

Les auteurs américains ont montré en même temps que les sujets qui avaient ingéré des boissons avant le départ étaient moins éprouvés à l'arrivée que leurs compagnons qui avaient dû transporter en eau un plus lourd fardeau. Enfin, il n'y a pas à craindre que le sujet boive trop, c'est toujours l'inverse qui se produit, la perte d'eau n'étant parfois complètement compensée qu'après un délai de 24 heures.

#### 4. Les crampes de chaleur.

Il s'agit de douleurs et de spasmes musculaires, parfois accompagnés de constriction pupillaire spasmodique. Elles ne surviennent que chez des ouvriers longtemps exposés à de hautes températures, qui ont perdu par la sueur des quantités importantes de chlorure de sodium. L'administration de ce sel suffit à les faire disparaître.

La profondeur croissante de nos mines de charbon expose de plus en plus les ouvriers aux hautes températures. Grâce à la règle admise relative à la limitation de la température, les coups de chaleur et les épuisements dus à la chaleur ont été rares jusqu'ici. Nous ne les avons vu survenir que chez des ouvriers nouvellement arrivés dans un chantier ou en ayant été longtemps absents. L'épuisement dû à la déshydratation constitue surtout un accident des marches dans le désert et est pratiquement inconnu dans nos mines, où les ouvriers ont suffisamment de boissons à leur disposition. Quant aux crampes de chaleur, elles sont facilement prévenues par l'usage de chlorure de sodium ou de boissons salées.

Vu la surcharge que la défense contre l'hyperthermie entraîne pour le système circulatoire, nous avons voulu nous rendre compte des modifications cardiaques éventuelles que peuvent entraîner les travaux prolongés aux hautes températures. Dans ce but, nous avons examiné 205 ouvriers travaillant depuis au moins 5 ans à l'étage de 1 350 m d'un charbonnage du Sud du pays, où se trouve l'exploitation de charbon la plus profonde d'Europe. Ces examens, qui ont comporté un enregistrement électrocardiographique et dont les résultats seront publiés de façon détaillée dans une communication de l'Institut d'Hygiène des Mines, n'ont pas révélé une incidence anormale des troubles cardiaques. Ceci ne signifie pas nécessairement que le travail aux hautes températures n'est pas à la longue nuisible pour le cœur. Il se peut, en effet, que les sujets moins résistants aient rapidement quitté le chantier. D'autre part, il faut tenir compte du fait que dans cette exploitation, à cause de la température élevée, le rendement par ouvrier s'abaissait considérablement durant les mois d'été.

La mise au point par l'Institut d'Hygiène des Mines d'installations de réfrigération souterraine, qui a fait l'objet de l'exposé de M. le Professeur A. Houberechts, a d'ailleurs apporté une solution

physiologiquement satisfaisante au problème du travail à grande profondeur.

Le danger d'accidents dus à la chaleur persistera pourtant toujours pour les sauveteurs appelés à intervenir au cours de catastrophes dans des mines profondes, à un moment où la ventilation et a fortiori la réfrigération sont interrompues, la température s'élevant graduellement vers le niveau de température des roches. Les incendies éventuels sont une source supplémentaire de chaleur. De plus, les sauveteurs portent sur le dos un inhalateur d'oxygène en circuit fermé, type Draeger, qui s'échauffe fortement par suite de la réaction d'absorption du CO<sub>2</sub>.

Les chefs des centrales de sauvetage et les sauveteurs devront donc être au courant des limites de températures supportables et avoir à leur disposition un psychromètre permettant d'évaluer le danger du milieu où ils se trouvent. Ils seront instruits du danger de déshydratation, mais ils doivent avant tout subir une acclimatation aux hautes températures, qui préviendra deux des accidents : le coup de chaleur et l'épuisement dû à la chaleur (« heat exhaustion »).

