à Anderlues 1,469 h.	Anderlues, Leval-Trahegnies, Epinois, Mont-Ste-Aldegonde, Piéton, Carnières	Société anonyme des Houillères d'Anderlues	Anderlues	a) n° 1 n° 2 n° 3 n° 4 n° 5	2 2 3 2 3	Leval-Trahegnies Anderlues » » »	Auguste MÉNÉTRIÉ	Anderlues	Emile MICHAUX	Anderlues	315,300	1,690
	Beaulieusart, à Fontaine-l'Évêque 884 h. 50 a.	Fontaine-l'Évêque, Anderlues, Leernes, Landelies	Société anonyme des Charbonnages de Fontaine-l'Évêque	Fontaine-l'Évêque	a) n° 1 n° 2	3 3	Fontaine-l'Évêque » [que	Alfred GROSFILS	Fontaine-l'Évêque	Eugène LAGAGE	Fontaine-l'Évêque	264,600	1,415

Bassin de Charleroi

	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d'extraction	
	NOMS, SITUATION et ÉTENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve	CLASSEMENT
3 ^e ARRONDISSEMENT	Nord de Charleroi à Courcelles 927 h. 84 a.	Courcelles, Souvret, Trazegnies, Forchies-la-Marche, Roux	Société anonyme des Charbonnages du Nord de Charleroi	Roux	a) n° 2 n° 3 n° 4 n° 6 { n° 1 n° 2 }	1 2 sg 1
	Courcelles à Courcelles 429 h. 54 a.	Courcelles, Trazegnies, Gouy-lez-Piéton	Société anonyme des Charbonnages de Courcelles-Nord	Courcelles	a) n° 3 n° 6 n° 8 c) n° 1	sg »
4 ^e ARRONDISSEMENT (1)	Falnuée et Wartonlieu à Courcelles 706 h. 16 a.	Courcelles, Trazegnies, Gouy-lez-Piéton, Pont-à-Celles	Société anonyme des Charbonnages de Falnuée	Courcelles	c) <i>St-Nicolas</i> <i>St-Hippolyte</i> <i>St-Rosette</i> <i>Nouveau siège</i>	sg sg
	Monceau-Fontaine et Martinet à Monceau s/Sambre 3,528 h.	Monceau s/Sambre, Piéton, Roux, Courcelles, Landelies, Goutroux, Souvret, Fontaine-l'Évêque, Forchies-la-Marche, Trazegnies, Carnières, Chapelle-lez-Herlaimont, Anderlues, Marchienne-au-Pont, Leernes, Montigny-le-Tilleul	Société anonyme des Charbonnages de Monceau-Fontaine	Monceau-s/Sambre	a) n° 4 n° 8 { n° 1 n° 2 } n° 10 n° 14 n° 17	2 2 2 2 2
	Grand Conty et Spinois à Gosselies 1,503 h. 80 a.	Gosselies, Jumet, Viesville, Thiméon, Wayaux, Ransart et Heppignies	Société anonyme des Charbonnages de Grand Conty et Spinois	Gosselies	a) Spinois St-Henri	sg sg
	Centre de Jumet à Jumet 860 h. 64 a.	Jumet, Roux, Gosselies, Courcelles	Société anonyme des Charbonnages du Centre de Jumet	Jumet	a) St-Quentin St-Louis	1 1

(1) Directeur du 4^e Arrondissement des Mines : M. l'Ingénieur en chef O. Ledouble, à Charleroi.

	Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production nette en 1908 TONNES	Ouvriers occupés en 1908 NOMBRE
	LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	
Courcelles » Souvret	Emile TURLOT	Roux	Emile GERONNEZ	Courcelles	454,600	1,945
Courcelles » »	Léopold HEUSEUX	Courcelles	Joseph GRAD	Courcelles	482,000	3,205
Courcelles » »	Inactif au 1 ^{er} avril 1909				51,500	490
Monceau s/Sbre Forchies-la-Mar- » [che Goutroux Piéton	Vital MOREAU	Monceau s/Sambre	Louis GOREZ	Monceau s/Sambre	564,550	2,993
Gosselies «	»	»	Joseph HENIN	Gosselies	160,400	787
Jumet »	Victor TILMAN	Jumet	Victor TILMAN	Jumet	220,200	982

CONCESSIONS	NOMS, SITUATION et ÉTENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d'ex	
			NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve	CLASSEMENT
4 ^e ARRONDISSEMENT	Amercœur, à Jumet 398 h.	Jumet, Roux, Monceau s/Sambre	Société anonyme des Charbonna- ges d'Amercœur.	Jumet	a) Chaumon- (no 1 ceau {no 2 Belle-Vue Naye à Bois	1 1 1
	Bayemont et Chauw à Roc, à Marchienne 197 h.	Marchienne	Société anonyme des Charbonna- ges de Mon- ceau - Bayemont et Chauw à Roc.	Marchienne	a) St-Charles St-Auguste St-Henri	2 2 2
	Sacré-Madame, à Dampremy 249 h. 35 a. 95 c.	Dampremy, Charleroi Marchienne-au-Pont	Société anonyme des Charbonna- ges de Sacré- Madame	Dampremy	a) Blanchisserie Mécanique Piges St-Théodore	2 2 2 2
	Marchienne, à Marchienne 550 h.	Marchienne, Mont s/Marchienne	Société anonyme des Charbonna- ges de Monceau- Fontaine	Monceau- sur-Sambre	a) Providence {no 1 ou no 18 {no 2	2
	Marcinelle-Nord à Marcinelle 1,981 h. 41 a.	Charleroi, Couillet, Mar- cinelle, Mont s/Mar- chienne, Marchienne, Loverval, Montigny-le- Tilleul	Société anonyme des charbonna- ges de Marcinelle- Nord.	Marcinelle	a) no 4 {no 1 (Fies- no 2 taux) } no 11 no 12 c) no 6	3 3 3 »

traction	Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production nette en 1908 TONNES	Ouvriers occupés en 1908 NOMBRE
LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE		
Jumet » Roux	François GILLIEUX	Jumet	Charlot DETHAYE	Jumet	330,200	1,827
Marchienne » »	Léon NAVEZ	Marchienne	Arthur LAURENT	Marchienne	168,800	1,136
Charleroi Dampremy » »	Philippe PASSELECQ	Dampremy	François PAQUET	Dampremy	353,400	2,187
Marchienne	Vital MOREAU	Monceau-sur- Sambre	Lucius LAURENT	Monceau s/Sbre	145,450	795
Couillet Marcinelle » » »	Nestor EVRARD	Marcinelle	Fernand DUREZ	Marcinelle	392,300	2,454

CONCESSIONS	EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d'ex	
NOMS, SITUATION et ÉTENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve
Forte Taille à Montigny- le-Tilleul 854 h. 78 a. 26 c.	Montigny - le - Tilleul, Monceau-sur-Sambre, Marchienne-au-Pont, Landelies, Marbaix-la- Tour	Société anonyme Franco-Belge du Charbonnage de Forte Taille	Montigny- le-Tilleul	a) Avenir
Bois de Cazier et Marcinelle-Sud, à Marcinelle 366 h. 33 a. 75 c.	Marcinelle	Société anonyme du Charbonnage du Bois de Cazier	Jumet	a) St-Charles
Masse et Diarbois, à Ransart 555 h.	Ransart, Jumet, Heppi- gnies	Société anonyme des Charbonna- ges de Masse- Diarbois	Ransart	a) n° 4 n° 5 c) n° 1
Charleroi, (Charbonnages Réunis de) à Charleroi 785 h. 87 a. 5 c.	Charleroi, Dampremy, Montigny-sur-Sambre, Lodelinsart, Jumet, Gilly.	Société anonyme des Charbonna- ges Réunis (Mam- bourg)	Charleroi	a) n° 1 n° 2 (MB) n° 7 n° 12 (MB) n° 2 (SF) } extr. Hamendes } aér.
Charbonnages Réunis du Centre de Gilly, à Gilly 224 h. 96 a.	Gilly, Montigny-sur-Sam- bre, Charleroi	Société anonyme des Houillères Unies du Bassin de Charleroi	Gilly	a) Vallées (extr. Ardin oises) aér. St-Bernard
Appaumée-Ran- sart, Bois du Roi et Fonte- nelle, à Ransart 695 h. 69 a. 94 c.	Ransart, Heppignies, Wan- genies, Fleurus			a) n° 1 Appaumée n° 2 St-Charles n° 3 Marquis n° 4 St-Auguste
Masse Saint-François, à Farciennes 305 h. 97 a. 88 c.	Farciennes			a) St-François ou n° 1

(1) Directeur du 5^e Arrondissement des Mines : M. l'Ingénieur en chef A. Pepin, à Charleroi.

traction	Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production nette en 1908 TONNES	Ouvriers occupés en 1908 NOMBRE
LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE		
Montigny-le- Tilleul	Charles MARCHAND	Montigny-le- Tilleul	Charles MARCHAND	Montigny-le- Tilleul	31,100	177
Marcinelle	François GILLIEUX	Jumet	Augustin TASSIN	Marcinelle	111,400	557
Ransart Jumet Ransart	Charles BAUCHAU	Jumet	Paul DESCAMPS	Jumet	196,000	852
Charleroi » Lodelinsart Charleroi Lodelinsart Jumet	Alfred SOUPART	Mont-sur- Marchienne	Louis LEGRAND	Charleroi	718,300	3,993
Gilly » »	Badilon CROMBOIS	Gilly	L'HOEST	Gilly	226,400	1,439
Ransart » Fleurus »			Paul ZOUBE	Ransart	331,700	1,806
Farciennes			Joseph VANEX	Farciennes	132,700	803

