

# MANUEL DE FORMATION EN SAUVETAGE MINIER

Cinquième édition 2013



Pour obtenir les informations les plus à jour,  
consultez notre site Web au :

[www.csst.qc.ca/sauvetageminier](http://www.csst.qc.ca/sauvetageminier)



Ce document est réalisé par la Direction générale de la prévention-inspection et du partenariat en collaboration avec la Direction des communications et des relations publiques et :

les instructeurs en sauvetage minier

les responsables du sauvetage minier des sociétés minières

**Illustrations/photographies :**

Ronald DuRepos, à partir des informations fournies par Dräger, Scott, Auer, Cordages Barry Ltée et Ferno

**Préresse et impression :**

Division de l'imprimerie

Direction des ressources matérielles

Reproduction autorisée avec mention de la source.

© Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec, 2013

Dépôt légal - Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2013

Dépôt légal - Bibliothèque et Archives Canada, 2013

ISBN 978-2-550-67922-6 (version imprimée)

ISBN 978-2-550-67923-3 (PDF)

Mai 2013

Pour obtenir les informations les plus à jour,  
consultez notre site Web au :

**[www.csst.qc.ca/sauvetageminier](http://www.csst.qc.ca/sauvetageminier)**

## **TABLE DES MATIÈRES**

<b>Introduction</b>	V
<b>SECTION 1 – Choix du personnel des équipes de sauvetage</b>	11
<b>SECTION 2 – Programme de formation</b>	15
<b>SECTION 3 – Renseignements généraux et directives</b>	25
<b>SECTION 4 – Les gaz dans les mines</b>	33
<b>SECTION 5 – Instruments de détection des gaz</b>	49
Section 5.1 – Les détecteurs électroniques	49
Section 5.2 – Les détecteurs mécaniques	51
Section 5.3 – Lampe de sûreté à flamme	53
<b>SECTION 6 – Les appareils de protection respiratoire autonomes</b>	59
Section 6.1 – Appareil à oxygène Dräger BG-4	60
Section 6.1.1 – Les appareils PSS BG-4	80
Section 6.2 – Autres appareils de protection respiratoire autonomes	83
Section 6.2.1 – Autosauveteur à oxygène sous-pression OCENCO EBA 6.5	84
Section 6.2.2 – Autosauveteur à oxygène Dräger OXY-SR-45	92
Section 6.2.3 – Autosauveteur à oxygène chimique MSA/AUER SSR-90-M	96
Section 6.2.4 – Appareil à air comprimé Scott Presur-Pak 2.2	101
Section 6.2.5 – Le système de recharge et d'alimentation en air comprimé d'un appareil Scott 2.2 à partir d'une grosse bouteille	105
Section 6.2.6 – Autres appareils de protection respiratoire	107
<b>SECTION 7 – Autres équipements</b>	111
Section 7.1 – Pompe Haskel	111
Section 7.2 – Communication entre la base d'air frais et l'équipe en mission	113
Section 7.2.1 – Système de communication par radio	117
Section 7.3 – Comment marquer son trajet	119
Section 7.3.1 – Balises lumineuses	120
Section 7.4 – Ensemble de guidage	121
Section 7.4.1 – Caméra à image thermique EEV	128

Section 7.5 – Pompe à oxygène Dräger U-300	130
Section 7.6 – Appareil de contrôle universel RZ-25	130
Section 7.6.1 – Appareil de contrôle TEST-IT	131
Section 7.7 – Barricades pneumatiques	132
Section 7.7.1 – Générateur de mousse à haut foisonnement	135
Section 7.7.2 – Générateur de mousse MSA	136
Section 7.7.3 – Générateur de mousse Turbex MK II	138
Section 7.7.4 – Le canon à mousse	141
Section 7.8 – L'ensemble de câbles « 2 en 1 »	143
Section 7.8.1 – Travail avec l'ensemble de câbles « 2 en 1 »	155
<b>SECTION 8 – Organisation des mesures de sauvetage</b>	167
Section 8.1 – Travail de l'équipe de sauvetage	175
Section 8.2 – Dispositions particulières	187
<b>SECTION 9 – Incendies de mine</b>	195
Section 9.1 – Extinction des incendies	198
Section 9.2 – Construction de cloisons	202
Section 9.3 – Méthode de survie	205
<b>SECTION 10 – Sauvetage de vies humaines</b>	209
Section 10.1 – Premiers secours adaptés aux interventions de sauvetage minier	212

## INTRODUCTION

Ce manuel de formation en sauvetage minier rassemble quelques connaissances indispensables au personnel de sauvetage pour sauver des victimes et lutter contre des incendies, ainsi que pour exécuter certains travaux et faciliter la reprise de l'exploitation minière.

Toute société minière qui exécute des travaux souterrains se doit de former des sauveteurs. Ces derniers doivent également être initiés au secourisme en milieu de travail afin de pouvoir prodiguer les premiers soins.

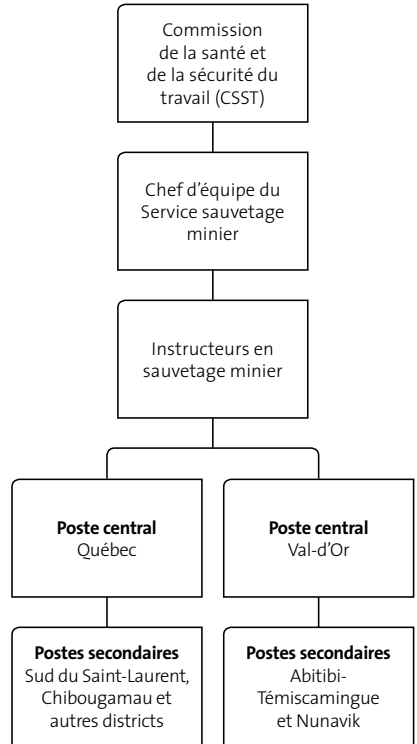
## REMERCIEMENTS

Le Service du sauvetage minier du Québec tient à remercier les provinces canadiennes qui ont collaboré à l'élaboration de son programme de formation en sauvetage minier. La documentation fournie par les fabricants du matériel de sauvetage que nous utilisons a aussi été indispensable à la rédaction de ce manuel. Certains textes ont même été reproduits intégralement.

## HISTORIQUE

Au Québec, la formation en sauvetage minier a commencé en 1948 lors de l'établissement de postes de sauvetage à Bourlamaque (maintenant appelé Val-d'Or), à Noranda et, plus tard, à Thetford Mines. La dernière restructuration a entraîné le déménagement à Québec du poste central de Thetford Mines ainsi que la fermeture du poste de Noranda. Depuis, de nombreux postes secondaires relevant de postes centraux administrés par des instructeurs en sauvetage minier ont été implantés dans différentes sociétés minières.

## ORGANISATION



## DISPOSITIONS RÉGLEMENTAIRES

La Loi en SST en vigueur actuellement permet à la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST) de contraindre l'exploitation minière à disposer du matériel nécessaire au sauvetage minier et à désigner du personnel à cette fin. Cette même loi autorise aussi la CSST à déboursier les fonds nécessaires au fonctionnement du Service du sauvetage minier et à les récupérer ensuite auprès des exploitants.

Les frais que supposent les services de sauvetage sont répartis entre tous les exploitants de mines souterraines de la province. Le coût pour chaque société minière est établi au prorata du nombre de personnes qui travaillent dans la mine souterraine.

Le personnel du Service du sauvetage minier de la CSST est nommé en vertu de la Loi sur la fonction publique et de ses modifications. Ce personnel est responsable de l'enseignement nécessaire à la formation des équipes de sauvetage et de l'entretien des appareils dans les postes de sauvetage.

Dans chaque mine, le nombre de personnes qui doivent suivre un cours de formation en sauvetage minier est déterminé par le Règlement sur la santé et la sécurité du travail dans les mines, et les membres des équipes de sauvetage sont choisis par l'exploitant parmi les travailleurs de la mine.

## RESPONSABILITÉ DES OPÉRATIONS EN CAS D'URGENCE

**En cas d'urgence**, il est bien entendu que la responsabilité de toutes les opérations, y compris le sauvetage du personnel et la lutte contre l'incendie, incombe à la direction de la mine et non aux instructeurs en sauvetage minier.

C'est pourquoi il est essentiel que tous les employés cadres de la mine susceptibles d'organiser et de diriger les opérations de sauvetage ou d'y participer possèdent une attestation de formation en sauvetage minier et assistent aux formations périodiques. Si le cadre en service n'est pas parfaitement au courant des possibilités et des limites du matériel et de ce qui peut être fait ou non par les équipes, les opérations de sauvetage peuvent être compromises.

**En cas d'urgence**, l'instructeur devra fournir aux sauveteurs du matériel en bon état et s'assurer qu'il est correctement utilisé. S'il prévoit une prolongation de la situation d'urgence, il devra demander le concours d'autres instructeurs afin d'assurer une permanence sur les lieux.

**En cas d'urgence**, les responsables de la mine devront prévenir :

- le personnel chargé du sauvetage;
- l'instructeur responsable ou celui qui se trouve le plus près;
- le Service de la prévention-inspection de la Direction régionale de la CSST.

**NOTE.** - En cas d'urgence, la société minière qui demande l'aide d'une autre société minière doit pouvoir au transport et aux repas des équipes de renfort, et doit aménager des endroits de repos convenables. Elle doit également prendre les dispositions nécessaires pour rémunérer les membres des équipes.

## DIRECTEUR DES OPÉRATIONS DE SAUVETAGE

Le directeur des opérations de sauvetage doit être un employé cadre de la mine nommé à ce poste par le directeur de la mine. Il devra se charger des opérations de sauvetage lors d'une situation d'urgence qui requiert l'intervention d'équipes de sauvetage minier.

Le directeur est le seul autorisé à donner des directives à l'équipe de sauvetage. Il doit toujours être en contact avec l'équipe, et le chef de l'équipe doit le tenir au courant du déroulement des opérations pendant qu'il est en mission et à son retour à la base d'air frais. Une même mine peut compter plus d'un directeur des opérations de sauvetage afin de permettre une relève si la situation d'urgence se prolonge.

## AIDES TECHNIQUES

Le directeur des opérations de sauvetage peut être assisté par une ou plusieurs personnes : les aides techniques. Ces derniers effectueront les tâches que le directeur n'aura pas le temps ni la possibilité d'accomplir.

L'un de ces aides devra être en contact avec les mineurs qui sont sous terre afin de les trouver, de recueillir de l'information et de leur donner les consignes d'usage.

Le directeur des opérations de sauvetage et ses aides techniques forment l'équipe de direction et ils doivent travailler en étroite collaboration.

## ÉQUIPE DE RELÈVE

Une équipe de sauvetage ne doit jamais partir en mission sous terre sans qu'il y ait à la base d'air frais une équipe équivalente en nombre à l'équipe en mission. Cette équipe est une équipe de relève. Tout comme l'équipe en mission, elle devra être munie de BG-4, de l'équipement standard et de tout autre matériel jugé pertinent. Si plus d'une équipe devait agir simultanément sous terre, autant d'équipes de relève seraient nécessaires.

L'équipe de relève doit préparer et vérifier tout l'équipement dont elle pourrait avoir besoin. Elle doit en outre placer les appareils de protection respiratoire de façon à ce qu'ils puissent être endossés rapidement.

## SAUVETEUR MINIER

L'employé dont la tâche consiste à travailler sous terre en permanence ou occasionnellement peut devenir sauveteur minier s'il suit la formation de base nécessaire. S'il demeure actif, il peut intégrer une équipe de sauvetage (réf. : Section 2).

## APPAREIL BG-4

Le BG-4 est un appareil respiratoire autonome à circuit fermé. Il possède une réserve d'oxygène pur permettant au sauveteur de respirer pendant une période de 4 heures. Cet appareil est à pression positive ce qui empêche toute contamination du circuit respiratoire par l'air extérieur. Comme il est à circuit fermé, l'air expiré par le porteur est immédiatement débarrassé du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) en passant au travers

de la réserve de chaux sodée. La chaleur produite par la réaction chimique dans la chaux sodée est absorbée en partie par le système de refroidissement.

### **APPAREIL AUTOSAUVETEUR**

Les autosauveteurs sont des appareils autonomes à oxygène de durée variable selon les marques et modèles. Ceux-ci peuvent servir aux équipes de sauvetage pour évacuer des mineurs ou pour leur propre sécurité. Ils permettent aussi aux mineurs d'évacuer leur poste de travail pour rejoindre le refuge le plus près.

Les appareils utilisés par les sauveteurs miniers sont des Ocenco EBA.6.5, des Drager OXY SR 45 ou des MSA SSR 90 M, mais il existe d'autres modèles de ces appareils.

## **SECTION 1**

---

# CHOIX DU PERSONNEL DES ÉQUIPES DE SAUVETAGE





# CHOIX DU PERSONNEL DES ÉQUIPES DE SAUVETAGE

## SÉLECTION DES SAUVETEURS

Le sauveteur devra être un employé spécialisé dans les travaux souterrains. Il pourra s'agir d'un mineur qualifié, d'un employé cadre ou d'un employé de soutien. Il devra être volontaire pour porter secours aux travailleurs en difficulté et aura peut-être, dans le cadre de ses fonctions, à porter un appareil respiratoire. Les exploitants ont le droit de choisir les sauveteurs parmi leur personnel, mais dans le respect des conditions énumérées ci-dessous.



Le bilan de santé constituera le principal critère à prendre en compte dans le choix des candidats.

Lors d'une intervention de sauvetage, les sauveteurs devront être fraîchement rasés afin que la partie faciale de l'appareil de protection respiratoire adhère mieux au visage.



Équipe de sauvetage dans les mines du Québec

## QUALITÉS EXIGÉES

### QUALITÉS PHYSIQUES

Avant d'être autorisé à suivre l'entraînement physique, le candidat devra subir un examen médical **(voir le formulaire de rapport médical à la page suivante)**.

Le candidat devra être en bonne santé et en bonne forme physique. L'instructeur en sauvetage minier ne commencera l'entraînement que si le candidat présente un rapport médical dûment signé par le médecin examinateur et le directeur de la mine ou son représentant.

La maladie, la fatigue, l'alcool et les drogues sont des facteurs influençant les performances des sauveteurs. Si un sauveteur présentait un de ces facteurs avant de partir en mission, il devrait être remplacé et mis au repos.

### QUALITÉS MORALES

Le sauveteur doit faire preuve :

- d'un bon jugement ;
- de discipline ;
- d'esprit d'équipe ;
- de sang-froid.

Une connaissance du français ou de l'anglais est requise.

## RAPPORT MÉDICAL

Avant de suivre un cours de sauvetage minier, le candidat devra subir un examen médical afin de déterminer s'il peut travailler en fournissant un effort et porter un appareil de protection respiratoire. Par la suite, l'employeur devra veiller à ce que son personnel de sauvetage subisse l'examen annuellement.

 Commission de la santé et de la sécurité du travail <b>Sauveteur minier</b>		<b>Rapport médical</b>	
<b>Important :</b> Avant de suivre la formation de base de sauvetage dans les mines, tout candidat doit subir un examen médical approprié. L'original de ce rapport doit être remis à l'instructeur en sauvetage minier avant que ce dernier communique l'entraînement du candidat. Le copie doit être gardée par l'exploitant. Le sauveteur doit subir un examen annuel.			
<b>Candidat</b> À remplir par la mine	<input type="checkbox"/> Nouveau candidat <input type="checkbox"/> Examen annuel <input type="checkbox"/> Ancien sauveteur qui réintègre les équipes		
	Nom du candidat		
	Adresse		
	Type : <input type="checkbox"/> Résidence <input type="checkbox"/> Militaire		
	Téléphone		
	Date de l'examen		
<b>Examen médical</b> À remplir par le médecin	Sommaire des causes possibles de refus du candidat : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Équilibre instable</li> <li>- Forte hypertension dans l'usage des appareils respiratoires protégés</li> <li>- Troubles cardiaques</li> <li>- Respiration difficile</li> <li>- Insuffisance respiratoire, moins de 40</li> <li>- Maladies respiratoires, tuberculose, bronchite, asthme</li> <li>- Maladies nerveuses, épilepsie</li> <li>- Troubles d'angoisse</li> <li>- Âge moins de 18 ans ou plus de 50 ans, selon l'état de santé</li> <li>- Toute autre cause de refus par le médecin</li> <li>- Claustrophobie</li> </ul>		
	À remplir lorsque le médecin des mines autorise le candidat à porter un appareil de protection respiratoire en fonction de ses propres constatations de terrain au lieu de celles du médecin des mines, le médecin autorisant par écrit que le candidat (RÉDAIT) peut travailler.		
	<input type="checkbox"/> <b>APTE</b> <input type="checkbox"/> <b>INAPTE AU TRAVAIL DE SAUVEUR MINIER</b>		
	Nom du médecin      Signature      Date		
	Directeur de la mine ou son représentant		
	Je reconnais accepter le candidat dans les conditions de travail, en tant qu'employé par un employeur, à suivre l'entraînement de sauvetage dans les mines.		
Nom      Date Signature      Date			
1963 (07-04)      ORIGINAL : INSTRUCTEUR      COPIE : L'EMPLOYEUR OU LA MINE			

Rapport médical

## CAUSES DE REFUS D'UN CANDIDAT

- Respiration difficile
- Vue déficiente, moins de 20 sur 40, à moins qu'elle ne soit corrigée
- Troubles cardiaques
- Maladies respiratoires : tuberculose, bronchite, asthme ou autres
- Maladies nerveuses, épilepsie
- Claustrophobie
- Déficience mentale
- Âge (moins de 18 ans ou plus de 50 ans, selon l'état de santé)
- Usage abusif de boissons alcooliques ou de drogues
- Toute autre cause constatée par le médecin

## **SECTION 2**

---

## PROGRAMME DE FORMATION





## NOTES EXPLICATIVES

Pour les besoins du présent manuel, l'expression « personnel de sauvetage minier » désignera les sauveteurs actifs membres des équipes de sauvetage et le personnel de direction des opérations de sauvetage.

Tout le personnel de sauvetage minier devra recevoir la formation de base à raison de sept heures par jour, trois jours consécutifs. Une brève révision du contenu de la formation de base sera faite par la suite lors de la première séance de formation périodique des nouveaux sauveteurs.

On a constaté que lorsque la formation s'étalait sur une longue période, les résultats n'étaient pas aussi bons. Cependant, pour les très petites mines ne pouvant pas toujours se priver de plusieurs hommes pendant trois jours, la formation pourra parfois s'étendre sur une plus longue période. On pourra toutefois résoudre le problème en réunissant les travailleurs de deux mines pour former un groupe.

Le personnel ne sera pas familiarisé avec tous les aspects du sauvetage minier à la fin de la formation de base, mais il devrait posséder une connaissance générale des sujets traités pendant le cours.

## FORMATION DE BASE

Le programme de formation de base a pour principal objectif de permettre l'utilisation des appareils de protection respiratoire et d'initier les futurs sauveteurs aux principes fondamentaux

du sauvetage minier. Les séances comportent des cours théoriques et un entraînement. Les examens pratique et théorique auront lieu dans l'après-midi du troisième jour. On délivrera une attestation à ceux qui auront suivi la formation et réussi l'examen.

## PREMIER JOUR

### SÉANCE DU MATIN

1. Inscription des nom et prénom des candidats sur le formulaire prévu à cet effet et vérification méticuleuse de leur rapport médical.
2. Distribution du *Manuel de formation en sauvetage minier* et d'autres notes jugées utiles.
3. Cours théoriques portant sur les sujets suivants : but des opérations de sauvetage à la suite d'incendies de mine, devoirs d'une équipe de sauvetage, éléments constitutifs et propriétés de l'air normal, énumération des principaux gaz toxiques, différents appareils de protection respiratoire dont disposent les postes de sauvetage et autres sujets jugés importants par l'instructeur.
4. Explications relatives à la fabrication, à l'assemblage, à l'emploi et à l'entretien de l'appareil respiratoire autonome à oxygène que le sauveteur aura à utiliser.
5. Pendant une heure, exercices avec l'appareil à l'extérieur ou dans une très grande salle, selon le temps qu'il fera. Marche, course et repos, et exercices répétés.
6. Nettoyage et stérilisation des appareils.

