

qu'on pût s'y garer en toute sécurité et précisément, au moment de l'accident, un train de wagonnets pleins descendait sur l'autre voie se dirigeant vers l'envoyage.

La victime aurait pu reculer de 5 mètres et se placer en un endroit où la largeur du bouveau était plus grande.

Les machinistes des locomotives avaient pour instructions, lorsqu'ils s'avançaient vers du personnel, à l'heure de la remonte, de marcher à la vitesse du pas d'homme et d'agiter leur cloche.

Le machiniste de la locomotive qui a occasionné l'accident, avait respecté ces instructions, dès qu'il avait aperçu l'ouvrier dans le bouveau.

## NOTES DIVERSES

### Les Installations de Rhéolaveurs A. France du siège Saint-Félix, à Haine-Saint-Pierre, des Charbonnages de Mariemont-Bascoup

#### NOTE

PAR

G. PAQUES

Ingénieur principal des Mines, à Charleroi.

Mises en marche fin 1926, ces installations méritent d'être décrites spécialement en raison de la simplicité avec laquelle le problème qui se posait a été résolu.

Eu égard à la qualité des charbons extraits (14 à 15,5 % de matières volatiles), le lavoir devait être équipé pour l'obtention des charbons industriels, notamment du mi-lavé 0-35 ou 0-65 pour les chemins de fer. Ces mi-lavés sont astreints à des teneurs limites rigoureusement fixées par des contrats, et il importe que la société puisse faire ses recompositions à coup sûr, les amendes à encourir pouvant être élevées.

Le charbon brut du siège Saint-Félix se décompose à peu près comme suit :

Catégorie	Poids %	Cendres %	Observation
Au-dessus 65 mm.	12 %	—	} matières volatiles 14 à 15,5 %
4 à 65 mm.	44 %	27 à 29 %	
0 à 4 mm.	44 %	17 à 19 %	

Les charbons les plus fins sont les plus propres. L'examen visuel montre, du reste, que les grains 4-65 brut contiennent une certaine proportion de barrés plus ou moins friables, de plats et de grains pyriteux que l'on ne rencontre plus dans le poussier 0-4. Le tracé

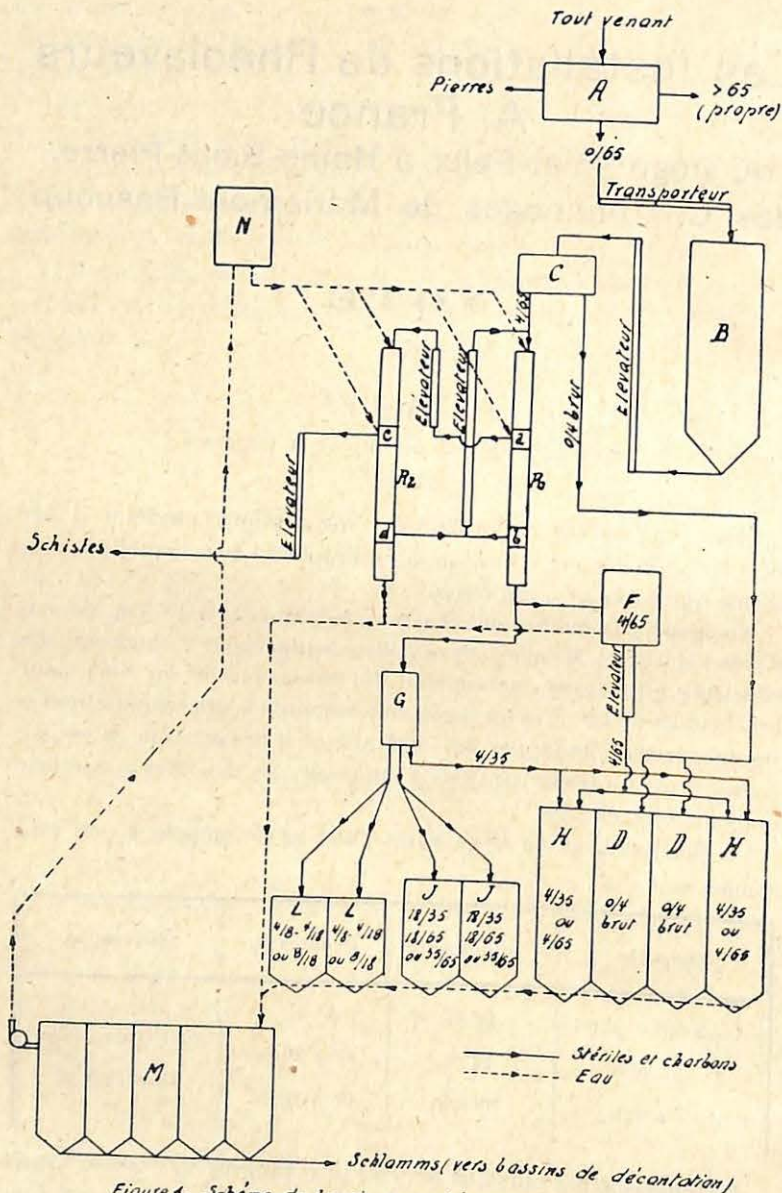


Figure 1. Schéma du lavoir par rhéolaveurs des Charbonnages de Mariemont-Bascoup (Siège St Félix) à Naine St-Pierre.

des courbes de lavabilité confirme, d'autre part, qu'en lavant le 4-65 on obtient finalement le maximum de produits finis de qualité.

Au cours de la description du lavoir, nous verrons que toutes les dispositions ont été prises pour faire éventuellement des charbons domestiques.

### Description du lavoir.

Le lecteur suivra cette description au schéma de la figure I ci-contre.

Les charbons 0-65 venant du triage (A) sont amenés par transporteur à ruban dans un accumulateur (B), d'une capacité utile de 100 tonnes, dont le rôle est d'obvier aux variations de venues du charbon brut et de permettre une alimentation plus régulière des appareils.

Un élévateur à godets, muni d'un distributeur mécanique, remonte les fines brutes 0-65 au sommet de l'atelier et les déverse sur un crible berceur équilibré (C) les classant en 0-4 et 4-65.

Le 0-4 brut est emmagasiné dans les tours (D), tandis que le 4-65 est lavé dans une installation à niveau plein comprenant deux couloirs R1, R2, et quatre rhéos (a) (b) et (c) (d), que montre la photographie ci-après.

Le « couloir de lavage » R1 donne, d'une part, au premier rhéo, des produits lourds qui sont relavés dans le deuxième couloir, et, d'autre part, en bout, des produits lavés qui, après leur passage sur une grille fixe, sont débarrassés d'une partie des eaux de lavage, lesquelles sont dirigées vers les spitzkasten (M).

Le « couloir de relavage » R2 évacue, par le premier rhéo, des schistes purs qui sont emmagasinés dans une tour pour l'expédition, par berlines, au remblayage ou au terril. Les eaux qui passent à l'extrémité de ce couloir font retour aux spitz.

Dans chaque laverie, le second appareil (b), (d), donne un produit intermédiaire qui est relavé.

Le charbon propre du couloir de lavage est amené sur un crible (G), qui le classe en 35-65, 18-35, 8-18 et 4-8. Ces différentes catégories de grains sont directement emmagasinées, par gravité, séparément ou en mélange, selon les besoins, dans les tours (J) et (L) et le déclassé 0-4 est dirigé, avec les eaux de lavage, dans la citerne (F).

D'autre part, pour obtenir des charbons industriels 0-65, le produit propre 4-65 est directement conduit, de la sortie du premier couloir, dans cette même citerne (F), d'où un élévateur à godets le reprend pour égouttage et le remonte à un bec à deux directions qui le déverse dans les tours d'emmagasinage (H).

*Chargement.* — Tous les grains lavés au-dessus de 18 millimètres sont rincés à l'eau claire et chargés en wagons à l'aide de tubes.

Les autres catégories sont chargées par registres à crémaillères.

Le poussier 0-4 brut et les lavés 4-35, 4-18 ou 4-65 sont recomposés à l'aide de doseurs volumétriques et chargés en wagons par des chenaux relevables.

*Eaux et schlamms.* — Les eaux ayant servi au lavage, après clarification dans les spitz, sont refoulées par une pompe de circulation dans un réservoir à niveau constant (N) qui alimente les installations de lavage. Quant aux eaux schlammeuses provenant des purges des spitz, elles s'écoulent vers le puisard d'une pompe à schlamms qui les envoie aux bassins de décantation situés à l'extérieur du lavoir.

#### Considérations diverses.

*Bâtiment.* — La photographie ci-contre montre la disposition générale du bâtiment du lavoir. La partie inférieure, jusqu'au niveau du plancher de lavage, est en béton; la partie supérieure est constituée par une charpente métallique légère avec remplissage en briques. Ainsi conçue, la construction offre l'avantage d'un bloc monolithe résistant aisément aux vibrations des appareils et à la corrosion par les eaux; son entretien est, en outre, peu coûteux.

Tout le bâtiment, qui a été largement conçu, repose sur une assiette en béton et la surface qu'il occupe est d'environ 360 mètres carrés.

Il comprend quatre étages : l'étage inférieur est réservé au chargement et au passage des produits; l'étage moyen, situé à la hauteur de la ceinture supérieure des tours à grains et de la citerne à 4-65 lavé, est occupé par le crible de classification des lavés. Au troisième plancher se trouvent la laverie à niveau plein et les cribles à brut, et, à l'étage supérieur, les transmissions et le réservoir à niveau constant.

Un escalier métallique extérieur donne accès direct aux divers niveaux et une cheminée verticale, de 2 mètres de côté, traverse tous les planchers et sert à monter les différentes pièces de rechange.

*Puissance absorbée.* — La puissance absorbée par le lavoir peut se répartir comme suit :

Élévateur à brut et cribles berceurs . . . . .	19,05 HP
Moteur des transmissions (laverie à N. P., élévateurs, cribles des lavés) . . . . .	11,55 HP
Pompe de circulation . . . . .	25,20 HP
	<hr/>
Total . . . . .	55,80 HP

A ces chiffres, il faut ajouter la puissance des moteurs qui ne fonctionnent que par intermittence :

Pompe à schlamms . . . . .	11,00 HP
Doseurs . . . . .	2,00 HP
	<hr/>
Total . . . . .	13,00 HP

Pendant le premier trimestre de l'année en cours (1929), auquel se rapportent les chiffres de consommation relevés plus haut, il a été traité 50.000 tonnes de charbon brut en 73 jours de travail effectif, ce qui correspond à une capacité horaire moyenne de 85,6 tonnes de produits 0-65 millimètres.

Ces chiffres de consommation électrique, eu égard à la production horaire, sont particulièrement intéressants et donnent une idée exacte de la faible puissance nécessitée par les rhéolaveurs.

*Résultats de lavage et contrôle.* — Des prises moyennes sont journalièrement effectuées, tant sur les schistes, les lavés et le poussier brut 0-4 que sur les différents wagons expédiés. Ces échantillons sont analysés par le laboratoire du siège en même temps que par le laboratoire central de Mariemont. On peut donc affirmer que le fonctionnement du lavoir est rigoureusement connu. Les analyses ont trait aux teneurs en cendres, soufre et matières volatiles.

Le laveur dispose toujours de liquides denses lui permettant de contrôler immédiatement les opérations de lavage.

Normalement, les stériles contiennent moins de 1 % de matières charbonneuses à 1,5 de densité.

La décomposition des produits finis que nous donnons ci-après montre l'efficacité du lavage obtenu dans les différentes catégories et la faible quantité de schlamms produits, étant donné que ceux-ci contiennent aussi une partie de déclassés plus petits que 4 millimètres.

*Décomposition des produits finis.*

CATÉGORIES		Proportions	Cendres %
Criblés . . . . .	65 mm.	10,50	6,50
Têtes de moineaux . . . . .	35-65 mm	5,90	7,50
Braïettes lavées . . . . .	18-65 mm.	8,20	8,50
Braïettes lavées . . . . .	8-18 mm.	22,40	
Grains lavés . . . . .	4- 8 mm.		49,25
Poussier brut . . . . .	0- 4 mm.		
Schlamms . . . . .	—	3,75	25,50

Tous les spécialistes savent que la stabilité de marche est la qualité primordiale d'un bon lavoir. Pour mettre celle-ci en lumière, nous avons réuni en des diagrammes (fig. 2) les teneurs en cendres journalières du poussier brut 0-4, du mi-lavé, des lavés 4-65 et des schistes. L'examen de ces diagrammes permettra au lecteur deux conclusions élogieuses pour le système par rhéolaveurs; d'abord, la teneur en cendres des schistes est toujours très élevée, ce qui indique une parfaite récupération en produits marchands, et, en second lieu, les écarts de teneurs en cendres des charbons et des stériles sont peu importants d'un poste à un autre, ce qui atteste de l'automatisme de marche et de la stabilité du système. Il ne faut, en effet, pas perdre de vue que les écarts de teneurs en cendres du brut 4-65 sont, en l'espèce, importants et que la production horaire de l'atelier, prévue à 70 tonnes, est souvent poussée à 120 t. de 0-65.