5^{me} ARRONDISSEMENT

CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Siège d'extraction		Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production nette en 1908	Ouvriers occupés en 1908	
NOMS, SITUATION et ÉTENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve	CLASSEMENT	LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	TONNES	NOMBRE
Bonne-Espérance, à Montigny-sur-Sambre 72 h.	Montigny-sur-Sambre,	Société anonyme du Charbonnage de l'Epine.	Montigny- sur-Sambre	a) Ste-Zoé St-Auguste	2 »	Montigny s/Sbre »	Nestor DEULIN	Montigny s/Sbre	Joseph ENGLEBERT	Montigny s/Sbre	Néant	217
Grand Mambourg Sablonnière, Liège, à Montigny- sur-Sambre 153 h. 54 a.	Montigny-sur-Sambre, Charleroi	Société anonyme des Charbonna- ges du Grand- Mambourg Sa- blonnière, dite Pays de Liège.	Montigny- sur-Sambre	a) Neuville { n° 1 n° 4 Résolu	2 2 2	Montigny s/Sbre »	Charles MARBAIS	Charleroi	Maurice COGNEAUX	Montigny s/Sbre	151,290	1,114
Poirier à Montigny-sur- Sambre 239 h.	Charleroi, Montigny-sur- Sambre, Marcinelle	Société anonyme des Charbonna- ges du Poirier	Montigny- s/Sambre	a) St-André St-Charles c) St-Louis	2 2 »	Montigny s/Sbre » »	Alfred NAVEZ	Montigny s/Sbre	Adolphe BOGAERT	Montigny s/Sbre	215,950	1,335
Noël, à Gilly 209 h.	Gilly	Société anonyme des Charbonna- ges de Noël-Sart Culpart	Gilly	a) St-Xavier { n° 1 n° 2	2 2	Gilly	Fernand STOESSER	Gilly	Élie BONNET	Gilly	205,660	694
Trieu-Kaisin à Châtelaineau 733 h. 13 a.	Châtelaineau, Gilly, Mon- tigny-sur-Sambre	Société anonyme des Charbonna- ges de Trieu- Kaisin	Châtelaineau	a) Sébastopol n° 4 Duchère n° 6 St-Jacques n° 7 Pays-Bas n° 8 n° 10 Moulin { n° 1 n° 2 c) n° 11 (Remise)	2 2 2 2 2 2 »	Châtelaineau Montigny s/Sbre » Châtelaineau » Gilly » »	Anselme BAILLEUX	Châtelaineau	Arthur ROUSSEAUX	Châtelaineau	438,510	2,565
Boubier, à Châtelet 448 h. 51 a.	Châtelet, Bouffioulx	Société anonyme du Charbonna- ge du Boubier	Châtelet	a) n° 1 n° 2	2 2	Châtelet »	» »	» »	Georges FRESON	Châtelet	180,200	993

CONCESSIONS	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d'ex		traction	Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production nette en 1908 TONNES	Ouvriers occupés en 1908 NOMBRE
		NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve	CLASSEMENT		NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE		
Nord de Gilly à Fleurus 155 h. 85 a. 60 c.	Fleurus, Gilly, Chatelineau, Farciennes	Société anonyme du Charbonnage du Nord de Gilly	Fleurus	a) n° 1	1	Fleurus	Nestor ROUSSEAU	Gilly	Joseph DOFNY	Gilly	93,690	427
Bois Communal de Fleurus à Fleurus 89 h. 56 a. 37 c.	Fleurus	Société anonyme du Charbonnage du Bois Communal	Fleurus	a) Ste-Henriette	1	Fleurus	Nestor DEULIN	Montigny-sur-Sambre	Gustave VOGHEL	Fleurus	116,180	571
Gouffre à Châtelineau 729 h. 89 a. 40 c.	Châtelineau, Gilly, Pironchamps	Société anonyme des Charbonnages du Gouffre	Châtelineau	a) n° 3 n° 9 n° 7 n° 8 c) n° 5	2 1 2 1 »	Châtelineau » » » »	Henry ROLAND	Châtelineau	Jean DELVAL	Châtelineau	282,700	1,871
Carabinier Pont de Loup à Pont de Loup 595 h. 5 a. 60 c.	Châtelet et Pont de Loup	Société anonyme des Charbonnages du Carabinier et Pont-de-Loup-Sud.	Pont de Loup	a) n° 2 n° 3	1 1	Pont de Loup Châtelet	Eugène LUPANT	Pont de Loup	Jules TOURNAY	Pont de Loup	139,050	907
Ormont. à Châtelet 570 h. 20 a. 39 c.	Châtelet, Bouffioulx	Société anonyme du Charbonnage d'Ormont	Châtelet	a) St-Xavier { n° 1 n° 2 b) Carnelle c) Ste-Barbe	2 »	Bouffioulx Châtelet »	Louis ROISIN	Châtelet	Dagobert LEFÈVRE	Châtelet	111,150	706
Petit Try, Trois Sillons Sainte-Marie Défoncement et Petit Houilleux réunis à Lambusart 448 h. 15 a. 77 c.	Lambusart, Fleurus, Farciennes	Société anonyme des Charbonnages du Petit-Try	Lambusart	a) Ste-Marie { n° 1 n° 2	1	Lambusart	François LEBORNE	Lambusart	Rufin RICHIR	Farciennes	151,390	734

	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d'ex		traction	Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production nette en 1908 TONNES	Ouvriers occupés en 1908 NOMBRE
	NOMS, SITUATION et ÉTENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve	CLASSEMENT	LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE		
5 ^e ARRONDISSEMENT	Roton, Sainte-Catherine à Farciennes 403 h. 34 a. 37 c.	Farciennes, Fleurus	Société anonyme des Charbonna- ges réunis de Roton, Farciennes, et Oignies-Aiseau	Tamines	a) Ste-Catherine ou Mécanique Aulniats	1	Farciennes	»	»	Victor FIGUE	Farciennes	248,100	1,105
	Aiseau-Oignies, à Aiseau 571 h.	Aiseau, Roselies			a) n ^o 4 n ^o 5 St-Henri b) n ^o 6	1 1 »	Aiseau » »			Victor THIRAN	Aiseau	213,000	1,197
	Bonne Espérance à Lambusart 115 h.	Lambusart	Société anonyme des Charbonna- ges de Bonne- Espérance	Lambusart	a) { n ^o 1 n ^o 2	1 1	Lambusart	Amand PIERARD	Lambusart	Remy GILBOUX	Lambusart	104,000	594
	Tergnée, Aiseau-Presles, à Farciennes 385 h.	Pont de Loup, Presles, Aiseau, Farciennes, Roselies.	Société anonyme du Charbonnage d'Aiseau-Presles	Farciennes	a) St-Jacques ou Tergnée Panama ou Roselies	1 1	Farciennes Roselies	Jules HENIN	Farciennes	Isidore TASSIN Camille TASSIN	Farciennes »	161,900	768
	Baulet. à Wanfercée-Baulet 650 h.	Wanfercée-Baulet	Société anonyme des charbonna- ges Elisabeth.	Bruxelles	a) Ste-Barbe	1	Wanfercée- Baulet	Omer LAMBIOTTE	Auvelais	Alfred MORIN	Velaine-sur- Sambre	45,250	237
Bassin de Namur													
6 ^e ARRONDISSEMENT (1)	Velaine, et Jemeppe-Nord à Velaine s/Samb. 989 h. 02 a. 15 c.	Velaine, Auvelais Keumiée et Jemeppe s/S.	Société anonyme des charbonna- ges Elisabeth.	Bruxelles	a) Bellevue	s.g.	Velaine-s/Samb.	Omer LAMBIOTTE	Auvelais	Alfred MONIN	Velaine-s/Samb.	30,750	334
	Tamines, à Tamines 657 h. 71 a. 09 c.	Tamines, Moignelée, Keumiée et Velaine	Société anonyme des Charbonna- ges de Tamines	Tamines	a) Ste-Eugénie Ste-Barbe	1 1	Tamines	Mathieu LIESENS	Tamines	Emile DESCAMPS	Tamines	217,800	1,132

(1) Directeur du 6^{me} arrondissement des Mines : M. l'Ingénieur en chef G. Bochkoltz, à Namur.