C'est dans ce but que la Centrale de Sauvetage du Grand-Trait à Frameries a équipé une salle où les sauveteurs effectuent des exercices à une température sèche de 43°C et une température humide de 27 à 28°C. L'effort est analogue à celui qui devrait éventuellement être fourni au cours d'un accident minier : 44 m d'échelles à monter et descendre, marche « aller » de 2,5 km, 250 m de taille avec une pente de 23° à monter et descendre, et marche « retour » de 2,5 km. Cet entraînement est surveillé sous la direction du Service Médical de l'Institut d'Hygiène des Mines. La fréquence cardiaque et la température buccale sont mesurées au cours de l'effort ainsi que dans la demi-heure qui suit le travail. La perte d'eau est déterminée par pesée de l'ouvrier avant et après l'entrée dans la chambre d'expérience. De plus, des électrocardiogrammes ont été enregistrés avant et après l'exposition aux hautes températures.

Ces expériences sont encore en cours et feront l'objet d'une Communication de l'Institut d'Hygiène des Mines. On peut pourtant déjà affirmer que cette méthode d'entraînement est féconde et mérite d'être généralisée à l'ensemble des sauveteurs qui peuvent être exposés aux ambiances surchauffées. Elle a permis de sélectionner les individus les plus résistants aux hautes températures et a donné à tous les sauveteurs conscience de leurs possibilités et de leurs limites dans ces ambiances dangereuses. A condition d'être bien surveillées et de rester dans les limites de températures que nous avons indiquées, ces séances d'entraînement se sont, d'autre part, montrées dépourvues de danger.

Le Docteur Stassen, Médecin-Directeur de la Centrale de Sauvetage des Charbonnages du Bassin de Liège, après avoir remercié les deux éminents conférenciers, brossa, en larges traits, le programme des études et travaux qui s'imposaient

désormais aux techniciens du sauvetage pour la formation des équipes de sauveteurs destinés à intervenir, en cas de sinistre, dans les chantiers surchauffés.

## Programme des études et travaux pour la formation des équipes de sauveteurs appelés à intervenir en milieux chauds

par M. STASSEN,

Médecin-Directeur de la Centrale de Sauvetage  
des Charbonnages du Bassin de Liège.

Assimilation de la situation des sauveteurs appelés à fonctionner en milieux chauds à celle des champions sportifs.

Comme pour ceux-ci il y a lieu de distinguer :

- 1) La sélection des candidats sauveteurs.
- 2) L'entraînement des sauveteurs et des équipes de sauvetage.

3) Le comportement des sauveteurs en action au moment d'un sinistre.

4) Le « soignage » des sauveteurs par des secouristes soigneurs.

5) Les premiers secours à porter aux sauveteurs en cas d'incidents ou accidents provoqués par le sauvetage en milieux chauds.

### I. — Sélection des candidats sauveteurs.

a) Où faut-il les recruter ? Choisir de préférence des sujets entraînés professionnellement en milieux chauds, sujets jeunes, courageux, solides, de sang-froid.

b) Elargir le recrutement en vue d'intervention lors de feux ou d'incendies du fond.

c) Voir si des sujets supportent mieux le travail en milieux chauds que d'autres ? Si oui, quels sont les types humains qui possèdent ces qualités ?

d) Déterminer, pour parler psychotechnique, les tests psycho-physiques caractéristiques des sujets aptes au travail en milieux chauds.

### II. — Entraînement des sauveteurs et des équipes de sauvetage.

a) Existe-t-il actuellement des appareils permettant le sauvetage en milieux chauds ? Essais faits à l'étranger (170 A).

b) Faut-il que les équipes de sauvetage pour milieux chauds soient des équipes permanentes composées de sauveteurs ne se rendant que d'une façon intermittente dans les chantiers chauds ou bien faut-il faire appel à des ouvriers occupés journallement dans des chantiers chauds mais venant s'entraîner à la Centrale ?

c) L'entraînement des équipes doit-il se faire dans des galeries d'entraînement uniformément chaudes ou dans des galeries avec secteurs dans lesquels le chef de centrale pourra, au moyen de radiateurs électriques, provoquer à son gré et à l'insu

des sauveteurs des températures élevées ?

d) Quelle sera la cadence des séances d'entraînement ? Toutes les semaines, tous les mois ?

e) Combien de séances d'entraînement la formation d'une équipe exigera-t-elle ?