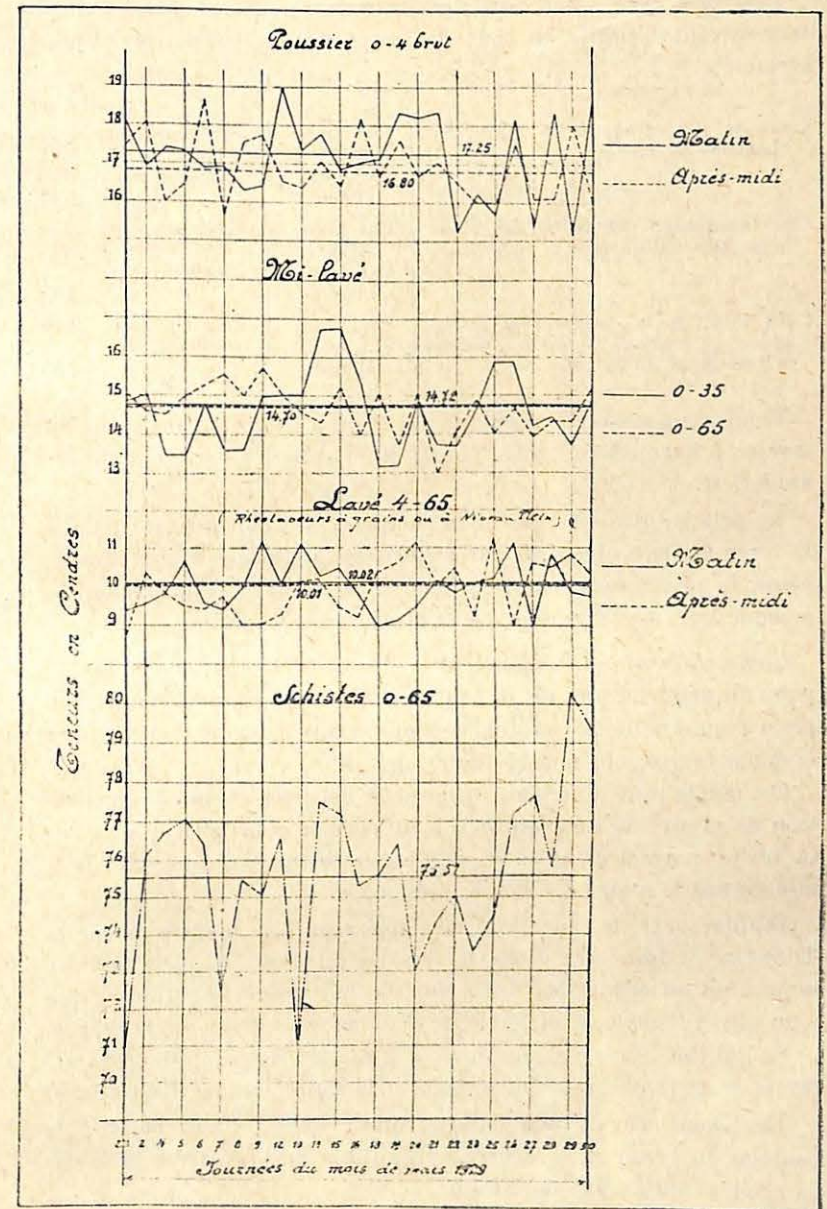


FIG. 2.

*Prix de revient.* — A titre documentaire, nous donnons les chiffres suivants relatifs au coût de l'exploitation (moyennes d'une semaine) :

Coût de l'épierrage à la main des charbons 65 millimètres . . . . .	Par tonne de charbon brut 65/4 . . . . .	1,01
	Par tonne de charbon marchand . . . . .	1,13
Coût du lavage par rhéos des charbons 0-65 millimètres . . . . .	Par tonne de charbon brut 0/65 . . . . .	0,75
	Par tonne de charbon marchand 0/65 . . . . .	0,85
Coût total de la préparation mécanique (y compris la main-d'œuvre à l'extérieur du lavoir) . . . . .	Par tonne de charbon brut . . . . .	2,36
	Par tonne de charbon marchand . . . . .	2,65

Pendant la semaine considérée, la main-d'œuvre à l'intérieur du lavoir (3 hommes) a coûté fr. 923.80 et celle à l'extérieur de cet atelier, fr. 471.40.

Le prix de revient par tonne comprend les dépenses relatives à la force motrice (fr. 0.40 par unité), au graissage et aux réparations, la première se montant pour la semaine à 1.152 francs, la seconde à fr. 45.10, tandis que la troisième a été nulle.

*Commentaires.* — L'élévateur à fines brutes 0-65 a été fourni pour un débit horaire de 70 tonnes, tandis que la laverie à niveau plein (couloirs de 500 millimètres de largeur) devait traiter, dans le même temps, quelque 35 tonnes de 4-65.

Ces débits sont cependant largement dépassés et une augmentation de vitesse de l'élévateur à brut permet à la laverie à grains de traiter normalement de 50 à 60 tonnes/heure sans que son efficacité en soit le moins du monde influencée.

D'autre part, le coût élevé de l'épierrage à la main a amené la Direction à faire des essais de lavage du 4-80, lesquels ont été couronnés du même succès. Ce sont là les meilleures garanties que l'on puisse donner de la souplesse d'un système et de ses principes.

Ce qui fait le charme, si l'on peut dire, de l'installation de Saint-Félix, c'est la propreté qui y règne et la simplicité des dispositions.

Le laveur paraît peu occupé, étant donné l'automaticité de marche du lavoir et le contrôle infaillible que constitue pour lui la position du lit fixe de lavage.

Si la sécurité de marche d'un système est presque en raison inverse de l'importance du personnel qu'il nécessite, on est certain

que ce critérium est ici atteint. Trois hommes, dont un laveur qui s'occupe également de l'entretien du matériel et deux ouvriers préposés au chargement, suffisent au service.

A noter finalement que la Société des Charbonnages de Mariemont-Bascoup est très satisfaite de son lavoir par rhéolaveurs A. FRANCE et que la visite des installations complètes ne manque pas de laisser la meilleure impression à tous points de vue.

**Emploi de Claveaux « Schäffer »,  
pour le soutènement de galeries  
aux Charbonnages du Nord de Gilly  
à Fleurus**

---

**NOTE**

PAR

**J. MARTELEE**

Ingénieur au Corps des Mines, à Mons.

---

La Société Anonyme des charbonnages du Nord de Gilly applique le système « Schäffer » au soutènement d'un bouveau de retour d'air et de l'accrochage du puits N° 1 à l'étage de 591 mètres.

La Société Anonyme de Travaux Tirifahy possède la licence de ce système pour la Belgique.

**Les claveaux « Schäffer ».**

De même que les soutènements en claveaux utilisés en Campine (1), le système « Schäffer » comporte une série d'anneaux simplement juxtaposés, formés par la superposition d'éléments ou blocs cunéiformes, exécutés d'avance à la surface et présentant une section en T dont on fait varier les dimensions suivant les circonstances. (Voir figures ci-après).

Comme dans les systèmes employés en Campine, les claveaux Schäffer se posent les uns sur les autres, sans mortier ni interposition de planchettes, sur gabarit. Mais, de plus, ils sont reliés entre eux par un noyau en béton, avec armature, coulé, lors du montage, dans les trous ménagés près de la paroi extérieure des blocs.

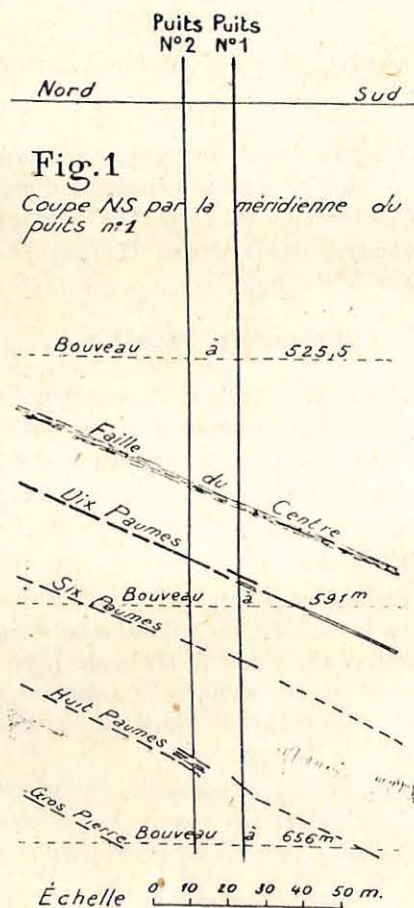
Pour donner une certaine déformabilité à l'ensemble, on place quelques pièces en bois, à claire voie, de forme brevetée, aux endroits qui, par expérience, ont été reconnus les plus favorables.

---

(1) Voir *Annales des Mines*, tome XXIX, 1<sup>re</sup> livraison, p. 195.

### Leur emploi aux Charbonnages du Nord de Gilly.

La coupe N-S du gisement (voir fig. 1) montre qu'au niveau d'exploitation de 591 m., les couches 10 Paumes et 6 Paumes sont recoupées par le bouveau N-S d'envoyage, à proximité des puits. De plus, la faille du centre passe dans le puits N° I vers la cote 559 mètres et de cette configuration du sous-sol, résultent dans les galeries établies aux environs immédiats des puits, des pressions de terrains considérables qui ont ruiné assez rapidement les modes de soutènement en usage jusqu'à ce jour. Ces pressions se tradui-



sent par des poussées d'allure désordonnée. A certains endroits, elles s'exercent du bas vers le haut (soufflage du mur), plus fréquemment du haut vers le bas, ou encore latéralement.

L'envoyage du puits N° I avait reçu, près du puits, un revêtement en béton armé dans lequel de forts profilés avaient été noyés et, plus loin, un revêtement en maçonnerie avec voûte en plein cintre.

Dans le bouveau de retour d'air, un soutènement par cadres de bois ordinaires avait été employé.

Aucun de ces systèmes de soutènement n'a résisté.

La rigidité du béton a été insuffisante pour équilibrer les poussées des terrains et la voûte de l'envoyage n'a pas tardé à présenter des fissures et un désagrègement inquiétants.

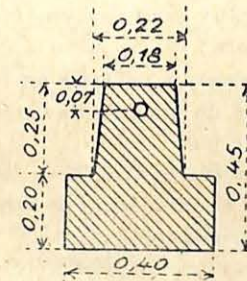
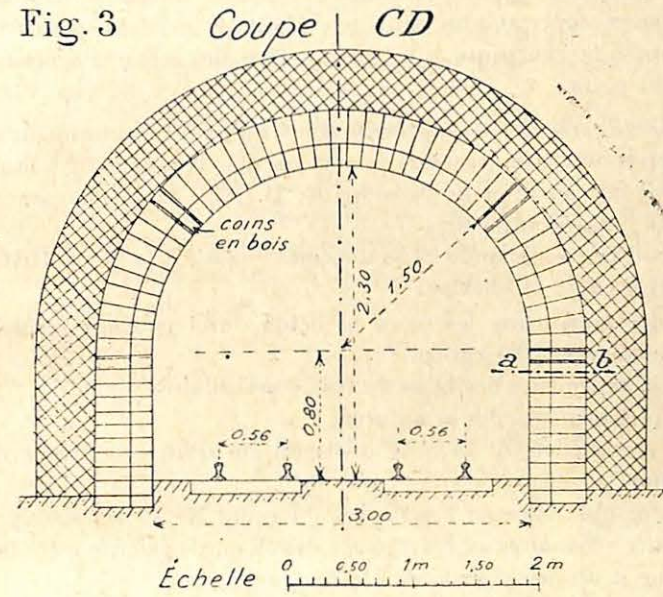
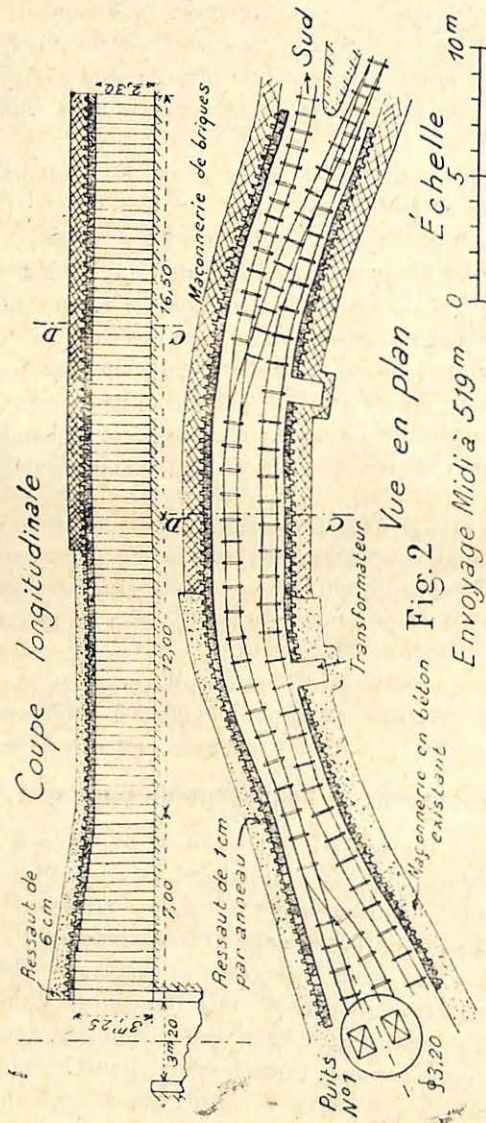
D'autre part, le boisage ordinaire des bouveaux a rapidement été mis en défaut, de sorte que le maintien à une section convenable de ces galeries servant de retour d'air général demande un entretien de boisage onéreux et un recarrage complet tous les deux ans environ.

Suite à un voyage d'études entrepris dans le bassin de la Ruhr où de nombreuses applications du revêtement par claveaux Schäfer ont été faites, la Société Anonyme des charbonnages du Nord de Gilly a décidé d'appliquer ce procédé dans les galeries voisines des puits, au niveau de 591 mètres.

En raison des conditions différentes de recarrage et de pose des claveaux, nous envisagerons en premier lieu, le revêtement de l'envoyage du puits N° I, et ensuite, celui du bouveau de retour d'air.

#### Revêtement de l'envoyage du puits n° 1.

L'envoyage du puits N° I au niveau de 591 mètres est devenu d'utilité secondaire et n'est plus affecté qu'au service du personnel et des bois et à la descente des terres de remblayage. Le service des wagonnets peut s'y faire facilement sur deux voies, dont l'une se bifurque en deux pour le service des cages aux abords immédiats du puits. Conséquemment, une largeur de 2 mètres 80 à 3 mètres entre pieds-droits est suffisante. Toutefois, dans les 7 premiers mètres vers le puits, cette largeur, pour le motif indiqué ci-dessus, est portée à 4 mètres 30. Les figures 2 et 3 donnent une vue en plan de l'envoyage, ainsi que les coupes nécessaires à la compréhension du travail. Les claveaux proposés par le fournisseur sont du type 45, dont un élément est représenté en coupe à la figure 4.



Les dimensions de la partie maçonnée du bouveau d'envoiyage ont permis le placement direct des claveaux à l'intérieur de la section existante, sans nécessiter pour cela, des travaux importants de recarrage (coupe C. D., fig. 3).

Il en ira, par contre, tout autrement dans la partie bétonnée fortement endommagée où un recarrage lent et coûteux s'impose



La pose des claveaux nécessite l'emploi d'un cintre métallique facilement déplaçable et d'un jeu d'éclisses spéciales permettant d'adapter la charpente à la construction des sections croissantes près du puits.