## SÉANCE DE L'APRÈS-MIDI

1. Assemblage de l'appareil BG-4.
2. Description des gaz dans les mines.
3. Révision, période de questions et discussions sur les sujets traités.

## DEUXIÈME JOUR

### SÉANCE DU MATIN

1. Essai et port de l'appareil de protection respiratoire à oxygène. L'équipe se munira de deux appareils autosauveteurs.
2. Entraînement d'une durée minimale de deux heures avec l'appareil de protection respiratoire. L'entraînement peut comprendre les aspects suivants : discipline d'une équipe en marche, description des différentes lignes utilisées (téléphone, câble-guide, ligne d'attache), moyens de communication, codes de signaux, indications de trajet, transport d'un membre de l'équipe et traitement d'un membre de l'équipe qui est sous oxygène.
3. Exercices d'endurance qui consistent à pelleter au moins 7300 kg de roche et à ramper sur une distance d'au moins 30 m en portant l'appareil de protection respiratoire.
4. Nettoyage et stérilisation des appareils.

### SÉANCE DE L'APRÈS-MIDI

1. Masques autosauveteurs (Ocenco EBA 6.5, OXY-SR-45, entre autres) : utilité, durée et limite. Chaque homme devra essayer ces masques.
2. Lampe de sûreté à flamme : nettoyage, remplissage, utilité, emploi et entretien.
3. Instruments de détection des gaz : utilité, emploi et entretien.

4. Initiation à l'utilisation d'une barricade pneumatique (film).
5. Révision, période de questions et discussions sur les sujets traités.

## TROISIÈME JOUR

### SÉANCE DU MATIN

1. Essai et port de l'appareil de protection respiratoire à oxygène avec cartouches d'absorbant rechargeables. Entraînement d'une durée minimale de deux heures avec l'appareil.
2. Érection d'une barricade et entraînement dans la fumée dans un endroit choisi par la direction de la mine et par l'instructeur. Il est préférable que l'entraînement se fasse au fond de la mine, mais, dans le cas des petites ou des nouvelles exploitations minières, il se peut que ce genre d'entraînement ne soit possible qu'à la surface.
3. Nettoyage et stérilisation des appareils.
4. Révision générale.

**Note.** – Le but de l'érection d'une barricade est de favoriser le travail en équipe.

### SÉANCE DE L'APRÈS-MIDI

Examen pour l'obtention de l'attestation officielle de formation en sauvetage minier (voir l'attestation de formation à la page 19). Cet examen sera supervisé par le chef d'équipe du sauvetage minier ou l'instructeur. Il consiste à faire l'essai de l'appareil de protection respiratoire autonome à oxygène et à passer un examen portant sur la plupart des sujets traités durant le cours.

## FORMATION PÉRIODIQUE

La première séance de formation périodique d'une nouvelle équipe devrait consister en une révision de la formation de base.

La formation périodique comprend d'ordinaire une période de travail pratique et une période de cours théoriques. Les cours s'étalent généralement sur un an.

Les instructeurs en sauvetage minier devront faire subir à leurs équipes de fréquents exercices simulant de véritables opérations de sauvetage. Le directeur des opérations de sauvetage et l'aide technique devront participer à ces simulations. Le chef d'équipe devra exécuter les tâches que lui confiera le directeur afin de résoudre les problèmes pouvant survenir lors de l'exercice. Le chef tiendra compte de la sécurité de l'équipe dans ses décisions. Le comportement des sauveteurs sera critiqué de façon constructive par l'instructeur.

## SAUVETEURS ACTIFS

Tous les sauveteurs actifs des équipes de sauvetage minier devront se soumettre à la formation périodique. Les cours auront lieu tous les deux mois.

Pour être membre d'une équipe, un sauveteur minier doit suivre six séances de formation périodique par année. Pour être considéré comme substitut et remplacer au besoin un membre régulier d'une équipe de sauvetage, un sauveteur doit suivre annuellement quatre séances de formation périodique.

## DIRECTEUR DES OPÉRATIONS ET AIDES TECHNIQUES

Pour pouvoir agir à titre de directeur des opérations ou d'aides techniques, les sauveteurs doivent avoir obtenu une attestation en sauvetage minier et suivre au moins une séance de formation périodique tous les six mois. Ceci ne fait toutefois pas d'eux des sauveteurs actifs.

## COURS DE RÉCAPITULATION

Le titulaire d'une attestation en sauvetage minier qui n'a pas suivi de formation périodique depuis un an ou plus devra fournir un nouveau rapport médical avant de réintégrer la formation. À la discrétion de l'instructeur, il devra suivre une nouvelle formation de base ou assister à plusieurs séances de formation périodique et réussir un nouvel examen pratique et théorique avant de réintégrer une équipe de sauvetage. Cette politique s'applique également au titulaire d'une attestation de sauveteur délivrée par une autre province.

## TYPES D'ENTRAÎNEMENT

La formation comprend quatre types d'entraînement pratique obligatoire qui doivent être donnés au moins une fois par an.

### 1. Fumée

Cet entraînement est effectué au fond de la mine avec port de l'appareil autonome à oxygène. On en profitera pour mettre en pratique certaines techniques : procéder à un changement d'appareil respiratoire, faire porter un appareil autosauveteur à une victime, ériger une barricade pneumatique, etc.

### 2. Générateur de mousse et appareil autonome à oxygène

Cet entraînement peut être effectué à la surface. Il est important d'enseigner le fonctionnement de l'appareil à plus d'un sauveteur : mise en marche et arrêt du moteur, siphon pour le concentré, mélange approprié d'eau et de concentré, pression d'eau nécessaire, drainage de la conduite d'eau avant de relier le générateur, etc.

### 3. Problèmes pratiques au fond de la mine

On utilisera, au cours de cet entraînement, tout le matériel disponible dans un poste de sauvetage. Cet entraînement pourra être remplacé par la compétition préliminaire ou la compétition provinciale, pour les équipes qui y participent.

### 4. Sauvetage de mineurs

Cette partie portera sur les premiers soins à prodiguer à une victime, ainsi que sur le déplacement, la préparation et le transport de cette victime. L'utilisation d'un inhalateur ou d'un autosauveteur pourra être combinée à l'utilisation de l'ensemble de câbles « 2 en 1 ».

Le cours théorique sur la prévention et l'extinction des incendies doit être donné au moins une fois par an. Il peut être complété par une partie pratique portant sur l'utilisation d'extincteurs et par une visite au fond de la mine aux endroits présentant des risques d'incendie.

Les autres types d'entraînement sont au choix de l'instructeur. Le port et l'essai de l'appareil autonome à oxygène doivent être faits par tous les sauveteurs actifs des équipes de sauvetage présents à chacun des entraînements, même si le programme de la journée ne nécessite pas son utilisation.

## SCEAU DE FORMATION SUPÉRIEURE (ROUGE)

Le sauveteur pourra se qualifier pour obtenir le sceau de formation supérieure s'il remplit les conditions suivantes :

1. Posséder une attestation en sauvetage minier.
2. Avoir suivi au moins six séances de formation périodique.
3. Avoir été recommandé par un instructeur en sauvetage minier, en accord avec le chef d'équipe du sauvetage minier.

4. Avoir réussi l'examen pratique et théorique préparé par le Service du sauvetage minier ou avoir participé comme membre d'une équipe à une compétition finale provinciale de sauvetage.

Le sceau devra être apposé sur l'attestation en sauvetage minier de ceux qui se seront qualifiés.

**ATTESTATION**

Nous, soussignés, attestons que \_\_\_\_\_ a réussi le cours de formation en **sauvetage minier** reconnu par la Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec.

Montréal, le \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Directeur général de la prévention-inspection et du partenariat

\_\_\_\_\_  
Vice-président au partenariat et à l'expertise-conseil

\_\_\_\_\_  
Instructeur en sauvetage minier

Pour que cette attestation demeure valide, le ou la titulaire doit, tous les six mois, suivre la formation périodique d'une journée complète. Pour être considéré comme un sauveteur actif, la personne titulaire de cette attestation doit suivre un période de formation périodique par année.

N° \_\_\_\_\_

Attestation de formation en sauvetage minier

## SCEAU DE COMPÉTENCE (BLEU)

Ce sceau est décerné à un sauveteur actif qui possède une attestation de formation supérieure et qui, par ses qualités exceptionnelles et sa vaste expérience, mérite cette marque de compétence. Il peut aussi être décerné à un sauveteur qui s'est distingué de manière exceptionnelle lors d'une opération de sauvetage.

Le sceau peut également être décerné aux membres de l'équipe de direction des opérations de sauvetage pour les

raisons énumérées précédemment. L'instructeur qui recommandera qu'un sceau de compétence soit décerné à un sauveteur devra bien étayer sa recommandation.

## SCEAU DE MÉRITE (VERT)

À l'occasion, le chef d'équipe du Service du sauvetage minier pourra décerner un sceau de mérite à une personne qui, sans être active dans le sauvetage minier, possède une attestation de sauveteur et coopère avec le personnel du Service. Ce sceau pourra aussi être décerné à un sauveteur actif qui a contribué à sauver des vies ou à éteindre un incendie au fond de la mine. L'instructeur qui recommandera qu'un sceau de mérite soit décerné devra bien préciser les raisons de sa recommandation.



Sceaux

## ATTESTATION HONORIFIQUE

En collaboration avec l'Association minière du Québec, le Service du sauvetage minier décerne occasionnellement des attestations honorifiques. Ces attestations servent à reconnaître l'intérêt et les efforts

inlassables de ceux qui ont contribué à promouvoir des activités de sauvetage minier. Dans la plupart des cas, ces attestations sont remises à des directeurs de mine ou à des responsables de la sécurité afin d'encourager et de souligner leur engagement.



Attestation honorifique

## FORMATION DU PERSONNEL CADRE DES MINES

Le personnel cadre qui travaille sous terre (en permanence ou occasionnellement) devra assister à une séance d'information spéciale sur le sauvetage minier donnée par l'instructeur. Cette formation sommaire ne lui confèrera toutefois pas le droit d'agir à titre de directeur des opérations de sauvetage ou d'aide technique.

## FORMATION D'UN MÉCANICIEN RESPONSABLE DE L'ENTRETIEN D'UN POSTE DE SAUVETAGE

Le programme de formation des mécaniciens responsables de l'entretien d'un poste de sauvetage est conçu spécialement pour les mines des régions isolées, où l'accès est souvent difficile à cause des conditions climatiques.

Pour adhérer au programme, le candidat doit être un sauveteur actif et détenir un sceau de formation supérieure.

Ce programme consiste en une formation spéciale de trois jours, au terme desquels il devra réussir un examen pratique et un examen théorique avec une note supérieure à 75 sur 100.

Par la suite, il devra suivre un stage probatoire (comptant un minimum de six entraînements dans un délai jugé raisonnable par l'instructeur) qui consiste à effectuer l'entretien de l'équipement à chaque visite de l'instructeur. Pendant cette période, il approfondira ses connaissances et ses habiletés.

Au terme de cette période, il devra réussir l'examen théorique et l'examen pratique avec une note supérieure à 80 sur 100.

Un sceau jaune attestant sa compétence comme mécanicien d'entretien lui sera alors remis afin qu'il puisse l'apposer sur son attestation de formation en sauvetage minier.

Pour conserver son attestation de mécanicien d'entretien, il devra effectuer l'entretien de l'équipement au moins une fois tous les quatre mois et être évalué tous les deux ans.

Le rôle de ce mécanicien consistera à répondre aux besoins en équipement du directeur des opérations de sauvetage et des équipes jusqu'au moment où l'instructeur arrivera sur les lieux.

Il assistera l'instructeur en sauvetage minier en ce qui concerne l'équipement lors des périodes de formation périodique. Il devra remettre le poste de sauvetage en état après les interventions et entretenir le poste de sauvetage en l'absence de l'instructeur responsable.

Le mécanicien responsable de l'entretien d'un poste de sauvetage devra être capable de sortir l'équipement de sauvetage et de le placer sur les tables d'essais pour l'équipe qui part en mission et l'équipe de relève. Il devra être en mesure de démonter, de nettoyer et de remonter les appareils respiratoires à oxygène et les autosauveteurs après usage, et il devra superviser ces tâches lorsqu'elles sont effectuées par les sauveteurs. Il devra vérifier les appareils respiratoires à l'aide de l'appareil de contrôle RZ-25 et remplir les bouteilles d'oxygène avec la pompe Haskel. Enfin, il devra être capable de démonter et de remonter les autres appareils secondaires standards.

## FORMATION DES RESPONSABLES DE LA REMISE EN ÉTAT DES APPAREILS BG-4

Une formation spéciale peut être donnée à certains sauveteurs miniers pour qu'ils puissent se qualifier comme responsables de la remise en état des appareils BG-4 après utilisation. Cette disposition est établie pour répondre au besoin spécifique des mines qui utilisent fréquemment les appareils BG-4, en vue d'effectuer certaines vérifications préventives, à la suite de dynamitages importants.

Les exigences auxquelles les candidats doivent répondre pour adhérer au programme sont les mêmes que celles exigées pour la formation d'un mécanicien responsable de l'entretien d'un poste de sauvetage.

### CETTE FORMATION DE DEUX JOURS PORTE SUR LES SUJETS SUIVANTS :

#### 1<sup>RE</sup> JOURNÉE

- Rôle et responsabilités du responsable de la remise en état des appareils BG-4.
- Fonctionnement de l'appareil de contrôle RZ-25.
- Étude du BG-4.
- Désassemblage, nettoyage et assemblage du BG-4.
- Vérification du BG-4.

## 2<sup>E</sup> JOURNÉE

- Vérification du BG-4.
- Examen pratique et examen théorique en après-midi.

Lorsque le candidat a répondu aux premières exigences et réussi les premiers examens avec succès, il doit mettre en pratique les connaissances acquises. Pour ce faire, il doit exécuter les différentes tâches reliées à cette fonction et limitées à l'appareil Dräger BG-4 en présence et sous la surveillance d'un instructeur des postes de sauvetage.

La durée de cette période probatoire est d'au moins six entraînements à l'intérieur de douze mois consécutifs. Au terme de cette période, le candidat peut se qualifier pour l'obtention d'un sceau de mécanicien (jaune) avec la mention BG-4, en réussissant les examens nécessaires.



## **SECTION 3**

---

# RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX ET DIRECTIVES



## FORMATION DANS LES NOUVELLES EXPLOITATIONS MINIÈRES

Il est parfois difficile d'éviter un taux élevé de roulement de la main-d'œuvre dans les nouvelles exploitations minières. Cependant, il importe que, dès le début des travaux de traçage, quelques travailleurs suivent une formation de base et, par la suite, une formation continue. Ils pourraient ainsi guider les équipes de sauveteurs d'une mine voisine qui interviendraient en situation d'urgence.

De plus, il importe que, dès le début des travaux d'excavation, des mineurs et des contremaîtres reçoivent une formation sur l'usage des appareils de protection respiratoire autosauveteur, des détecteurs de gaz et de l'appareil d'oxygénothérapie. Les nouvelles exploitations assureront ainsi une meilleure protection aux travailleurs en cas d'incendie ou d'autres accidents.

Dès que des travaux souterrains sont entrepris dans une nouvelle société minière ou dans une ancienne exploitation minière rouverte, l'exploitant doit communiquer avec le Service du sauvetage minier afin de l'informer de la nature des travaux et de prendre les dispositions nécessaires.

**NOTE.** - L'exploitant d'une mine est responsable du sauvetage, même s'il l'exploite en sous-traitance.

## ÉQUIPEMENT ÉLÉMENTAIRE DÉ SAUVETAGE DANS UNE MINE

Dès le début des travaux souterrains, l'exploitant d'une mine doit se procurer au moins six appareils de protection respiratoire à oxygène d'une autonomie minimale de 60 minutes correspondant à une consommation de 40 L/min d'air; un appareil à affichage direct pour détecter la présence de gaz combustibles, d'oxygène, de monoxyde de carbone et de dioxyde d'azote; un appareil d'oxygénothérapie à pression positive, capable de fournir de l'oxygène à usage médical à un débit constant d'au moins 10 L par minute pendant une durée minimale de 25 minutes (inhalateur d'oxygène); un détecteur de gaz choisi en fonction des risques inhérents à la mine souterraine; une civière en forme de panier et d'un système de cordage permettant d'évacuer une victime dans une ouverture faisant plus de 45° avec l'horizontale. Il ne s'agit ici que du matériel de base qu'on doit trouver à la mine dès le début de l'exploitation. Les instructeurs en sauvetage minier détermineront par la suite le matériel supplémentaire que devrait se procurer l'exploitant pour assurer la sécurité des mineurs.

## DÉTERMINATION DU NOMBRE DE SAUVETEURS DANS UNE MINE

Le nombre minimal obligatoire de sauveteurs miniers est déterminé par l'article 18 du *Règlement sur la santé et la sécurité du travail dans les mines*

(R.R.Q., S-2.1, r 19.1). Toutefois, afin que ce nombre minimal soit facilement atteint, il convient de former le plus de personnes possible.

Même si le nombre de sauveteurs est généralement basé sur le nombre de mineurs qui travaillent sous terre, plusieurs facteurs nous forcent souvent à déroger à cette règle : l'isolement de la mine, le risque plus ou moins élevé d'incendie, la présence de gaz dangereux, la présence de poussières explosives, etc. Pour imposer un nombre de sauveteurs supérieur à celui qui est déterminé par le règlement, on doit étudier chaque cas séparément. Bien souvent, c'est le bon sens qui l'emporte.

## **DISPONIBILITÉ DU MATÉRIEL DE SAUVETAGE**

Le Service du sauvetage minier opère à partir de postes centraux et de nombreux postes secondaires dans les mines.

Chaque poste central est administré par au moins un instructeur et possède tout le matériel nécessaire pour répondre aux appels d'urgence. Les mines à proximité de ces postes peuvent donc se procurer, en cas de besoin, tout le matériel nécessaire.

Dans les régions minières où il n'y a pas de poste central ni d'instructeur résidant, le Service du sauvetage minier a établi ce qu'il est convenu d'appeler des postes secondaires. Ces postes renferment un minimum de matériel de sauvetage, et un instructeur doit les visiter tous les deux mois, ou plus souvent lorsque

les circonstances l'exigent. Une seule région peut compter jusqu'à quatre postes secondaires. Cependant, si le matériel entreposé ne suffit pas, la direction de la mine pourra s'adresser à d'autres postes secondaires pour obtenir le matériel dont elle a besoin. Il est toutefois de rigueur de retourner le matériel emprunté en bon état et dûment inspecté par un instructeur. Le matériel de sauvetage doit donc être mis à la disposition de l'exploitant qui en fait la demande.

## **POSTE SECONDAIRE**

Pour établir un poste secondaire de sauvetage, la mine doit mettre à la disposition du Service du sauvetage minier un local où on entreposera le matériel et donnera les cours. Le local devrait avoir comme dimensions minimales 9 m de long sur 6 m de large. Ce local doit disposer d'un comptoir avec des espaces de rangement pour les appareils BG-4, les dimensions de ce comptoir sont 1 m de hauteur sur 1 m de largeur sur 6 m de longueur. Il doit aussi disposer d'un petit comptoir avec deux cuves profondes pour le lavage, d'un espace aménagé pour le séchoir pour BG-4 et des armoires pour le rangement des équipements secondaires.

Le local devra en outre être propre, bien aéré et chauffé à une température constante d'environ 20 °C. Il devra être équipé des installations nécessaires pour communiquer avec les mineurs qui sont sous terre, ainsi que de radios ou de téléphones pour communiquer avec l'équipe de sauvetage en mission sous

terre. Ce local doit être situé près du tableau des entrées et des sorties des travailleurs et doit être libre prioritairement pour les activités de sauvetage minier. Il doit être près ou adjacent au local du directeur des opérations.

Le poste de sauvetage où est entreposé l'équipement de sauvetage doit être à l'extérieur du circuit d'évacuation des gaz de la mine de façon à ce qu'il soit impossible que la fumée y pénètre lors d'un incendie dans la mine et permettant aux sauveteurs d'utiliser cet endroit comme base d'air frais.