### III. — Le comportement des sauveteurs engagés dans un sinistre.

a) *Recommandations préalables à l'endossement de l'appareil :*

1) avoir le corps libre (intestin libre - pas d'estomac surchargé par repas copieux) ;

2) vêtements deux pièces (short, chemise courte flottante) sans entrave aucune, pas de ceinture ;

3) boisson à prendre pour prévenir l'hyperthermie et la sensation de soif (solutions sucrées - solutions salées, chlorure de sodium, sulfate de soude).

Manière de prendre les boissons par lampées ou par petites gorgées ?

Ces boissons doivent-elles être chaudes ou froides ?

4) Existe-t-il dans l'arsenal thérapeutique des médicaments bénins faciles à prendre (comprimés) capables de retarder l'hyperthermie (comprimés de pyramidon) et la sensation de soif (pastilles de sulfate de soude). L'ion sulfate a la propriété de retarder l'élimination des chlorures, il rend la sueur moins salée.

b) *Consignes pour se rendre sur poste.*

1<sup>er</sup> principe : festina lente, qui va piano va sano. Hâte-toi lentement ; tu n'as pas de temps à perdre.

2<sup>o</sup> principe : dans la marche en galeries à large ouverture, marcher debout, l'un derrière l'autre, en balançant les bras.

3<sup>o</sup> principe : tous les 50 mètres, se coucher à plat pendant une demi-minute, une minute - la température au sol est moindre qu'au toit. C'est au sol qu'on trouve une fraîcheur relative.

4<sup>o</sup> principe : à pied d'œuvre, durée du travail à fixer.

c) *Consignes pour le chef d'équipes.*

1<sup>er</sup> principe : surveiller ses coéquipiers de près.

- 2<sup>o</sup> principe : surveiller la durée du travail à pied d'œuvre.
- 3<sup>o</sup> principe : être averti des signes d'alarme, de défaillance de l'organisme. En cas de signes d'alarme, évacuer le sujet défaillant. Chaque fois que faire se peut, le coucher pour le ramener à l'air libre (le traîner sur une planche, dans une berline, etc.)

*d) Consignes pour l'Ingénieur-Chef du sauvetage.*

1<sup>er</sup> principe : outre les détecteurs de CO et de grisou, le chef de sauvetage devra avoir à sa disposition un psychromètre pour se rendre compte immédiatement des conditions de température et d'humidité dans lesquelles les sauveteurs travaillent. Un téléphone de campagne lui permettra de communiquer à tout moment avec le chef de l'équipe de tête.

2<sup>o</sup> principe : s'efforcer par tous les moyens de faciliter la tâche et la sécurité des sauveteurs engagés à l'avant.

Pour cela :

1) Envoyer à la suite de l'équipe de tête une équipe de sauveteurs qui placera, suivant le cas, des ventouses ou rétablira les conduites d'air comprimé. Cette équipe aura pour mission de porter éventuellement secours aux sauveteurs engagés en tête.

2) Dès qu'une galerie est suffisamment assainie, assurer par des manœuvres travaillant à visage découvert, toutes les corvées de transport, de façon à libérer les sauveteurs porteurs d'appareils de tout travail supplémentaire.

3) Pour l'exécution de travaux sédentaires, remplacer aussitôt que possible les appareils à circuit fermé par des appareils à vent soufflé.

4) N'utiliser un sauveteur que durant deux postes maximum en une journée.

5) S'assurer que le poste de soins des sauveteurs revenant du front soit installé aussi près que possible des chantiers sinistrés.