*Prix de revient.* — Le prix de revient au mètre courant indiqué ci-dessous doit être considéré comme partiel. Il est relatif à la partie exécutée au droit de la coupe C. D. (fig. 3) et est, par conséquent, très avantageux.

Lors d'une commande de soutènement passée à la firme Tirifahy celle-ci prend à sa charge :

- a) La fourniture des blocs en béton durci pouvant résister à une pression de 270 kgs/cm<sup>2</sup> ;
- b) la fourniture des blocs de bois d'articulation ;
- c) la fourniture des armatures ;
- d) éventuellement la mise à disposition d'un conducteur chef d'équipe.

En ce qui concerne l'envoyage du puits N° I, l'ensemble des claveaux nécessaires au revêtement des 36 m. de galeries a été fourni pour la somme globale de 31.760 francs.

A titre d'approximation suffisante, on peut donc dire que le mètre courant des claveaux pour le type et la section qui nous occupent coûte : 881 francs.

D'après le contrôle exercé du 3 février au 16 mars 1929, période correspondant à 31 jours de travail, l'avancement total a été de 18 mètres, soit 0<sup>m</sup>,58 par jour.

Par raison d'opportunité, le travail a été exécuté au poste d'après-midi et l'équipe comprenait trois ouvriers sous la surveillance d'un conducteur spécialiste.

Le prix de revient au mètre courant s'établit comme suit :

Claveaux et accessoires ... ..	881.—
Ciment et divers ... ..	63.—
Sable ... ..	12.—
Pierrailles ... ..	27.—
Coins en bois et divers ... ..	3.50
Salaire pose claveaux ... ..	258.—
Salaire surveillance ... ..	120.—
Amortissement cintre métallique ... ..	20.—

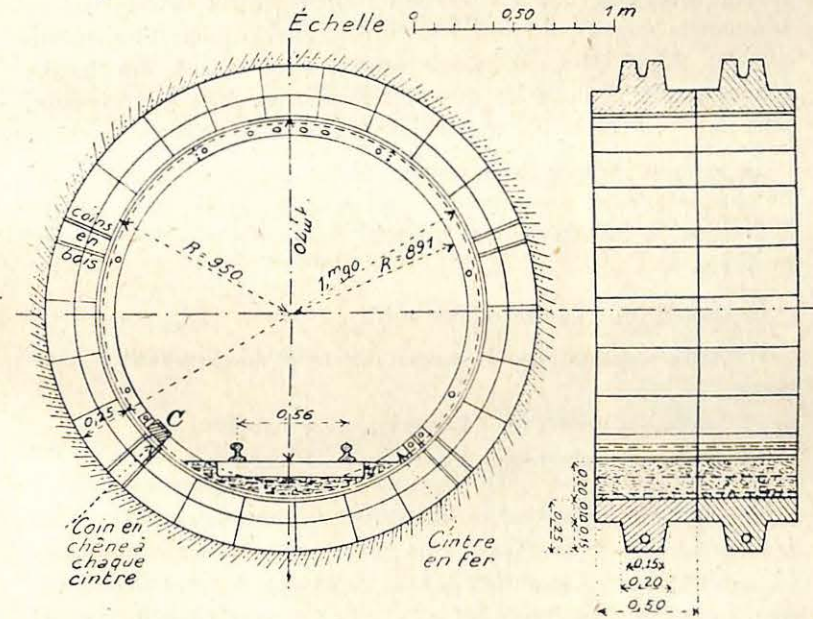
Francs : 1,384.50

A ce chiffre, il faut ajouter une certaine somme pour tenir compte des frais généraux ainsi que des frais divers de manutention. Soit donc globalement et très approximativement : 1.400 fr.

**Revêtement du bouveau de retour d'air.**

Ce bouveau aura, sur 150 mètres, une section circulaire au diamètre intérieur utile de 1<sup>m</sup>,90 (voir fig. 5) ; son prolongement, de longueur moindre, mais collectant les cubes d'air de deux embranchements, levant et couchant, est prévu avec un diamètre intérieur utile de 2<sup>m</sup>,20.

Fig. 5 Revêtement d'un bouveau de retour d'air



Lors de la pose des claveaux, ceux-ci sont maintenus et soutenus jusqu'à fermeture de chaque anneau, par l'intermédiaire de planches jointives, au moyen d'un cintre métallique (voir fig. 5).

Ce cintre est formé par 3 cercles en fers U, identiques à celui représenté sur la figure, réunis par des tirants boulonnés qui les maintiennent distancés de 0<sup>m</sup>,75 d'axe en axe.

Il permet la pose de 3 anneaux de claveaux.

Dès que celà est fait, on met soigneusement en place (à l'aide d'un gabarit) les claveaux qui doivent constituer le radier des trois anneaux suivants, puis on avance le cintre, sans le démonter, en procédant comme suit :

- 1°) On chasse le coin de serrage C, le cintre se desserre.
- 2°) On déplace le cintre tout d'une pièce et on le pose sur le radier qui vient d'être préparé.
- 3°) On remet le coin de serrage et on rend ainsi au cintre le diamètre de 1<sup>m</sup>,90.

Au fur et à mesure qu'ils posent les claveaux, les ouvriers remblaient soigneusement le vide restant entre ceux-ci et le terrain et forment le noyau en béton armé qui réunit les blocs d'un même anneau. A cet effet, ils introduisent successivement des barres rondes de 8 <sup>m</sup>/<sub>m</sub> dans les ouvertures prévues dans les claveaux, puis ils y coulent le béton qui doit englober l'armature.

La mise en place de l'armature et du béton à la partie supérieure de chaque anneau n'est possible que grâce à l'enlèvement, en cet endroit, du bord extérieur de la cavité destinée à recevoir le noyau (voir fig. 5).

Le travail est organisé comme suit :

1<sup>er</sup> poste. — Pose des claveaux : 1 poseur de claveaux ; 1 hiercheur.

2<sup>me</sup> poste. — Recarrage : 1 ouvrier. — 1 hiercheur.

3<sup>me</sup> poste. — Recarrage : 1 ouvrier. — 1 hiercheur.

Pour la bonne organisation du travail, la Direction a estimé qu'il était préférable de constituer trois équipes ayant chacune une tâche bien déterminée. Les difficultés de recarrage demandaient d'ailleurs deux postes pour que les poseurs de claveaux puissent travailler sans interruption.

L'avancement journalier réalisé a été de 1 mètre à 1 mètre 10.

*Prix de revient.* — Le prix de revient au mètre courant a été établi en contrôlant l'exécution d'une longueur totale de galerie de 35.50 mètres.

Claveaux et accessoires ... ..	334.—
Salaires... ..	369.—
Ciment ... ..	20.—
Sable ... ..	3.—
Pierrailles ... ..	4.—
Coins en bois et divers ... ..	2.—
Amortissement cintre métallique ... ..	6.—

Francs : 738.—

Il faut ajouter à ceci comme précédemment une certaine somme pour frais généraux et manutention. Au total on obtient donc 750 francs.

#### Comparaison du coût de ce travail au recarrage avec boisage ordinaire.

En considérant une section de galerie recarrée et boisée, de 2<sup>m</sup> × 1<sup>m</sup>,60 (largeur moyenne) le prix de revient du mètre courant pourrait s'établir approximativement comme suit, en supposant qu'une équipe de recarrage fasse 0<sup>m</sup>,80 d'avancement par poste :

(La pose des claveaux nécessite le creusement d'une section plus grande qui n'a permis de recarrer que 0<sup>m</sup>,50 par poste).

Salaires ... ..	131.—
Boisage (bois imprégné) ... ..	65.—

Francs : 196.—

A cette somme, viennent s'ajouter les frais généraux, les frais d'évacuation des terres de recarrage, etc. On peut estimer le total à 215 francs.

En admettant que la galerie demande un recarrage complet tous les deux ans, comme c'est le cas actuellement, la dépense, par mètre courant, au bout de dix ans (durée minimum prévue pour les galeries en question) s'élèverait donc, au moins, à 1075 francs, (il n'est pas tenu compte dans cette évaluation des frais accidentels occasionnés par l'entretien courant : remplacement de bois cassés, rebactages, etc.).

**Conclusion.**

Nous voyons qu'en plus de ses avantages de solidité, de suppression d'entretien, de propreté et de facilité d'aérage, le revêtement par claveaux Schäffer devient économique lorsque, pour la galerie où il est appliqué, une durée assez longue et prévue (soit 10 ans dans le cas qui nous occupe) à la condition qu'il puisse résister parfaitement pendant ce laps de temps. Les difficultés de recarrage rencontrées dans le bouveau de retour d'air contribuent pour une part importante, à l'élévation du prix de revient signalé ci-dessus.

Dans la première partie de ce bouveau, certaines déformations locales de la section de la galerie avaient été constatées après une pose de trois mois.

La Direction du charbonnage m'a signalé très aimablement que des repères, placés à ce moment aux endroits paraissant les plus exposés, n'ont pas indiqué, depuis, une aggravation visible des déformations. Il y a donc lieu de supposer que l'état d'équilibre est atteint et que le soutènement donnera la satisfaction attendue.

## Les Secours en cas d'électrocution

par le docteur A. LANGELEZ

Agrégé à l'Université

Inspecteur principal chef du Service médical du Travail.

Il y a quelques mois, un électricien fut trouvé mort dans la sous-station électrique d'un charbonnage.

L'autopsie a déterminé que la mort avait été provoquée par électrocution.

Les médecins légistes qui ont pratiqué l'autopsie ont fait à l'Ingénieur des Mines qui a procédé à l'enquête certaines déclarations qui peuvent se résumer comme suit :

« L'électrocution se reconnaît actuellement à la présence de petits globules de sang exsudés par de très étroits vaisseaux (ceux du cerveau notamment) qui éclatent, alors que les gros vaisseaux ne cèdent pas sous l'action des courants électriques.

» Cette constatation caractéristique peut encore être faite un mois ou deux après la mort par électrocution ; les autopsies n'ont donc pas le caractère d'urgence qu'on leur attribuait autrefois.

» En appliquant avec persévérance la respiration artificielle, on a toutes chances de ramener les électrocutés à la vie, les minuscules épanchements de sang précités se résorbant lorsque le mouvement du cœur se rétablit et que le sang circule de nouveau.

» On ne doit cesser les manœuvres de respiration artificielle que lorsque le corps de la victime est entièrement refroidi, parce qu'alors seulement il n'y a plus d'espoir. »

Ces considérations nous amènent à quelques réflexions rendues nécessaires par l'évolution considérable des opinions scientifiques en ce qui concerne les accidents causés par l'électricité. Ceux-ci se multiplient de façon inquiétante, en même temps que se multiplient les distributions d'énergie électrique de toutes espèces. C'est ainsi que l'on signale, en France, plus de 300 électrocutions accidentelles par an.

Les méfaits de l'électricité prennent des allures qui, à première vue, peuvent paraître déconcertantes. On verra, par exemple, des

ouvriers sortir indemnes du contact avec de puissants conducteurs d'électricité, alors que d'autres y laissent leur vie. Des cas existent où des victimes traversées par quelques milliampères seulement, comme cela se présente dans certaines interventions médicales, tombent subitement en état de mort apparente. Jellenick rapporte, d'autre part, un cas mortel survenu à Budapest provoqué par un courant de 38 volts. Roger et Cavalli signalent une double électrocution par courant domestique à 115 volts; on pourrait multiplier à l'infini ces observations. D'autres confirment l'opinion que la volonté permet, dans une certaine mesure, de résister à l'action de l'électricité, comme le démontrent des ingénieurs et des médecins qui se sont soumis volontairement et sans dommage à l'action de courants à haute tension passant pour mortels. Schridde démontrait enfin, à Amsterdam (Congrès des Maladies professionnelles, en 1925), que, sur 37 victimes d'accidents électriques, 1 seule présentait une constitution normale; 36 autres, au contraire, concernaient des ouvriers prédisposés par leur constitution spéciale à l'action néfaste du courant (constitution thymolymphatique). L'électrocution elle-même revêt des caractères cliniques fort différents: tantôt la mort subite survient dès le contact, tantôt elle ne se manifeste qu'après interruption du courant, quelques minutes ou même plusieurs heures après l'accident. Ces faits démontrent que l'accident électrique est de nature fort complexe; la tension, l'intensité du courant ne sont pas les seuls facteurs conditionnant l'accident; il faut qu'on abandonne cette idée erronée qu'au-dessous d'un voltage déterminé, l'électricité est inoffensive; la distinction entre courant de haut ou de bas voltage, alternatif ou continu, du point de vue danger, doit être abandonnée, le facteur « résistance » intervenant de façon prépondérante.

L'explication du mécanisme de l'électrocution a subi une évolution importante qu'il paraît utile de signaler :

Brouardel attribuait la mort par électrocution, lors de la première observation médico-légale qu'il put faire, à un arrêt brusque du cœur; Bourbot précisait ensuite qu'il s'agissait d'un arrêt du cœur dû à une action inhibitive portant sur le pneumogastrique; d'Arsonval, plus tard (1887), rattachait l'issue fatale à une asphyxie déterminée par une inhibition portant sur les centres nerveux respiratoires.

Grâce aux recherches rendues possibles en Amérique par les électrocutions des condamnés à mort, on constata qu'un courant de

tension élevée arrête la respiration, alors que le cœur ne cesse pas de battre; un courant abaissé jusque 4 ou 500 volts détermine la mort brusque. Tatum et Batelli, par des expériences sur des chiens restées classiques, expliquent ce phénomène de la façon suivante : *les bas voltages provoquent la mort subite en agissant sur le cœur, où ils déterminent la fibrillation des ventricules; ils n'ont aucune action sur les centres nerveux ou respiratoires; les hauts voltages, au contraire, ne modifient en rien le rythme du cœur, mais arrêtent la respiration et déterminent l'asphyxie.*

Ces expériences montrent qu'au point de vue du danger, il n'y a pas lieu de faire de distinction entre les courants de haute et ceux de basse tension; les effets produits, d'autre part, par le courant alternatif et le courant continu sont très semblables.

Comment, dès lors, doit-on expliquer la pathogénie de la mort par électrocution?

Celle-ci peut se produire par action immédiate sur le *centre de la respiration*, avec persistance des battements du cœur, pendant un certain temps; c'est ce qui se produit sous l'action de très hauts voltages et de bons contacts. C'est le cas que l'on sera appelé à rencontrer le plus souvent dans les centrales électriques, la grande industrie, etc. Disons de suite, pour y revenir tantôt, que dans ce cas la mort n'est le plus souvent qu'apparente et que des soins bien appliqués peuvent ramener fréquemment la victime à la vie. L'action locale de l'électricité, au point de contact, a déterminé une carbonisation des tissus qui jouent immédiatement un certain rôle d'isolant.