6° ARRONDISSEMENT

CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d'extraction		Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production nette en 1908	Ouvriers occupés en 1908	
NOMS, SITUATION et ÉTENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve	CLASSEMENT	LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RESIDENCE	TONNES	NOMBRE
Auvelais-Saint-Roch , à Auvelais 398 h. 71 a.	Auvelais	Société anonyme des Charbonna- ges de St-Roch- Auvelais	Auvelais	a) no 2 c) no 1	1 »	Auvelais »	Jean-Baptiste MIAUX	Auvelais	Théodule TIRIFAHY	Auvelais	81,070	560
Falisolle , à Falisolle 651 h. 14 a. 03 c.	Falisolle, Tamines, Fosse, Aisemont et Le Roux	Société anonyme du Charbonnage de Falisolle	Falisolle	a) de la Réunion	2	Falisolle	Emile HERPIN	Falisolle	Emile GILSON	Falisolle	156,980	916
Ham-sur-Sam- bre, Arsimont et Mornimont , à Ham-sur-Sambre 1,314 h. 58 a.	Ham-sur-Sambre, Auvelais, Tamines, Fosse, Arsimont et Mornimont.	Société anonyme des Charbonna- ges de Ham-sur- Sambre et Mous- tier	Ham-sur- Sambre	a) Arsimont { no 1 { no 2 St-Albert Ste-Flore Galerie Castai- gne c) Puits Godron- val	1 1 1 1 1 »	Arsimont Ham s/Sambre » » »	Léopold CLAUDE	Moustier- sur-Sambre	Emile LEMOINE	Ham-s/Sambre	316,860	1,778
Malonne , à Malonne 495 h. 47 a. 52 c.	Malonne et Floreffe	Société anonyme des Charbonna- ges et agglomé- rés de Malonne, Floreffe, à Char- leroi.	Malonne	a) Galerie de la Gueule du Loup	sg	Malonne	A. BAURAIN	Malonne	Zéphir PRAILES	Namur	17,380	112
Le Château , à Namur 206 h. 40 a.	Namur	Société anonyme Charbonnière du Château	Namur	a) Galerie	sg	Namur	Arthur DEFOSSE	Namur	Joseph DUBOIS	Namur	5,330	39
Basse- Marlagne , à Namur 143 h. 99 a. 19 c.	Namur	Société civile du Charbonnage de Basse-Marlagne	Namur	a) Galerie	sg	Namur	Edmond DURAY	Charleroi	Auguste PHILIPPART	Namur	1,450	20

6 ^e ARRONDISSEMENT	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d'ex	
	NOMS, SITUATION et ÉTENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve	CLASSEMENT
	Stud-Rouvroy , à Andenne 328 h. 98 a.	Andenne et Sclayn	Société civile du Charbonnage de Stud-Rouvroy	Andenne	a) de Stud de Rouvroy	sg sg
	Groyne , à Andenne 209 h. 29 a. 04 c.	Andenne et Sclayn	Société anonyme du Charbonnage de Groyne	Andenne	a) de Groyne c) <i>Peu d'eau</i>	sg »
	Andenelle, Hautebise et Les Liégeois à Andenne 869 h. 01 a. 20 c.	Andenne et Haltinne	Société anonyme des Charbonna- ges de Hautebise	Andenne	a) Galerie de Meuse	sg

Bassin de

7 ^e ARRONDISSEMENT (1)	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d'ex	
	NOMS, SITUATION et ÉTENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve	CLASSEMENT
	Ben , à Ben-Ahin 497 h. 76 a. 62 c.	Ben-Ahin et Bas-Oha	Société anonyme des Charbonna- ges de l'Est d'An- denne	Ben-Ahin	a) Galerie de Ben b) <i>Puits de Ben</i>	sg »
	Bois de Gives et Saint-Paul à Ben-Ahin 388 h. 76 a.	Ben-Ahin, Couthuin et Bas-Oha	Société anonyme des Charbonna- ges de Gives.	Ben-Ahin	a) St-Paul Ste-Barbe Galerie du fond Gorgin c) <i>Henri</i>	1 sg sg »
	Halbosart- Kivelterie , à Villers-le-Bouillet 288 h.	Villers-le-Bouillet	Société anonyme des Charbonna- ges de Halbosart	Villers-le Bouillet	a) Bellevue	sg
	Sart d'Avette, et Bois des Moines , à Horion-Hozémont 397 h. 17 a.	Awirs, Horion-Hozémont, Chokier, Flémalle- Haute et Flémalle-Grande	Société anonyme des Charbonna- ges du Nord de Flémalle.	Bruxelles	a) Horion.	1
	Arbre-St-Michel à Mons 227 h. 59 a.	Horion-Hozémont et Mons	Société anonyme des Charbonna- ges de l'Arbre- St-Michel	Mons	a) Halette	sg

traction	Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production nette en 1908 TONNES	Ouvriers occupés en 1908 NOMBRE
	LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	
	Andenne Bonneville	Emile BURTON	Tamines	Emile BURTON	Tamines	1,690 16
	Andenne	Arthur LIBION	Ohey	Louis WARZÉE	Andenne	5,350 18
	Andenne	Joseph MARCOTTY	Andenne	Jules MICHEZ	Andenne	13,470 108

Liège

Ben-Ahin »	Jules FAUCONNIER	Ben-Ahin	Jules FAUCONNIER	Ben-Ahin	1,160 41
Ben-Ahin » »	Auguste DE BARSY	Andenne	Jean-Joseph CRAHAY	Ben-Ahin	26,990 174
Villers-le- Bouillet	Georges FORTAMPS (Administrateur- délégué)	Huy	Nicolas LEMAIRE	Villers-le- Bouillet	10,370 104
Horion, Hozémont	Léon VAN DYCK	Liège	Emile ESTIÉVENART	Liège	20,570 278
Mons	Georges DELTENRE	Mons	Joseph FOIDART	Mons	82,970 521

(1) Directeur du 7^e Arrondissement des mines, M. l'Ingénieur en chef V. Lechat, à Liège.

CONCESSIONS	EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d'ex		CLASSEMENT
NOMS, SITUATION et ÉTENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve	
Nouvelle-Montagne, à Engis 1,638 h. 34 a.	Engis, Saint-Georges, Awirs, Gleixhe et Ho- rion-Hozémont	Société anonyme de la Nouvelle- Montagne	Engis	a) Héna Galerie de la Mallieue Tincelle c) Dos	2 sg sg »
Marihayé, à Flémalle-Grande 1,530 h.	Seraing, Jemeppe, Flé- malle-Grande, Flémalle Haute, Chokier, Ramet	Société anonyme d'Ougrée - Mari- hayé Division de Mari- hayé	Ougrée Flémalle- Grande	a) Vieille Marihayé Many Flémalle Fanny Boverie c) Yvoz	2 2 2 2 2 »
Kessales-Artistes, à Jemeppe 766 h. 64 a.	Jemeppe, Flémalle- Grande, Flémalle-Haute, Chokier, Mons et Horion-Hozémont	Société anonyme des Charbonna- ges des Kessales	Jemeppe	a) Kessales Bon-Buveur Xhorré Artistes	2 2 2 2
Concorde, à Jemeppe 654 h. 21 a.	Flémalle-Grande, Grâce- Berleur, Hollogne-aux- Pierres, Jemeppe et Mons	Société anonyme des Charbonna- ges réunis de la Concorde	Jemeppe	a) Grands Makets Champ d'Oiseaux	2 1
Sart-au-Berleur, à Grâce-Berleur 112 h. 80 a.	Grâce-Berleur et Jemeppe	Société anonyme du Charbonnage du Corbeau-au- Berleur	Grâce- Berleur	a) Corbeau	2
Bonnier, à Grâce-Berleur 253 h. 27 a.	Grâce-Berleur et Hollogne-aux-Pierres	Société anonyme du Charbonnage du Bonnier	Grâce- Berleur	a) Péry	1

7^e ARRONDISSEMENT

traction	Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production nette en 1908 TONNES	Ouvriers occupés en 1908 NOMBRE
LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE		
Les Awirs Engis St-Georges Engis	Roman VON ZELEWSKI	Engis	Hubert GAUDIN	Awirs	72,190	500
Seraing » Flémalle-Grande Seraing » Yvoz-Ramet	Directeur général : Gustave TRASENSTER Directeur de la division de Marihayé Louis ELOY	Ougrée Flémalle-Grande	Georges D'HEUR Edouard CHEVY Georges MASSART Charles Dehousse (Ing. en chef) Emile HUMBLLOT	Seraing » Flémalle-Grande Seraing »	458,810	2,535
Jemeppe » Flémalle-Grande »	Victor LEDUC	Jemeppe	Paul SEIGNEUR Jules HENIN Oscar FLESCHE Ernest GHEUR	Jemeppe- sur-Meuse « Flémalle-Grand Liège	318,000	2,390
Jemeppe Mons	Joseph DEHASSE	Jemeppe-sur- Meuse	Jacques HALBART	Mons	118,000	900
Grâce-Berleur	Armand CONSTRUM	Grâce-Berleur	Henri BODEN	Grâce-Berleur	61,650	420
Grâce-Berleur	Lambert GALAND	Hollogne-aux- Pierres	Lambert GALAND	Hollogne-aux- Pierres	53,630	355