Pour déterminer si on doit ou non établir un poste secondaire de sauvetage dans un site minier, on doit prendre en compte la distance entre la mine et les autres postes secondaires de sauvetage, ainsi que les risques inhérents au type de gisement ou d'exploitation.



La direction d'une mine peut aussi en faire la demande auprès du Service du sauvetage minier. Ce dernier analysera les raisons de la demande et fera parvenir sa réponse à la direction dans des délais raisonnables.

## ÉQUIPE DE SIX ET DE TROIS HOMMES

Une équipe de sauveteurs doit compter six hommes. Les raisons qui motivent ce choix sont nombreuses. Qu'il nous suffise cependant de savoir que les risques et les efforts que comporte un sauvetage seront moindres pour les membres de l'équipe s'ils sont au nombre de six. L'équipe doit en tout temps éviter de se séparer. La défaillance d'un sauveteur rend obligatoire le retour de toute l'équipe à l'air libre.

Lorsqu'une intervention se déroule dans une atmosphère rendue irrespirable par la fumée ou les gaz toxiques, l'équipe de sauvetage peut être constituée de moins de six sauveteurs, mais jamais de moins de trois. Avant d'envoyer en mission une équipe de trois sauveteurs, il faudra toutefois :

1. s'assurer qu'il y a suffisamment de sauveteurs et d'appareils pour former une équipe de relève égale en nombre à l'équipe en mission ;
2. être certain que la distance à parcourir est relativement courte, que les risques sont minimes et que l'équipe se déplace en terrain connu ;
3. prendre en considération la durée de l'opération, la qualité de l'air et les efforts que devront fournir les membres de l'équipe ;
4. tenir compte de tout autre facteur pouvant constituer un trop grand risque pour une équipe de trois hommes.

Il est de la responsabilité du directeur des opérations de sauvetage de déterminer s'il y a lieu de faire appel

à une équipe de trois, de quatre, de cinq ou de six hommes, avec l'assentiment du chef de l'équipe et de ses coéquipiers.

Une mine ne disposant que de six sauveteurs pourra parfois, en formant des équipes de trois hommes, sauver des vies ou circonscrire un début d'incendie. Ainsi, une première mission de reconnaissance facilitera la suite des opérations de sauvetage et permettra aux membres de l'équipe de relèver d'accompagner les équipes de mines voisines venues en renfort.

Le matériel de sauvetage utilisé étant d'excellente qualité, complètement automatique, léger, solide, rapide d'emploi et capable de protéger les porteurs dans tout genre d'atmosphère, nous pouvons autoriser, au Québec, des équipes de trois sauveteurs actifs lorsque les risques sont bien calculés par le directeur des opérations de sauvetage et lorsqu'il s'agit de simplement effectuer des vérifications ou de menus travaux après des dynamitages intensifs.

### **PERSONNE NE POSSÉDANT PAS D'ATTESTATION EN SAUVETAGE MINIER OU MEMBRE NON ACTIF AU SEIN D'UNE ÉQUIPE DE SAUVETAGE**

Il se peut qu'en cas d'urgence on ait besoin d'un homme clé pour exécuter, par exemple, certains travaux d'électricité ou de mécanique. Dans ce cas, un homme ne possédant pas d'attestation en sauvetage minier ou un membre non actif pourra accompagner l'équipe de sauvetage, à condition que

l'équipe soit déjà formée d'au moins cinq membres actifs.

Dans ce cas, le matériel de sauvetage porté par le membre non actif devra être vérifié par un membre actif de l'équipe et le membre non actif devra faire l'objet d'une surveillance constante de la part de tous les membres de l'équipe de sauvetage. Un minimum d'informations techniques sur le fonctionnement de l'appareil de protection respiratoire devra lui être donné avant le départ de l'équipe : lecture du manomètre, bruit fait par le débit constant et autres informations jugées importantes. Ce membre non actif sera ramené à la base d'air frais dès que sa tâche sera accomplie.

### **PLAN DE LUTTE CONTRE UN INCENDIE DE MINE**

Les incendies qui se déclarent au fond des mines constituent toujours de grands dangers, quelle qu'en soit l'ampleur.

Selon la catégorie dont il s'agit, les incendies naissants peuvent être combattus par l'eau, par des substances chimiques, par de la poussière de roche ou par le sable. Mais, si le feu est déjà très avancé, de grands dangers attendent les sauveteurs : présence de gaz toxiques, manque d'oxygène, fumée opaque et asphyxiante, et bien sûr danger d'être atteint par le feu.

Il faut donc être très prudent lorsqu'on découvre un feu au fond d'une mine. Et il convient d'abord de se poser quelques questions :

- **Puis-je l'éteindre sans risque?**
- **Ai-je les matières appropriées pour le combattre?**

- **Ce feu risque-t-il d'incommoder des mineurs? Devrais-je les avertir immédiatement du danger?**
- **Dois-je demander de l'aide pour l'éteindre ou dois-je déclencher le signal d'alarme?**

Pour trouver réponse à ces questions, il faut toutefois déterminer, dans un premier temps, la nature et l'ampleur de l'incendie.

Même si certaines mines ne possèdent pas d'appareils de protection respiratoire à oxygène, les mines du Québec peuvent généralement compter, lors d'incendies, sur des hommes bien entraînés et du matériel de première qualité. Ainsi, tout incendie de mine pouvant comporter des dangers cachés devra être combattu par des hommes compétents équipés du matériel approprié. Lorsqu'on découvre un début d'incendie et qu'on ne peut pas l'éteindre, par crainte ou faute d'avoir le matériel nécessaire, on doit immédiatement suivre les procédures d'urgence propres à la mine.

**NOTE.** - Les rapports d'incendie que les exploitants doivent faire parvenir au Service du sauvetage minier contiennent de précieux renseignements. En connaissant notamment la cause des incendies et la façon dont ils ont été maîtrisés, on peut former beaucoup mieux les équipes de sauvetage. L'information recueillie en consultant ces rapports est traitée de façon confidentielle.

Si l'on doit faire appel à des équipes de sauvetage pour éteindre l'incendie, la marche à suivre est la suivante :

### MINES DÉPENDANT D'UN POSTE CENTRAL DE SAUVETAGE

Faire appel à l'instructeur en sauvetage minier au 418 845-9815 ou 418 845-3149 pour obtenir tout le matériel de sauvetage nécessaire. En attendant le matériel, on formera des équipes et l'on établira les priorités.

### MINES DISPOSANT D'UN POSTE SECONDAIRE DE SAUVETAGE

Entreprendre immédiatement les opérations de sauvetage. On ne devra pas tarder à prévenir l'instructeur en sauvetage minier au 418 845-9815 ou 418 845-3149 afin d'obtenir si nécessaire une aide technique.

### MINES DÉPENDANT D'UN POSTE SECONDAIRE DE SAUVETAGE

Se procurer le matériel du poste secondaire le plus proche. Des équipes devront être formées le plus rapidement possible. Il faudra prévenir l'instructeur en sauvetage minier au 418 845-9815 ou 418 845-3149 afin d'obtenir si nécessaire une aide technique.

### MINES DEMANDANT L'AIDE D'ÉQUIPES EXTÉRIEURES

Demander directement, ou par l'entremise de l'instructeur en sauvetage minier, les services d'équipes appartenant à d'autres mines.

## ENTRAÎNEMENT DES OPÉRATEURS DE MACHINES D'EXTRACTION AU FOND DES MINES ET VÉRIFICATION DE LEUR MATÉRIEL

Tout opérateur d'une machine d'extraction dont le poste de travail est situé sous terre ou dans le chevalement d'un puits doit disposer :

1. **d'un appareil de protection respiratoire autonome qui doit :**
  - a) être muni d'un régulateur maintenant en tout temps, à l'intérieur de la partie faciale de l'appareil, une pression d'air supérieure à la pression atmosphérique;
  - b) être muni d'un raccord qui permet au travailleur d'être alimenté en air comprimé à partir de la bouteille prévue au paragraphe 2.
2. **d'une bouteille d'air comprimé** à au moins 138 bars contenant au moins 6 mètres cubes d'air à la pression atmosphérique normale, munie d'un boyau d'alimentation et de recharge en air comprimé pouvant s'accoupler à celui de l'appareil de protection respiratoire autonome et dont la longueur doit permettre à l'opérateur d'avoir accès à son poste de travail, au disjoncteur lorsque celui-ci ne peut être enclenché à partir de ce poste ou au frein à pignon lorsque ce dernier doit être enclenché manuellement.

Toutefois, l'appareil visé au paragraphe 1 du premier alinéa ne doit pas être muni d'un mécanisme d'arrêt automatique

ayant pour fonction de couper ou de restreindre l'alimentation d'air dans sa partie faciale.

La méthode d'utilisation de l'appareil de protection respiratoire autonome et de la bouteille ainsi que la procédure d'évacuation en cas d'urgence doivent être affichées au poste de travail de l'opérateur.

L'opérateur doit recevoir à tous les 2 mois une formation sur l'utilisation et l'entretien de l'appareil de protection respiratoire autonome et de la bouteille.

**NOTE.** - Le Service du sauvetage minier recommande fortement que la formation des opérateurs de machines qui travaillent au fond de la mine soit confiée aux instructeurs en sauvetage minier. Ceux-ci, pendant une session de formation périodique des équipes de sauvetage ou au cours d'une formation spéciale, pourront former les opérateurs et vérifier l'état de leur matériel.

Tous les appareils de protection respiratoire autonome dans les postes de travail doivent être d'un modèle identique.

**IMPORTANT.** - L'air comprimé qui alimente tout appareil de protection respiratoire doit être d'une qualité conforme à la norme « Air comprimé respirable, production et distribution » CAN3-Z180.1-M85.

**NOTE.** - Après avoir endossé son appareil, le porteur doit relier son appareil au tuyau de rallonge et s'approvisionner directement à la grosse bouteille d'air pour une longue période. Cette méthode pare à toute éventualité. Si l'opérateur devait actionner sa machine pendant quelque temps lors de travaux de sauvetage, il pourrait s'assurer une liberté d'action et garantir sa survie pendant son retour à la base d'air frais.



## **SECTION 4**

---

### **LES GAZ DANS LES MINES**

**LEURS ORIGINES,  
LEURS PROPRIÉTÉS,  
LEURS EFFETS  
PHYSIOLOGIQUES ET  
LE TRAITEMENT DES  
TRAVAILLEURS AFFECTÉS**



# LES GAZ DANS LES MINES

LEURS ORIGINES, LEURS PROPRIÉTÉS, LEURS EFFETS PHYSIOLOGIQUES ET LE TRAITEMENT DES TRAVAILLEURS AFFECTÉS

## AIR

L'air normal contient les gaz suivants : 20,94 % d'oxygène (O<sub>2</sub>), 78,09 % d'azote (N<sub>2</sub>) et, en proportions infimes, des gaz tels que l'argon, à 0,93 %, le dioxyde de carbone, l'hydrogène, etc.

L'air, dans une mine bien ventilée, accuse très rarement un manque d'oxygène, mais il peut être contaminé par la présence d'autres gaz, tels le monoxyde de carbone, le dioxyde de soufre, le sulfure d'hydrogène, le méthane et les oxydes d'azote. La présence de ces gaz peut résulter des causes suivantes :

- Dynamitage ou autres explosions.
- Incendie de mine.
- Émanations de gaz provenant du minerai ou de la roche encaissante, comme c'est le cas pour le méthane.
- Pourriture du boisage de la mine.
- Absorption de l'oxygène par l'eau, ou oxydation du boisage ou du minerai.
- Émanations de différents gaz provenant des moteurs à combustion interne.

Sauf dans le cas d'un incendie, une bonne ventilation prévient toute accumulation dangereuse de ces gaz. Les gaz peuvent affecter les travailleurs par leurs propriétés combustibles, explosives ou toxiques, ou encore, s'ils sont asphyxiants, par le déplacement de l'oxygène. Les effets peuvent être causés par des conditions atmosphériques diverses, et l'on peut les classer comme suit :

## TEMPÉRATURE

Les températures élevées, accompagnées de peu d'humidité, sont incommodes, mais pas dangereuses. Dans ce cas, il faut prévoir des périodes de repos et la possibilité de s'hydrater.

**Note.** – Des guides de prévention de coup de chaleur sont disponibles au Centre de documentation de la CSST.

## HUMIDITÉ

Les températures élevées accompagnées d'une forte humidité sont très incommodes et causent bon nombre de malaises, tel que des coups de chaleur, déshydratation, insolation.

## AIR IMPUR

- a) Un air pauvre en oxygène n'est pas dangereux, à moins que sa concentration en oxygène ne soit inférieure à 19,5 % ou que l'oxygène n'ait été déplacé par des gaz asphyxiants.
- b) Les impuretés gazeuses non toxiques ne sont pas dangereuses à respirer, pourvu que ces gaz n'aient pas réduit la concentration en oxygène à moins de 19,5 %.
- c) Certaines impuretés gazeuses toxiques, même en concentrations très faibles, peuvent entraîner la mort. Les effets peuvent être soudains ou graduels, selon la concentration de l'impureté. (Pour plus de détails, voir la description de chaque gaz.)

## ■ OXYGÈNE (O<sub>2</sub>)

L'oxygène est la composante de l'air qui permet la vie et entretient la combustion; il est incolore et inodore, ne goûte rien et est plus lourd que l'air. Lorsque la ventilation est déficiente, certaines parties de la mine peuvent présenter une concentration trop faible en oxygène et trop élevée en dioxyde de carbone. Le *Règlement sur la santé et la sécurité du travail* considère l'air comme impropre à la respiration humaine s'il contient moins de 19,5 % d'oxygène. La flamme d'une bougie ou d'une lampe de sûreté s'éteint lorsque le taux d'oxygène passe à 16,25 %. On peut toutefois survivre dans une atmosphère contenant moins de 17 % d'oxygène. Cependant, si le taux chute entre 14 % et 10 %, l'apport d'oxygène au cerveau ne sera plus suffisant et le jugement pourra s'en trouver affecté. Le délire peut survenir lorsque la teneur de l'air en oxygène tombe sous les 10 %. Quelqu'un qui passerait d'une atmosphère normale à une atmosphère manquant d'oxygène s'évanouirait presque instantanément. C'est dans un milieu contenant environ 21 % d'oxygène que les êtres humains respirent et travaillent le mieux.

Une quantité d'oxygène supérieure à la normale ne semble pas avoir d'effet nocif sur l'être humain. L'oxygène pur respiré par les porteurs d'un appareil respiratoire ne cause aucun effet appréciable, même après plusieurs usages successifs. Il est cependant dangereux de respirer de l'oxygène pur, comme le produisent les appareils respiratoires, si le porteur se trouve dans un milieu où la pression atmosphérique est très élevée.

Le manque d'oxygène dans un endroit où la pression atmosphérique est normale a le même effet qu'une réduction d'oxygène causée par une pression atmosphérique plus basse, à haute altitude. Le manque d'oxygène peut mettre la vie de quelqu'un en danger avant même qu'il ne s'en aperçoive.

Certaines des causes du manque d'oxygène au fond de la mine sont l'absorption de l'oxygène par l'eau ou par certains types de roche, de minerai ou de remblayage; la respiration humaine dans des espaces étroits; le déplacement de l'oxygène par le méthane, le dioxyde de carbone ou d'autres gaz; et le chauffage ou la combustion.

## ■ AZOTE (N<sub>2</sub>)

L'azote est un gaz incolore, inodore et insipide qui est un peu plus léger que l'air. Respiré à l'état pur, il peut provoquer la suffocation au même titre que l'eau. Mélangé à l'oxygène, à raison de 78 % d'azote et de 21 % d'oxygène, comme dans l'air normal, il n'est pas nocif. Son accumulation au fond des mines peut être causée par l'oxydation ou la combustion de substances variées, ce qui enlève à l'air une partie de son oxygène.

Dans ce dernier cas, le pourcentage d'oxygène peut être considérablement réduit, et l'azote résiduel peut se mêler aux produits de combustion tels que le dioxyde de carbone, le monoxyde de carbone, le dioxyde de soufre, etc. L'azote n'est toutefois pas un gaz combustible.

## **HYDROGÈNE (H<sub>2</sub>)**

L'hydrogène est, lui aussi, incolore, inodore, insipide et non toxique, mais inflammable. Il est produit par une combustion incomplète lors des explosions, des incendies de mine et du sautage de matières explosives. Il est également produit par électrolyse dans certains accumulateurs de locomotives de mine. L'hydrogène est très volatile et l'air contenant de 4 % à 75 % d'hydrogène pourra même exploser si le contenu en oxygène baisse à 5 %.

## **MONOXYDE DE CARBONE (CO)**

Le monoxyde de carbone cause plus de 90 % des accidents mortels dans les incendies de mine. Normalement absent de l'air, il est engendré par la combustion de toutes les substances carbonneuses combustibles : bois, explosifs et produits dérivés des huiles minérales. Ceci est particulièrement vrai dans le cas des feux couverts ou d'une combustion incomplète. Le monoxyde de carbone est un gaz incolore, inodore et insipide. Lorsqu'il est inspiré, il remplace l'oxygène dans les globules rouges du sang. Une concentration de 1000 ppm (0,1 %) de monoxyde de carbone provoque des symptômes graves quand on y est exposé de 30 à 60 minutes, et une concentration de 4000 ppm (0,4 %) peut rapidement entraîner la mort. Son action est foudroyante, et son effet peut être tellement rapide qu'on n'a peu ou pas d'avertissement avant de perdre connaissance. Ce gaz est un peu plus léger que l'air. Sa présence ne se révèle pas par la flamme d'une lampe de sûreté,

sauf si sa concentration est nettement trop élevée. Si l'air contient de 12,5 % à 74 % de CO, une explosion se produira en présence d'un feu.

Le monoxyde de carbone a des effets très dangereux. Combiné à l'hémoglobine, la substance colorante du sang, il empêche la fixation de l'oxygène dans le sang. L'hémoglobine absorbe l'oxygène présent dans les poumons et le répartit dans les divers tissus du corps. Cependant, l'affinité du monoxyde de carbone et de l'hémoglobine est de 300 fois supérieure environ à celle de l'hémoglobine et de l'oxygène. Par conséquent, si une faible quantité de ce gaz toxique est présente dans l'air, l'hémoglobine absorbera le monoxyde de carbone de préférence à l'oxygène.

Les premiers symptômes d'empoisonnement de la victime se manifestent lorsque, à l'état de repos, de 20 % à 30 % de l'hémoglobine est combinée avec du monoxyde de carbone. L'évanouissement survient à 50 %, et la mort peut survenir à un taux variant entre 65 % et 80 %.

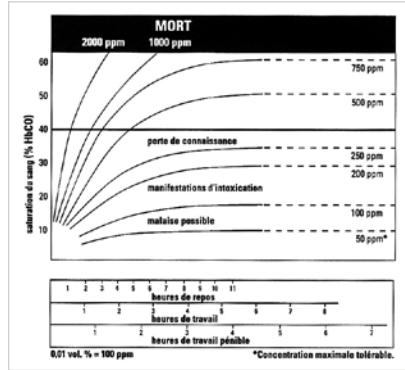
## SYMPTÔMES CAUSÉS PAR DIVERSES TENEURS EN MONOXYDE DE CARBONE DANS LE SANG

D'après les résultats des expériences menées par le *Bureau of Mines* des États-Unis, les symptômes causés par les diverses teneurs en monoxyde de carbone dans le sang sont les suivants :

Effets du monoxyde de carbone	
Pourcentage de saturation du sang	Symptômes
De 0 à 10	Aucun.
De 10 à 20	Serrement aux tempes, maux de tête possibles.
De 20 à 30	Maux de tête, palpitations aux tempes.
De 30 à 50	Graves maux de tête, faiblesses, étourdissements, obscurcissement de la vue, nausées et vomissements avec forte possibilité d'évanouissement.
De 50 à 60	Respiration et pouls accélérés, coma avec convulsions intermittentes.
De 60 à 70	Coma avec convulsions intermittentes, ralentissement du rythme cardiaque et de la respiration, mort possible.
De 70 à 80	Pouls faible avec respiration ralentie, respiration défaillante et mort.