La mort se produit aussi par action directe sur le cœur (fibrillation du ventricule), et c'est ainsi qu'elle survient dans de nombreux cas lorsque le courant meurtrier est de bas voltage. Le rappel à la vie est alors exceptionnel. La gravité du cas dépend essentiellement de la perfection du contact avec le sol; au contraire, un contact moins parfait, une conductibilité moins bonne des tissus, une résistance naturelle spéciale du tissu nerveux, peuvent être des circonstances favorables et déterminer une évolution heureuse de l'accident.

Contrairement à ce que l'on pourrait croire, l'autopsie n'est pas capable de fournir des précisions et des indications certaines pouvant expliquer le mécanisme de la mort par électrocution. En examinant microscopiquement les organes de la victime, on ne constate, en général, que des lésions asphyxiques ordinaires: hyperé-

mie des viscères, engorgement des poumons et, comme l'indique parfaitement la note qui se trouve au début de cette étude, des hémorragies minimes, discrètes, localisées un peu partout, et spécialement dans le cerveau, où l'on retrouve des petits globules rouges exsudés. Le microscope ne fait d'ailleurs que confirmer ces données et mettre en évidence les hémorragies des vaisseaux très étroits, dues, semble-t-il, à l'hypertension qui se produit lors de l'accident et à laquelle ne résistent pas les artères minuscules. Cette absence de lésions bien spécifiques n'enlève d'ailleurs rien à l'intérêt qu'il y a de soumettre à l'autopsie les victimes d'accidents électriques, celle-ci donnant toujours lieu à des constatations scientifiques intéressantes.

A côté de ces causes de mort, n'oublions pas de signaler celles qui se produisent par simple choc nerveux, celles qui sont la conséquence d'accidents déterminés par le courant, sans que celui-ci ait par lui-même occasionné la mort : c'est le cas de cet ouvrier qui, dans une chambre à suie, prend contact avec un courant; celui-ci coupé, l'ouvrier tombe dans un amas de suie d'un mètre de hauteur; il meurt; l'autopsie démontre que les bronches, jusque dans leurs ramifications les plus fines, sont gorgées d'un enduit de suie humide mettant obstacle à tout phénomène respiratoire; celles enfin qui sont dues à la pénétration dans les voies respiratoires supérieures d'aliments ou de tabac se trouvant en bouche lors de l'accident. La mort est due alors à l'asphyxie par strangulation.

Si nous avons rappelé ces quelques notions scientifiques, c'est pour en déduire un point d'extrême importance au point de vue pratique : à savoir qu'en bien des cas l'électrocution ne détermine qu'un état de mort apparente; qu'il faut toujours considérer comme tels les états d'aspect alarmant en présence desquels on se trouve; qu'il faut enfin organiser dans ce but les moyens et les méthodes de premiers soins.

Combien de fois n'arrive-t-il pas que des malheureux mis en contact avec un conducteur électrique succombent faute de soins appropriés? On se contente parfois de couper le courant et de constater la mort du sujet, alors que les résultats de l'autopsie démontreront en toute certitude que la mort s'est installée lentement, progressivement; la respiration artificielle, si on la pratique, est souvent mal faite, trop précipitamment d'habitude, non conforme au rythme respiratoire physiologique; souvent aussi on oublie qu'elle doit être prolongée très longtemps, comme le montre le

cas de cet ingénieur atteint au visage par une décharge de 35 mille volts, et qui ne fut rappelé à la vie qu'après des manœuvres de respiration artificielle pratiquées plus de trois heures.

Rappelons donc quels sont, actuellement, les modes de traitement des électrocutés paraissant les plus efficaces :

1° La victime, prudemment dégagée du contact avec le conducteur, doit être immédiatement soumise à la respiration artificielle, bien faite, correctement exécutée suivant le rythme respiratoire, prolongée pendant longtemps. Le procédé de Schaeffer paraît être le plus efficace;

2° On y associe des tractions rythmées de la langue;

3° En même temps, on pratiquera des inhalations d'oxygène, en s'efforçant de vaincre la contraction des mâchoires pour laisser passer le tube, en utilisant l'emplacement d'une dent absente, en ayant recours à l'espèce rétromolaire;

4° On pratiquera des injections sous-cutanées d'oxygène;

5° On utilisera tous les moyens possibles d'excitation : frictions, injections d'huile camphrée, d'éther, de caféine, etc.;

6° On essaiera, le médecin bien entendu, la méthode toute neuve consistant dans l'injection intracardiaque d'adrénaline.

L'énumération de ces interventions montre qu'il est indispensable que partout où se trouve un danger réel d'électrocution, il existe un personnel stylé parfaitement, capable tout au moins d'assurer l'exécution des cinq premières prescriptions. Il est indispensable également qu'un matériel de secours immédiatement utilisable soit sur place.

En quoi consistent actuellement les méthodes dont on dispose?

On a recours, pour faire l'éducation du public et indiquer les modes de traitement d'urgence, à des tracts et des affiches placardées dans les salles de machines électriques, centrales, etc. Les affiches contiennent, à coup sûr, des indications précieuses, et si tout ce qu'elles indiquent était observé, bien des existences pourraient être sauvées! Mais, malheureusement, placardées à titre définitif, elles ont le sort de toutes leurs semblables : on ne les lit guère.

Nous reproduisons en annexe, à titre documentaire et parce qu'elles contiennent des choses excellentes, les affiches utilisées en France et résultant des travaux d'une commission spéciale constituée en 1926 par le ministre des Travaux publics.

Nous reproduisons aussi celles qu'a publiées, dans notre pays, l'Association des Industriels de Belgique.

Mais ne leur accordons pas une efficacité bien grande : les accidents électriques sont, en effet, caractérisés par leur soudaineté absolue, et le sauvetage de la victime dépend d'une intervention immédiate : laisser passer une minute, c'est souvent compromettre une existence. Eh bien, de deux choses l'une : ou bien les ouvriers témoins de l'accident, l'équipe de secouristes, toujours en alerte, connaissent la conduite à tenir en cas d'électrocution ; ils n'ont que faire alors de ces affiches ; ou bien ils ignorent quelle est la manœuvre à tenter : pense-t-on qu'ils auront le temps de courir à l'affiche et de se remettre en mémoire, grâce à elle, des notions oubliées ? Tout ce que contiennent les affiches est excellent, mais, à notre sens, tout ce qu'elles indiquent doit constituer la matière d'un enseignement pratique et de répétitions incessantes ; cela doit faire l'objet d'un cours pratique d'instruction d'une équipe de secours que toute usine utilisant couramment l'électricité devrait avoir en tout temps à sa disposition. Que l'on utilise les affiches pour faire l'éducation du public, soit ! Mais que celles-ci soient d'un texte très court et lancent simplement des avertissements en style lapidaire :

Craignez les bas voltages comme les plus forts !  
Isolez-vous du sol !  
L'eau et l'humidité conduisent l'électricité !  
Ne touchez aucun fil nu ! etc., etc.

L'expérience nous prouve que ces longues affiches en caractères serrés ne sont jamais lues !

Il faut que, dans chaque usine dangereuse, une équipe de secours soit constamment en mesure d'apporter une aide efficace et immédiate. L'enseignement à y donner doit être aussi réduit, mais aussi substantiel et pratique que possible. Si l'on veut mettre des hommes à même de pratiquer la respiration artificielle, il faut qu'on les habitue à la manœuvre, qu'ils la fassent eux-mêmes, sous l'œil d'un expert en la matière. Si l'on se borne, comme trop souvent, à définir les mouvements à pratiquer ou à montrer des gravures de démonstration, on ira à un échec certain, le jour où ces notions théoriques devront être appliquées.

La respiration artificielle peut faire des miracles, mais elle doit être bien faite. Et ce n'est pas simple chose que d'habituer à bien la pratiquer des gens dévoués, certes, mais non initiés, et surtout qui ignorent la raison physiologique de leurs manœuvres. Elle doit

être pratiquée, comme le dit d'ailleurs la note reproduite en tête de cet article, « aussi longtemps que le corps de la victime n'est pas entièrement refroidi ». Combien de temps ? Plusieurs heures parfois. Certains même veulent qu'on la prolonge jusqu'à l'apparition des taches de cadavérisation :

« On doit considérer comme un axiome que seule l'apparition des taches cadavériques peut autoriser le sauveteur, qu'il soit médecin ou non, à cesser les manœuvres de respiration artificielle et à déclarer que la mort est réelle. » (IELLINEK.)

Il faut, en somme, que le secouriste soit un praticien émérite et qu'il soit à même de prendre des initiatives comme la suivante, que nous nous plaisons à signaler, bien qu'elle se rapporte à un accident minier d'une autre nature :

« Je tiens à signaler la conduite du chef-porion R..., qui dirigeait l'équipe de sauvetage et appliqua de la façon la plus intelligente les premiers soins aux blessés : au mineur H..., étendu inanimé, il fit sur place trois piqûres de caféine, pratiqua sur lui la respiration artificielle et lui donna de l'oxygène au moyen de l'appareil Brat. Il put ainsi sauver d'une mort certaine ce mineur gravement intoxiqué. »

Une notion, enfin, dont les chefs d'entreprises devraient se préoccuper, est celle du recrutement de la main-d'œuvre destinée aux travaux électriques. Il a été démontré par Schridde, entre autres, que certains individus sont particulièrement exposés aux dangers des courants électriques : sur 37 cas étudiés spécialement, un seul se rapportait à un sujet tout à fait normal. Les autres appartenaient au type dit « thymolymphatique », caractérisé par une hypertrophie du thymus, de la rate et des reins. Il serait extrêmement important de soumettre à un examen médical, confié à un praticien averti, les jeunes gens se destinant aux travaux nécessitant l'usage des courants électriques ; il faudrait écarter les sujets, comme il en existe, qui présentent vis-à-vis de l'électricité une susceptibilité spéciale : ceux dont les mains sont constamment recouvertes de transpiration ; les sujets au cœur trop petit ; ceux qui présentent, de par leur constitution, une tendance particulière à la mort subite. Une sélection professionnelle judicieuse est de nature à réduire le nombre des accidents trop fréquents.

## ANNEXE N° 1.

**Instructions destinées à l'intérieur et à l'extérieur des locaux contenant des installations électriques.***(Décret français du 23 janvier 1927.)*

## AFFICHE N° 1.

*Avis important.* — Les conseils ci-dessous s'adressant spécialement aux électriciens, cette affiche est destinée à être apposée exclusivement à l'intérieur des locaux contenant des installations électriques.

**INSTRUCTIONS CONCERNANT LES DANGERS PRÉSENTÉS PAR LES COURANTS ÉLECTRIQUES.**

Tout contact avec des conducteurs électriques en charge est dangereux.

Même si la tension de régime entre conducteurs est faible, comme c'est le cas des basses tensions utilisées pour l'éclairage domestique, un contact avec un sol conducteur peut, dans des conditions spéciales, provoquer un accident mortel.

Ces conditions, quoique spéciales, ne sont pas exceptionnelles.

Pour qu'elles se réalisent, il suffit que la résistance normale du corps au passage du courant électrique diminue sensiblement et qu'en même temps se produise, à travers le corps, une dérivation à la terre.

*Les mains moites, une forte transpiration, un sol humide, un contact direct avec des outils ou des pièces métalliques reliés à la terre, des robinets, des canalisations d'eau, de gaz, de vapeur, constituent un danger très sérieux à ce double point de vue.*

*Ne l'oubliez pas, tout particulièrement en maniant des lampes portatives, des outils ou des appareils électriques quelconques mobiles.*

Prenez toujours vos précautions en vous isolant convenablement du sol.

Les installations électriques doivent être fréquemment vérifiées : c'est le moyen le plus sûr d'éviter les accidents.

\* \* \*

**SECOURS A DONNER AUX PERSONNES VICTIMES D'UN CONTACT ACCIDENTEL AVEC DES CONDUCTEURS ÉLECTRIQUES.**

Soustraire le plus rapidement possible la victime aux effets du courant en se conformant rigoureusement aux prescriptions ci-dessous indiquées, pour ne pas s'exposer personnellement au danger.

*Nota.* — L'humidité rend le sauvetage particulièrement dangereux. Dans tous les cas, prévenir un médecin.

## I

**Tensions aux plus égales A :**

Courant continu : 600 volts.

Courant alternatif simple : 250 volts.

Courant alternatif triphasé : 250/430 volts.

*Écarter immédiatement le conducteur de la victime, en prenant la précaution de ne pas se mettre en contact direct ou par l'intermédiaire d'un objet métallique avec le conducteur sous tension.*

\* \* \*

## II

**Tensions supérieures aux précédentes et aux plus égales A :**

Courant continu : 6.000 volts.

Courant alternatif simple : 6.000 volts.

Courant alternatif triphasé : 3.500/6.000 volts.

*Tenter de supprimer le courant, mais si la victime est suspendue, prévoir auparavant sa chute, en préparant sur le sol : matelas, bottes de paille, etc.*

*Tant que le courant ne sera pas supprimé, n'entreprendre le sauvetage qu'en suivant les prescriptions suivantes :*

*Écartement des fils.* — *Sans toucher la victime, écarter le fil avec un bâton, une canne ou un outil à manche isolant, à l'exclusion d'un parapluie ; ces objets ne doivent pas être humides.*

Lorsque le fil est tombé sur le sol et touche la victime, se placer, si possible, sur *un tabouret isolant (1) ou sur une chaise en bois sèche.*

(1) *Tabouret isolant.* — Se construit en disposant sur le sol des planches sur lesquelles on place des isolateurs ou, à défaut, des objets solides très isolants (bouteilles vides, bols en faïence, etc.) ; le tout est surmonté par de nouvelles planches aussi sèches que possible.

Déplacement et dégagement de la victime. — S'il est plus facile de déplacer la victime que d'écarter les fils, le faire en observant exactement les mêmes précautions.

Dans toutes ces opérations, *éviter* que le fil ne vienne toucher le visage ou d'autres parties nues du corps.

### III

#### Tensions supérieures A :

Courant continu : 6.000 volts.

Courant alternatif simple : 6.000 volts.