	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d'ex	
	NOMS, SITUATION et ÉTENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve	CLASS. MENT
7 ^e ARRONDISSEMENT	Gosson-Lagasse , à Montegnée 269 h.	Montegnée, Jemeppe et Grâce-Berleur	Société anonyme des Charbonna- ges de Gosson- Lagasse	Jemeppe	a) n° 1 n° 2	2 2
	Horloz , à Tilleur 271 h. 79 a.	Jemeppe, St-Nicolas et Tilleur	Société anonyme des Charbonna- ges du Horloz	Tilleur	a) Braconier Tilleur	2 2
	Espérance et Bonne- Fortune à Montegnée 494 h. 21 a.	Liège, Montegnée, Saint- Nicolas, Glain, Ans, Grâce-Berleur, Lon- cin, Alleur	Société anonyme des Charbonna- ges de l'Espé- rance et Bonne- Fortune.	Montegnée	a) Nouvelle- Espérance Bonne-Fortune St-Nicolas	2 1 2
8 ^{me} ARRONDISSEMENT	Ans et Glain (Tassin), à Ans 562 h.	Ans, Loncin, Voroux, Rocour, Alleur	Société anonyme des charbonna- ges d'Ans et de Rocour.	Ans	a) Bure du Levant Puits de Rocour.	1 1
	Patience- Beaujonc , à Glain 285 h. 45 a.	Ans, Glain, Liège	Société anonyme des Charbonna- ges de Patience- Beaujonc	Glain	a) Bureaux femmes Beaujonc Fanny	2 2 1
	La Haye , à Liège 288 h. 03 a.	Liège, St-Nicolas, Tilleur	Société anonyme des Charbonna- ges de La Haye	Liège	a) St-Gilles Piron	2 2
	Sclessin- Val Benoît , à Ougrée 869 h. 99 a.	Liège, St-Nicolas, Tilleur, Ougrée, Angleur	Société anonyme des Charbonna- ges du Bois d'Avroy.	Ougrée	a) Val Benoit Perron Grand Bac Bois d'Avroy	2 2 2 2

(1) Directeur du 8^{me} arrondissement des mines : M. l'Ingénieur en chef J. Julin, à Liège.

traction	Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production nette en 1908 TONNES	Ouvriers occupés en 1908 NOMBRE
	LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	
	Montegnée »	Emile DISCRY	Jemeppe	Henri LHOEST (intérieur) Henri BARLET (surface)	Montegnée	293,700 1,860
	St-Nicolas-lez- Liège Tilleur	Philippe BANNEUX	Tilleur	Antoine KAIRIS Gérard PILET	St-Nicolas-lez Liège Tilleur	323,640 1,950
	Montegnée Ans Liège	Paul HABETS	Liège	Emile GÉVERS Georges RADELET Antoine FRANCE.	Montegnée Id. Id.	348,680 2,215
	Ans Rocour	Sylvain GOUVERNEUR (administrateur- gérant)	Ans	J.-B. HUBERT	Ans	141,200 904
	Glain Ans »	Léon THIRIART	Liège	Léon DE JAER Paul NOTTET	Ans Montegnée	296,900 1,984
	Liège St-Nicolas	Eugène NAGANT	Liège	Richard JOIRIS Joseph PONCELET	Liège Sclessin-Ougrée	313,360 2,062
	Liège Ougrée » Liège	Hilaire BOGAERT	Ougrée	Henri TILLEMANS	Liège	314,000 1,547

8^e ARRONDISSEMENT

CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d'ex traction		Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production nette en 1908	Ouvriers occupés en 1908	
NOMS, SITUATION et ÉTENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve	CLASSEMENT	LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	TONNES	NOMBRE
Bonne-Fin- Bâneux, à Liège 686 h. 59 a.	Liège, Ans, Rocour St-Nicolas, Bressoux	Société anonyme des Charbonna- ges de Bonne Fin	Liège	a) Ste-Marguerite	1	Liège	Florent SOUCHEUR	Liège	Eugène DERONCHÈNE	Liège	272,700	1,696
				Bâneux	2	»			Edouard DE RASSE	»		
				Aumônier	2	»						
Batterie à Liège 485 h.	Liège, Rocour, Vottem, Voroux	Société anonyme de Bonne-Espé- rance, Batterie et Violette	Liège	a) Batterie	1	Liège	Théodore MASY (administ. gérant)	Liège	Joseph CLAUDE	Liège	195,600	1,292
Espérance et Violette à Herstal 953 h. 28 a.	Herstal, Wandre, Jupille et Bressoux			a) Bonne-Espérance Violette	2 1	Herstal Jupille					211,200	1,677
Abhooz et Bonne- Foi-Hareng, à Herstal 2,213 h. 91 a.	Wandre, Milmort, Cher- ratte, Rocour, Herstal, Vottem, Vivegnies, Vo- roux-lez-Liers, Oupeye, Liers, Argenteau, Her- née, Hermalle	Société anonyme des Charbonna- ges d'Abhooz et Bonne - Foi-Ha- reng	Herstal	a) Abhooz Nouveau siège c) Hareng	1 1 »	Herstal Milmort Herstal	Emile WERY	Herstal	Emile WÉRY	Herstal	191,670	1,074
Petite-Bacnure à Herstal 238 h. 78 a.	Herstal, Vottem	Société anonyme des Charbonna- ges de la Petite- Bacnure	Herstal	a) Petite-Bacnure	1	Herstal	Alfred BERNARD	Liège	Louis MERCENIER	Herstal	44,520	348
Grande-Bacnure à Liège 290 h. 74 a.	Liège, Herstal, Vottem, Bressoux	Société anonyme de la Grande- Bacnure	Liège	a) Gérard Cloes	1	Liège	Charles DEMANY	Liège	Louis KNAPEN	Liège	86,000	497
Angleur, à Angleur 344 h. 34 a.	Angleur, Liège, Grivegnée	Société anonyme des Charbonna- ges d'Angleur	Angleur	a) Aguesses	1	Angleur	Joseph DESSARD	Liège	Joseph DESSARD	Liège	44,430	237

	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d'ex traction	
	NOMS, SITUATION et ÉTENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve	CLASSEMENT
8 ^e ARRONDISSEMENT	Belle-Vue et Bien-Venue , à Herstal 202 h. 63 a.	Herstal, Jupille, Vottem, Liège, Bressoux	Société anonyme des Charbonna- ges de Belle-Vue et Bien-Venue	Herstal	a) Belle-Vue	1
	Bicquet-Gorée , à Oupeye 494 h.	Oupeye, Haccourt, Her- mée, Hermalle, Heure, le-Romain	Société anonyme des Charbonna- ges d'Oupeye	Oupeye	a) Piéter	sg
9 ^e ARRONDISSEMENT (1)	Cockerill , à Seraing 308 h. 81 a.	Seraing, Jemeppe, Tilleur, Ougrée	Société anonyme John Cockerill	Seraing	a) Colard Marie c) Caroline	2 2 2
	Six-Bonnières , à Seraing 280 h. 67 a.	Seraing, Ougrée	Société charbon- nière des Six- Bonnières	Seraing	a) Nouveau Siège c) St-Antoine	2 »
	Ougrée , à Ougrée 397 h. 11 a.	Ougrée, Angleur	Société anonyme d'Ougrée-Marihaye	Ougrée	a) no 1	2
	Trou-Souris , Houlleux , Homvent , à Beyne-Heusay 586 h. 41 a.	Beyne-Heusay, Fléron, Queue du Bois, Jupille, Grivegnée, Chénée	Société anonyme des Charbonna- ges de l'Est de Liège	Beyne- Heusay	a) Homvent c) Bois de Breux	1 1
	Steppes , à Vaux-sous- Chèvremont 410 h.	Vaux-sous-Chèvremont, Romsée, Magnée, Flé- ron, Ayeneux	Société civile du canal de Fond- Piquette	Vaux-sous- Chèvremont	a) Soxhluse	2
	Cowette-Rufin à Beyne-Heusay 125 h.	Beyne-Heusay, Fléron	Société civile de Cowette - Rufin, Grand-Henri	Beyne- Heusay	a) Gueldre b) Siège François c) des Moulins	1 »

Directeur du 9^e arrondissement des mines : M. l'Ingénieur en chef J.-B. Beaupain, à Liège.

	Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production nette en 1908 TONNES	Ouvriers occupés en 1908 NOMBRE
	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE		
Herstal	Joseph DESSARD (Administrateur délégué)	Liège	Raoul VERCKEN	Herstal	39,870	229
Oupeye	Nicolas HALLET	Hermalle-sous- Argenteau	Michel HALLET	Oupeye	22,630	114
Seraing	Adolphe GREINER (Marcel HABETS à Jemeppe-s/Meuse Ingénieur en chef des Charbonnages)	Seraing	Jules WILLEM	Seraing	240,200	1,485
Seraing »	Baud. SOUHEUR	Seraing	François BEAUVOIS	Seraing	108,480	687
Ougrée	Gust. TRASENSTER	Ougrée	Jos. PIETTE	Ougrée	95,100	389
Beyne-Heusay Grivegnée	Maurice TRASENSTER	Liège	Fr. JACQUEMIN	Grivegnée	93,000	486
Romsée	Marcel HALLET	Vaux-sous- Chèvremont	Joseph Hallet	Vaux-sous- Chèvremont	93,980	314
Beyne-Heusay	Touss. DELSEMME	Beyne-Heusay	François JORDAN	Beyne-Heusay	60,740	343

9° ARRONDISSEMENT

CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d'extraction		LOCALITÉ	Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production nette en 1908 TONNES	Ouvriers occupés en 1908 NOMBRE
NOMS, SITUATION et ÉTENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve	CLASSEMENT		NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE		
Wérister , à Beyne-Heusay 662 h.	Beyne-Heusay, Romsée, Fléron, Magnée, Vaux- s/Chèvremont, Chénée	Société anonyme de Wérister	Romsée	a) Wérister Onhons-St-Léonard c) Grandfontaine	2 1 »	Romsée Fléron Beyne-Heusay	Jules DUPONT	Fléron	Noël DESSARD	Romsée	158,400	646
Quatre Jean à Queue du Bois 384 h. 50 a.	Queue du Bois, Retinne, Saive, Evegnée, Tignée, Cereche-Heuseux	Société anonyme des Quatre-Jean	Queue du Bois	a) Mairie	1	Queue du Bois	Mathieu LEDENT	Queue du Bois	Mathieu LEDENT	Queue du Bois	79,180	440
Lonette , à Retinne 135 h.	Retinne, Queue du Bois, Fléron	Société anonyme de Lonette	Retinne	a) Retinne	1	Retinne	Léon LAGUESSE	Beyne-Heusay	Jacques DEVILLERS	Retinne	65,500	355
Hasard-Fléron à Micheroux 1,869 h. 44 a.	Fléron, Retinne, Queue du Bois, Ayeneux, Mi- cheroux, Evegnée, Saive, Tignée, Cereche-Heu- seux, Melen, Soumagne, Olne et Magnée.	Société anonyme du Hasard	Micheroux	a) Micheroux Charles	2 2	Micheroux Fléron	Paul d'ANDRIMONT	Micheroux	Armand ROLAND Georges RIGO	Cheratte Micheroux	234,220	1,041
Micheroux , à Soumagne 107 h. 50 a.	Soumagne, Micheroux	Société anonyme du Bois de Mi- cheroux	Soumagne	a) Théodore	2	Soumagne	Louis GATHOYE	Soumagne	Ernest BAILLY	Liège	82,690	402
Crahay , à Soumagne 401 h. 38 a.	Soumagne, Ayeneux, Micheroux	Société anonyme de Maireux et Bas-Bois	Soumagne	a) Maireux Bas-Bois Guillaume	2 2 2	Soumagne	Constant JOASSART	Soumagne	Michel GILLARD	Soumagne	89,490	480
Herve-Wergi- fosse , à Herve 1,827 h. 56 a.	Herve, Xhendelesse, Olne, Ayeneux, Souma- gne, Melen, Battice et Chaineux	Société anonyme de Herve-Wer- gifosse	Xhendelesse	a) Xhawirs Halles b) St-Hadelin	2 2	Xhendelesse Battice	Edmond COLLINET	Xhendelesse	Marcel TOURNEUR	Xhendelesse	92,120	598
Minerie , à Battice 1,867 h. 66 a.	Battice, Herve, Bolland, Thimister, Clermont, Charneux	Société anonyme de la Minerie	Battice	a) Battice c) Dellicour	sg »	Battice Thimister	Joseph PREUDHOMME	Battice	Joseph PREUDHOMME	Battice	40,880	238
Wandre , à Wandre 541 h. 89 a.	Wandre, Herstal, Cheratte, Saive	Suermondt, frères	Wandre	a) Nouveau Siège	1	Wandre	Henri et Robert SUFERMONDT	Aix-la-Chapelle	William MALAISE (fondé de pouvoirs)	Wandre	58,290	383
Cheratte à Cheratte 881 h. 29 a.	Cheratte, Wandre, Housse, St-Remy, Trembleur, Barchon, Tignée, Saive.	Société anonyme des charbonnages du Hasard	Micheroux	b) siège de Cheratte	»	Cheratte	Paul d'ANDRIMONT	Micheroux	Léopold TAILLEUR	Cheratte	»	»

DOCUMENTS PARLEMENTAIRES

Loi fixant la durée du travail dans les mines

Texte adopté par la Chambre des Représentants.

ARTICLE PREMIER. — Il est interdit d'employer au travail au delà du temps fixé par la présente loi les ouvriers occupés dans les travaux souterrains des mines de houille.

La durée de la journée normale pourra, toutefois, être prolongée, par arrêté royal, selon les nécessités impérieuses du service, pour les ouvriers préposés à la surveillance ou aux machines ainsi que pour les conducteurs de chevaux et leurs aides.

ART. 2. — La durée de la journée normale ne peut excéder neuf heures, comprises, pour chaque équipe, entre l'entrée dans le puits des premiers ouvriers descendant et l'arrivée au jour des premiers ouvriers remontant.

La descente de l'équipe ne peut être prolongée au delà du temps raisonnablement nécessaire et le temps total de la montée de l'équipe ne peut excéder de plus d'une demi-heure le temps total de la descente.

Lorsque les travaux souterrains sont accessibles par galerie, la durée de la journée normale est comptée depuis l'entrée des ouvriers dans la galerie d'accès jusqu'à leur retour au même point.

ART. 3. — La durée de la journée normale peut être réduite, par arrêté royal, en ce qui concerne les ouvriers occupés dans des chantiers rendus particulièrement insalubres, notamment par une chaleur ou une humidité excessives.

Elle ne pourra excéder huit heures pour les ouvriers employés dans les chantiers où la température dépasse 28 degrés centigrades.

ART. 4. — L'interdiction édictée par l'article 1^{er} ne s'applique pas aux travaux urgents commandés par un cas de force majeure ou de nécessité sortant des prévisions normales de l'entreprise.

Chaque fois que la durée de la journée est prolongée pour l'une des raisons visées dans l'alinéa précédent, le chef d'entreprise ou son préposé est obligé d'en faire mention dans un registre spécial, avec

l'indication de la durée du travail supplémentaire et du nombre des ouvriers occupés. Ce registre est tenu à la disposition de l'ingénieur des mines.

ART. 5. — En cas de chômage résultant de force majeure ou dans des circonstances exceptionnelles, le Gouverneur pourra, sur le rapport de l'ingénieur des mines, autoriser la prolongation de la journée normale à chaque siège d'exploitation pour trois mois au plus, pendant le cours d'une année.

ART. 6. — Le règlement d'atelier mentionnera, pour chaque équipe, les heures du commencement et de la fin de la descente, ainsi que les heures du commencement et de la fin de la montée.

L'horaire sera approuvé préalablement par l'Administration des mines.

ART. 7. — Les ingénieurs des mines sont chargés de veiller à l'exécution de la présente loi. Ils constatent les infractions par des procès-verbaux faisant foi jusqu'à preuve contraire.

Une copie du procès-verbal sera, dans les quarante-huit heures, remise au contrevenant, à peine de nullité.

ART. 8. — Les chefs d'entreprise ou leurs préposés qui auront contrevenu aux prescriptions de l'article 2, second alinéa, et de l'article 3 seront punis d'une amende de 26 à 100 francs.

Les chefs d'entreprise ou leurs préposés qui auront contrevenu aux autres prescriptions de la présente loi et des arrêtés relatifs à son exécution seront punis :

1° d'une amende de 26 à 100 francs si le nombre des ouvriers employés en contravention à la loi ou aux arrêtés ne dépasse pas dix ;

2° d'une amende de 101 à 1,000 francs, si le nombre de ces personnes est supérieur à dix sans dépasser cent ;

3° d'une amende de 1,001 à 5,000 francs s'il y en a davantage.

ART. 9. — Les chefs d'industrie ou leurs préposés qui auront mis obstacle à la surveillance organisée en vertu de la présente loi seront punis d'une amende de 26 à 100 francs, sans préjudice, s'il y a lieu, de l'application des peines édictées par les articles 269 à 274 du Code pénal.

ART. 10. — En cas de récidive dans les cinq ans qui suivent une condamnation encourue en vertu des articles précédents, les peines pourront être portées au double.

ART. 11. — Seront punis d'une amende de 1 à 25 francs les père, mère ou tuteur qui auront fait ou laissé travailler leur enfant ou pupille mineur contrairement aux prescriptions de la présente loi.

En cas de récidive dans les douze mois à partir de la condamnation antérieure, l'amende pourra être portée au double.

ART. 12. — Le chapitre VII et l'article 85 du livre 1^{er} du Code pénal sont applicables aux infractions prévues par la présente loi.

ART. 13. — L'action publique résultant d'une infraction à la présente loi se prescrit par un an à partir du jour où l'infraction a été commise.

ART. 14. — Les tribunaux de police connaissent, même en cas de récidive, des infractions à l'article 11 de la présente loi.

ART. 15. — La présente loi entrera en vigueur un an après sa promulgation.

Tous les trois ans, le Gouvernement fera rapport aux Chambres sur l'exécution et les effets de la loi.

Toutefois, le premier rapport sera présenté dans le courant de l'année 1912.

ART. 16. — Par mesure transitoire, la durée de la journée normale peut être portée à neuf heures et demie jusqu'au 1^{er} janvier 1912.

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

POLICE DES MINES

Plans inclinés. -- Niches de refuge.

*Circulaire ministérielle à MM. les Ingénieurs en chef Directeurs
des neuf arrondissements des mines.*

BRUXELLES, le 11 juin 1908.