## EFFETS DU MONOXYDE DE CARBONE

Si la victime est exposée à une teneur élevée en monoxyde de carbone, elle peut ne manifester que peu de symptômes avant de s'évanouir. Les symptômes d'empoisonnement chronique au monoxyde de carbone sont une sensation de fatigue, des maux de tête, des palpitations et parfois de la confusion mentale ou des troubles de la mémoire.



## DIOXYDE DE CARBONE (CO<sub>2</sub>)

Le dioxyde de carbone est un gaz fréquemment mêlé à l'azote dans les travaux miniers souterrains non aérés. Plus lourd que l'air, il se trouve particulièrement dans les plans inclinés et les descenderies. Il n'est pas combustible et n'alimente pas la combustion. C'est un stimulant de la respiration. Par conséquent, il est physiologiquement actif et ne peut être considéré comme un gaz inerte. Il n'est pas fortement toxique.

L'air normal contient environ 300 ppm (0,03 %) de dioxyde de carbone. La proportion de ce gaz dans l'atmosphère de la mine est naturellement accrue par la respiration humaine, les incendies, les explosions et le sautage. Une quantité considérable de CO<sub>2</sub> dans l'air tend à gêner le rendement du travailleur, car celui-ci respire plus rapidement et dépense inutilement son énergie. Le fait de marcher et de travailler provoque l'accroissement des symptômes.

L'inspiration d'une grande quantité de dioxyde de carbone empêche son élimination normale par le sang. Un homme au repos peut respirer 2 % de CO<sub>2</sub> dans une atmosphère exempte de tout gaz nocif pendant plusieurs heures sans effets nuisibles, mais il respirerait 50 % plus d'air qu'il ne le ferait normalement. À environ 11 %, l'évanouissement survient, mais le décès n'en résulte ordinairement pas, à moins que la victime n'y soit exposée pendant plusieurs heures.

Un faible taux d'oxygène dans l'air ambiant et une température dépassant 27 °C aggravent les effets du dioxyde de carbone, les faisant ressentir plus intensément même si les teneurs en gaz sont plus faibles. Les teneurs de CO<sub>2</sub> qui vont au-delà de 5 % sont habituellement accompagnées d'une diminution appréciable de la quantité d'oxygène.

### **OXYDES D'AZOTE (NO, NO<sub>2</sub>, ETC.)**

Ces oxydes peuvent être décelés par l'odorat. Ils attaquent les voies respiratoires. L'aspiration d'une faible quantité de ces oxydes peut causer la mort. Leur effet n'est toutefois pas semblable à celui de l'empoisonnement par le monoxyde de carbone, en ce sens que la victime peut sembler se rétablir, puis mourir subitement quelques jours plus tard.

Une teneur de 100 ppm (0,01 %) peut causer de graves lésions au système respiratoire si ces oxydes sont respirés pendant un bref moment. À une teneur de 700 ppm (0,07 %), la mort survient en 30 minutes environ.

Dans l'air ambiant de la mine, ces gaz sont ordinairement produits par les moteurs diesels et la combustion d'explosifs. La détonation de puissants explosifs ne produit que de très faibles quantités de ces gaz dangereux. Le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) est formé lorsque l'oxyde nitrique (NO) entre en contact avec l'air. Il peut être reconnu par son odeur de poudre brûlée et par sa couleur rougeâtre à une température d'environ 20 °C, jaunâtre à une température inférieure et brune à une température plus élevée. Pour traiter une personne asphyxiée par ce gaz, on peut sans danger pratiquer la respiration artificielle (RCR) manuelle. Les appareils automatiques de respiration artificielle ne sont pas recommandés dans le cas d'asphyxie par le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), car toute pression d'air ou d'oxygène dans les poumons peut aggraver l'état de la victime.

### **DIOXYDE DE SOUFRE (SO<sub>2</sub>)**

Le dioxyde de soufre est un gaz incolore à l'odeur piquante. Même en quantité relativement faible, ce gaz est toxique. Cependant, il irrite tellement les yeux et les voies respiratoires, qu'il devient irrespirable avant même d'atteindre une concentration dangereuse. La réaction physiologique entraînée par une exposition au dioxyde de soufre dépend des individus. Un certain degré de tolérance peut même être atteint par ceux qui sont fréquemment exposés à de faibles teneurs.

Le dioxyde de soufre présente un grand danger lors du dynamitage des gisements massifs de minerais sulfurés.

En pareil cas, on peut aussi trouver d'autres gaz dangereux, tels le sulfure d'hydrogène et le monoxyde de carbone. Dans certains cas, la combinaison de ces gaz a causé des irritations des bronches et des poumons qui ont entraîné le décès en quelques heures. Ces combinaisons de gaz proviennent de la combustion de minerais sulfurés lors d'incendies. Certaines analyses des gaz dégagés lors de ces incendies révèlent la présence de 400 ppm à 1200 ppm (de 0,04 % à 0,12 %) de dioxyde de soufre.

### **SULFURE D'HYDROGÈNE (H<sub>2</sub>S)**

Le sulfure d'hydrogène, appelé gaz puant en raison de son odeur d'œufs pourris, est un gaz incolore, résultant ordinairement de la décomposition de composés de soufre. Il peut également provenir de la combustion d'explosifs contenant du soufre.

Le sulfure d'hydrogène est très toxique et, partout où il est présent, il y a risque d'intoxication. De faibles concentrations de ce gaz peuvent causer une inflammation des yeux et des voies respiratoires. On peut déceler la présence du sulfure d'hydrogène et du dioxyde de soufre par l'odorat lorsque la concentration est inférieure à 100 ppm. L'inhalation d'une concentration de 100 à 150 ppm de H<sub>2</sub>S paralyse le nerf olfactif, ce qui a pour conséquence d'empêcher la détection de ce gaz mortel. Par ailleurs, le dioxyde de soufre peut neutraliser l'odeur du sulfure d'hydrogène s'ils sont présents simultanément.

### **MÉTHANE (CH<sub>4</sub>)**

Le méthane, ou gaz des marais, se rencontre en certaines régions minières dans des formations sédimentaires. Les émanations de ce gaz sont de durée variable, selon les dimensions de la cavité d'où elles s'échappent.

Le méthane est un gaz incolore, inodore et insipide, c'est aussi un asphyxiant, car il déplace l'oxygène de l'air. L'odeur qui l'accompagne souvent provient d'autres gaz, tels que le sulfure d'hydrogène. Une concentration de 5 % à 15 % de ce gaz en contact avec de l'air contenant 12 % ou plus d'oxygène peut provoquer une explosion à la moindre étincelle. Le méthane est un gaz inflammable et il brûle lorsque sa teneur est supérieure à 15 %. Lorsqu'on soupçonne ou qu'on connaît la présence de méthane, une ventilation appropriée est importante.

Le méthane est considérablement plus léger que l'air. Pour cette raison, on le trouve ordinairement près du toit des excavations ainsi que dans les endroits élevés. Les accumulations de méthane se rencontrent principalement dans les mines abandonnées ou rarement aérées. On doit prendre garde à sa présence au cours des travaux d'assèchement des chantiers. Il peut également provenir de la décomposition de vieux boisages.

## AMMONIAC (NH<sub>3</sub>)

L'ammoniac est un gaz incolore ayant une odeur très irritante. On peut le trouver dans les mines souterraines lors du dynamitage de remblais ou de structures de ciment. Il peut aussi être présent dans l'eau recyclée. Il est plus léger que l'air et peut être explosif si sa concentration se situe entre 15 % et 28 %. Une irritation des voies respiratoires peut être causée par une concentration de seulement 20 ppm à 25 ppm. Des concentrations comprises entre 400 ppm et 700 ppm entraîneront immédiatement une grave irritation des yeux, du nez et de la gorge, et une brève exposition à un niveau de 5000 ppm pourra rapidement causer la mort par suffocation ou œdème pulmonaire.

Les traitements à donner en cas d'inhalation de ce gaz devront inclure un apport d'oxygène et le transport rapide de la victime à un centre médical.

## ACÉTYLÈNE (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>)

L'acétylène est un gaz incolore, inodore et insipide qui est surtout utilisé dans les travaux de coupage ou de soudage oxyacétylénique. L'acétylène destiné à un usage commercial contient de l'éthyle mercaptan, un additif à odeur d'ail qui permet une détection facile en cas de fuite.

Son inflammabilité est très élevée. Le mélange avec l'air contenant 30 % d'acétylène peut s'enflammer à 305 °C. Il peut s'enflammer au contact des oxydants forts.

Il est explosif en concentration de 2,5 % à 82 % et est un peu plus léger que l'air. Il peut exploser au contact du chlore et du fluor.

L'acétylène n'est pas toxique si les concentrations sont inférieures à la limite explosive. À des concentrations plus élevées, il a un effet anesthésique et a la propriété de déplacer l'oxygène dans l'air, ce qui peut provoquer l'asphyxie. La concentration représentant un danger immédiat pour la vie et la santé « DIVS » a été fixée à 10 % de sa limite inférieure d'explosivité.

## PROPANE (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>)

Le propane est un hydrocarbure saturé. C'est un gaz liquéfié employé comme combustible. Dans les mines, il est utilisé pour le chauffage en période hivernale.

Le propane est extrait des produits pétroliers. Il se présente sous forme de vapeur lorsqu'il atteint son point d'ébullition (-42 °C). Le point d'ébullition est la température à laquelle le liquide est converti en vapeur. Il est mis sous pression à l'état liquide et est placé dans des bouteilles ou d'autres contenants spéciaux pour utilisation domestique ou commerciale.

Le propane est naturellement inodore, mais de l'éthylmercaptan y est ajouté afin de faciliter la détection des fuites.

Le gaz propane est plus lourd que l'air, il s'accumulera donc dans les cavités les plus basses.

Lorsque le propane liquide sort de son contenant et que la température ambiante est supérieure à  $-42\text{ }^{\circ}\text{C}$ , il passe à l'état gazeux. Or, le volume du propane gazeux est 270 fois supérieur au volume du propane liquide. Pour éviter tout danger de fuite du propane à l'état liquide, les bouteilles ou réservoirs ne sont jamais remplis à pleine capacité. Un espace est ainsi maintenu au-dessus du liquide pour permettre l'expansion du gaz si la température augmente.

Le gaz propane est généralement utilisé sous forme gazeuse. Les bouteilles et les petits réservoirs doivent toujours être transportés, utilisés ou entreposés debout. Dans cette position, la valve de surpression est en contact avec le propane à l'état gazeux, non pas à l'état liquide. Si les bouteilles étaient placées horizontalement, cela permettrait au propane à l'état liquide d'atteindre la valve de surpression et de s'échapper, ce qui serait beaucoup plus dangereux.

## ÉTHYLMERCAPTAN ( $\text{C}_2\text{H}_6\text{S}$ )

L'éthylmercaptopan est un gaz liquéfié utilisé comme agent odorant, particulièrement pour l'acétylène, le propane et le gaz naturel. Dans les mines on l'utilise comme gaz d'alarme. En proportion infime dans l'air comprimé ou la ventilation. Celui-ci s'avère un excellent moyen d'avertir les mineurs d'un danger.

L'éthylmercaptopan est incolore, mais il a une odeur d'ail, il est explosif en concentration de 2,8 % à 18,2 %, il peut aussi s'enflammer facilement en présence d'acide nitrique.

Ce gaz est toxique et peut être absorbé par les voies respiratoires et digestives. Il peut aussi causer de l'irritation à la peau, aux yeux et aux membranes muqueuses. Comme le niveau de détection olfactive est à 0,002 ppm celui-ci est détectable par l'odorat bien avant qu'il soit toxique, c'est pour cette raison qu'il est utilisé comme agent odorant.

Les contenants d'éthylmercaptopan doivent être hermétiques et conservés dans un endroit bien ventilé à l'écart de toute source de chaleur et d'ignition. Ils doivent être aussi à l'abri des matières oxydantes, des acides et des bases fortes.

## LE RADON (RN)

Le radon est un gaz radioactif produit par la désintégration des isotopes de radium dans la famille radioactive de l'uranium et du thorium. Comme c'est un gaz, le radon peut être déplacé de son point d'origine par une circulation d'air ou d'eau et libéré dans l'air du lieu de travail.

Le radon fait partie des matières naturelles radioactives (MNR) que l'on retrouve autour de nous dans la nature. Lorsqu'il est rencontré dans les mines, c'est que des quantités d'uranium ou de thorium sont associées à la minéralisation du gisement.

Le radon émet un rayonnement alpha ( $\alpha$ ) et il produit plusieurs substances radioactives solides appelées produit de filiation du radon. Le radon est un gaz inerte et ne réagit pas avec les tissus cutanés. Par contre, lorsque les produits de filiation du radon sont inhalés, une fraction de ceux-ci se déposent dans les

poumons où ils causent des dommages. On peut arrêter ces particules avec une feuille de papier. Il y a deux façons de mesurer la radiation émise par le radon soit en Becquerel par  $M^3$  qui est la quantité de radioactivité présente (1 Bq = 1 transformation nucléaire par seconde) et un sievert qui est l'unité de dose efficace de rayonnement et tient compte de l'effet total de différents types de rayonnement sur les différentes parties de l'organisme (mSv/a signifie millisievert par année).

Dans la nature, la concentration moyenne annuelle pour le radon peut atteindre parfois  $50 \text{ Bq/m}^3$  alors que la limite pratique dérivée pour le radon est de  $200 \text{ Bq/m}^3$ . Le radon est un gaz qui s'absorbe par les voies respiratoires (donc dangereux à respirer) ou par le système digestif. Lorsqu'on soupçonne ou détecte sa présence dans un endroit, il faut aérer le plus possible pour l'évacuer et/ou porter un appareil respiratoire de type autonome ou filtrant les radionucléides. Cependant, des mesures d'exposition devraient être prises avec un dosimètre.

## FUMÉE

La fumée est constituée de particules extrêmement petites de matières solides et liquides. Ces particules sont surtout composées de suie ou de carbone, accompagnées de substances goudronneuses, principalement des hydrocarbures. Des vapeurs et des gaz asphyxiants et irritants sont d'ordinaire mélangés à la fumée. Les hydrocarbures en concentration suffisante peuvent être explosifs.

## CARACTÉRISTIQUES DES GAZ DE MINES

La diffusion des gaz présents dans la mine est importante. Les gaz ont tendance à se stratifier d'après leur densité. Selon les conditions, les gaz se diffusent ou se mêlent plus ou moins lentement. Dans certaines conditions, par exemple en présence de courants d'air ou d'incendies, les gaz se diffusent ou se mêlent rapidement et ils ne se stratifient plus. Dans certains cas, on a pu constater qu'une bougie ou une allumette se consumait promptement au sol tandis qu'elle s'éteignait aussitôt placée près du toit. On a observé que l'atmosphère qui éteignait la flamme était une combinaison de dioxyde de carbone et d'azote, avec manque ou insuffisance d'oxygène. C'est ce qu'on désigne sous le terme de mofette (*blackdamp*) et qu'on rencontre dans les chantiers abandonnés, ou hermétiquement clos, et dans les puits. La **mofette**, ou **blackdamp**, est produite par l'absorption ou la résorption d'oxygène par le charbon, le bois, les êtres humains, certains modes de remblai (*backfill*) ainsi que par les flammes et le dégagement de dioxyde de carbone qu'elles entraînent.

Le **grisou**, ou **fredamp**, est une atmosphère explosive, contenant un mélange de méthane et d'oxygène.

Les **gaz délétères**, ou **afterdamp**, se dégagent lors d'un incendie de mine ou d'une explosion. Dans ce cas, le manque d'oxygène est en général remplacé par les gaz délétères : monoxyde de carbone, dioxyde de carbone et une grande quantité d'azote.

## Résumé des caractéristiques importantes des gaz de mines

Gaz	Formule chimique	Densité spécifique	Soluble dans l'eau	Combustible ou explosif	Concentration explosive (en %)	Coloration	Odeur et goût	Toxique	VEMP*	VECD**	DIVS***
Air	----	1,0000	peu	non	----	non	non	non	----	----	----
Acétylène	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	0,91	oui	oui	De 2,5 à 82	non	non	non	----	----	2500 ppm
Ammoniac	NH <sub>3</sub>	0,60	oui	oui	De 15 à 28	non	oui	oui	25 ppm	35 ppm	300 ppm
Azote	N <sub>2</sub>	0,9674	peu	non	----	non	non	non	----	----	----
Dioxyde d'azote	NO <sub>2</sub>	1,5894	oui	non	----	oui	oui	oui	3 ppm	----	20 ppm
Dioxyde de carbone	CO <sub>2</sub>	1,5291	peu	non	----	non	non	oui	5 000 ppm	30 000 ppm	40 000 ppm
Dioxyde de soufre	SO <sub>2</sub>	2,2638	oui	non	----	non	oui	oui	2 ppm	5 ppm	100 ppm
Éthylmercaptan	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> S	2,14	oui	oui	De 2,8 à 18,2	non	oui	oui	0,5 ppm	----	500 ppm
Hydrogène	H <sub>2</sub>	0,0695	peu	oui	De 4,0 à 75	non	non	non	----	----	----
Méthane	CH <sub>4</sub>	0,5545	peu	oui	De 5,0 à 15,0	non	non	non	----	----	5000 ppm
Monoxyde de carbone	CO	0,9672	peu	oui	De 12,5 à 74,0	non	non	oui	35 ppm	200 ppm	1200 ppm
Oxygène	O <sub>2</sub>	1,1054	peu	non	----	non	non	non	----	----	----
Propane	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	1,56	oui	oui	De 2,4 à 9,5	non	non	oui	1000 ppm	----	2100 ppm
Sulfure d'hydrogène	H <sub>2</sub> S	1,1906	oui	oui	De 4,3 à 46	non	oui	oui	10 ppm	15 ppm	100 ppm

\* Valeur d'exposition moyenne pondérée. (pour 8 heures).

\*\* Valeur d'exposition de courte durée (pour 15 min).

\*\*\* Concentration représentant un danger immédiat pour la vie et la santé si respirée pendant plus de 30 minutes.

## DANGERS CAUSÉS PAR LES GAZ PENDANT OU APRÈS LES INCENDIES OU LES EXPLOSIONS

Pendant ou après un incendie de mine, les deux plus grands dangers sont l'empoisonnement au monoxyde de carbone et la suffocation par manque d'oxygène. Voici, par ordre d'importance, les conditions qui causent la contamination de l'atmosphère et les dangers qu'elles représentent.

### MONOXYDE DE CARBONE

Ce gaz ne donne que peu ou pas de signes de sa présence. Il est notamment produit par un incendie.

### MANQUE D'OXYGÈNE

Ce problème survient par suite de la consommation de l'oxygène par combustion ou réaction chimique et son remplacement par des gaz toxiques ou inertes. Des précautions s'imposent.

### FUMÉES

Les fumées ont des propriétés irritantes. Elles peuvent gêner la vue et être explosives.

### DANGERS D'EXPLOSION

Les gaz engendrés par le feu (comme dans le cas de la fumée) peuvent exploser.

### MÉTHANE

Ce gaz n'est pas produit par les incendies ou les explosions, mais il peut les causer. Sa présence dans une mine au cours d'une opération de sauvetage constitue un grand danger.

Le méthane est aussi appelé gaz naturel. Il est de plus en plus employé dans les mines, notamment pour le chauffage. Le gaz naturel, distribué au moyen d'un réseau de tuyaux spéciaux par un fournisseur agréé, est aromatisé d'éthylmercaptan, ce qui facilite la détection de fuites.

### DIOXYDE DE SOUFRE

On trouve ce gaz lors d'un incendie dans un gisement de minerai sulfureux. À cause de ses effets irritants, on détecte facilement sa présence, même lorsque la concentration n'est pas toxique.

### AUTRES GAZ

Sulfure d'hydrogène, oxydes d'azote, etc. ne se rencontrent guère, mais on devra garder à l'esprit la possibilité de leur présence. Le sulfure d'hydrogène indique parfois la présence de méthane.