Courant alternatif triphasé : 3.500/6.000 volts.

**SUPPRIMER LE COURANT, SINON LE SAUVETAGE  
SERA TOUJOURS TRÈS DANGEREUX.**

Ne l'entreprendre alors qu'en respectant scrupuleusement les précautions suivantes :

*Isoler le sauveteur* à la fois du côté du courant et du côté de la terre ; n'employer que des outils à manches très isolants ou munis de poignées en porcelaine ou en verre ; dans tous les cas, se placer sur un tabouret très *isolant*.

Si la victime est *suspendue*, ne faire supprimer le courant qu'après avoir *prévu sa chute*.

\* \* \*

#### PREMIERS SOINS

**A DONNER EN ATTENDANT L'ARRIVÉE DU MÉDECIN.**

Donner à la victime, dès qu'elle a été soustraite aux effets du courant, les soins ci-après indiqués, *même dans le cas où elle présenterait les apparences de la mort*.

*Transporter* d'abord la victime dans un local où on ne conservera qu'un petit nombre d'aides, trois ou quatre, les autres personnes étant écartées.

*Desserrer* les vêtements et s'efforcer, le *plus rapidement possible*, de rétablir la respiration et la circulation.

Pour rétablir la respiration, on doit avoir recours à la *respiration artificielle*.

Chercher concurremment à ramener la circulation : *en frictionnant* la surface du corps ; *en flagellant* le tronc avec les mains ou avec des serviettes mouillées ; *en jetant* de temps en temps de l'*eau froide* sur la figure ; en faisant respirer de l'ammoniaque ou du vinaigre.

Les inhalations d'oxygène, quand on dispose de ce gaz, accélèrent le retour à la vie. Elles doivent être pratiquées par les voies respiratoires dans les conditions qui auront été prescrites par le médecin présent. *Il est interdit de faire respirer ce gaz sous pression.*

*Coucher la victime sur le ventre*, les bras étendus le long de la tête. Le sauveteur se place à genoux, à cheval sur la victime, de manière à pouvoir s'asseoir sur ses mollets ; il étend les bras et pose les mains ouvertes sur le dos du sujet au niveau des dernières côtes, les pouces se touchant presque. Il appuie progressivement et de tout son poids sur le thorax, de manière à provoquer l'expiration, puis il cesse de presser, tout en laissant ses mains en place ; l'inspiration se produit alors par l'élasticité des côtes et de l'abdomen. Le sauveteur recommence les mêmes pressions et continue ainsi à raison d'une quinzaine de pressions par minute, réglées sur sa propre respiration.

Ces mouvements doivent être répétés jusqu'au *rétablissement de la respiration naturelle*, rétablissement qui peut demander *plusieurs heures*.

*N'abandonnez jamais un électrocuté sans avoir des signes certains de sa mort.*

*Le ministre des Travaux publics.*

(S.) ANDRÉ TARDIEU.



## AFFICHE N° 2.

*Avis important.* — Les conseils ci-dessous s'adressant spécialement au public, cette affiche est destinée à être apposée à l'extérieur des locaux contenant des installations électriques:

INSTRUCTIONS CONCERNANT LES DANGERS  
PRÉSENTÉS PAR LES COURANTS ÉLECTRIQUES.

Tout contact avec des conducteurs électriques est dangereux et peut provoquer, dans des conditions spéciales, une électrocution.

Dans les caves, cuisines, salles de bains, dans les locaux dont le sol est humide ou bon conducteur de l'électricité, évitez l'usage des lampes portatives et, d'une manière générale, des appareils électriques mobiles.

Dans tous les cas, ayez toujours soin, dans ces locaux, avant de toucher un conducteur, une lampe, un appareil électrique, de vous isoler du sol par un tapis, un escabeau, un tabouret, une chaise de bois.

En prenant un conducteur, une lampe, un appareil électrique, faites attention à ne pas entrer en contact, en même temps, avec des pièces métalliques reliées à la terre : des robinets, des radiateurs, des canalisations d'eau, de gaz, de vapeur, ou encore avec l'eau d'un évier, d'un lavabo, d'une baignoire.

\* \* \*

SECOURS A DONNER AUX PERSONNES VICTIMES  
D'UN CONTACT ACCIDENTEL  
AVEC DES CONDUCTEURS ÉLECTRIQUES.

Soustraire le plus rapidement possible la victime aux effets du courant, en se conformant rigoureusement aux prescriptions ci-dessous indiquées, pour ne pas s'exposer personnellement au danger.

*Nota.* — L'humidité rend le sauvetage particulièrement dangereux.

## PREMIER CAS.

Accident survenu dans une installation particulière domestique par contact avec les fils, les fusibles, les interrupteurs et les supports de lampes.

*Ecarter immédiatement du courant la victime, avec un bâton ou un linge sec, ou bien supprimer le courant au moyen de l'interrupteur général (noter que, le plus souvent, l'interrupteur particulier ne supprime pas complètement la tension). Si ces opérations sont impossibles, couper les fils conducteurs, de part et d'autre de la victime, en s'entourant les mains avec des gants, des morceaux d'étoffe, ou en s'isolant de la terre, en se plaçant sur une chaise, par exemple.*

Dans l'exécution de ces manœuvres sur les conducteurs électriques, opérer toujours avec une seule main.

## SECOND CAS.

Accident survenu dans une distribution quelconque, en dehors d'une installation particulière domestique, par contact avec un conducteur.

*S'efforcer de faire supprimer le courant le plus rapidement possible, en prévenant l'usine par téléphone, ou, à défaut, par un mode de locomotion rapide (automobiles, bicyclettes, etc.). Si un agent de l'entreprise d'électricité se trouve à proximité, le prévenir en même temps.*

*Ne pas intervenir avant que la tension soit supprimée.*

Pendant que cette opération s'effectue :

*Ecarter la foule du lieu de l'accident (se méfier de la chute des fils).*

*Prévenir un médecin.*

Si la victime est suspendue, amortir préventivement sa chute en disposant sur le sol : matelas, bottes de paille, etc.

Préparer les moyens d'atteindre la victime (cordes, échelles, etc.).

Dès que l'on sera avisé de l'arrêt du courant, écarter le fil de la victime, ou, si elle est suspendue, s'élever jusqu'à elle, la descendre sur le sol.

\* \* \*

PREMIERS SOINS  
A DONNER EN ATTENDANT L'ARRIVÉE DU MÉDECIN.

(Voir affiche n° 1.)

## ANNEXE N° 2.

**Instructions de l'Association des Industriels de Belgique.**

## AFFICHE N° 1.

## ÉTABLISSEMENT

**Affilié à l'Association des Industriels de Belgique**

pour l'Etude et la Propagation des Engins et Mesures  
propres à préserver les ouvriers des Accidents du travail

38. Rue de l'Automne. — BRUXELLES

**Instructions concernant les installations électriques.**

1. Ne jamais toucher sans nécessité aux conducteurs électriques, même avec un outil ou un objet isolant.

Tous les conducteurs électriques sont dangereux; ceux qui ne le paraissent pas normalement peuvent le devenir par contact accidentel avec d'autres conducteurs.

2. Ne jeter ni déposer aucun objet sur des conducteurs, appareils ou machines électriques.

Eviter d'approcher des machines électriques des objets en fer qui pourraient être attirés dans les organes en mouvement.

Ecarter des machines, conducteurs et appareils les poussières, l'huile, la graisse et l'humidité.

3. Ne grimper sur les supports de conducteurs que pour les nécessités du service et en prenant les précautions nécessaires.

4. Si des conducteurs électriques sont tombés à terre, il faut s'en écarter prudemment, empêcher quiconque d'en approcher et faire prévenir immédiatement l'électricien de service.

5. On ne peut entrer dans aucune salle de machines, d'appareils ou de tableaux de distribution sans y être appelé par son service, ni sans prendre les précautions prescrites.

N'effectuer sur les machines en mouvement ou les appareils sous tension aucun travail autre que les manœuvres normales.

Même le nettoyage et le graissage sont interdits dans ces conditions.

6. Il est défendu de toucher à aucune machine, à aucun tableau de distribution, interrupteur ou fusible si l'on n'est pas spécialement affecté à leur manœuvre.

7. En cas d'incendie à des machines ou appareils, ne jeter ni eau ni linges mouillés avant d'avoir fait interrompre le courant.

8. Avant de commencer un travail à des machines, appareils ou conducteurs, vérifier s'ils sont complètement mis hors circuit et à la terre.

Avant de travailler à proximité de lignes électriques, vérifier si les outils, échelles ou échafaudages ne peuvent arriver accidentellement à les toucher.

Pour tout travail à des installations électriques, observer les prescriptions réglementaires.

9. Avant d'employer des engins de protection (gants, sandales, lunettes, perches et tabourets, isolants, etc.), examiner s'ils sont en bon état et bien secs. S'ils présentent le moindre défaut, il faut en demander d'autres.

10. Chacun, dans sa sphère, doit empêcher toute imprudence.

11. En cas d'accident d'électrocution, suivre les indications des affiches spéciales *Accidents d'électrocution* et *Respiration artificielle*.

## AFFICHE N° 2.

**Accidents d'électrocution.**

PREMIERS SOINS  
A DONNER ALORS MÊME QUE LA VICTIME  
OFFRIRAIT LES APPARENCES DE LA MORT.

*Faire appeler un médecin. En attendant son arrivée, il faut, sans perdre un seul instant :*

1° Soustraire la victime à l'action du courant, si elle s'y trouve encore soumise;

2° La ranimer, si elle est sans connaissance;

3° Soigner les brûlures, s'il s'en présente.

I. — SOUSTRAIRE  
LA VICTIME A L'ACTION DU COURANT.

Cette opération doit être effectuée par des professionnels, sinon d'autres accidents sont à craindre.

1. Supprimer le courant, soit en arrêtant la machine, soit en manœuvrant l'interrupteur le plus proche ou l'interrupteur de secours, soit en enlevant les fusibles de la partie intéressée.

Veiller à ce que tous les pôles du circuit soient coupés.

2. Si ces opérations demandent trop de temps, chercher à *court-circuiter* les conduites et à les mettre à la terre en s'isolant du sol.

a) Court-circuiter : jeter une chaîne ou un câble métallique au-dessus de la conduite, de manière à embrasser tout le faisceau de conducteurs. L'extrémité de la chaîne ou du câble tenue par le lanceur doit être lâchée avant que l'autre ne touche les conducteurs. Le meilleur procédé consiste à employer une chaîne de 2 à 3 mètres de longueur fixée à un câble en chanvre bien sec qui seul est touché par le lanceur.

Noter qu'un ou plusieurs conducteurs peuvent, par suite du court-circuit, arriver à se rompre par fusion et atteindre le sol.

b) Mise à la terre : au moyen de fils ou de barres de cuivre ou de fer d'au moins 25 millimètres carrés de section. Avoir soin de les relier d'abord à la terre, si possible par l'intermédiaire de poteaux en fer ou de canalisations d'eau, ensuite au conducteur. Pour supprimer la prise de terre, la détacher d'abord du conducteur et puis de la terre.

La mise à la terre est une opération délicate pour les réseaux à haute tension, surtout ceux de grande capacité. Il faut, dans ce cas, non seulement s'isoler du sol, mais aussi se prémunir contre l'arc qui s'amorce quand on approche le fil de terre des parties encore sous tension.

3. Si la victime ne touche qu'un seul conducteur, il suffira souvent de la séparer du sol, mais en évitant tout contact direct avec elle.

Si elle est suspendue, prévoir l'amortissement de sa chute : éventuellement au moyen de draps ou couvertures tendus.

4. Pour s'isoler du sol, on peut, si la tension ne dépasse pas 600 volts continu, 250 volts alternatif, se placer sur du verre, du bois sec, des couvertures ou vêtements secs. Avec les tensions plus

élevées, ces moyens de fortune ne suffisent pas : il faut absolument employer le tabouret monté sur isolateurs, les gants et sandales en caoutchouc et la perche isolante et ne travailler qu'avec une seule main.

5. Le dégagement de la victime avant que le courant ne soit coupé est toujours une opération très dangereuse et constitue un acte de courage. Si l'on veut l'entreprendre, on doit prendre les précautions suivantes :

Se ganter et se chausser de caoutchouc, employer si possible la perche isolante et le tabouret monté sur isolateurs, ne travailler qu'avec une seule main ou se servir de la jambe comme agent de soulèvement.

6. Si l'on ne peut, sous peine de perdre trop de temps, effectuer aucune de ces opérations, on cherchera à couper le conducteur de part et d'autre de la victime, en prenant les mêmes précautions et en se servant d'outils à manche isolant.

II. — RANIMER LA VICTIME SANS CONNAISSANCE.

Un électrocuté doit être considéré comme un asphyxié.

1. Envoyer les curieux à la recherche du médecin.

2. Ne pas transporter la victime tant que la respiration naturelle n'est pas normalement rétablie.

Si un déplacement est absolument nécessaire, il doit être le moins long possible et se faire au moyen de supports rigides, tels que civières, portes, etc. Ceci ne peut faire retarder les essais de réanimation.

3. Bien aérer le local où se trouve la victime et maintenir celle-ci au chaud ; la coucher sur le dos et lui glisser sous les épaules un coussin formé de couvertures ou vêtements roulés, de manière que la tête soit un peu plus basse que le tronc.

4. Ouvrir tous les vêtements et objets de lingerie qui pourraient gêner (gilet, col, ceinture, etc.) et commencer immédiatement la pratique de la respiration artificielle.

5. Lorsque la respiration a repris régulièrement, on doit surveiller la victime, l'empêcher de se lever et ne pas la laisser seule.

On ne lui fera absorber aucun liquide avant qu'elle n'ait complètement repris ses sens.

6. En même temps que l'on pratique la respiration artificielle,

une autre personne peut tenter de provoquer un retour spontané de la respiration par des *moyens secondaires*, tels que de chatouiller le nez et la gorge au moyen d'une plume ou d'un brin d'herbe, asperger d'eau le visage et le tronc ou les fustiger au moyen d'un linge mouillé. On peut approcher du nez de l'ammoniaque ou encore frapper le talon avec un bâton ou une baguette une vingtaine de fois et répéter cette opération toutes les cinq minutes.

7. La respiration artificielle ne peut, en aucun cas, être interrompue avant que la victime ne respire naturellement ou avant que la mort n'ait été constatée formellement par un médecin.