MONSIEUR L'INGÉNIEUR EN CHEF,

Lors d'un accident survenu récemment dans un charbonnage du Hainaut, un ouvrier a été mortellement blessé, au pied d'un plan incliné, par suite de la rupture de l'attelage d'un wagonnet lancé sur ce plan. Une niche de refuge était ménagée, mais elle était partiellement encombrée de bois, circonstance qui a empêché la victime d'y pénétrer assez rapidement et d'y prendre une position absolument exempte de danger.

L'existence des niches de refuge, au pied des plans inclinés, constitue une précaution indispensable, tout au moins dans le cas où les voies n'assurent pas, de part et d'autre, une retraite facile et sûre. Mais cette mesure de sécurité est illusoire si le personnel utilise cet espace comme débarras, et y dépose momentanément des bois, des pierres ou autres objets.

Il ne faut pas perdre de vue que ces niches n'ont pas seulement pour but de permettre à l'ouvrier de se mettre en sûreté pendant la translation normale des wagonnets, alors qu'il a généralement le temps de s'y placer à l'aise avant de donner le signal de la manœuvre; elles doivent aussi assurer un refuge aisé et immédiat en cas d'alerte; elles doivent donc être toujours entièrement libres, d'un accès facile et avoir les dimensions voulues pour que l'ouvrier puisse s'y placer à l'abri, non seulement du danger provenant directement d'un wagonnet qui dévalerait par accident, mais encore de celui à résulter de la rencontre de ce wagonnet avec le véhicule placé au pied du plan. Enfin le boisage doit en être particulièrement renforcé pour que l'ouvrier ne soit pas à la merci d'un éboulement provoqué par le choc du wagonnet sur les boisages.

Vous voudrez bien recommander à MM. les fonctionnaires sous vos ordres de veiller à ce que ces principes soient rigoureusement observés dans les mines de leur ressort.

Le Ministre de l'Industrie et du Travail,

ARM. HUBERT.

SIÈGE D'EXPÉRIENCES DE FRAMERIES

TARIF DES ESSAIS

LE MINISTRE DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL,

Vu la loi du 30 juillet 1901 fixant le budget du Ministère de l'Industrie et du Travail et notamment l'article 52 de ce budget relatif à l'installation d'un siège d'expériences pour l'étude des lampes de sûreté employées dans les mines, des explosifs et autres appareils et substances intéressant la sécurité des ouvriers mineurs,

ARRÊTE :

ARTICLE PREMIER. — Les essais auxquels il sera procédé au Laboratoire de Frameries, pour le compte de tiers, seront soumis aux conditions suivantes :

1° Les demandes devront être adressées au Ministre de l'Industrie et du Travail et contiendront toutes les indications permettant d'apprécier l'opportunité des essais;

2° Les appareils et les produits à essayer seront envoyés aux frais des demandeurs et à leurs risques et périls, d'après les indications qui leur seront données par le Service des Accidents miniers et du Grisou et, en ce qui concerne spécialement les explosifs, après accomplissement des formalités relatives à la reconnaissance et au transport de ces matières.

ART. 2. — Ces essais seront soumis aux taxes suivantes:

A. Explosifs.

1° Essais préalables, de recherche ou de contrôle, vis-à-vis du grisou (5 essais au mortier, 1 essai au bloc de plomb) fr. 200

2° Essais préalables, de recherche ou de contrôle, vis-à-vis des poussières (5 essais au mortier, 1 essai au bloc de plomb) » 200

3° Essais pour le classement vis-à-vis du grisou » 500

4° Détermination de la charge-limite vis-à-vis des poussières (comprenant 5 essais à la charge-limite) » 300

B. Lampes ou parties de lampes.

5° Essais préalables de recherche » 100

6° Essais pour l'admission » 300

C. Verres.

7° Essais préalables (10 essais au choix, dans le grisou et au mortier) » 50

8° Essais pour la reconnaissance » 100

ART. 3. — Les taxes prévues ci-dessus seront, préalablement aux essais, versées entre les mains du Receveur de l'Enregistrement et des Domaines, à Pâturages.

Les quittances délivrées par ce fonctionnaire devront être produites aux Ingénieurs préposés aux essais.

Expédition du présent arrêté sera adressée, pour information, à M. le Ministre des Finances.

Bruxelles, le 23 février 1909.

Le Ministre de l'Industrie et du Travail,

AR. HUBERT.

LISTE

DES

Dépôts d'explosifs dûment autorisés

EXISTANT EN BELGIQUE

Province de Flandre Occidentale

(Situation au 31 mars 1909)

COMMUNE où LE DÉPOT EST SITUÉ	N O M DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPOT	NATURE ET QUANTITÉS			DES PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS					AUTORISATION		
			Classe I : Poudres — kilog.	Classe II et Classe III : Dynamites et Explosifs difficilement inflammables (Quantité globale) kilog.	Classe III : Explosifs difficilement inflammables (exclusive- ment) — kilog.	Classe IV : Détonateurs — Pièces	Classe V : Artifices — Kil.	Classe VI : Munitions de sûreté			AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE
								Mèches de sûreté — kilog.	Cartouches de sûreté (Poudres y contenues) — kilog.	Amorces ordinaires et cartouches Flobert sans poudre Pièces			
Magasins A : Dépôts annexés aux usines et servant à l'emmagasinage des produits fabriqués dans ces usines													
Ardoye.	Victor Deriemackere, artificier.		—	—	—	—	quantité indéterminée	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	22 juin 1906 25 juillet 1906	30 ans mise en usage
Hooglede	Victor et Gilbert Van Raepenbusch, artificiers.		—	—	—	—	id.	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	16 février 1906 17 mai 1906	30 ans mise en usage
Mouscron	Louis De Berdt (1), fabricant de mar- rons pour tir à la cible chinoise	Rue St Pierre, 52	—	—	—	—	50	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	7 août 1908 26 oct. 1908	30 ans mise en usage
Woumen	Constant Panne, artificier.		—	—	—	—	Quantité indéterminée	—	—	—	Députation permanente.	29 avril 1904	30 ans
Magasins B : Dépôts pour la vente en gros.													
Roulers	Demeester frères & sœurs.		100	—	—	—	—	—	—	—	Députation permanente.	5 août 1892	30 ans

(1) Voir également aux magasins E.

COMMUNE où LE DÉPOT EST SITUÉ	N O M DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPOT	NATURE ET QUANTITÉS			DES PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS					AUTORISATION		
			Classe I : <i>Poudres</i> — kilog.	Classe II et Classe III : <i>Dynamites et Explosifs difficilement inflammables</i> — (Quantité globale) kilog.	Classe III : <i>Explosifs difficilement inflammables</i> (exclusive- ment) — kilog.	Classe IV : <i>Détonateurs</i> — Pièces	Classe V : <i>Artifices</i> — Kil.	Classe VI : <i>Munitions de sûreté</i>			AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE
								<i>Mèches de sûreté</i> —	<i>Cartouches de sûreté (Poudres y contenues)</i> — kilog.	<i>Amorces ordinaires et cartouches Flobert sans poudre</i> — Pièces			
Magasins C : Dépôts de consommation à l'usage exclusif de certains établissements.													
Ardoye	Victor Deriemae- kere.	Atelier d'artificier	50	—	—	—	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	22 juin 1906 25 juillet 1906	30 ans mise en usage
Hooglede	Victor et Gilbert Van Raepenbusch	Atelier d'artificier	50	—	—	—	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	16 février 1906 17 mai 1906	30 ans mise en usage
Ostende	Administration des chemins de fer de l'Etat (Direction de la Marine).		Quantité indéterminée	420 (tonite)	—	3,500	Quantité indéterminée	—	Quantité indéterminée	—	Le Roi	6 août 1894 et 24 juillet 1906	—
Woumen	Constant Panne.	Atelier d'artificier	25	—	—	—	—	—	—	—	Députation permanente	29 avril 1904	30 ans
Magasins E : Dépôts des débitants patentés. a) Arrondissement de Bruges													
Bruges	Georges Erck, armurier.	Rue de la Mon- naie, 29	50	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal.	8 janv. 1908	10 ans
Id.	Albéric Landsoght, armurier.	Rue Flamande, 12	25	—	—	—	—	—	—	—	Id.	17 juillet 1907	id.
Id.	Charles Steiniger, armurier.	Rue des Pierres 64,	50	—	—	—	—	—	500	200,000.	id.	13 mai 1908 et 21 octobre 1908	id.