### CAOUTCHOUC OU MATIÈRE PLASTIQUE

Dans les feux de courroies de convoyeur pouvant être provoqués par la friction, la carcasse de coton est ordinairement responsable de l'allumage. Une fois la courroie enflammée, le revêtement de caoutchouc brûle. Certains produits, comme l'huile et les graisses, souvent présentes, peuvent provoquer la combustion de la courroie du convoyeur ou des pneus du matériel roulant : chargeuses sur roues ou camions de transport du minerai.

### Gaz produits par la fusion du caoutchouc, du néoprène et du chlorure de polyvinyle

Gaz	Valeur d'exposition moyenne pondérée	
	ppm	pourcentage
Monoxyde de carbone	35	0,0035
Chlore	1	0,0001
Chlorure d'hydrogène	5	0,0005
Phosgène*	0,1	0,00001
Dioxyde de soufre	2	0,0002
Sulfure d'hydrogène	10	0,001
Dioxyde d'azote	3	0,0003
Ammoniac	25	0,0025
Cyanure d'hydrogène	10	0,001
Arsine*	0,05	0,000005
Phosphine*	0,3	0,00003

\* Remarquez la toxicité de ces gaz comparativement au monoxyde de carbone. Les deux derniers gaz seront libérés seulement si la carcasse du convoyeur ou du pneu contient certains fongicides ou retardateurs de feu.

## CHLORURE DE POLYVINYLE

Le chlorure de polyvinyle (CPV, en anglais PVC) recouvrant certaines courroies de convoyeur ou certains fils électriques est pratiquement ininflammable. Cependant, quand ils sont chauffés, le CPV et le néoprène, qu'on trouve également dans les pneus, dégagent des gaz chloreux (chlorine). Le CPV contient 50 % de chlore par volume, tandis que le caoutchouc synthétique et le néoprène en contiennent environ 40 %.

La combustion des courroies de convoyeur, des pneus de caoutchouc, des fils électriques et des tuyaux de plastique comme l'ABS produit de nombreux gaz complexes. La liste des gaz présents figure dans le tableau précédent. Pour indiquer le danger que représentent quelques-uns de ces gaz,

nous avons inscrit la concentration maximale permise. Comme dans tout genre d'incendie, le monoxyde de carbone (CO) est l'un des plus préoccupants, parce qu'il est toujours présent.

## EN CAS D'EMPOISONNEMENT PAR LES GAZ

Les causes les plus fréquentes d'empoisonnement par les gaz dans les mines sont la présence du monoxyde de carbone et le manque d'oxygène.

En pareil cas, il faut allonger la victime, afin d'éviter tout effort du cœur, et la maintenir au chaud, par exemple à l'aide de couvertures. Le moyen le plus efficace de traiter l'empoisonnement chronique par le monoxyde de carbone consiste à ne pas exposer davantage la victime à ce gaz et à lui imposer un repos complet. En cas d'intoxication aiguë, il faut d'abord éliminer le monoxyde de carbone du sang aussi rapidement que possible afin d'éviter que des complications n'entraînent la mort par défaillance du cœur et des poumons. Aussitôt que la victime respire un air exempt de monoxyde de carbone, le processus d'élimination commence.

Pour tous les gaz, il faut amener la personne dans un endroit aéré, lui donner de l'oxygène, la maintenir au chaud et la transférer au service médical d'urgence. Lorsqu'il s'agit d'un gaz acide, il peut être nécessaire de rincer les yeux et la peau avec beaucoup d'eau.

**Note.** – Dans le cas d'une intoxication au dioxyde d'azote, il est préférable d'éviter de faire respirer à la victime de l'oxygène pur sous pression.

Cependant, l'élimination est lente. L'oxygène pur éliminera le monoxyde de carbone quatre ou cinq fois plus rapidement que l'air normal. Toutefois, il importe d'utiliser de l'oxygène médical et non de l'oxygène commercial, ce dernier pouvant être impropre à la consommation humaine. On pourra se servir d'un appareil de protection respiratoire à débit constant ou d'un inhalateur.

Dès que la victime est évacuée de la mine, elle doit être confiée au personnel médical, auquel on devra décrire la nature des gaz inhalés. Si l'intoxication est grave afin d'éliminer plus rapidement le gaz contaminant de l'organisme, les services médicaux dirigeront la victime vers un centre hospitalier pourvu de chambres hyperbares afin d'éliminer le plus rapidement le gaz contaminant de l'organisme (hôpital du Sacré-Cœur de Montréal, urgence 514 338-2777, Hôtel Dieu de Lévis, Centre de médecine de plongée du Québec, urgence 888 835-7121).

**Note. - Les modèles d'appareils à oxygène à forte pression qu'on appelle réanimateurs ne doivent pas être utilisés par des sauveteurs n'ayant pas reçu la formation appropriée**



## **SECTION 5**

---

# INSTRUMENTS DE DÉTECTION DES GAZ

MÉTHODES ET APPAREILS





La présence de gaz toxiques ou explosifs et la possibilité d'un manque d'oxygène dans l'air sont parmi les plus grands dangers auxquels les membres d'une équipe de sauvetage sont exposés à la suite d'un incendie de mine. On utilise divers instruments pour détecter avec précision et rapidité la présence de gaz ou le manque d'oxygène au fond d'une mine. Plusieurs entreprises, telles que Industrial Scientific, Dräger, SPERIAN, MSA, Biosysteme, etc., fabriquent ces instruments de détection. Dans cette section, nous en décrivons quelques-uns parmi les plus utilisés dans les postes de sauvetage du Québec.

SECTION 5.1

## LES DÉTECTEURS ÉLECTRONIQUES

### DÉTECTEURS DE GAZ SPÉCIFIQUE

Certains détecteurs sont des instruments électroniques portatifs qui font connaître rapidement et avec précision la concentration d'un gaz spécifique dans l'atmosphère d'une mine.

Ces appareils ne peuvent déceler qu'un seul gaz selon la cellule dont ils sont équipés.

En sauvetage minier, ces détecteurs peuvent être utilisés pour déterminer la teneur d'un gaz qu'un détecteur

combiné ne peut détecter comme l'ammoniac ou le sulfure d'hydrogène ou le dioxyde de soufre, etc.

### DÉTECTEUR DE GAZ COMBINÉS

Les détecteurs de gaz combinés utilisés par les équipes de sauvetage peuvent vérifier le pourcentage de l'oxygène dans l'air, le pourcentage d'atteinte du niveau inférieur d'explosivité des gaz explosifs tel que le méthane, la teneur de monoxyde de carbone et de dioxyde d'azote.

Ces appareils fonctionnent au moyen d'un circuit électrique équilibré. Avant usage, ces appareils doivent être vérifiés et calibrés selon les méthodes recommandées par le fabricant.

On obtient une lecture numérique dans l'écran de l'appareil. Lorsque l'appareil détecte une valeur trop élevée d'un gaz, celui-ci actionne une alarme auditive et visuelle. Cette alarme peut-être ajustée selon les besoins de l'utilisateur et de son niveau de protection respiratoire. Sur certains appareils, l'alarme sonore peut être mise en sourdine.

L'alarme peut aussi être actionnée automatiquement lorsque la pile est trop faible ou qu'un de ses capteurs fait défaut.

L'évaluation du taux d'oxygène est effectuée par un capteur électrochimique offrant un résultat précis de 0 % à 30 % avec une graduation à tous les 0,1 %.



Détecteur de gaz combiné

Le taux de méthane est évalué par un capteur catalytique. Celui-ci indique le pourcentage atteint de la limite inférieure d'explosivité (LIE). Le méthane devient explosif quand il atteint 5 % de l'air ambiant avec un minimum de 12 % d'oxygène, c'est cette limite qu'utilise le détecteur. Par exemple, lorsque le détecteur indique un niveau d'atteinte de la limite inférieure d'explosivité à 20 %, c'est qu'il y a 1 % de méthane dans l'air ambiant. Le capteur catalytique peut détecter plusieurs gaz explosifs, il faut donc qu'il soit calibré pour le gaz qu'on veut analyser (ex. méthane).

#### TABLEAU DE CONVERSION LIE/MÉTHANE

Lecteur (LIE)	% de méthane dans l'air
20 %	1 %
40 %	2 %
60 %	3 %
80 %	4 %
100 %	5 %

Certains sont équipés d'un système pouvant mémoriser la teneur des gaz à un moment précis, ces appareils sont par la suite raccordés à un ordinateur qui traduit les résultats sur un graphique. Il s'agit alors pour le directeur des opérations de noter l'heure et l'endroit où l'équipe a fait une lecture.

Les détecteurs de gaz combinés doivent pouvoir indiquer la teneur des gaz à vérifier selon le tableau suivant :

GAZ	PLAGE DE LECTURE
Oxygène	0 à 30 %
Monoxyde de carbone	0 à 5 000 ppm
Dioxyde d'azote	0 à 50 ppm
Méthane	0 à 100 % du LIE

Avant de partir en mission, l'équipe de sauvetage doit s'assurer que la pile du détecteur est pleinement chargée, que l'appareil a été calibré récemment et qu'il fonctionne bien.

Cet appareil remplace principalement la lampe de sûreté à flamme et devrait être apporté par le chef d'équipe.

## LES DÉTECTEURS MÉCANIQUES

### DÉTECTEUR DE GAZ DRÄGER

Même si plusieurs détecteurs peuvent être employés pour déterminer la présence ou non de divers gaz, le plus couramment utilisé dans les mines du Québec est le détecteur à gaz multiples Dräger. Comme les sauveteurs ont besoin de savoir si la concentration des gaz présents dans l'air est élevée ou non, cet appareil est suffisant, même si sa marge d'erreur peut atteindre 25 %.

L'instrument consiste en un soufflet de caoutchouc d'une capacité de 100 cm<sup>3</sup>, tendu par un ressort et muni d'un tube indicateur remplaçable. L'air passe dans le tube indicateur avant d'entrer dans le soufflet. Une soupape dans le soufflet empêche l'air de passer par le tube une seconde fois. Le détecteur de gaz Dräger peut déceler, au moyen des tubes appropriés, la présence de tous les gaz que l'on trouve habituellement dans les mines.

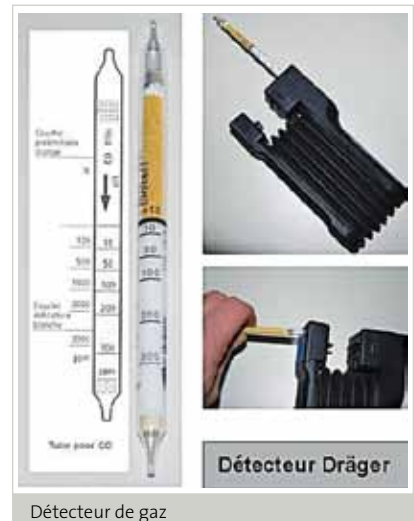
### INSPECTION DU DÉTECTEUR AVANT USAGE

On devra comprimer le soufflet une ou deux fois pour s'assurer que la soupape fonctionne bien. On devra ensuite bloquer l'orifice d'entrée avec un tube non brisé et comprimer le soufflet. Celui-ci devra rester comprimé pendant

environ deux minutes. Si la soupape de sortie n'est pas étanche, le couvercle peut être retiré, et le siège de la soupape examiné et nettoyé.

### MODE D'EMPLOI DU DÉTECTEUR

Nous l'avons dit, à l'aide des tubes appropriés, le détecteur de gaz Dräger peut servir à déceler la présence d'un très grand nombre de gaz. Nous ne donnerons toutefois ici que la marche à suivre pour détecter le monoxyde de carbone. Deux tubes indicateurs différents sont généralement utilisés. Le premier, appelé « tube pour monoxyde de carbone 10/b », sert à déceler la présence de monoxyde de carbone en quantités variant de 10 à 3000 parties par million (ppm). Le second s'appelle « tube pour monoxyde de carbone 0,3 %/b » et on l'emploie pour détecter des concentrations plus élevées, soit de 0,3 % à 7 % (de 3000 ppm à 70 000 ppm).



Détecteur de gaz

Choisissez le tube indicateur approprié (basse ou haute teneur) selon la concentration probable de monoxyde de carbone et d'après les conditions existantes connues. Brisez les extrémités scellées du tube en les insérant dans le « briseur » attaché à une extrémité de la chaîne fixée au soufflet. Insérez fermement le tube dans l'orifice d'entrée du détecteur en vous assurant que la flèche sur le tube pointe vers le détecteur. Puis comprimez le soufflet complètement pour évacuer l'air résiduel et laissez-le se remplir complètement. Le temps pris par le soufflet pour se gonfler est contrôlé par la résistance prévue dans chacun des tubes indicateurs. Si l'air analysé contient du monoxyde de carbone, les cristaux se teinteront de vert. Lorsqu'on utilise un tube indicateur pour basse teneur, il faut prendre l'échantillon d'air en ne donnant d'abord qu'un seul coup de pompe. La longueur totale de la coloration constitue la mesure de concentration du gaz. Il faut alors lire le résultat sur l'échelle valable pour un coup, qui se trouve sur le tube indicateur. Si l'on obtient un résultat de 300 ppm ou plus, l'analyse est considérée comme concluante et terminée. Par contre, si la coloration n'indique pas une concentration de 300 ppm, l'on devra répéter l'essai en donnant neuf coups supplémentaires de pompe. On se référera à l'échelle de 10 coups pour l'interprétation du résultat. Si un tube pour haute teneur est utilisé, il suffit de donner un seul coup de pompe et de lire directement le résultat sur l'échelle.

Une fois teintés, les tubes ne changeront pas de couleur avant plusieurs heures si l'on prend soin d'en fermer les extrémités par des bouchons en caoutchouc. On pourra ainsi les examiner plus tard sous un meilleur éclairage. Les tubes usagés qui n'ont jamais subi d'altération de couleur peuvent servir jusqu'à 10 fois si les extrémités ont été bien bouchées après chaque utilisation.

### AUTRES TUBES

La façon d'utiliser les tubes est sensiblement la même dans tous les cas. On pourra obtenir tous les renseignements relatifs à leur utilisation en consultant le mode d'emploi du fabricant contenu dans chaque boîte de tubes. On recommande d'utiliser des tubes de même marque que le détecteur, quel que soit le gaz, car les diamètres des tubes d'une marque à l'autre peuvent être différents.

## LAMPE DE SÛRETÉ À FLAMME

Pendant des décennies, la lampe de sûreté à flamme a été utilisée dans les mines de charbon pour détecter la présence du méthane. De nos jours, elle est surtout employée pour déceler rapidement le manque d'oxygène. On déconseille même son utilisation si l'on soupçonne la présence de méthane - à plus forte raison si l'on soupçonne une concentration explosive de méthane -, la présence d'acétylène ou la présence d'hydrogène.

Par conséquent, il faut utiliser des instruments électroniques précis spécialement conçus pour la détection des gaz combustibles.

Le tableau qui suit montre dans quelles proportions le pourcentage d'illumination diminue à mesure que le pourcentage d'oxygène baisse. La flamme de la lampe de sûreté s'éteint lorsque le pourcentage d'oxygène est d'environ 16,25 %.

Illumination d'une lampe à flamme en fonction du pourcentage d'oxygène	
Pourcentage d'oxygène	Pourcentage d'illumination
20,94	100
20,30	75
19,30	40
18,30	12
16,25	0

## ÉLÉMENTS DE LA LAMPE DE SÛRETÉ À FLAMME

Les principaux éléments de la lampe, illustrés à la page suivante, se décrivent comme suit :

- Un chapeau en acier ou en aluminium, relié à une armature en laiton ou en aluminium qui protège les cheminées de toile métallique.
- Des cheminées, intérieure et extérieure, en toile métallique (tamis) d'acier ou de laiton fixées au sommet du manchon de verre.
- Un manchon de verre de pyrex et deux garnitures d'amiante.
- Un réservoir à combustible.
- Un appareil d'allumage.
- Une couronne d'arrivée d'air et, sur certains modèles, un anneau protecteur.
- Un support traversant le sommet du réservoir, qui contient une mèche ronde et un dispositif de réglage de la mèche.

Les tamis métalliques absorbent la chaleur de la flamme, de façon à ne pas enflammer les gaz ordinairement présents dans les mines. La rondelle élastique en acier placée sur les tamis permet la dilatation de la lampe.

Les garnitures d'amiante se trouvent au sommet et en dessous du manchon de verre.

Le chapeau assemblé se visse sur le réservoir. Une fermeture magnétique ou une fermeture à clef le maintient en place.

## ENTRETIEN ET MODE D'EMPLOI DE LA LAMPE

On ne devra utiliser que du naphthe comme combustible; jamais de benzène ni d'essence. Une lampe bien remplie brûlera de 8 à 10 heures. On devra utiliser juste assez de combustible pour saturer le coton bourré dans le réservoir. Une fois la lampe remplie, on devra la renverser, de façon que l'excès de combustible puisse s'en échapper. Il serait prudent d'éponger le surplus de combustible demeuré sur l'extérieur de la lampe après le remplissage, car lorsque la lampe se réchauffe, l'excès de combustible peut s'évaporer, atteindre la flamme et fausser les indications relatives au taux d'oxygène ou de gaz explosifs.



Lampe de sûreté à flamme Wolf



Lampe de sûreté à flamme Koehler

## EXAMEN ET NETTOYAGE DES TAMIS MÉTALLIQUES

Les tamis constituent l'élément de sécurité de la lampe. Ils captent la chaleur que dégage la flamme. Toute détérioration ou imperfection des tamis, si légère soit-elle, est donc une source de danger. Il est par conséquent très important de les inspecter régulièrement. On ne doit pas utiliser les mêmes tamis trop longtemps, même si aucune usure n'est visible, car la chaleur de la flamme oxyde les fils métalliques et réduit graduellement leur diamètre, ce qui affecte leur conductibilité.

L'anneau d'arrivée d'air de la lampe est également muni de deux écrans métalliques, qu'on doit inspecter avec soin. Même s'ils ne sont pas exposés à la chaleur de la flamme, ils doivent être examinés fréquemment. On doit s'assurer qu'ils sont en bon état et qu'ils sont bien ajustés à l'anneau. S'ils se sont détériorés, on doit remplacer l'anneau au complet. Pour nettoyer les écrans ou les tamis métalliques, on doit utiliser une brosse métallique.

## PRÉPARATION DE LA LAMPE AVANT USAGE

Avant de la mettre à l'essai, on devra examiner la lampe avec soin pour s'assurer qu'il ne manque aucune pièce, que tous ses éléments sont en bon état et qu'ils s'ajustent bien. Il est très important que les écrans et les tamis métalliques soient exempts de poussière, d'huile, de suie et de toute autre matière qui pourrait nuire à la circulation de l'air dans la lampe. Il faut aussi examiner la mèche et enlever le bout carbonisé, de façon que le combustible monte librement et produise une flamme stable et uniforme.

## ASSEMBLAGE DE LA LAMPE

Il faut s'assurer que la lampe a été correctement assemblée après chaque remplissage ou nettoyage. Voici les étapes à suivre pour la préparation de la lampe :

- Démontez la lampe, sans en éparpiller les pièces.
- Déboucher le réservoir et le remplir de combustible.
- Vider le surplus de combustible en renversant la lampe et l'essuyer.
- Remettre le bouchon.
- Examiner la mèche et enlever le bout carbonisé.
- Allumer la lampe à l'aide de son dispositif d'allumage, puis régler la flamme à environ 1 cm.
- Examiner les tamis de l'anneau d'arrivée d'air, les nettoyer si nécessaire et remettre l'anneau en place.
- Examiner les garnitures isolantes pour s'assurer qu'elles ne sont pas brisées et les remettre en place.

- Examiner et nettoyer le manchon en pyrex et le remettre en place.
- Nettoyer les tamis métalliques à l'aide d'une brosse de laiton, les examiner soigneusement pour s'assurer qu'il n'y a pas d'usure ni d'imperfections et les remettre en place.
- Assembler la lampe en plaçant chacune des pièces au bon endroit.
- Régler la flamme pour que sa hauteur atteigne la ligne du centre des graduations sur le verre.

## UTILISATION DE LA LAMPE

Pour utiliser la lampe de sûreté, on suivra le mode d'emploi suivant :

1. Allumer la lampe au moins cinq minutes avant le départ de l'équipe afin de permettre à la flamme d'atteindre la bonne température. Régler la flamme pour que sa hauteur soit de 1 cm (1/2 po) environ dans un air ambiant normal. Si le verre est marqué de trois lignes horizontales, régler la lampe sur la ligne du centre.
2. Pour vérifier la présence d'oxygène dans un endroit, il faut tenir la lampe devant soi et la déplacer de haut en bas tout en regardant la flamme.