### III. — SOIGNER LES BRULURES.

En cas de brûlures, en attendant l'arrivée du médecin, on prendra les mesures suivantes :

1. Avant de toucher aux plaies, on se lavera, à la brosse et soigneusement, les mains et les avant-bras. On les essuiera avec une serviette propre trempée dans l'alcool, sans plus.

2. S'il y a simplement rougeur, gonflement et douleur, on appliquera un pansement à l'ouate imbibée de liniment oléocalcaire ou d'huile pure.

3. Ouvrir les ampoules au moyen d'une aiguille flambée à l'alcool. Après écoulement du liquide, appliquer plusieurs couches de gaze aseptique sur les plaies et, par-dessus, de l'ouate et un bandage non serré. Si l'on n'a pas tous ces objets à sa disposition, on peut agir comme au 2°.

4. En cas de carbonisation et d'escharification, les plaies doivent être simplement recouvertes de plusieurs couches de gaze aseptique.

Toute brûlure plus grave doit être ultérieurement traitée par un médecin.

5. Si les yeux ont souffert, la victime doit être mise dans une chambre obscure, avoir au besoin les yeux bandés et être soignée par un médecin.

### MÉDECINS A QUI ON PEUT FAIRE APPEL :

M . . . . . TÉLÉPHONE . . . . .  
M . . . . . TÉLÉPHONE . . . . .

### AFFICHE N° 3.

#### Instructions à suivre pour pratiquer la respiration artificielle.

La respiration artificielle a pour but de rétablir la respiration naturelle, suspendue par une cause quelconque.

Les causes habituelles qui déterminent la suspension de la respiration sont :

A. L'asphyxie par étouffement, quand l'air n'arrive plus jusqu'aux poumons (pendaison, étranglement, noyade, ensevelissement sous les terres ou matériaux éboulés, etc., etc.).

B. L'asphyxie par intoxication, quand il arrive dans les poumons des gaz impropres à la respiration ou toxiques (air vicié, acide carbonique, oxyde de carbone, gaz Lebon, etc.).

C. L'asphyxie par électrocution (foudre ou courants électriques).

D. Les suites d'une syncope.

#### SOINS A DONNER.

1° Supprimer la cause de l'asphyxie; par exemple : couper le courant électrique, porter la victime au grand air;

2° Eloigner les curieux et toutes les personnes dont la présence n'est pas indispensable;

3° Débarrasser le malade des liens qui peuvent gêner la respiration et le développement de la poitrine pendant la respiration;

4° Nettoyer, s'il y a lieu, les narines et la bouche en les débarrassant des terres, glaires, etc.;

5° Retirer la langue de la bouche au moyen d'un tire-langue ou d'un linge propre et la maintenir dans cette position, par un poids ou de toute autre façon.

Tous ces soins seront donnés rapidement, de manière à commencer le plus vite possible la pratique de la respiration artificielle par une des deux méthodes suivantes :

#### MÉTHODE SYLVESTER.

A. Coucher le malade de tout son long sur le dos, les épaules légèrement soulevées au moyen d'un vêtement roulé, d'un sac, d'une botte de paille, d'un morceau de bois, d'une pierre ou de tout autre objet convenable que l'on a sous la main. La tête sera rejetée en arrière, les bras seront étendus le long du corps.

B. Se placer derrière le malade en s'agenouillant s'il est couché par terre.

C. Saisir les deux avant-bras au-dessous des coudes et les relever verticalement au-dessus de la tête, en la frôlant.

D. Ramener ensuite les bras vers la poitrine par un mouvement inverse du précédent et les presser doucement, mais fermement contre la poitrine.

E. Ces mouvements doivent se répéter environ 18 fois par minute jusqu'à ce que la respiration intervienne.

#### MÉTHODE SCHAEFER.

A. Coucher le malade de tout son long sur le ventre, les bras allongés en avant, la figure tournée de côté, une joue contre le sol.

B. Se placer à genoux, à cheval sur les cuisses du malade et de manière à pouvoir s'asseoir sur ses mollets.

C. Etendre les bras et poser les mains ouvertes sur le dos du patient au niveau des dernières côtes, les pouces se touchant presque; appuyer, progressivement et sans brusquerie, de tout son poids sur le thorax, de manière à provoquer l'expiration.

D. Cesser de presser tout en laissant les mains en place; s'asseoir sur les mollets du malade.

E. Recommencer la pression progressive et continuer ainsi à raison d'une pression de trois secondes toutes les cinq secondes, jusqu'à ce que la respiration intervienne.

Il faut parfois plusieurs heures avant que le malade revienne à la vie; par conséquent, on ne doit pas se décourager.

Dès que la victime est revenue à la vie, la frictionner vigoureusement et appliquer des flanelles chaudes, des sacs de sable chaud, etc., ou lui donner un cordial (thé, café chaud, eau-de-vie, cognac, vin chaud, etc.).

## Brancard système Delsemme et Detalle, pour le transport des ouvriers blessés sur les ponts-roulants ou les charpentes des halls

PAR

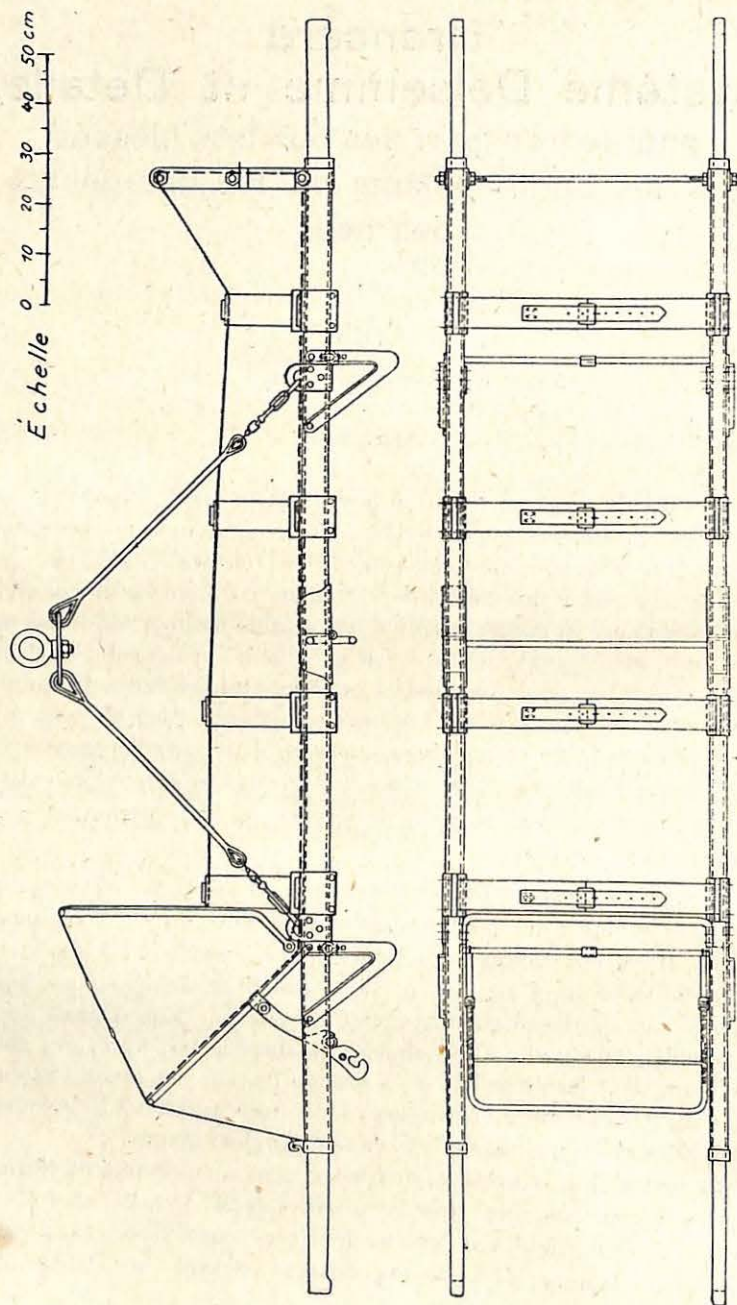
V. FIRKET

Inspecteur général des Mines, à Mons.

Des accidents graves et le plus souvent mortels, imputables au fonctionnement des ponts-roulants électriques, sont malheureusement très fréquents dans nos usines; en trois ans, il s'en est produit quatre dans une de celles-ci. Comme les victimes de ces accidents se trouvent généralement à une grande hauteur au-dessus du sol, soit sur le pont, soit sur son chemin de roulement, ou bien encore sur des pièces voisines de la charpente des halls, le sauvetage et le transport de ces victimes constituent généralement des opérations longues et malaisées, alors qu'il importe cependant de les amener le plus rapidement possible au dispensaire, s'il en existe un, ou tout au moins au poste de secours, où ils recevront les premiers soins médicaux.

Lors d'un accident par électrocution, survenu en août dernier dans la cabine d'un pont-roulant d'une usine du 8<sup>e</sup> Arrondissement, il eût été nécessaire de procéder immédiatement à des exercices de respiration artificielle, qui n'étaient évidemment pas possibles dans la cabine où se trouvait la victime. Celle-ci avait déjà succombé, lorsqu'elle a été amenée au dispensaire, après des manœuvres dont les difficultés et la grande lenteur ont attiré l'attention du médecin de ce dispensaire, M. le docteur Alfred Delsemme, chef du service médical de la Société d'Angleur-Athus.

Le matériel de sauvetage, ci-après décrit, a été étudié et réalisé par ce dévoué praticien, avec le concours de M. Detalle, chef électricien de la même société, en vue de parer à ces difficultés et d'éviter cette lenteur. Il a été expérimenté devant moi le 18 dé-



cembre 1928, par une des brigades de sauveteurs de l'usine de Grivegnée de la Société d'Angleur-Athus, en présence de M. U. Le Paige, directeur de cette usine.

La manœuvre, dont la durée totale n'a pas atteint dix minutes, ayant parfaitement réussi, il m'a paru intéressant de signaler aux lecteurs de nos *Annales*, qui n'ignorent pas d'ailleurs la grande importance de la rapidité et de la sécurité dans les opérations de sauvetage, l'organisation des équipes de sauveteurs de la Société d'Angleur-Athus, la disposition très ingénieuse du matériel spécial, mis à leur disposition par MM. Delsemme et Detalle et les instructions données en vue de l'utilisation de ce matériel.

Les figures ci-contre représentent les parties essentielles de celui-ci.

Chacune des trois équipes dont dispose la Société d'Angleur-Athus possède une boîte de secours; ces équipes comportent huit hommes qui doivent, autant que possible, être tous porteurs du diplôme d'ambulancier, auxiliaire de la santé publique; chaque équipe est divisée en deux groupes A et B, de quatre hommes, y compris un chef ambulancier, muni d'un sifflet pour la commande des manœuvres.

Le matériel, spécialement construit en vue de la descente et du transport des blessés atteints sur ou par des ponts-roulants, comprend : un brancard pliant, une couverture de laine, un moufflage à deux poulies, une forte corde enroulée sur une bobine, une élingue en corde d'acier, formant nœud coulant, des cordes en chanvre avec porte-mousquetons de sûreté. Quatre lanières fixées au brancard servent à immobiliser le blessé, qui est enveloppé dans la couverture; le grand nombre de ces lanières permet d'en supprimer éventuellement l'une ou l'autre, si la nature et l'emplacement de la blessure rendent cette suppression nécessaire.

Toutes les parties du matériel sont conservées dans une grande caisse facile à transporter au moyen de bras mobiles, caisse qui contient, en outre, la boîte de secours, une ceinture de sûreté et l'appareil du docteur Panis, servant à pratiquer la respiration artificielle.

Voici en quels termes M. le docteur Delsemme décrit le mode d'emploi de ce matériel, pour le sauvetage d'un électrocuté, dans une note qu'il a bien voulu me remettre :

« 1° Le *groupe A* va prendre à l'infirmerie la caisse en bois renfermant le matériel de sauvetage.

Le groupe B se rend au pont-roulant, où se trouve l'électrocuté; un des quatre hommes de ce groupe doit se rendre dans la cabine, pour faire avancer ou reculer le pont-roulant; un autre, muni de la ceinture de sûreté, fixe l'élingue en corde d'acier à une barre de la ferme du hall;

2° Le groupe A dépose le brancard à un endroit accessible pour toutes les manœuvres et fixe les mousquetons des cordes de suspension au brancard pliant;

3° Le chef du groupe A siffle pour faire effectuer la montée du brancard et des accessoires jusqu'à la passerelle du pont-roulant.

La disposition du brancard doit être surveillée: la tête du brancard doit se trouver du côté opposé à la cabine;

4° Le brancard étant arrivé sur la passerelle du pont-roulant, deux ambulanciers détachent les mousquetons; deux autres vont chercher l'électrocuté à la cabine et le déposent sur le brancard. On immobilise ensuite le blessé suivant les règles de l'art, sur le brancard, avec la couverture de laine et les lanières.

Le chef du groupe B, avant de donner le signal que tout est terminé, doit s'assurer de la *fixation complète des dix mousquetons*;

5° Le chef du groupe A siffle pour donner l'ordre au machiniste de la cabine de déplacer le pont-roulant en arrière; le brancard suspendu descend lentement jusqu'au sol;

6° Les ambulanciers du groupe A détachent tous les mousquetons et se rendent dans un milieu approprié pour pratiquer la respiration artificielle, suivant la méthode du docteur Panis.

La durée de la manœuvre est de neuf minutes.

A noter qu'il n'est pas indispensable de déplacer le pont-roulant. Si celui-ci était immobilisé, il suffirait de changer l'emplacement de l'élingue à laquelle on suspend le brancard.

Enfin, si un blessé se trouvait sur le toit d'une charpente métallique, on pourrait ajouter au matériel une potence tournante. »

22 février 1929.

## Expériences de sauvetage organisées aux Charbonnages du Nord de Gilly, à Fleurus, le 14 juillet 1929

### NOTE

par

A. STENUIT.

Ingénieur en Chef, Directeur des Mines, à Charleroi.

### PROGRAMME :

L'ensemble de la démonstration comprenait trois parties :

I. — La remonte au jour de blessés provenant d'une catastrophe survenue dans les travaux souterrains.

II. — L'organisation des soins aux blessés par les groupes des différents comités locaux de la Croix-Rouge.

III. — Une démonstration au jour dans une galerie fictive par une équipe de l'Ecole de Sauvetage de Tamines.

### PREMIERE PARTIE.

*Thème.* — Le thème général de la manœuvre suppose une explosion de grisou survenue dans la taille du chantier de Dix Palmes Levant à 656 mètres. Les secours ont été organisés immédiatement dans le fond.