*IV. — Poste de « soins ».*

a) Installation à confier à une équipe de secouristes-soigneurs et aménagée comme dit plus haut sur le bon air, mais le plus près possible du chantier sinistré.

b) Avoir en réserve dans ce poste, des couvertures, des essuie-mains et peignoirs en tissu éponge, gants de crins, alcool camphré, boissons chaudes ou froides (à discuter).

c) Dès qu'un sauveteur revient de l'avant sa tâche accomplie, il se confiera aux secouristes soigneurs (en position couchée, frictions d'alcool camphré au gant de crin - sujet nu). Après quoi, enveloppement dans le peignoir en tissu éponge.

d) Boissons adéquates à petites gorgées.

e) Placer la tête et le buste sous une tente dans laquelle arrivera d'une façon continue, mais à travers un filtre, de l'air comprimé détendu mais qui sera frais, ce qui revigorera les poumons surchauffés du sauveteur.

f) Médicaments (pyramidon, solution sulfatée) destinés à rétablir le plus tôt possible l'équilibre physiologique du sauveteur. Comprimés de 20 ctgr de sulfate de quinine pour combattre les crampes (à discuter).

g) Si les lieux s'y prêtent, on pourrait installer une tente en toile fermée, véritable caisson d'air frais provenant de l'air comprimé détendu, caisson qui servirait de chambre de repos aux sauveteurs fatigués de l'effort fourni.

h) Le relais de repos des sauveteurs sera installé dans un autre endroit que le relais de ravitaillement en matériel de sauvetage.

*V. — Premiers secours en cas d'incident ou d'accident.*

a) Quand c'est possible, il faut toujours évacuer le sujet en position couchée.

b) Au poste de soins, il faut donner les mêmes soins qu'à un sauveteur revenant de l'avant.

c) Il est bon de disposer de médicaments d'urgence (boîte de secours à étudier pour traiter le coup de chaleur) de médicaments héroïques pour lutter contre l'hyperthermie, la perte des liquides et des électrolytes (chlorure de sodium notamment), de médicaments destinés à rétablir l'équilibre des humeurs « peccantes » qui se sont accumulées dans l'organisme.

d) Comment l'administration de ces médicaments pourra-t-elle être confiée à des secouristes soigneurs ?

e) Dans la négative, où pourra-t-elle être assurée le plus rapidement possible et dans les meilleures conditions par des infirmiers et des médecins.

f) Voir ce qui a été fait à la marine, aux armées opérant dans le désert. Adaptation de ces mesures aux conditions particulières du sauvetage minier.

g) Etude des moyens d'évacuation du malade vers la surface.

*VI. — Corollairement : Premiers soins médicaux avant et durant le transport à l'hôpital.*

Mise au point d'une boîte de secours à l'usage des médecins appelés à soigner des victimes d'accidents, soit au fond, soit sur le carreau de la mine, soit à l'infirmerie du charbonnage, soit en ambulance durant le transport à l'hôpital.

Les différents points de ce programme suscitèrent dans l'assemblée des discussions très animées. On entendit notamment des observations très pertinentes de M. Dupont, Ingénieur en chef des Charbonnages Belges et Hornu et Wasmes, Président du Comité de Surveillance de la Centrale du Grand Trait à Frameries, de M. le Docteur G. Derouaux de Liège, de M. Dossin, membre du Comité de Surveillance de la Centrale de Liège, etc.

\* \*

Au déjeuner qui suivit la séance scientifique, le Président du Conseil d'Administration de la Centrale des Charbonnages du Bassin de Liège, M. Ri-

go, rappela que, de tout temps, les maîtres de fosses à charbon et leurs successeurs, les exploitants des charbonnages modernes, se sont fait un devoir d'apporter aide et assistance à leurs ouvriers en péril. En cas de sinistre où l'un ou l'autre collaborateur du fond est en danger, la tradition veut que tout soit mis en œuvre pour le secourir et le délivrer. En de telles circonstances, tous les travailleurs de la mine n'ont plus qu'une pensée, qu'une seule âme « l'âme de la mine », et il faut avoir vécu de pareils moments pour apprécier à sa juste valeur l'estime mutuelle qui, dans le fond de la mine, soude les uns aux autres toutes les énergies.

A tous les échelons de la hiérarchie depuis le plus humble manœuvre jusqu'au grade le plus élevé des cadres, on perçoit alors un véritable souffle de dévouement, de sacrifice et c'est pour concrétiser cette noble tradition que sont nées à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle les Centrales de Sauvetage.