Si la flamme rapetisse et vacille, c'est qu'il manque d'oxygène. La flamme s'éteindra complètement lorsque la concentration en oxygène passera sous les 16,25 %. Lorsqu'un manque d'oxygène est décelé quelque part, il faut aérer complètement les lieux et faire un nouvel essai avant d'y laisser entrer qui que ce soit.

## EFFET DU MÉTHANE SUR LA FLAMME ET PRÉCAUTIONS À PRENDRE

Lorsque la lampe de sûreté est introduite dans un endroit où il y a du méthane, la flamme s'allonge quelque peu et devient bleue. C'est la preuve qu'il y a un gaz explosif. Il pourrait être extrêmement dangereux de vouloir en déterminer la concentration en observant le mouvement de la flamme, car la manipulation imprudente de la lampe pourrait provoquer une violente explosion. On devra donc prendre toutes les précautions nécessaires pour ramener la lampe à l'air pur en évitant les mouvements brusques et les déplacements rapides. S'il est impossible de l'éloigner, on devra l'éteindre, non pas en la secouant ou en soufflant dessus, mais en abaissant la flamme le plus possible et en recouvrant complètement la lampe d'une pièce d'étoffe humide, de façon à étouffer la flamme.

## **SECTION 6**

---

# LES APPAREILS DE PROTECTION RESPIRATOIRE AUTONOMES





# LES APPAREILS DE PROTECTION RESPIRATOIRE AUTONOMES

Nous décrivons dans cette section les différents types d'appareils de protection respiratoire autonomes utilisés au Québec : le Dräger BG-4, le Dräger OXY-SR-45, le OCENCO EBA 6.5, le MSA/AUER SSR-90-M et l'appareil à air comprimé Scott Presur-Pak 2.2. Avant d'en faire la description, voici quelques remarques.

## IMPORTANCE D'UNE RESPIRATION LENTE ET PROFONDE

Pour bien se servir d'un appareil de protection respiratoire, on devra respirer profondément. Respirer lentement et profondément est important en toutes circonstances, et particulièrement lorsque vous êtes essoufflé. Prenez plusieurs grandes inspirations lentes et régulières. Aspirez autant d'air que vous pouvez. Vous remarquerez que vous pouvez reprendre une respiration normale rapidement et facilement, sans halètement.

Aussi paradoxal que cela puisse paraître, l'appareil de protection respiratoire oppose une résistance à la respiration. Cette résistance, qui peut varier selon le type d'appareil utilisé, doit être combattue. Si le porteur respire rapidement, il n'obtiendra pas suffisamment d'air avant de commencer à expirer. Il éprouvera donc une sensation de suffocation et voudra se débarrasser de l'appareil. Lorsqu'on porte un appareil respiratoire, quel qu'il soit, il est essentiel de respirer lentement et profondément. Il faut donc s'exercer.

## EFFETS PHYSIOLOGIQUES DE L'OXYGÈNE PUR

On croit souvent à tort que de respirer de l'oxygène pur est dangereux pour la santé ; on s' imagine qu'il « brûle » les poumons.

L'oxygène pur, comme celui qu'aspire le porteur d'un appareil de protection respiratoire, n'a aucun effet néfaste sur la santé, même après plusieurs usages successifs de l'appareil.

Cependant, le porteur ne doit pas être soumis à des pressions dépassant de beaucoup la pression atmosphérique de 101 kPa au niveau de la mer, comme c'est le cas pour les travaux dans les caissons ou à certaines profondeurs sous-marines.

**NOTE.** - Dans le présent manuel, les unités de mesure et leurs équivalences ont été arrondies aux fins de simplification du texte.

La consommation d'oxygène varie en fonction de l'énergie dépensée. Elle sera donc plus grande chez celui qui exécute un travail ardu que chez celui qui est au repos. En toutes circonstances cependant, le corps ne consomme que la quantité d'oxygène dont il a besoin.

## ABSORPTION DU DIOXYDE DE CARBONE DANS LE CYCLE RESPIRATOIRE D'UN APPAREIL À CIRCUIT FERMÉ

L'une des plus importantes fonctions des appareils de protection respiratoire à circuit fermé est d'absorber dans leur cycle respiratoire le dioxyde de carbone contenu dans l'haleine du porteur. L'absorption se fait au moyen des produits chimiques qu'ils contiennent. Dans les appareils à air comprimé, tels le Scott PresurPak 2.2 et d'autres du même type, qui ne sont pas des appareils à circuit fermé, l'air des poumons est évacué par une soupape directement dans l'atmosphère.

## APPAREIL À OXYGÈNE DRÄGER BG-4



Appareil de protection respiratoire à oxygène Dräger BG-4

L'appareil de protection respiratoire à oxygène Dräger BG-4, que nous appellerons désormais le **BG-4**, est un appareil portatif dorsal permettant au sauveteur de circuler dans la mine, que l'air ambiant soit déficient en oxygène, toxique ou méphitique (odeur répugnante). L'appareil rend son porteur absolument autonome et lui permet de sauver des vies ou du matériel de valeur, même si l'air est irrespirable.

Les exigences générales prescrites par les normes américaines relativement au BG-4 ont été acceptées, de sorte que c'est l'appareil qui a été choisi par les responsables du sauvetage minier au Québec pour remplacer le BG-174.

En dépit de leur poids léger, environ 14,8 kg, les appareils sont solides et conçus pour résister aux chocs, ce qui permet au porteur de travailler sans s'en préoccuper.

L'appareil BG-4 est un appareil à circuit fermé et à pression positive. L'oxygène consommé est automatiquement remplacé par celui provenant de la bouteille d'oxygène à raison d'un dosage constant de 1,7 L/min. Si le porteur exécute un travail ardu et que ce débit est insuffisant, la valve d'augmentation de volume (*minimum valve*) placée dans le sac respiratoire est actionnée automatiquement pour laisser passer un surplus d'oxygène.

Lorsque l'on met l'appareil en marche, le circuit respiratoire se remplit graduellement d'environ 5,5 L d'oxygène. L'appareil fonctionne automatiquement. Il est équipé d'un système d'information électronique (*Monitron*), qui fournit divers renseignements au porteur. De temps en temps, ce dernier doit vérifier l'afficheur pour connaître la pression dans la bouteille.



Vue intérieure de l'appareil de protection respiratoire à oxygène Dräger BG-4

## DESCRIPTION DES ÉLÉMENTS

L'appareil BG-4 se compose principalement d'un circuit pneumatique, d'un circuit respiratoire, d'un système d'information électronique, d'une coquille et d'un harnais.

### LE CIRCUIT PNEUMATIQUE

Le circuit pneumatique comprend une bouteille d'oxygène, un détendeur, des conduites de pression (bleue, jaune et blanche) et une valve d'augmentation de volume.

**La bouteille d'oxygène (14)** en alliage d'acier a un volume de 2 L. Lorsqu'elle est chargée à une pression de 200 bars, elle contient 400 L d'oxygène, ce qui est suffisant pour 4 heures de travail normal. Les bouteilles marquées du signe + peuvent être chargées à 220 bars et contenir 440 L d'oxygène, ce qui permet d'accomplir un travail ardu pendant plus de 4 heures.

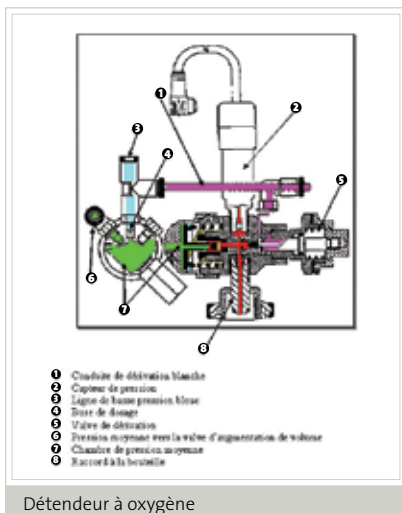
L'oxygène contenu dans la bouteille d'un appareil respiratoire devra être pur au minimum à 99,5 %, l'autre gaz présent étant l'azote. La valve de la bouteille est munie d'un écrou de sûreté dont la fonction est de permettre l'échappement de l'oxygène. Ainsi, la bouteille soumise à une surpression ne risquera pas de se briser. Les bouteilles d'oxygène en acier doivent subir un test par pression hydrostatique tous les cinq ans. Ces essais sont effectués en appliquant une pression de 32 300 kPa. À ce moment, la valve de la bouteille doit être vérifiée et remise à neuf. Le BG 4 peut être équipé de bouteille en composite ou fibre de carbone. Ces bouteilles doivent aussi subir un test hydrostatique tous les cinq ans. Elles ont une durée de vie maximale de quinze ans ou de deux épreuves hydrostatiques. Elles sont légères et réduisent considérablement le poids total de l'appareil.

**Le détendeur d'oxygène (9)** est fixé à la paroi droite de l'armature porteuse. Il est relié à la bouteille d'oxygène au moyen d'un raccord manuel. Sa principale fonction est de réduire la pression provenant de la bouteille. L'appareil est cependant muni de deux systèmes de réduction de la pression. D'abord, le détendeur réduit la pression entre 400 kPa et 440 kPa. Ce débit alimente la valve d'augmentation de volume et la buse de dosage. La buse de dosage réduit ensuite la pression à 101 kPa, soit l'équivalent de la pression atmosphérique (pression respirable), à un débit de 1,7 L d'oxygène par minute.

**La valve d'augmentation de volume (12)** est reliée au détendeur par une conduite **flexible jaune** (conduite de pression moyenne). Le débit fourni lorsque la valve d'augmentation de volume est actionnée automatiquement est de 80 L/min.

**La buse de dosage** est reliée par une conduite **flexible bleue** (conduite de basse pression) au système d'information électronique et à la chambre de refroidissement, où l'oxygène consommé par le porteur est remplacé par le débit constant provenant du distributeur.

**Une valve de dérivation d'urgence (11)**, appelée poussoir, est incorporée au distributeur d'oxygène. Si une déféctuosité survenait dans le distributeur d'oxygène ou le dispositif de dosage constant, le porteur pourrait remplir d'oxygène le sac respiratoire et tout le circuit au moyen du poussoir. Le débit de la valve manuelle de dérivation est de 50 L/min lorsqu'on appuie sur le poussoir avec une force de 50 N. Lorsque la valve de dérivation d'urgence est actionnée, l'oxygène sous pression est dévié de l'entrée du détendeur (raccord avec la bouteille) vers la conduite de basse pression (provenant de la buse de dosage) par une **conduite de dérivation blanche** (conduite de haute pression). Cette arrivée d'oxygène, qui ne doit servir qu'en cas de nécessité, est donc indépendante du détendeur et du dispositif de dosage constant.



Masque et tuyaux de l'appareil de protection respiratoire à oxygène Dräger BG-4

## LE CIRCUIT RESPIRATOIRE

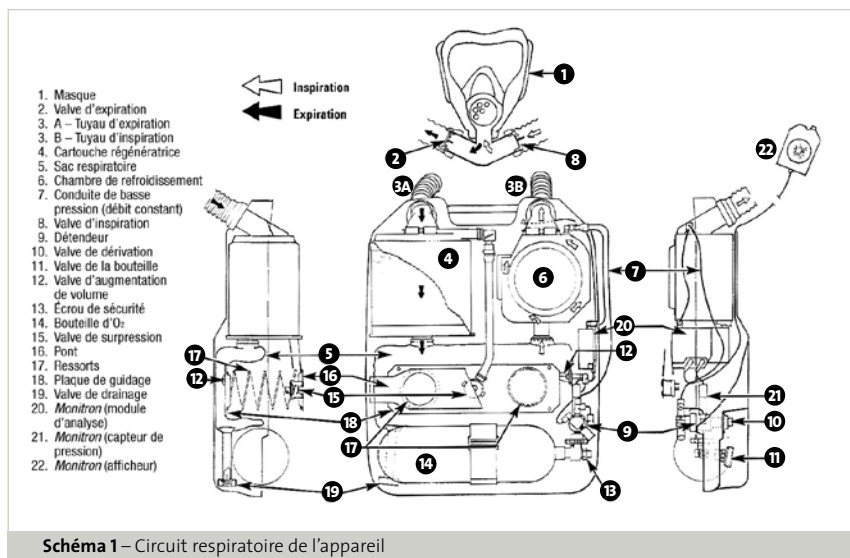
Le circuit respiratoire est composé du masque, des valves d'inspiration et d'expiration, des tuyaux, de la cartouche régénératrice, du sac respiratoire et de la chambre de refroidissement. Des pièces et des systèmes auxiliaires, tels que la valve de drainage, la valve de surpression (*maximum valve*), la valve d'augmentation de volume et les ressorts pour la pression positive, sont reliés à ces composants.

## LES TUYAUX ET LE MASQUE

Les tuyaux respiratoires (3) sont ondulés et passent de chaque côté du visage du porteur, où ils sont reliés à un raccord en T contenant les valves d'inspiration et d'expiration.

Le masque (1) avec visière panoramique est habituellement muni d'un essuie-glace que l'on actionne manuellement. L'application d'un liquide antibuée sur la surface interne du verre peut considérablement diminuer la formation de buée. Certains masques sont aussi pourvus d'un petit masque intérieur couvrant la bouche et le nez. Le harnais de tête consiste en cinq courroies d'ajustement reliées à une pièce centrale. Afin d'obtenir une étanchéité parfaite, les courroies inférieures doivent être serrées en premier.

Deux masques par équipe de six membres doivent être munis d'un raccord spécial permettant l'utilisation d'un dispositif de communication téléphonique. En général, ces masques sont portés par le chef d'équipe et son assistant.



## LA CARTOUCHE RÉGÉNÉRATRICE

La cartouche régénératrice (4) contient un produit chimique dont la fonction est d'absorber le dioxyde de carbone de l'haleine du porteur. Le dioxyde de carbone représente environ de 4 % à 6 % du volume d'air expiré. Dans un appareil respiratoire à circuit fermé, comme c'est le cas pour le BG-4, il est essentiel que le dioxyde de carbone soit absorbé. On évite ainsi l'accumulation dangereuse de ce gaz à l'intérieur de l'appareil.

**La cartouche rechargeable est remplie d'environ 2,72 kg de chaux sodée,** une matière absorbante que l'on peut aussi se procurer chez Dräger. Ce type de produit chimique a les propriétés suivantes :

- Il permet d'absorber le dioxyde de carbone sans trop augmenter la température de l'air respiré.
- Il ne fond pas et ne se solidifie pas. Par conséquent, il n'entrave pas le passage de l'air et n'oppose que peu de résistance à la respiration.



- Il peut être utilisé de façon intermittente jusqu'à concurrence de 4 heures, à la condition que ce soit avec la même bouteille d'oxygène.
- On le retire complètement du régénérateur après usage et on le jette.
- On doit le manier avec prudence, car c'est un produit qui peut causer des irritations aux yeux, aux voies respiratoires et à la peau. Il peut être corrosif s'il entre en contact avec de l'humidité. Toutes les mesures préventives concernant ce produit sont inscrites au SIMDUT, le numéro de référence pour la chaux sodée est UN1907.



Sac respiratoire

### LE SAC RESPIRATOIRE

Le sac respiratoire (5) est fait d'une matière plastique très résistante. Il est logé dans l'armature porteuse, sous le pont qui assure la pression positive. Il a une capacité de 5,5 L et sert de réservoir pour l'air expiré. Il est muni de quatre ouvertures rondes avec ailettes le raccordant à la cartouche régénératrice, à la chambre de refroidissement, à la valve d'augmentation de volume et à la valve de drainage. Il est aussi muni d'une plaque de guidage assurant la pression positive à l'aide de ressorts

placés entre le pont et cette plaque. Cette dernière règle le fonctionnement de la valve de surpression et de la valve d'augmentation de volume selon les besoins du porteur.



Chambre de refroidissement

### LA CHAMBRE DE REFROIDISSEMENT

La chambre de refroidissement (6) est composée d'un récipient pouvant contenir un bloc de glace de 1,2 kg et d'un couvercle. L'air inspiré provenant du sac respiratoire passe autour du récipient de glace, pour être refroidi, puis se mélange à l'oxygène provenant du débit constant (conduite de basse pression) avant d'atteindre le tuyau d'inspiration. Lorsque la température ambiante est inférieure à 0 °C, on ne doit pas utiliser de glace.

## LES PIÈCES ET LES SYSTÈMES AUXILIAIRES

### LA VALVE DE DRAINAGE

La valve de drainage (19) sert à évacuer l'eau accumulée dans le tube de la valve (2) relié au sac respiratoire par un raccord (1). Cette eau provient de la condensation de l'air respiré par le porteur.

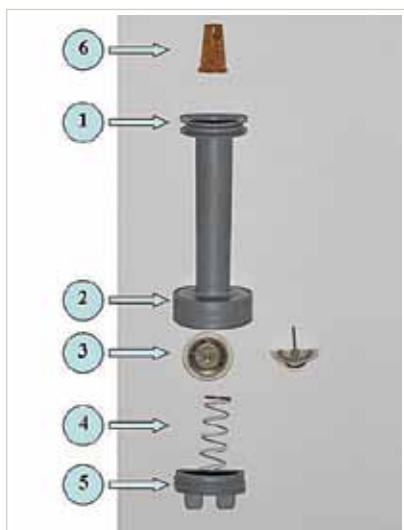


Schéma 2 - Valve de drainage

Lorsque l'eau accumulée dans le tube (2) atteint plus de 15 mbar, le ressort (4) s'écrase et permet au clapet de retenue (3) de s'ouvrir et de laisser passer l'eau par le bouchon troué (5). Aussitôt que la pression diminue pour atteindre moins de 15 mbar, le ressort (4) repousse le clapet (3) sur le siège du tube et l'étanchéité du circuit est rétablie. Le filtre (6) sert à retenir les particules de poussière qui pourraient nuire à l'étanchéité du clapet lorsqu'il se referme.

### LA PRESSION POSITIVE

La pression positive sert à empêcher l'air extérieur contaminé de pénétrer dans le circuit respiratoire de l'appareil lorsque celui-ci présente une fuite. Cette pression d'environ 2 mbar est maintenue par deux ressorts (2) placés entre le pont de l'armature dorsale et la plaque de guidage (1) du sac respiratoire (3) (voir le schéma 4).

## APPAREIL À OXYGÈNE DRÄGER BG-4

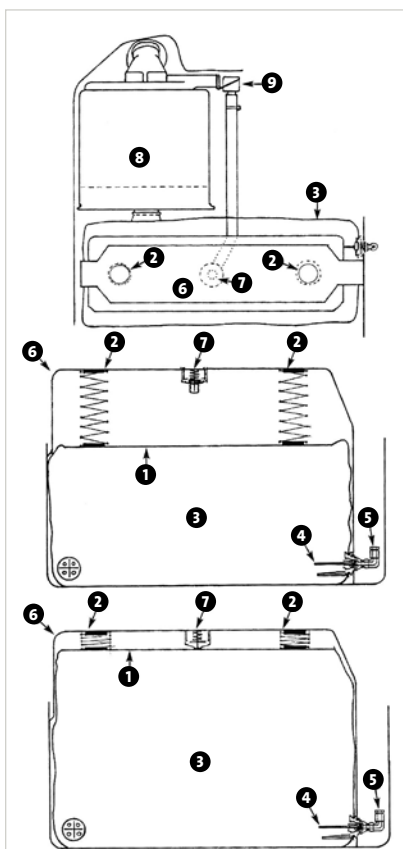


Schéma 3 - Valve de surpression

### LA VALVE DE SURPRESSION

La valve de surpression (7) est placée sous le pont (6) de l'armature dorsale entre les ressorts (2) et elle est reliée à la cartouche régénératrice (8) par un raccord (9). Lorsque le porteur est au repos et qu'il ne consomme pas 1,7 L d'oxygène/min, le sac (3) se gonfle et écrase les ressorts (2).