Les chefs-porions et le porion du chantier sinistré ont averti la Direction du Charbonnage qui a fait parvenir sur les lieux, le plus rapidement possible, tout le matériel de secours dont elle dispose, en même temps qu'elle alertait le service de la Croix-Rouge.

L'explosion s'est produite dans la taille et a surpris le personnel occupé à préparer des bois. C'est ainsi que certains ouvriers ont été atteints par les gaz, alors que la majorité ont subi le coup d'une forte commotion et d'effets mécaniques.

Les chefs-porions et les porions, supposés indemnes, ont porté secours aux victimes et les ont évacuées à l'envoyage de 656 mètres.

A 2 h. 15, un chef-porion téléphone que les premiers blessés vont remonter. A 2 h. 30, la première cage arrive au jour.

Les victimes comprennent :

- 1° des ouvriers brûlés à la face, aux mains et à la poitrine ;
- 2° des ouvriers ayant une fracture de l'avant-bras droit avec hémorragie et atteints d'une syncope à l'arrivée à la surface ;
- 3° des ouvriers asphyxiés par l'oxyde de carbone, avec contusion du thorax et fracture de côtes ;
- 4° des ouvriers ayant des fractures à la cuisse gauche ;
- 5° des ouvriers atteints de lésions à la colonne vertébrale.

Arrivés au jour, les blessés sont transportés au dispensaire du charbonnage et évacué vers les cliniques et les hôpitaux des environs.

*Exécution.* — Trois équipes de secouristes ont été supposées participer aux travaux de sauvetage dans le fond :

- a) équipe du Charbonnage du Nord de Gilly, composée de cinq personnes dont deux chefs-porions de jour et trois porions ;
- b) équipe de l'Ecole de Sauvetage de Tamines (cinq personnes) ;
- c) équipe du Charbonnage du Boubier, à Châtelet ( quatre personnes).

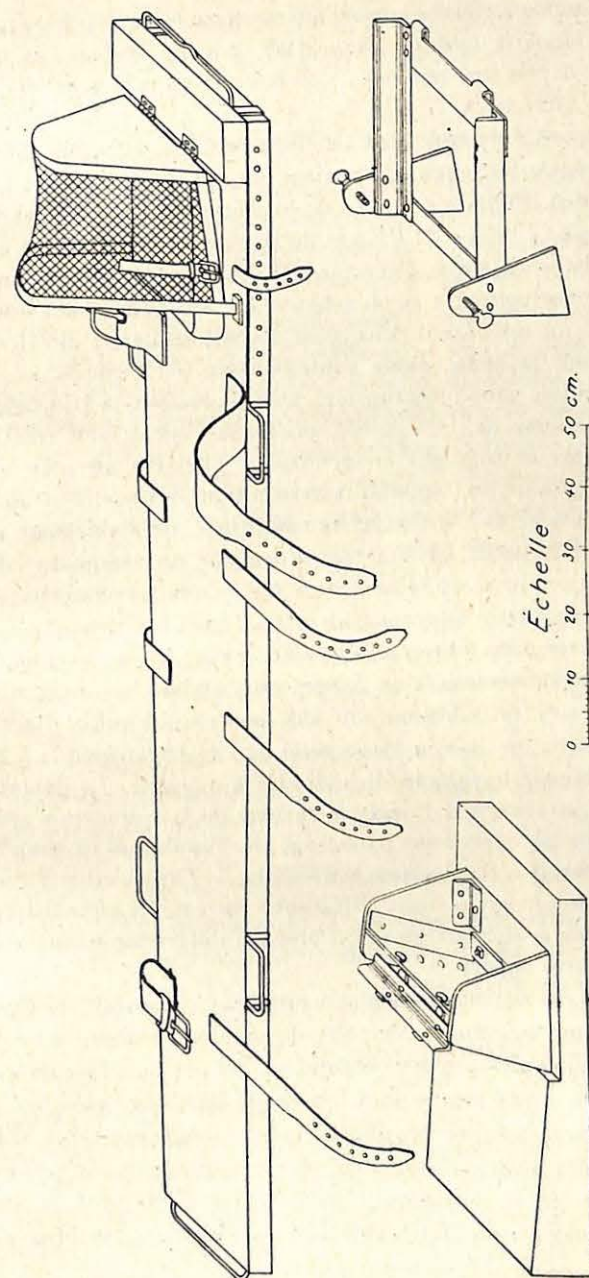
Chaque équipe avait cinq blessés à soigner et à emballer pour la remonte au jour. Les figurants ont été désignés parmi le personnel du fond du Charbonnage du Nord de Gilly.

Un jury médical examine les blessés, au fur et à mesure de leur arrivée à la surface, et donne son appréciation sur l'emballage et sur la manière dont ils sont remontés dans la cage.

A part ceux des deux premières catégories, dont la remonte n'exige pas de dispositifs spéciaux, la translation des blessés a été faite en utilisant des planches-civière, dont l'exécution répond au plan ci-après :

Ces planches-civière sont pourvues d'un certain nombre de sangles en cuir permettant l'immobilisation complète des blessés, même en cas de redressement. Un treillis métallique protège la tête de l'occupant contre la chute éventuelle de corps étrangers. Quatre poignées en fer en facilitent le transport et la manutention.

Un sabot en bois, avec chevalet d'appui réglable en hauteur est placé sur le plancher de l'étage de la cage.





La planche-civière s'appuie sur ce dernier et est fixée, d'autre part, à la paroi latérale de la cage, par un système de barre et crochets à position réglable, s'emboîtant dans des œillets fixés à demeure aux cages.

Ce dispositif de transport est donc pratique et applicable à toutes les cages, moyennant certaines appropriations faites une fois pour toutes. Pour la remonte de la victime asphyxiée par l'oxyde de carbone, l'équipe de l'Ecole de Sauvetage de Tamines a utilisé la planche « Eclair ». Cet appareil est en tous points semblable, comme construction, à la planche-civière ordinaire, mais comporte, en outre, un inhalateur d'oxygène fixée à sa partie inférieure. De cette façon, la lutte contre l'intoxication par l'oxyde de carbone est poursuivie sans interruption, même pendant la translation.

Les victimes de la seconde catégorie, ayant une fracture de l'avant-bras et tombant en syncope à l'arrivée au jour, ont été soignées à l'aide de l'appareil à respiration artificielle « Pulmotor ».

Cet appareil utilise l'oxygène comprimé, préalablement ramené à la pression de 20 centimètres d'eau par un réducteur, d'abord comme injecteur introduisant l'air frais dans les poumons, ensuite comme exhausteur aspirant l'air utilisé dans les poumons. L'alternance est réalisée automatiquement, grâce à un dispositif ingénieux, par l'inversion d'un levier commandant les deux soupapes conjuguées de distribution, de telle sorte qu'il suffit d'appliquer sur le patient un masque nasal relié par un tuyau souple à l'appareil et d'ouvrir le robinet du cylindre à oxygène. Le déplacement des soupapes est réglé d'après le rythme de la respiration normale.

L'équipe de l'Ecole de Sauvetage de Tamines était munie d'un autre appareil à respiration artificielle — l'appareil « Panis » — basé sur un principe tout différent : la compression du thorax, et utilisable seulement en cas d'absence de fractures aux côtes ou aux membres supérieurs.

L'asphyxié est couché à plat ventre sur l'appareil, le front appuyé contre un support réglable, de manière à dégager la bouche et le nez. L'expiration est obtenue en comprimant la base du thorax à l'aide d'une sangle dont le serrage est réalisé par l'appui sur un levier qui comprime, d'autre part, deux puissants ressorts. L'inspiration s'obtient par l'action en sens contraire qu'exercent ces ressorts, en se détendant, sur le levier d'une part et, d'autre part, sur deux aisselières relevant les épaules, les bras restant libres.

La manœuvre se réduit donc à un mouvement de pompage très doux dont le rythme est fixé par le sauveteur d'après sa propre respiration.

#### DEUXIEME PARTIE.

*Thème.* — Suite à la catastrophe supposée précédemment, le Comité de la Croix-Rouge de Charleroi a mobilisé un certain nombre de groupes des différents comités locaux, afin de soigner, sur place, les blessés au fur et à mesure de leur remonte.

*Exécution.* — Quatorze Comités locaux de Croix-Rouge ont répondu à l'appel lancé. Ceux-ci provenaient de : St-Josse, Ixelles, Schaerbeek, Rixensart, Malines, Tirlemont, Ransart, Fleurus, Gilly, Charleroi, Monceau, Jumet, Morlanwelz et Seraing.

Quatorze dispensaires ont été aménagés dans les dépendances du Charbonnage et, dans chacun de ceux-ci, l'exercice consistait à panser les cinq cas de blessures renseignées précédemment.

Les septante figurants nécessaires avaient été choisis parmi le personnel du Charbonnage du Nord de Gilly.

A leur sortie des différents dispensaires, des autos-ambulances de la Croix-Rouge conduisaient tous les blessés à un train sanitaire en stationnement dans la gare privée du Charbonnage. Un personnel d'infirmiers étaient chargés d'effectuer l'embarquement des blessés et de leur donner les soins voulus.

Le train sanitaire a été dirigé vers Charleroi où l'exercice s'est terminé par le déchargement du convoi.

#### TROISIEME PARTIE.

*Thème.* — Une explosion de grisou se produit dans un burquin en creusement à l'extrémité d'un chassage en ferme.

Le personnel au travail subit la commotion et l'accident produit cinq victimes.

Les blessures de celles-ci sont supposées les mêmes que celles traitées dans les exercices précédents.

*Exécution.* — L'équipe de l'Ecole de Sauvetage de Tamines, munie d'appareils respiratoires portatifs avec régénérateurs à la soude, pénétre dans la galerie et porte secours aux diverses victimes rencontrées.

Arrivés au pied du burquin, les sauveteurs constatent à la lampe

la présence de grisou, ainsi que celle d'oxyde de carbone, celle-ci étant décelée par un canari qu'ils ont emporté avec eux.

Ils utilisent alors leurs appareils respiratoires pour le dégagement d'une victime prise sous un éboulement à la tête du burquin. Comme cette dernière est en syncope, il lui est fait une injection d'oxygène avec un « Hypodermox », ainsi qu'une piqûre de « Lobelin » pour stimuler les fonctions cardiaques avant de la placer sur une planche-civière et de la descendre dans la galerie inférieure.

---

L'appareil « Hypodermox » du Docteur Latinne, de Châtelet, est un appareil à injection sous-cutannée d'oxygène.

L'inventeur est parti de cette idée que la respiration artificielle n'a pour but que de fixer l'oxygène sur les globules rouges du sang, et que cette oxygénation des globules rouges, nécessaire pour entretenir la vie, ne doit pas nécessairement se faire au niveau des alvéoles pulmonaires. Au surplus, dans la méthode de respiration artificielle, l'obstruction des bronches par les poussières peut empêcher l'accès de l'oxygène aux alvéoles et, d'autre part, lorsque les globules rouges sont intoxiqués, ils ne peuvent plus être oxygénés que par l'oxygène *sous pression*.

Le résultat espéré peut donc être obtenu par l'injection sous la peau, en un point quelconque du corps, de préférence à la face postérieure du bras ou à la face externe de la cuisse, d'une dose déterminée d'oxygène sous pression.

L'appareil comporte donc une bonbonne d'oxygène comprimé, un réducteur de pression avec soupape de sûreté et manomètre, un cylindre doseur avec piston commandé par un volant à main et un tube en caoutchouc avec filtre terminé par un aiguille.

---

Les différentes phases décrites ci-dessus se sont déroulées, dans un ordre parfait, en présence d'un public nombreux visiblement intéressé.

On ne peut qu'applaudir à l'initiative prise par la Direction des Charbonnages du Nord de Gilly. Des démonstrations de ce genre sont de nature à exciter une louable émulation entre les exploitants quant à l'organisation du sauvetage, qui comporte non seulement le choix d'un matériel et d'appareils appropriés, mais aussi la for-

mation des sauveteurs par des exercices périodiques. Elles montrent, d'autre part, à la classe ouvrière en général et au monde si intéressant des braves mineurs en particulier, les efforts réalisés en vue d'atténuer les souffrances et de réduire, le plus possible, les conséquences des accidents qui constituent l'inévitable rançon de l'industrie.

---

# L'Industrie Houillère en Hollande pendant l'année 1928

PAR

C. BLANKEVOORT

Ingénieur en chef des Mines des Pays-Bas

## Ensemble du pays

En 1928, la production des mines de houille néerlandaises a représenté environ 92 % de la quantité de combustibles consommée dans le pays.

D'après le Bulletin mensuel du Bureau de Statistique des Pays-Bas (décembre 1928), l'excédent des importations sur les exportations de houille, de coke et d'agglomérés, y compris le charbon de soute, a été, pour ladite année, de 927.857 tonnes.

La production de houille ayant été de 10.694.215 tonnes, la consommation intérieure a été de 11.622.072 tonnes, soit 1.514 tonnes de houille, coke et briquettes de houille par habitant.

Dans la production totale de houille, les mines de l'Etat sont intervenues pour 64,56 %, et les mines privées, pour 35,44 %.

Les résultats de l'exploitation des mines de l'Etat et des mines privées, pendant les trois dernières années, ainsi que pendant l'année 1913, sont consignés dans le tableau suivant :

*Production de houille en tonnes.*

Années	Mines de l'Etat	Mines privés	Total des Mines néerlandaises
1913	417.852	1 455.227	1.873.079
1926	5.195.844	3.454.017	8 649.861
1927	5.831.110	3.491.902	9 323 012
1928	6.904.797	3.789.418	10.694.215

La production de 1928 comporte 5.678.309 tonnes de houille grasse, le restant étant de la houille demi-grasse et de la houille maigre.

Les mines ont consommé 452.117 tonnes de houille et de schlamm, ou 4,14 % de la production (houille et schlamm).

Les industries annexées aux mines ont absorbé 1.849.836 tonnes de houille, ou environ 17,30 % de la production; le reste, 8 millions 556.439 tonnes, ou environ 80 %, a été vendu au marché et fourni gratuitement ou à très bas prix aux indigents.