Le premier appareil de sauvetage pour pénétrer en atmosphère irrespirable a été conçu et construit à Liège en 1877. Son inventeur fut le Professeur Schwann de l'Institut de physiologie de notre Alma Mater.

M. Rigo souligne aussi, que l'approfondissement des puits élevant la température du milieu dans lequel les houilleurs doivent travailler, a créé des conditions nouvelles de travail qui imposent aux exploitants des charbonnages des devoirs nouveaux.

Il remercia de tout cœur tous ceux qui le matin avaient mis leur expérience en commun et exprima sa satisfaction de constater que, des discussions si animées et si pleines du désir de réussir, on pouvait déjà poser des principes qui amélioreront le comportement physiologique des sauveteurs en cas de sinistre. Il porta, en terminant, un toast très cordial à tous les sauveteurs des charbonnages belges et à toutes les personnes s'intéressant aux questions de sauvetage dans les charbonnages.

M. le Directeur Général Meyers, dans une allocution profondément sentie, apprécia à sa juste valeur l'initiative de la Centrale de Sauvetage des Charbonnages du Bassin de Liège en disant combien l'étude et la mise au point du Sauvetage en milieux surchauffés étaient d'actualité et méritaient de retenir toute l'attention des autorités compétentes de l'industrie charbonnière en Belgique.

A la séance administrative, M. l'Ingénieur Bochkoltz, Secrétaire de la Commission Administrative de la Centrale de Sauvetage des Charbonnages du Bassin de Charleroi et de la Basse Sambre, dans un travail parfaitement documenté, exposa son point de vue qui est d'établir, par un organisme approprié, une liaison entre les différentes Centrales de Belgique, de manière à mettre en valeur les fruits de l'expérience de chacun et de centra-

liser les études de toutes les questions se rapportant au sauvetage.

\* \*

En annexe à la journée d'études des Centrales de Sauvetage de Belgique, avait été aménagé dans le Palais n<sup>o</sup> 1 un stand donnant aux visiteurs un aperçu général de tout ce que les charbonnages belges ont réalisé dans le domaine du sauvetage, des premiers secours et premiers soins aux ouvriers blessés, de l'hygiène et la sécurité dans les charbonnages.

Pour l'organisation de ce stand, la Centrale de Sauvetage de Liège en accord avec l'Institut de Physiologie de l'Université de Liège avait mis sur pied une rétrospective des appareils de sauvetage et avait exposé notamment les prototypes d'appareils de sauvetage conçus et réalisés en 1877 par le Professeur Schwann.

Les firmes Analis de Namur, Ballings de Bruxelles, Protection Intégrale de Liège, avaient rassemblé avec goût tous les types d'appareils modernes de sauvetage.

Dans le domaine des premiers soins à donner aux ouvriers blessés, le service de transfusion sanguine de l'Université de Liège, par des images suggestives, montrait le fonctionnement de l'Œuvre et tous les services qu'elle peut rendre en cas d'accidents graves.

La maison Christiaens de Bruxelles avait réalisé une boîte de secours d'urgence pour grands brûlés, les blessés shokés, les blessés écrasés, boîte de secours déjà en usage dans de nombreux charbonnages belges.

La Manufacture belge de Gembloux avait installé un dispensaire de charbonnage très complet, bien outillé pour les premiers soins en cas d'accidents. Ce dispensaire est heureusement complété par une petite installation radiographique des Usines Balteau. Cette installation est appelée à rendre les plus grands services dans les charbonnages pour le diagnostic précoce et exact des blessures des mains et des pieds, si fréquentes dans les chantiers souterrains.

Dans le domaine de la tutelle sanitaire des ouvriers au travail, les Usines Balteau exposaient leurs appareils radiologiques pour le diagnostic des maladies des organes cardio-pulmonaires chez les ouvriers houilleurs.

L'Institut d'Hygiène des Mines de Hasselt et l'Institut National des Mines de Pâturages, dans des stands parfaitement aménagés, firent une synthèse des plus démonstratives de tout ce qui a été réalisé par les charbonnages belges dans le domaine de l'hygiène et de la sécurité des ouvriers houilleurs.