La plaque de guidage (1) s'appuie alors sur la valve de surpression (7), ce qui permet au surplus d'air provenant de l'expiration du porteur de s'échapper sans être filtré par la cartouche régénératrice. Cette valve s'ouvre entre 2 mbar et 5 mbar.

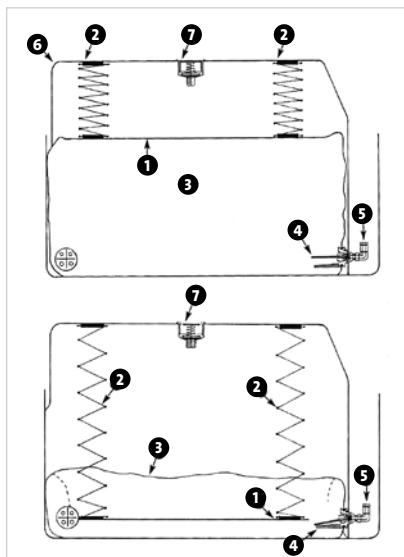


Schéma 4 - Valve d'augmentation de volume (volume minimal)

## LA VALVE D'AUGMENTATION DE VOLUME

La valve d'augmentation de volume, qui fait partie du circuit pneumatique, est intégrée au circuit respiratoire et sert à procurer un supplément d'oxygène au porteur lorsqu'il exécute un travail ardu.

Si le porteur consomme plus de 1,7 L d'oxygène par minute, le sac respiratoire (3) se dégonfle et les ressorts (2) assurent la pression positive poussent sur la plaque de guidage du sac. Lorsque la pression dans le circuit respiratoire se situe entre 2,5 et 0,1 mbar, la plaque de guidage (1) vient alors percuter le levier (4), qui déplace la base de la valve d'augmentation de volume (5) et laisse

passer 80 L/min d'oxygène provenant de la conduite de pression moyenne (jaune), reliée au détendeur.



Système d'information électronique (Monitron)

## LE SYSTÈME D'INFORMATION ÉLECTRONIQUE (MONITRON)

Trois composants forment le système d'information électronique : le capteur de pression (21), l'afficheur (22) et le module central d'analyse (23).



Capteur de pression

**Le capteur de pression** recueille les données provenant du détendeur et les transmet au module central d'analyse, qui les transforme en informations visibles sur l'afficheur. Ce module est aussi relié au circuit pneumatique par la conduite de basse pression, d'où il capte la pression provenant du détendeur. Le système d'information électronique peut déterminer l'état du débit constant et l'étanchéité de l'appareil en mesurant la variation de pression dans la conduite de basse pression.



Afficheur

**L'afficheur** indique en tout temps au porteur la pression qui reste dans la bouteille d'oxygène et le temps qu'il a passé sous l'oxygène depuis la dernière ouverture de la valve de la bouteille. Le module central d'analyse est muni d'un signal d'alarme sonore, tandis que l'écran d'affichage possède un voyant vert et un voyant rouge. Une première alarme se déclenche lorsque la pression dans la bouteille atteint 50 bars. L'alarme sonore (bip) du module central se fait

alors entendre pendant 30 secondes et le voyant rouge de l'écran clignote constamment. Une deuxième alarme se déclenche lorsque la réserve atteint 10 bars. L'alarme sonore (bip) et l'alarme visuelle de l'écran fonctionnent alors continuellement.

Lorsque le porteur ouvre la valve de la bouteille d'oxygène et met l'appareil en marche, il peut vérifier le bon fonctionnement de l'appareil en suivant les étapes indiquées sur l'afficheur électronique. Le système lui indiquera si la charge de la pile est suffisante et si l'étanchéité et le débit constant de l'appareil sont adéquats. Il pourra aussi vérifier le signal d'alarme et la pression dans la bouteille. Si le système détecte une défaillance, le voyant rouge s'allume. Si l'appareil ne présente aucune défaillance, le voyant vert s'allume.



Module central d'analyse

Le **module central d'analyse** contient une pile de 9 V. L'appareil sera conforme aux normes du *National Institute for*

Occupational Safety and Health (NIOSH) s'il est muni d'une pile alcaline de marque Duracell (MN1604), Eveready (522), Panasonic (6AMC) ou Rayovac (A604). Le système d'information électronique est conçu pour satisfaire aux normes de sécurité en vigueur pour les équipements qui fonctionnent en atmosphère inflammable.

**Lorsque le voyant rouge sur l'afficheur électronique clignote, c'est que ce dernier a détecté une défectuosité dans l'appareil. L'équipe doit alors retourner à la base d'air frais, même si l'appareil fonctionne bien.**

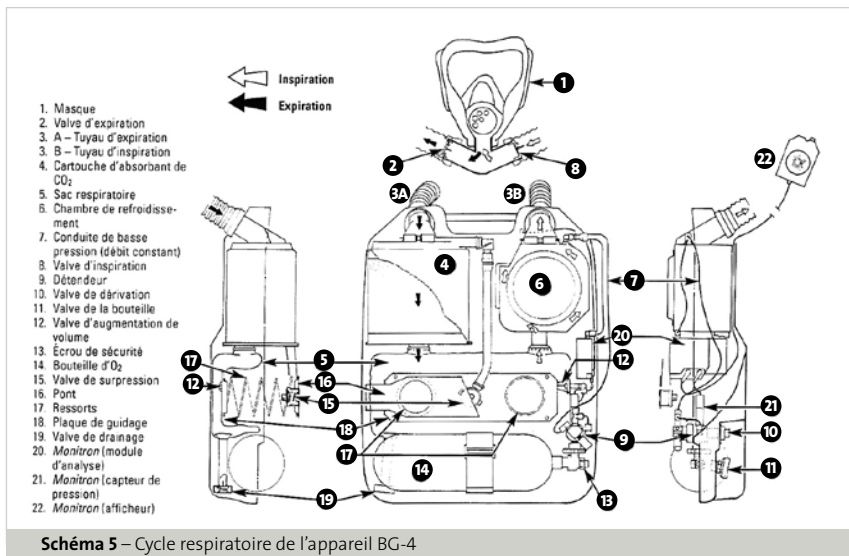


Coquille et harnais

## LA COQUILLE ET LE HARNAIS

La coquille est faite d'un composite léger résistant aux chocs et à la chaleur. La partie dorsale supporte le harnais et tous les composants de l'appareil. La partie supérieure couvre l'appareil. Elle est munie de bandes réfléchissantes et de cannelures de renfort rendant la coque plus rigide et résistante aux chocs. Des guides assurent un ajustement exact lors de la fermeture du couvercle et des fermoirs inoxydables retiennent les deux parties.

Le harnais, tout comme la coquille, est résistant au feu. Il permet de répartir le poids de l'appareil entre les épaules et les hanches du porteur.



## LE CYCLE RESPIROIRE

L'air contenu dans l'appareil est inspiré et expiré par les voies d'un circuit respiratoire fermé. La circulation de l'air unidirectionnelle est assurée par les valves respiratoires (2 et 8), situées dans le raccord en T près du masque, ce qui évite de la turbulence dans le circuit respiratoire. Le circuit respiratoire est actionné par les poumons du porteur de l'appareil.

En résumé, l'air expiré passe du masque (1) à la valve d'expiration (2), puis se rend dans le tuyau d'expiration (3A) et le régénérateur (4), où il est débarrassé du dioxyde de carbone produit par le porteur. De là, l'air est emmagasiné dans le sac respiratoire (5). À l'inspiration, l'air part du sac, passe par la chambre

de refroidissement (6), se mélange au débit constant (7), se rend au tuyau d'inspiration (3B), puis à la valve d'inspiration (8), et arrive enfin au masque (1) et au porteur.

## ESSAI DU BG-4

1. Vérifier et mettre le harnais de sécurité (pour le travail en hauteur où il y a risque de chute).
2. Vérifier la date de vérification de l'appareil et briser le sceau.
3. Tourner l'appareil et vérifier son état général, les tuyaux, les courroies, le câble d'attache et le sac de la pile.
4. Coucher l'appareil le haut vers soi en s'assurant que les tuyaux sont

bien dégagés. Enlever le couvercle de l'appareil et s'assurer que le régénérateur est plein.

- Dégager l'afficheur, ouvrir la valve de l'appareil d'un quart de tour et vérifier le fonctionnement de la valve d'augmentation de volume (écouter).

Regarder le voyant :

- Si le voyant vert s'allume, que vous entendez un « bip » (3 secondes) et que vous voyez **bat** à l'écran, c'est que le système fonctionne bien; vous verrez ensuite s'afficher 900 puis les lettres **CCr**.
  - Si le voyant rouge s'allume, que vous entendez cinq « bips » et que vous voyez **bat** à l'écran, c'est que vous devez changer la pile.
  - Si le voyant rouge reste allumé, c'est que le système est défectueux.
- Fermer la valve de la bouteille jusqu'à ce que les lettres **OCr** s'affichent; le voyant vert est alors allumé et vous entendez un seul « bip ». Vous venez de faire le test de dosage.

Si vous voyez les lettres **Err** à l'écran, que le voyant rouge est allumé et que vous avez entendu trois « bips », c'est que l'appareil n'est pas étanche ou que le dosage est défectueux.

- Ouvrir de nouveau la valve de la bouteille et remplir le sac respiratoire à l'aide de la valve de dérivation jusqu'à ce que vous entendiez la valve de surpression s'ouvrir.

- Noter la pression.
- Fermer la valve de la bouteille et observer le manomètre. Lorsqu'il indique 50 bars, le voyant rouge s'allume et des « bips » se font entendre (si l'appareil fonctionne bien, les « bips » se font entendre pendant 30 secondes à 50 bars et de façon continue à partir de 10 bars).
- Lorsque les lettres **bat** apparaissent et que quatre « bips » se sont fait entendre, vidanger le système en enlevant le bouchon pour désamorcer l'alarme. Remettre le bouchon lorsque l'afficheur s'est éteint.
- Mettre la glace dans la chambre de refroidissement et remettre le couvercle en place en s'assurant que l'ouverture est en haut.
- Placer convenablement la coque de protection, puis endosser l'appareil.
- Vérifier la lampe de mineur et la placer dans son support. Vérifier le masque et appliquer l'antibuée. Actionner ensuite l'essuie-glace et brancher le masque au raccord en «T».

## RAPPORT DU CHEF

Dès que les membres de l'équipe ont terminé les essais, le chef d'équipe doit inscrire les résultats quant à l'état des appareils sur le formulaire *Préparatifs de mission* (voir l'illustration à la page 177).



Sauveteur « entrant sous oxygène »

## COMMENT « ENTRER SOUS OXYGÈNE »

14. Au signal du chef d'équipe, mettre le masque et l'ajuster en commençant par les courroies inférieures.
15. Ouvrir la valve de la bouteille (au moins deux tours), puis respirer normalement.
  - a) Lorsque le chef d'équipe donne l'ordre de vérifier l'étanchéité du masque :
    - Étrangler les deux tuyaux, aspirer et retenir son souffle.

Le masque devrait coller au visage et garder sa forme pendant que l'on retient son souffle.

- b) Lorsque le chef d'équipe donne l'ordre de vérifier la valve d'expiration :
  - Étrangler le tuyau d'inspiration (à droite) et aspirer. Le masque devrait coller au visage.
- c) Lorsque le chef d'équipe donne l'ordre de vérifier la valve d'inspiration :
  - Étrangler le tuyau d'expiration (à gauche) et expirer. Il devrait être difficile d'expirer à l'extérieur du masque.

## COMMENT « SORTIR DE SOUS L'OXYGÈNE »

1. Fermer la valve de la bouteille d'oxygène.
2. Desserrer les courroies inférieures du masque.
3. Enlever le masque.

## L'INTERVENTION EST TERMINÉE

4. Désassembler le masque du raccord en «T» et le déposer en lieu sûr.
5. Enlever l'appareil et le coucher sur une table du côté harnais en s'assurant que les tuyaux pendent.

## DÉSASSEMBLAGE DU BG-4

1. Coucher l'appareil le haut vers soi, laisser pendre les tuyaux au bout du comptoir et retirer le couvercle. Déposer le couvercle à l'envers près de l'appareil, le couvercle servira de panier pour déposer les pièces à laver.
2. Désassembler les tuyaux :
  - dévisser les bagues filetées près de l'appareil et les dégager ;
  - tirer sur le tuyau d'inspiration et, avec le pouce, peler la paroi de caoutchouc ;
  - faire de même avec le tuyau d'expiration ;
  - dévisser les bagues filetées du raccord central et les dégager ;
  - tirer sur un tuyau d'expiration et, avec le pouce, peler la paroi de caoutchouc ;
  - faire de même avec l'autre tuyau ;
  - dégager la valve d'inspiration et la valve d'expiration et les mettre dans le petit panier ;
  - mettre les tuyaux et le raccord central dans le couvercle de l'appareil.
3. Retirer la cartouche de chaux sodée :
  - débrancher la valve de surpression de la cartouche, puis la dégager de la coque porteuse en la tournant vers le module central d'analyse. La désassembler et la mettre dans le petit panier. Ne pas essayer d'enlever le petit ressort, il doit rester en place ;
  - séparer la cartouche du sac en soulevant l'anneau de renfort et en poussant vers le bas de l'appareil ;
  - dégager le dispositif de retenue de la cartouche ;
  - soulever la cartouche par le haut et la dégager de la coque porteuse ;
  - procéder en diagonale pour déverrouiller le couvercle et l'enlever ;
  - jeter la chaux sodée et les deux filtres en cellulose ;
  - mettre les autres pièces dans le couvercle de l'appareil.
4. Démonter la chambre de refroidissement :
  - désassembler la conduite du dosage constant (tuyau bleu)
  - avec l'index et le pouce, pousser l'anneau en plastique qui sert de dispositif de retenue vers le coude noir ;
  - retirer le raccord métallique pour le dégager du coude (ne jamais tirer directement sur le tuyau bleu) ;
  - libérer la chambre de refroidissement du sac respiratoire ;
  - soulever l'anneau de renfort du sac respiratoire et le pousser vers le bas de l'appareil ;
  - dégager le dispositif de retenue de la chambre de refroidissement ;
  - soulever la chambre de refroidissement par le haut et la dégager de la coque porteuse ;
  - enlever le couvercle en prenant garde de ne pas briser le silicone et jeter l'eau et la glace dans l'évier ;
  - mettre le tout dans le couvercle de l'appareil.

**MISE EN GARDE : Ne jamais forcer une pièce pour la dégager.**

5. Démonter le sac respiratoire :
  - enlever les ressorts ;
  - décrocher la barre de guidage du sac en tirant sur le bouton et mettre le bout de la barre sur le pont ;
  - desserrer la bande qui retient la bouteille, soulever la bouteille et dégager la valve de drainage de la coque porteuse ;
  - séparer le sac respiratoire de la valve d'augmentation de volume en tirant dessus en faisant attention au levier de la valve ;
  - démonter la valve de drainage et la mettre dans le petit panier. Ne pas essayer d'enlever le petit ressort; il doit rester en place ;
  - enlever le module central d'analyse en utilisant l'outil approprié et le sortir de la coque porteuse.
  
6. Dégager le tuyau bleu du module central d'analyse. Ouvrir légèrement la valve de la bouteille et purger les conduites bleue et jaune de toute trace d'humidité qui aurait pu y pénétrer.
  - dégager le bras de la fourchette de retenue de la valve d'augmentation de volume et tirer pour libérer la valve ;
  - tirer sur la valve d'augmentation de volume et la sortir délicatement de son emplacement. Cette valve est raccordée à un tuyau jaune. Si elle ne se dégage pas facilement, bouger un peu le tuyau jaune pour en faciliter le dégagement ;
  - débrancher la valve d'augmentation de volume avec son tuyau jaune du détendeur et la mettre à un endroit sécuritaire :
    - procéder de la même façon que pour disjoindre le tuyau bleu du refroidisseur,
    - remettre le module central d'analyse temporairement en place ;
    - mettre toutes les grosses pièces dans le couvercle de l'appareil.
    - Enlever la bouteille d'oxygène et la placer dans un endroit sûr.
  
7. Si le harnais est sale, le démonter et le nettoyer.

## STÉRILISATION

Par mesure d'hygiène, plusieurs pièces des appareils devront être lavées, baignées dans une solution stérilisante, rincées soigneusement et séchées après chaque usage. Comme solution stérilisante, on peut utiliser n'importe quel germicide commercial dilué selon les recommandations du fabricant.

- Préparer un bassin d'environ 45 litres d'eau contenant un désinfectant (ou germicide) pour appareil respiratoire.
- Y incorporer deux sachets ou environ 50 cm<sup>3</sup> (2 cuillerées à soupe) de désinfectant.

**Note : La valve d'augmentation de volume ne doit pas être baignée dans cette solution. Elle doit être désinfectée avec une serviette stérilisante.**

**MISE EN GARDE : Si on utilise un désinfectant en sachet, s'assurer de garder et de jeter à la poubelle la partie qui ne se désagrège pas dans l'eau (petit sachet de plastique).**

- Laisser tremper pendant une dizaine de minutes les masques, les tuyaux, les sacs, les cartouches régénératrices, les refroidisseurs, les raccords centraux ainsi que les paniers contenant les valves.
- Rincer toutes les pièces à l'eau claire.

## SÉCHAGE

1. Mettre les masques dans le séchoir.
2. Placer les autres pièces et les paniers contenant les petites pièces dans le séchoir.



3. Glisser les chambres de refroidissement dans les emplacements prévus sous le séchoir.



4. Joindre les sacs aux adaptateurs du séchoir :
  - s'assurer que l'ouverture de la valve de drainage est branchée au séchoir ou que l'ouverture de la valve d'augmentation de volume est en bas.



5. Relier les tuyaux des valves de surpression aux raccords du séchoir.



6. Joindre les tuyaux respiratoires (avec raccord en T) aux adaptateurs du séchoir.



7. Déposer les cartouches régénératrices au-dessus des ouvertures prévues sur le séchoir.



## ASSEMBLAGE DU BG-4

1. Assembler le harnais, s'il a été démonté.

**MISE EN GARDE : Ne jamais utiliser d'outils ni forcer les pièces pour assembler le BG-4.**

2. Remplir la cartouche régénératrice et la fermer :
- installer la cartouche dans son support ;
  - insérer le filtre en plastique, le côté plat vers le haut (côté chaux sodée) ;
  - mettre un filtre en cellulose ;
  - remplir la cartouche de chaux sodée Dräger jusqu'à la ligne d'arrêt. S'assurer de bien tasser la chaux en remuant la cartouche dans un mouvement de va-et-vient ;
  - placer un autre filtre en cellulose ;
  - insérer l'autre filtre en plastique en s'assurant que le côté plat est vers le bas (chaux sodée) ;
  - vérifier la propreté du joint torique du couvercle et le lubrifier avec le produit prescrit à cet effet, si nécessaire ;
  - fermer la cartouche en s'assurant que le raccord correspond à la marque se trouvant sur le support. Bien enfoncer le couvercle avant de mettre les mécanismes de verrouillage en place ;
  - procéder en diagonale pour verrouiller le couvercle.
3. Mettre le sac en place :
- assembler la valve de drainage et la joindre au sac. Se servir de l'anneau de renfort ;
  - joindre la valve d'augmentation de volume au sac en se servant de

la languette protectrice comme appui et de l'anneau de renfort du sac pour l'installer. Il faut auparavant aligner la tige de localisation de la valve sur la ligne de l'anneau de renfort ;

- relier la conduite de pression moyenne (jaune) à la valve d'augmentation de volume ;
  - former un bateau avec le sac et le mettre à sa place ;
  - retirer le module central d'analyse en utilisant le petit bâton en bois ;
  - installer la valve dans son ouverture en s'assurant que la tige de localisation est à sa place. Dégager le tuyau jaune de façon à ne pas nuire à l'installation du module central d'analyse ;
  - insérer la fourchette de retenue pour maintenir à cet endroit la valve d'augmentation de volume. Utiliser l'espace libre dégagé par le module central d'analyse ;
  - installer solidement le module central d'analyse (il faut entendre le clic) ;
  - mettre le sac en place et insérer la valve de drainage dans son crochet ;
  - installer la barre de guidage.
4. Assembler la chambre de refroidissement :
- mettre la chambre de refroidissement en place et s'assurer que les deux boutons de la coque porteuse s'alignent sur les cavités correspondantes ;
  - fermer le dispositif de retenue ;
  - relier le tuyau bleu du dispositif de dosage constant à la chambre de refroidissement et l'insérer à sa place ;
  - installer le couvercle de la chambre de refroidissement, l'orifice vers le haut de l'appareil.
5. Assembler la cartouche régénératrice :
- prendre la cartouche, faire coïncider la barre sur le fond de la cartouche avec l'ouverture rectangulaire du support dans la coque porteuse et mettre le tout en place ;
  - immobiliser la cartouche à l'aide du dispositif de retenue ;
  - raccorder le sac au régénérateur. Prendre le sac par l'anneau de renfort, le mettre en place en commençant par le bas et, avec les doigts, le faire glisser dans sa cannelure ;
  - raccorder le sac à la chambre de refroidissement. Prendre le sac par l'anneau de renfort, le mettre en place en commençant par le bas et, avec les doigts, le faire glisser dans sa cannelure ;
  - assembler la valve de surpression et la mettre en place (lubrifier le joint torique, si nécessaire). S'assurer que le mécanisme de fixation est placé en position ouverte (plus petite circonférence) et l'insérer sous le pont, puis ramener le tuyau vers le régénérateur en s'assurant que la valve est bien en place ;
  - joindre le tuyau de la valve de surpression à la cartouche (lubrifier le joint torique, si nécessaire) ;
  - placer les ressorts entre le pont et le sac respiratoire.
6. Installer une bouteille d'oxygène chargée à 200 bars dans l'appareil.