COMMUNE où LE DÉPOT EST SITUÉ	N O M DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPOT	NATURE ET QUANTITÉS			DES PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS					AUTORISATION		
			Classe I :	Classe II et Classe III :	Classe III :	Classe IV :	Classe V :	Classe VI : Munitions de sûreté			AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE
			Poudres — kilog.	Dynamites et Explosifs difficilement inflammables (Quantité globale) kilog.	Explosifs difficilement inflammables (exclusive- ment) — kilog.	Détonateurs — Pièces	Artifices — Kil.	Mèches de sûreté —	Cartouches de sûreté (Poudres y contenues) — kilog.	Amorces ordinaires et cartouches Flobert sans poudre Pièces			
Ruddervoorde	Edmond Spriet, quincaillier	Rue de Thourout, 31	50	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal	9 sept. 1907	Durée illimitée
Thourout	Irma Van Wyns- berghé, négociante	Nieuwstraat, 16	50	—	—	—	—	—	—	—	Id.	1 fév. 1909	id.
b) Arrondissement de Courtrai													
Courtrai	Ad. Debels- Demeulemeester, quincaillier.	Rue de la Lys, 29	50	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal	1 oct. 1906	Durée illimitée.
Id.	Gustave Vanden- broucke, armurier.	Rue Steenpoort, 21	50	—	—	—	25	10 kil.	25,000 cartouches et 50,000 Floberts à poudre	100,000	id.	15 oct. 1892	id.
Id.	Vanreable-Goe- maere.	Grand'place, 23.	—	—	—	—	10	—	—	—	id.	21 mai 1892	id.
Hulste	Ange Everaert, act. Mme Claerhout- Everaert.	—	5	—	—	—	—	—	—	—	id.	22 mars 1893	id.
Menin	Constant De Brée, remplacé par Hol- levoets-Staelens.	Rue de Bruges, 192	50	—	—	—	—	—	—	—	id.	13 novem- bre 1901	id.
Id.	Contant De Brée- Desimpelaere.	Rue de Bruges, 160	50	—	—	—	—	—	(500)	(200,000)	id.	12 juin 1906	id.

COMMUNE où LE DÉPÔT EST SITUÉ	N O M DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPÔT	NATURE ET QUANTITÉS			DES PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS					AUTORISATION		
			Classe I : <i>Poudres</i>	Classe II et Classe III : <i>Dynamites et Explosifs difficilement inflammables</i> (Quantité globale) kilog.	Classe III : <i>Explosifs difficilement inflammables</i> (exclusive- ment) — kilog.	Classe IV : <i>Détonateurs</i> — Pièces	Classe V : <i>Artifices</i> — Kil.	Classe VI : <i>Munitions de sûreté</i>			AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE
								<i>Mèches de sûreté</i> —	<i>Cartouches de sûreté (Poudres y contenues)</i> — kilog.	<i>Amorces ordinaires et cartouches Flobert sans poudre</i> — Pièces			
Menin	A. Watteyne- Henderson.	Rue de Lille, 18.	50	—	—	—	—	—	(500)	(200,000)	Collège échevinal.	5 décem- bre 1902	Durée illimitée
Id.	Gustave Watteyne, négociant (act. Henri Watteyne)	Grand'Place, 19.	50	—	—	—	—	—	—	—	id.	20 janv. 1899	id.
Id.	Ernest Van Laere.	Rue de Bruges, 12	20	—	—	—	—	—	(2,000 car- touches Flobert et 1,000 car- touches de revolver.)	—	Députation permanente	28 fév. 1879	id.
Mouscron	Veuve De Berdt- Tillieux, négo- ciante.	Rue St-Pierre, 52.	50	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal.	6 mars 1892	id.
Id.	Alexis Munaut.	Rue du Monta- leux, 192.	50	—	—	—	—	—	(500)	(200,000)	Id.	17 mars 1906	id.
Reckem	Félix Deltour-Van- deputte, bouti- quier.	Au Purgatoire.	50	—	—	—	—	—	500 kil. de cartouches	—	Id.	19 juil. 1896	id.
Waereghem	Remi Destoop- Missiaen, quin- caillier.	Grand'Place	50	—	—	—	—	—	—	—	Id.	11 avril 1904	id.
Id	Vital Favere, quincaillier.	Id.	(50)	—	—	—	—	—	—	—	Id.	30 décembre 1901	id.

COMMUNE où LE DÉPOT EST SITUÉ	N O M DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPOT	NATURE ET QUANTITÉS			DES PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS					AUTORISATION			
			Classe I : Poudres — kilog:	Classe II et Classe III : Dynamites et Explosifs difficilement inflammables (Quantité globale) kilog.	Classe III : Explosifs difficilement inflammables (exclusive- ment) — kilog.	Classe IV : Détonateurs — Pièces	Classe V : Artifices — Kil.	Classe VI : Munitions de sûreté			AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE	
								Mèches de sûreté —	Cartouches de sûreté (Poudres y contenues) — kilog.	Amorces ordinaires et cartouches Flobert sans poudre Pièces				
c) Arrondissement de Dixmude														
Dixmude	Pierre De Cuyper, (act. la veuve)	Rue de Woumen.	50	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal.	23 oct. 1903	Durée illimitée	
Zarren	Bruno Vanden- broucke (act. les enfants).		10	—	—	—	—	—	—	—	id.	5 juin 1892	id.	
Id.	Polydore Vercruysse		10	—	—	—	—	—	—	—	id.	id.	id.	
d) Arrondissement de Furnes														
Leysele	Henri Pillaert, quincaillier.	Dorpplaats.	25	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal	16 juin 1892	Durée illimitée	
e) Arrondissement d'Ostende														
Ostende	Eugène Van Glab- beke, armurier.	Rue d'Ouest, 18a.	50	—	—	—	25	25 kil.	50	—	Collège échevinal	30 octobre 1908	30 ans	
f) Arrondissement de Roulers														
Dadizeele	Henri Ingelbeen- Develtere, quincaillier.		25	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal	12 août 1892	Durée illimitée	

COMMUNE où LE DÉPOT EST SITUÉ	NOM DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPOT	NATURE ET QUANTITÉS			DES PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS					AUTORISATION		
			Classe I :	Classe II et Classe III :	Classe III :	Classe IV :	Classe V :	Classe VI : Munitions de sûreté			AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE
			Poudres — kilog.	Dynamites et Explosifs difficilement inflammables — (Quantité globale) kilog.	Explosifs difficilement inflammables (exclusive- ment) — kilog.	Détonateurs — Pièces	Artifices — Kil.	Mèches de sûreté —	Cartouches de sûreté (Poudres y contenues) — kilog.	Amorces ordinaires et cartouches Flobert sans poudre — Pièces			
Gits	Edouard Comper- nolle, négociant.	Rue de Thourout, 11.	49	—	—	—	—	—	1	—	Collège échevinal	3 juin 1907	10 ans
Ingelmunster	Charles Devaere, (act. Mathilde Devaere).	Gravinnestraat, 18 (n° 19 actuel).	30	—	—	—	—	—	—	—	id.	17 août 1892	Durée illimitée
Iseghem	Camille Kerckof- Vandommele.	Rue du Marché.	50	—	—	—	—	—	—	—	id.	7 déc. 1892	20 ans
Id.	Vve Vandewalle- Hemeryck.	Rue de Roulers	50	—	—	—	—	—	—	—	id.	id.	id.
Lichtervelde	H. Claerbout- Lefever.	Neerstraat.	50	—	—	—	—	—	(1)	(1)	id.	23 déc. 1907	Durée illimitée
Roulers	François Demeester.	Rue de l'Est.	50	—	—	—	—	—	500	—	id.	2 février 1908	id.
Id.	Demeester frères et sœurs, négociants en fers.	Grand'Place.	10	—	—	—	—	—	—	—	id.	13 janv. 1908	id.
Id.	Gombert-Denys, négociant en fers.	Rue du Sud.	50	—	—	—	—	—	—	—	id.	18 mai 1892	id.
Id.	Charles Stubbe, armurier.	Rue St Alphonse.	50	—	—	—	—	—	—	—	id.	id.	id.

(1) 500 kilog. (poids brut) de munitions de sûreté pour armes portatives.

COMMUNE où LE DÉPOT EST SITUÉ	N O M DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPOT	NATURE ET QUANTITÉS			DES PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS					AUTORISATION		
			Classe I : Poudres — kilog:	Classe II et Classe III : Dynamites et Explosifs difficilement inflammables (Quantité globale) kilog.	Classe III : Explosifs difficilement inflammables (exclusive- ment) — kilog.	Classe IV : Détonateurs — Pièces	Classe V : Artifices — Kil.	Classe VI : Munitions de sûreté			AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE
								Mèches de sûreté —	Cartouches de sûreté (Poudres y contenues) — kilog.	Amorces ordinaires et cartouches Flobert sans poudre — Pièces			
g) Arrondissement de Thielt													
Thielt	Emile Christiaens- Ameye, quin- caillier.	Rue de Courtrai.	50	—	—	—	—	—	—	—	Collège Echevinal	26 mai 1896	Durée illimitée
Id.	Oscar Desauw, bourrelier.	Rue d'Ypres.	50	—	—	—	—	—	—	—	id.	9 mars 1909	id.
Id.	Antoine Eelbode- Vergote, quin- caillier.	Rue du Tram, 1.	50	—	—	—	—	—	—	—	id.	4 février 1893	id.
Vive Saint-Bavon . . .	Adolphe Haerinck	Abeele.	50	—	—	—	—	—	—	—	id.	10 juin 1903	id.
h) Arrondissement d'Ypres													
Comines	Longcamp-Del- cour, négociant	Rue des Moulins.	(50)	—	—	—	(50)	—	(500)	(200,000)	Collège échevinal	19 juil. 1905	Durée illimitée
Neuve-Eglise	Emile Marquilly, négociant.	Hameau du Seau.	50	—	—	—	—	—	500	200,000	id.	14 août 1902	id.
Id.	Jules Perdiu, négociant.	Tuyterstraat, 92ter.	50	—	—	—	—	—	500	200,000	id.	2 oct. 1903	id.
Id.	Achille Vanuxem, négociant.	Hameau du Seau.	50	—	—	—	—	—	500	200,000	id.	9 oct. 1908	id.
Ploegsteert	Louis Annoite- Naveau, quin- caillier (act. la Vve Annoite).	Petite Flandre.	50	—	—	—	—	—	—	—	id.	15 fév. 1895	id.