La production de coke métallurgique a atteint 1.573.392 tonnes, dont 812.239 tonnes provenant des mines de l'Etat Emma-Hendrik et 761.153 tonnes, des usines sidérurgiques. Les mines privées ne possèdent pas de fours à coke.

Les usines à gaz en Hollande ont produit environ 850.000 tonnes de coke de gaz.

Comme l'excédent des exportations sur les importations de coke métallurgique et de coke de gaz a été de 831.809 tonnes, 1 million 591.583 tonnes de coke métallurgique et de coke de gaz ont été disponibles pour le marché intérieur.

La production des agglomérés (briquettes de houille), soit 785.829 tonnes, a été presque entièrement destinée aux chemins de fer. Sur ce total, la mine de l'Etat Wilhelmina — les autres mines de l'Etat ne produisent pas de briquettes de houille — a fourni 389.272 tonnes et les mines privées 396.557 tonnes.

L'excédent des importations sur les exportations ayant été de 256.314 tonnes, il est resté dans le pays, pour la consommation intérieure, 1.042.143 tonnes de briquettes de houille.

En 1928, le nombre moyen des ouvriers des charbonnages a été de 34.037, dont 24.481 occupés dans les travaux souterrains.

A la fin de l'année, les ouvriers des mines de houille néerlandaises étaient au nombre de 34.871, se décomposant en 24.826 ouvriers travaillant dans les travaux souterrains et 10.045 à la surface.

72,85 % des ouvriers étaient des Hollandais, 16,80 %, des Allemands.

Les salaires, y compris les allocations familiales et les indemnités de vie chère, mais déduction faite des indemnités de résidence et des bonifications pour travail supplémentaire, se sont élevés,

pour les ouvriers du fond, à florins : 1.512 (en 1913, florins : 858); pour ceux de la surface, à florins : 1.137 (en 1913, florins : 580,84), et pour les ouvriers de l'intérieur et de la surface réunis, à florins : 1.407 (en 1913, florins : 789), ou, par journée de travail de huit heures en moyenne, respectivement à : florins : 5,55; florins : 3,99, et florins : 5,10.

Le rendement des ouvriers du fond a été de 437 tonnes pour l'année, soit 1.602 kilogrammes par journée de travail; pour les ouvriers du fond et de la surface réunis, les chiffres correspondants sont 314 tonnes et 1.138 kilogrammes.

Le nombre total des accidents mortels survenus, en 1928, dans les mines de houille des Pays-Bas correspond à 1,66 pour 1.000 ouvriers du fond, et 1,29 pour 1.000 ouvriers du fond et de la surface réunis, ou 0,41 par 100.000 tonnes extraites.

D'après les Bulletins mensuels du Bureau de Statistique des Pays-Bas, sont dressés les tableaux ci-après sur les importations et les exportations de houille, coke, agglomérés (briquettes de houille), de lignite et des briquettes de lignite pendant ces dernières années :

Importations.

	1926 (tonnes)	1927 (tonnes)	1928 (tonnes)
Houille . . . . .	10.061.254	8.821.579	8.759.716
Coke . . . . .	281.976	277.609	301.294
Briquettes de houille . . . . .	394.397	370.218	333.652
Lignite . . . . .	6.425	731	536
Briquettes de lignite . . . . .	163.524	167.350	168.775

Proviennent d'Allemagne : houille, 6.464.727 tonnes, ou 173,80 % des importations; coke, 268.247 tonnes, ou 89,03 %; briquettes de houille, 317.786 tonnes, ou 95,24 %, et briquettes de lignite, 167.323 tonnes, ou 99 %.

Au surplus, pour les mêmes années 1926 à 1928, les importations de houille se répartissent comme suit, par pays d'origine :

	Total	Allemagne	%	Angleterre	%	Belgique	%
1926	10.061.254	9 212 311	91,56	535.662	5,33	276.803	2,75
1927	8.021.579	6 524.467	73,96	1.898.924	21,52	325.311	3,70
1928	8.759 716	6 464.727	73,80	1.790.259	20,44	408.321	4,66

*Exportations.*

	1926	1927	1928
	(tonnes)	(tonnes)	(tonnes)
Houille . . . . .	3.376.322	2.957.860	3.923.577
Coke . . . . .	960.388	1.145.395	1.133.103
Briquettes de houille . . . . .	151 848	83.747	77.338
Lignite . . . . .	—	35	—
Briquettes de lignite . . . . .	14.946	13.536	16.212
Charbon de soute aux bateaux étrangers . . . . .	3.811.759	2.246.135	2.144.413

Dans le tableau ci-après, sont indiquées les quantités de houille, coke et briquettes de houille exportées en 1928 :

PAYS	Houille	Coke	Briquettes de houille
	(tonnes)	(tonnes)	(tonnes)
Belgique . . . . .	2.147.425	226.261	8.645
France . . . . .	834.437	612.361	33.196
Allemagne . . . . .	701.560	131.014	16.049
Suisse . . . . .	164.698	57.041	9.740
Angleterre . . . . .	13.143	—	—
Luxembourg . . . . .	—	84.564	—
Autres pays . . . . .	62.314	21.862	9 707

Quant aux quantités de charbon de soute et les briquettes de houille livrées aux vaisseaux et bateaux, — des Pays-Bas et d'autres pays, — elles sont détaillées dans le tableau suivant :

Nationalité du vaisseau ou bateau	Quantités (tonnes)	Nationalité du vaisseau ou bateau	Quantités (tonnes)
Pays-Bas . . . . .	1.183 341	Suède . . . . .	196.679
Allemagne . . . . .	440 304	Danemark . . . . .	50.340
Grande-Bretagne . . . . .	386.747	Italie, Fiume . . . . .	303.069
France . . . . .	167.860	Grèce . . . . .	108.692
Norvège . . . . .	268.199	Espagne . . . . .	54.633
		Autres pays . . . . .	136.181

Les exportations vers la France et la Belgique, pour les trois dernières années, abstraction faite des charbons de soute et des briquettes de houille livrés aux vaisseaux et bateaux, sont reprises ci-après :

*France.*

	HOUILLE		COKE		BRIQUETTES	
	Quantités en tonnes	Pourcentage des exportations totales	Quantités en tonnes	Pourcentage des exportations totales	Quantités en tonnes	Pourcentage des exportations totales
1926	613.441	18,17	387.051	40,30	39.462	25,99
1927	633.912	21,43	527 665	46,07	41.381	49,41
1928	834.437	21,27	612.361	54,04	33.196	42,93

*Belgique.*

	HOUILLE		COKE		BRIQUETTES	
	Quantités en tonnes	Pourcentage des exportations totales	Quantités en tonnes	Pourcentage des exportations totales	Quantités en tonnes	Pourcentage des exportations totales
1926	1.770.731	52,45	300.358	31,27	33.220	21,88
1927	1.777.288	60,09	322.021	30,74	12 991	15,51
1928	2.147.425	54,73	226.261	19,97	8.646	11,18

Mines  
de l'Etat

D'après le rapport annuel des mines de l'Etat pour l'année 1928, la production de ces mines, pendant les quatre dernières années, est détaillée dans le tableau suivant :

	Wilhelmina (tonnes)	Emma (tonnes)	Hendrik (tonnes)	Maurits (tonnes)	Total (tonnes)
1925	844.461	1.354.880	1.280.833	324.444	3.804.618
1926	1.786.650	1.740.841	1.703.032	665.321	5.195.844
1927	1.121.158	1.808.724	1.730.375	1.170.753	5.831.110
1928	1.240.730	1.952.124	1.774.614	1.937.429	6.904.797

Le nombre moyen des ouvriers ayant travaillé en 1928 aux mines de l'Etat s'est élevé à 19.845, tandis qu'à la fin de l'année, il y avait 19.763 ouvriers, dont 4.196 à la mine Wilhelmina, 5.704 à la mine Emma, 4.531 à la mine Hendrik et 5.332 à la mine Maurits.

Par journée de travail, l'extraction moyenne en tonnes a été :

Pour	Wilhelmina	Emma	Hendrik	Maurits
Le travail à la veine . . . . .	2,78	3,52	3,18	3,75
L'ensemble des travaux du fond . . . . .	1,55	1,94	1,78	1,94
L'ensemble des travaux du fond et de la surface . . . . .	1,12	1,35	1,36	1,39

Depuis 1926, les salaires moyens en florins, par journée de travail, pour les différentes catégories d'ouvriers, ainsi que la proportion d'ouvriers de chaque catégorie, sont indiqués dans le tableau suivant :

CATÉGORIES D'OUVRIERS	Salaire moyen par journée			Pourcentage du nombre total des ouvriers du fond		
	1926	1927	1928	1926	1927	1928
Piqueurs . . . . .	6,32	6,36	6,37	36,6	36,7	39,1
Piqueurs-boiseurs . . . . .	6,02	6,07	6,06	7,2	7,8	9,0
Boiseurs . . . . .	5,44	5,50	5,45	7,0	6,1	5,7
Aides-piqueurs . . . . .	5,39	5,42	5,43	15,7	17,1	17,4
Hiercheurs > 18 ans . . . . .	4,27	4,31	4,33	22,5	20,2	16,7
Hiercheurs < 18 ans . . . . .	2,83	2,89	2,83	2,2	2,3	2,0
Autres ouvriers . . . . .	6,31	6,17	6,33	8,8	9,8	10,1
Ouvriers du fond . . . . .	5,55	5,61	5,71	100	100	100
Ouvriers de la surface . . . . .	4,15	4,18	4,22	—	—	—
Ouvriers du fond et de la surface réunis . . . . .	5,16	5,22	5,29	—	—	—

Dans les dernières années, la vente des produits des mines de l'Etat s'est répartie comme suit :

	Houille en tonnes		Coke et sous-produits en tonnes		Briquettes de houille en tonnes	
	à l'intérieur	à l'étranger	à l'intérieur	à l'étranger	à l'intérieur	à l'étranger
1925	1.780.456	624.538	137.698	447.409	262.270	16.232
1926	2.414.883	2.426.931	168.598	517.335	307.831	48.244
1927	2.702.343	1.445.704	192.065	689.111	314.725	25.011
1928	3.104.256	2.131.531	184.812	618.578	363.292	19.196

Les quantités de houille consommées par les mines et celles fournies aux fours à coke et aux fabriques de briquettes des mines, ne sont pas comprises dans ces chiffres.

Pour l'année 1928, le prix de revient par tonne extraite des mines de l'Etat s'est établi comme suit :

	Wilhelmina — (florins)	Emma et Hendrik — (florins)	Maurits — (florins)	Toutes les mines — (florins)
Frais généraux . . . . .	0,83	0,69	0,64	0,70
Assurances sociales. . . . .	0,55	0,44	0,41	0,45
Salaires . . . . .	3,98	3,29	3,24	3,40
Allocations familiales. . . . .	0,22	0,17	0,18	0,18
Matériaux, explosifs, bois, etc. . . . .	1,84	1,50	1,92	1,68
Force motrice et diverses . . . . .	0,94	0,91	0,82	0,89
	8,36	7,00	7,21	7,30

Le prix de vente moyen à la tonne des produits des mines de l'Etat, y compris la consommation des charbonnages mêmes, a été, en 1928 :

Florins : 7,96 pour le charbon ;

Florins : 16,38 pour le coke, y compris les sous-produits ;

Florins : 9,84 pour les briquettes de houille.

Les résultats financiers des mines de l'Etat par tonne extraite sont, pour l'année 1928, représentés au tableau suivant :

	Wilhelmina — (florins)	Emma et Hendrick — (florins)	Maurits — (florins)	Moyennes pour toutes les mines — (florins)
Prix de réalisation . . . . .	9,95	8,82	7,81	8,84
Prix de revient . . . . .	8,36	7,00	7,21	7,30
Bénéfice brut . . . . .	1,59	1,82	0,60	1,54
Amortissement . . . . .	0,45	1,14	0,78	0,99 (1)
Bénéfice net . . . . .	1,15	0,68	0,18	0,28

Les mines de l'Etat ont versé à la caisse du Trésor 1.935.000 florins, soit 4 1/2 % du capital investi : 43 millions de florins.

(1) Comme intérêt (5 1/4 % sur l'emprunt hypothécaire de 35 millions de florins), il faut ajouter florin 0,27.

## BIBLIOGRAPHIE

Études Techniques du Groupement des Houillères victimes de l'invasion, publiées sous le haut patronage du Comité des Houillères de France, avec une préface de M. E. CUVELETTE, directeur général des Mines de Lens.

Tome I. — Destruction, dénoyage, déblaiement.

Tome II. — Câbles et appareils d'enroulement.

Tome III. — Machines d'extraction.

Tome IV. — Air comprimé.

Paris, Gauthier-Villars et C<sup>ie</sup>, éditeurs.

Le Groupement des Houillères victimes de l'invasion a décidé de réunir et de publier les notes que sa commission technique a rédigées en vue de la reconstitution des mines du Nord et du Pas-de-Calais détruites par plusieurs années de combats et d'occupation ennemie. « L'importance des installations dévastées, le caractère » des destructions systématiques faites par l'ennemi, la gravité de » leurs conséquences, ont donné à ces études une telle étendue et » une telle généralité, que leur place est indiquée parmi les » ouvrages à consulter par les ingénieurs de mines. »

C'est en ces termes que M. Em. Cuvelette s'exprime dans la préface qu'il a bien voulu écrire en qualité de premier directeur de la commission technique. Il n'échappera pas au lecteur que cette publication a un intérêt encore plus général, qu'elle s'adresse à tout esprit cultivé. Les tragiques événements qu'évoquent les mots « *Houillères victimes de l'invasion* » ne peuvent laisser personne indifférent : ils sont gravés dans la mémoire de ceux qui en ont suivi les péripéties ; mais, pour l'édification des autres et des générations futures, il est utile d'en apporter le témoignage fidèle, impartial, strictement objectif.

Ces études ont le caractère d'un document de première valeur pour l'histoire de la grande guerre et de ses suites. C'est d'autant plus vrai qu'elles ont été écrites dans une préoccupation tout autre. Il suffit pour s'en convaincre de lire la Préface de l'ouvrage et le premier chapitre, *Reconstitution des Houillères*, par M. Parent, Ingénieur en chef des Mines. Ces pages, qui n'ont rien d'aride, exposent la situation, les problèmes à résoudre, les difficultés ren-