COMMUNE où LE DÉPOT EST SITUÉ	N O M DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPOT	NATURE ET QUANTITÉS			DES PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS					AUTORISATION		
			Classe I :	Classe II et Classe III :	Classe III :	Classe IV :	Classe V :	Classe VI : Munitions de sûreté			AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE
			Poudres — kilog.	Dynamites et Explosifs difficilement inflammables (Quantité globale) kilog.	Explosifs difficilement inflammables (exclusive- ment) — kilog.	Détonateurs — Pièces	Artifices — Kil.	Mèches de sûreté —	Cartouches de sûreté (Poudres y contenues) — kilog.	Amorces ordinaires et cartouches Flobert sans poudre — Pièces			
Poperinghe	Jérôme Debeir- Bouquey, quin- caillier.	Rue de Bruges, 1.	50	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal	2 mars 1892	Durée illimitée
Id.	Henri Vantours, quincaillier.	Rue de l'Hôpital.	50	—	—	—	—	—	—	—	id.	id.	id.
Warneton	Mme Jean Bavay, née Maria Stra- gier, quincaill.	Rue d'Ypres.	12	—	—	—	—	—	—	—	id.	10 mai 1907	5 ans
Id.	Hilaire Bossuwe, quincaillier.	Id.	15	—	—	—	—	—	—	—	id.	id.	id.
Id.	Emile Meauxsoone, épiciier.	Rue de Lille.	50	—	—	—	—	—	—	—	id.	id.	id.
Watou	Cyrille Cleene- werk-Becquaert, négoçiant.	Callicannes.	50	—	—	—	—	—	—	—	id.	10 juin 1907	id.
Id.	Prudent Prum, négoçiant.	Warande.	50	—	—	—	—	—	—	—	id.	id.	id.
Id.	Georges Werquin, armurier.	Place communale.	50	—	—	—	—	—	—	—	id.	id.	id.
Wervicq	Nérée Reynaert- Vannoorden.	Route de Comines.	50	—	—	—	—	—	—	20,000	id.	27 juin 1896	30 ans

COMMUNE où LE DÉPOT EST SITUÉ	NOM DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPOT	NATURE ET QUANTITÉS		
			Classe I : <i>Poudres</i> — kilog.	Classe II et Classe III : <i>Dynamites et Explosifs difficilement inflammables</i> — (Quantité globale) kilog.	Classe III : <i>Explosifs difficilement inflammables</i> (exclusive- ment) — kilog.
Wervicq	Tanghe-Vanden- weghe.	Rue de la Lys, 10.	50	—	—
Id.	Pierre Vanden- steene, quin- caillier.	Rue Neuve, 33.	50	—	—
Ypres	Charles Bagein (act. la Vve)	Rue de Lille, 41.	50	—	—
Id.	Baus frères et sœurs.	Rue de Lille, 28.	50	—	—
Id.	Alix Desramault.	Rue de Lille, 5.	50	—	—
Id.	Emile Foidure- Delgoutte.	Rue de Lille, 9.	50	—	—
Id.	Désiré Poelemans, quincaillier.	Rue au Beurre, 54	50	—	—
Id.	Jean Vanmalderen- Vermeersch.	Rue de la Bouche, 11	50	—	—

DES PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS					AUTORISATION		
Classe IV : <i>Détonateurs</i> — Pièces	Classe V : <i>Artifices</i> — Kil.	Classe VI : <i>Munitions de sûreté</i>			AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE
		<i>Mèches de sûreté</i> —	<i>Cartouches de sûreté (Poudres y contenues)</i> — kilog.	<i>Amorces ordinaires et cartouches Flobert sans poudre</i> — Pièces			
—	—	—	—	—	Collège échevinal	17 mai 1894	30 ans
—	—	—	500	—	id.	25 août 1892	Durée illimitée
—	—	—	—	—	id.	14 sept. 1907	id.
—	—	—	500	—	id.	10 août 1907	id.
—	—	—	—	—	id.	24 oct. 1908	id.
—	—	—	—	—	id.	14 sept. 1907	id.
—	—	—	—	—	id.	22 févr. 1908	id.
—	—	—	—	—	id.	26 sept. 1904	id.

SOMMAIRE DE LA 2^{me} LIVRAISON, TOME XIV

SERVICE DES ACCIDENTS MINIERES ET DU GRISOU

Les appareils respiratoires et la Station de sauvetage de Frameries avec un avant-propos de	S. Stassart et J. Bolle V. Watteyne	519
Essais sur le rallumeur au ferro-cérium au Siège d'expériences de Frameries	V. Watteyne et E. Lemaire	707

EXTRAITS DE RAPPORTS ADMINISTRATIFS.

1^{er} SEMESTRE 1908

1 ^{er} arrondissement. — Charbonnage du Buisson; siège n° 1: Réfection d'un puits d'aérage éboulé; Evacuation du grisou ayant envahi les travaux. — Charbonnages-Unis de l'Ouest de Mons: Appareils de protection de la potelle; écuries; placement d'un guidonage Briart. — Charbonnage d'Hautrage: Enfoncement du puits par revêtement descendant. — Charbonnage de Blaton; siège d'Harchies: centrale électrique; pompeuse électro-centrifuge, système Sulzer; serrement à porte; réparation du cuvelage	S. Stassart	725
2 ^{me} arrondissement. — Charbonnage du Bois-du-Luc; siège du Quesnoy: Creusement d'un puits intérieur. — Charbonnage d'Hornu-et-Wasmes; puits n° 6: Accrochage — Charbonnage du Grand-Hornu: Installation d'une usine centrale de compression d'air	J. Jacquet	761
3 ^{me} arrondissement. — Charbonnages des Kessales-Artistes; siège Xhorré: Centrale électrique. — Charbonnages des Kessales-Artistes; siège des Artistes: Bains-douches. — Charbonnage de Gosson-Lagasse: siège n° 2: installation d'un lavoir pour ouvriers. — Sondage n° 69 de Genck-Sutendael: contrôle automatique de la vitesse d'enfoncement de la sonde	V. Lechat	770
4 ^{me} arrondissement. — Bains et lavoirs et installations sanitaires: a) aux charbonnages d'Abhooz et Bonne-Foi-Hareng, sièges d'Abhooz et de Milmort; b) aux Charbonnages de Bonne-Espérance, Batterie et Violette, siège Batterie	J. Julin.	784

NOTES DIVERSES

Nouvelles recherches sur le grisou, par M. E. HAUSER. — Compte-rendu par	L. Denoël	797
Les industries du coke et des briquettes aux États-Unis d'Amérique	E. Lozé	807
VII ^{me} Congrès international de chimie appliquée, Londres, 1909. — Règlement.		828
Bibliographie: Les effets extérieurs des fourneaux à charge concentrée dans les terres, d'après les formules réglementaires, par A.-B. VER ECKE. — Les gisements de phosphates de l'Algérie et de la Tunisie (<i>Cenni sui giacimenti di fosfato dell' Algeria et della Tunisia</i>), par C. PILOTTI. — Les progrès accomplis pendant vingt ans dans la fabrication des explosifs (<i>Manufacture of explosives</i>). — <i>Twenty years' progress</i> , par O. GUTTMANN. Histoire du fer dans l'Autriche intérieure depuis les temps les plus reculés jusqu'au commencement du XIX ^{me} siècle (<i>Geschichte des Eisens in Inner-Oesterreich von den Urzeit bis zum Anfange des XIX^{ten} Jahrhunderts</i>), par A. MULLNER. — Comment on pratique la fonderie en Amérique, par T.-D. WEST (traduit par P. BREUIL et A. IMBAULT). L'utilisation rationnelle du charbon comme base de développement de l'industrie nationale (<i>Die rationnelle Auswertung der Kohlen als Grundlage für die Entwicklung der Nationalen Industrie</i>), par le Dr F. E. JUNGE. — Traité complet d'analyse chimique appliquée aux essais industriels, par J. POST et B. NEUMANN. Traduit par le Dr L. GAUTIER.		832

STATISTIQUE

Tableau des mines de houille en activité dans le royaume de Belgique au 1 ^{er} avril 1909: Noms, situation, puits, classement, noms et résidence des directeurs-gérants, des directeurs des travaux, production nette en 1908.		843
---	--	-----

DOCUMENTS PARLEMENTAIRES.

Loi fixant la durée du travail dans les mines. — Texte adopté par la Chambre des Représentants		883
--	--	-----

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

Police des mines:		
Plans inclinés. — Niches de sûreté. — Circulaire ministérielle du 11 juin 1908		887
Siège d'expériences de l'État à Frameries:		
Tarif des essais. — Arrêté ministériel du 23 février 1909		889
Service des Explosifs:		
Liste des dépôts d'explosifs dûment autorisés existant en Belgique. — Province de la Flandre occidentale		891