7. Assembler les tuyaux :
- mettre l'appareil debout ;
  - commencer par le tuyau d'inspiration. Prendre le tuyau dont les anneaux de protection correspondent au raccord long du tuyau. Passer le tuyau dans sa courroie de retenue. Assembler le tuyau à la chambre de refroidissement en s'assurant que les marques de moule correspondent.

**NOTE.** - Le raccord en plastique peut être humecté légèrement pour faciliter l'assemblage des tuyaux.

- prendre le raccord central de façon à avoir le numéro de pièce sur le dessus ;
- joindre les valves d'inspiration et d'expiration au raccord central (elles doivent entrer facilement dans leur espace respectif) ;
- raccorder le tuyau d'inspiration (bout avec encoche) au raccord central. Mettre la ligne de moule du tuyau vis-à-vis de la ligne de moule du raccord central (s'assurer qu'il n'y a pas de torsion du tuyau) ;
- lubrifier avec le produit prescrit à cet effet le joint torique du raccord en « T » si nécessaire et mettre le bouchon ;
- relier le tuyau d'expiration au raccord central (bout long). Mettre aussi la ligne de moule vis-à-vis de la ligne du moule du raccord central ;
- passer le tuyau d'expiration dans la courroie de retenue. Joindre le tuyau (bout avec encoche) à la cartouche régénératrice en faisant coïncider les lignes de moule ;

- visser les bagues de retenue à leur place respective.

8. Faire vérifier l'appareil par une personne autorisée avant de replacer le couvercle.

## PRÉCAUTIONS À PRENDRE

**Ne jamais mettre d'huile, de graisse ou d'essence sur les appareils respiratoires à oxygène.** On devra prendre les précautions les plus strictes pour s'assurer que de l'huile ou de la graisse se trouvant sur les mains ou les vêtements n'entre par inadvertance en contact avec une partie quelconque de l'appareil, surtout là où ces substances pourraient être mises en contact avec l'oxygène sous pression. Les huiles sont spontanément combustibles et pourraient provoquer un incendie ou une explosion.

**RAPPEL :** Le porteur d'un appareil BG-4 devra toujours être fraîchement rasé, afin d'assurer l'étanchéité du masque. Un manque d'étanchéité créerait une surconsommation d'oxygène et diminuerait considérablement l'autonomie de l'appareil.

## LES APPAREILS PSS BG-4

Ces appareils sont identiques aux BG-4 quant à la forme et au fonctionnement du circuit respiratoire.

Seul le système d'information électronique diffère. Le BG-4 est muni du système d'information électronique que l'on nomme Monitron tandis que le PSS BG-4 est équipé du système « Sentinel ».

Le système d'information électronique « Sentinel » est aussi composé : d'un capteur de pression, d'un module central d'analyse et d'un afficheur.

**Le capteur de pression** (semblable à celui du Monitron) recueille les données provenant du détendeur et les transmet au **module central** d'analyse qui les transforme en informations visibles sur l'afficheur. **Ce module** est aussi relié à la conduite (bleue) de basse pression, d'où il capte la pression provenant du détendeur et ainsi détermine l'état du débit constant et l'étanchéité de l'appareil en mesurant la variation de pression dans cette conduite.

**L'afficheur** indique en tout temps au porteur la pression qui reste dans la bouteille d'oxygène et le temps qui lui reste avant d'atteindre l'alarme de 50 bars. En plus, l'afficheur est muni d'alarmes sonores et lumineuses indiquant la faible pression dans la bouteille. Une première alarme se déclenche lorsque la pression dans la bouteille atteint 50 bars. L'alarme sonore (ancienne sonnerie de téléphone)

provenant de l'afficheur se fait entendre pendant 30 secondes et les voyants rouges clignotent constamment à partir de ce moment. Une deuxième alarme se déclenche lorsque la réserve atteint 10 bars. Une alarme sonore distincte (double BIP) et l'alarme visuelle à l'écran fonctionnent alors continuellement.

L'afficheur du système d'information électronique est équipé d'accessoires tels que le bouton manuel de détresse, l'alarme automatique de détresse, l'indicateur de température ambiante, une lumière de veille et un indicateur analogique de la pression.



Le système d'information électronique « Sentinel » fonctionne à l'aide d'une pile 9 V installée dans un compartiment isolé de l'afficheur. L'appareil sera conforme aux normes (N.I.O.S.H.) s'il est muni d'une pile alcaline de marque Eveready (522) ou Panasonic (6AM6) ou Rayovac (AL9V) (A1604) (6LF22), Ultralife U9VL-J.



Afficheur « Sentinel »

## ESSAIS DE L'APPAREIL PSS BG-4

1. Vérifier et mettre le harnais de sécurité (si nécessaire).
  2. Vérifier la date de vérification de l'appareil et briser le sceau.
  3. Tourner l'appareil et vérifier son état général, les tuyaux, les courroies, le câble d'attache et le sac de la pile.
  4. Coucher l'appareil le haut vers soi en s'assurant que les tuyaux sont bien dégagés. Enlever le couvercle de l'appareil et s'assurer que le régénérateur est plein.
  5. Regarder l'afficheur, ouvrir la valve de l'appareil d'un quart de tour et vérifier (écouter) le fonctionnement de la valve d'augmentation de volume :
    - a) Toutes les icônes s'affichent, puis le système vérifie la charge de la pile. Le numéro de logiciel (900) apparaît en même temps que l'icône de la pile pendant 4 secondes.
    - b) Si une alarme (long bip) se fait entendre et que l'icône de la pile apparaît avec le chiffre **1**, à l'intérieur, c'est que la pile est bonne pour une période de 4 heures seulement.
1. Pression d'oxygène du cylindre (bar)
  2. Temps résiduel avant l'enclenchement de l'alarme de 50 bars
  3. Icône du temps
  4. Bouton manuel de détresse
  5. Bouton droit (température ambiante)
  6. Lumière verte
  7. Clé d'enclenchement de l'alarme de détresse automatique
  8. Lumières rouges
  9. Bouton gauche (lumière de veille)
  10. Indicateur analogique de pression d'oxygène

- c) Si la lumière rouge clignote constamment, que vous entendez 5 coups (BIPS) et que l'icône de la pile apparaît avec le chiffre **2** à l'intérieur, la pile doit être changée immédiatement.
6. Fermez la valve de la bouteille lorsque vous entendez 2 bips sonores et que l'icône « **Close cylinder valve** »  apparaît à l'écran. Il faut une pression d'au moins 165 bars pour que fonctionne le système d'information « Sentinel ».
- Après 15 secondes si le système n'a décelé aucune déféctuosité, l'icône « **Open cylinder valve** »  apparaît.
- La vérification de haute pression est réussie.
- S'il y a une déféctuosité dans le circuit respiratoire l'icône « **X** » apparaît et les lumières rouges clignent.
7. Ouvrir de nouveau la valve de la bouteille et remplir le sac respiratoire à l'aide de la valve de dérivation jusqu'à ce que vous entendiez la valve de surpression s'ouvrir.
8. Noter la pression.
9. Fermer la valve de la bouteille et observer l'écran. Lorsqu'il indique 50 bars, l'écran s'allume, une alarme distincte se fait entendre pendant 30 secondes, les lumières rouges clignent sans s'arrêter à partir de ce moment. À environ 10 bars, un son différent indique le second niveau d'alarme.

10. Désamorcer le système en enlevant le bouchon pour vidanger le circuit respiratoire et peser sur le bouton de gauche et le bouton de droite en même temps jusqu'à ce qu'un BIP se fasse entendre puis relâcher. L'écran s'allume puis l'afficheur s'éteint complètement, l'icône de la pile apparaît pendant 3 secondes pour en indiquer la charge.
11. Mettre la glace dans la chambre de refroidissement et remettre le couvercle en place en s'assurant que l'ouverture est en haut.
12. Placer convenablement la coque de protection, puis endosser l'appareil.
13. Vérifier la lampe de mineur et la placer dans son support. Vérifier le masque et appliquer l'antibuée. Actionner ensuite l'essuie-glace et brancher le masque au raccord en «T».

### COMMENT « ENTRER SOUS L'OXYGÈNE »

14. Au signal du chef d'équipe, mettre le masque et l'ajuster en commençant par les courroies inférieures.
15. Ouvrir la valve de la bouteille (au moins deux tours), puis respirer normalement.
- a) Lorsque le chef d'équipe donne l'ordre de vérifier l'étanchéité du masque :
- Étrangler les deux tuyaux, aspirer et retenir son souffle. Le masque devrait coller au visage et garder sa forme pendant que l'on retient son souffle.

- b) Lorsque le chef d'équipe donne l'ordre de vérifier la valve d'expiration :
  - Étrangler le tuyau d'inspiration (à droite) et aspirer. Le masque devrait coller au visage.
- c) Lorsque le chef d'équipe donne l'ordre de vérifier la valve d'inspiration :
  - Étrangler le tuyau d'expiration (à gauche) et expirer. Il devrait être difficile d'expirer à l'extérieur du masque.

### COMMENT « SORTIR DE SOUS L'OXYGÈNE »

1. Fermer la valve de la bouteille d'oxygène.
2. Desserrer les courroies inférieures du masque.
3. Enlever le masque.

### L'INTERVENTION EST TERMINÉE

4. Désassembler le masque du raccord en « T » et le déposer en lieu sûr.
5. Enlever l'appareil et le déposer sur une table du côté harnais en s'assurant que les tuyaux pendent vers soi.
6. Prendre l'afficheur, peser sur le bouton de gauche et le bouton de droite en même temps jusqu'à ce qu'un BIP se fasse entendre puis relâcher. L'écran s'allume, l'icône de la pile apparaît et l'afficheur s'éteint automatiquement.

### FONCTIONNEMENT DES ACCESSOIRES

En tout temps pour activer l'alarme manuelle de détresse, il suffit de peser sur le bouton central (Jaune).

L'alarme de détresse automatique fonctionne seulement quand on enlève la clé servant à la mettre en fonction. Une alarme de préavertissement se fait entendre après 25 secondes sans mouvement du porteur et s'active complètement après une autre période de 10 secondes si le porteur ne bouge pas.

Pour désactiver les alarmes de détresse, il suffit de peser en même temps sur le bouton de gauche et le bouton de droite. La lumière de veille s'active en pesant sur le bouton gauche et on peut connaître la température ambiante en pesant sur le bouton droit.

### AUTRES APPAREILS DE PROTECTION RESPIRATOIRE AUTONOMES

D'autres genres d'appareils de protection respiratoire sont couramment utilisés au Québec. Nous décrivons ci-après l'appareil autosauveteur à oxygène Ocenco EBA 6.5 Dräger OXY-SR-45, le SSR-90-M et d'autres appareils fonctionnant à l'air comprimé. À cause de leur durée de temps limitée, on ne les recommande toutefois que comme appareils auxiliaires.

## AUTOSAUVETEUR À OXYGÈNE SOUS PRESSION OCENCO EBA 6.5

L'appareil OCENCO EBA 6.5 est approuvé par MSHA/NIOSH sous le numéro de certification TC-13F-104. C'est un autosauveteur à circuit fermé à oxygène pur sous pression d'une durée de 60 minutes. Il fut testé en situation d'urgence demandant des efforts physiques considérables et excéda 60 minutes. Au repos, il peut durer 8 heures si le porteur suit la procédure d'économie d'oxygène, telle que décrite par le fabricant.

L'appareil OCENCO EBA 6.5 rend son porteur complètement indépendant de l'air ambiant. Il permet de sortir d'un espace contaminé par de la fumée, des gaz toxiques ou une atmosphère déficiente en oxygène.

La durée d'utilisation dépend de la demande du porteur. L'appareil est approuvé pour 60 minutes lorsque le porteur déploie un effort comparable à une course modérée (respiration de 40 L d'air par minute). Il peut durer de 90 à 110 minutes en usage normal (respiration de 30 L d'air par minute).

La durée de l'appareil dépend des facteurs suivants :

- 1° Le degré d'activité physique.
- 2° La condition physique du porteur.

- 3° La respiration du porteur qui peut être influencé par une excitation ou toute autre altération mentale (angoisse, peur, panique, etc.).

- 4° L'expérience du porteur (entraînement).

Cet appareil a été fabriqué et approuvé pour fuir un endroit contaminé par la fumée et les gaz. Il ne peut donc pas servir pour combattre un incendie ou partir en mission. L'appareil doit être entreposé à des températures se situant entre 0 et 30 °C.



Ocenco EBA 6.5

### DESCRIPTION

L'appareil OCENCO EBA 6.5 est composé de deux circuits :

- 1° Le circuit pneumatique ;
- 2° Le cycle respiratoire à circuit fermé.

## LE CIRCUIT PNEUMATIQUE

La bouteille rechargeable peut être en aluminium ou en aluminium renforcé de fibre de verre pour en réduire le poids. À une pression de 200 bars (2 900 lb/po<sup>2</sup>), elle contient 157 litres d'oxygène de grade médical. La bouteille est munie d'un manomètre indiquant en tout temps la pression interne d'oxygène, d'une valve d'ouverture et d'un écrou de sûreté. Comme le boîtier de l'appareil est transparent, il est facile de vérifier la pression de l'appareil en tout temps.

Un détendeur réduit la pression de la bouteille à environ 7 bars. Ce détendeur est relié par un tuyau à un régulateur de la demande fournissant un débit constant de 1,6 L/min d'oxygène pur à la pression atmosphérique lorsque le porteur respire à un rythme de 30 L d'air par minute.

Le débit peut être augmenté par une valve pulmo-commande jusqu'à 100 L/min d'oxygène si la demande du porteur le nécessitait. Le régulateur de la demande est relié au sac respiratoire par un tuyau blanc.

## LE CYCLE RESPIRATOIRE

Le cycle respiratoire de l'appareil OCENCO EBA 6.5 est à circuit fermé, la respiration du porteur reste à l'intérieur du circuit respiratoire de l'appareil. Le dioxyde de carbone et l'humidité produits par l'expiration sont absorbés par la cartouche régénératrice remplie d'hydroxyde de lithium (LiOH) tandis que l'oxygène consommé par le porteur est remplacé par le débit constant de l'appareil.

Le régénérateur est relié au tube et à la valve d'expiration à sa partie supérieure et au sac respiratoire par un tuyau à sa partie inférieure.

Le sac respiratoire est composé d'uréthane et de nylon, ce qui le rend flexible et résistant. Il a un volume de 5 L et sert principalement de réservoir pour l'air expiré et inspiré, il refroidit aussi l'air expiré.

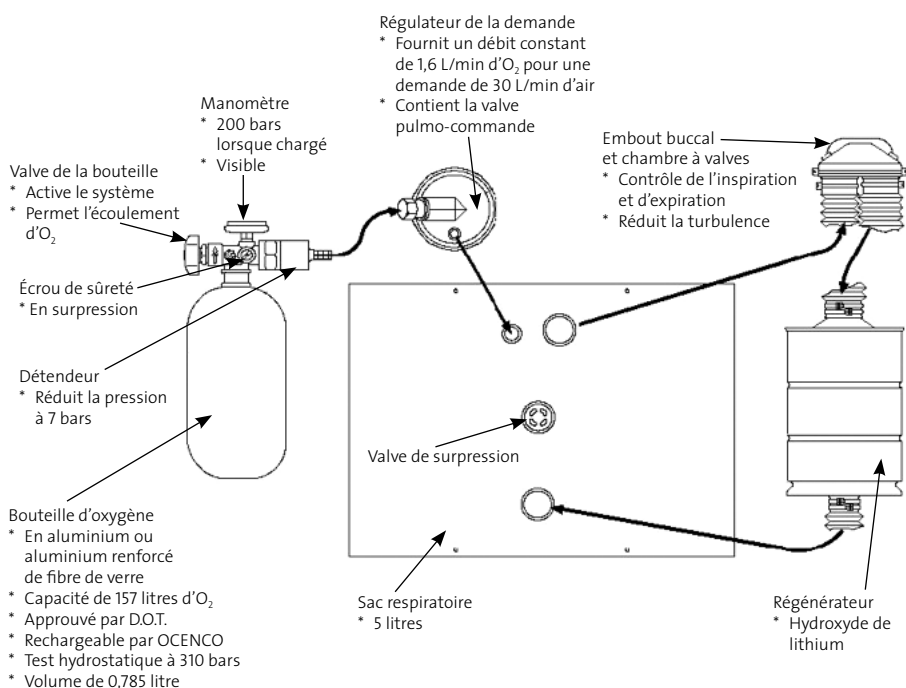
Une valve de surpression est incorporée au sac respiratoire, sa fonction est d'expulser l'air au dehors de l'appareil si la demande du porteur est inférieure à 1,6 L/min d'oxygène.

Le cycle respiratoire est contrôlé par une chambre à valves contenant une valve d'expiration reliée à un tuyau d'expiration et au régénérateur puis au sac respiratoire. Dans cette chambre, il y a aussi une valve d'inspiration qui est reliée à un tuyau d'inspiration et au sac respiratoire.

## DIRECTION DE L'AIR DANS L'APPAREIL

L'expiration du porteur arrive dans la chambre à valves, passe au travers la valve d'expiration par le tuyau d'expiration, se dirige dans le régénérateur où elle est débarrassée du CO<sub>2</sub> et de l'humidité, puis se rend au sac respiratoire où elle est emmagasinée. Lorsque le porteur inspire, l'air du sac respiratoire passe dans le tuyau d'inspiration, traverse la valve d'inspiration dans la chambre à valves et se rend au porteur.

## DIAGRAMME DE FONCTIONNEMENT



## ESSAIS DE L'AUTOSAUVEUR OCENCO EBA 6.5

1. Tirer sur la tige qui retient les deux bandes.
2. Briser le sceau et dégager les bandes en tirant sur les anneaux.
3. Enlever le couvercle en tirant sur les courroies de transport.
4. Ouvrir la valve de la bouteille (voir la direction de la flèche).
5. Passer la courroie par-dessus la tête.
6. Tirer l'embout buccal vers la figure, le bouchon s'enlèvera automatiquement. Mettre l'embout buccal dans la bouche et respirer par la bouche. Utiliser la courroie élastique autour de la tête pour un meilleur soutien si nécessaire.
7. Poser le pince-nez. Ne pas respirer ou inspirer par le nez.
8. Éliminer l'azote du circuit provenant de l'expiration du porteur en purgeant le sac respiratoire. Retenir sa respiration et vider le sac respiratoire en pesant dessus avec les mains, l'air est expulsé par la valve de surpression.
9. Ajuster la courroie du cou confortablement.
10. Attacher la courroie de taille.
11. Mettre les lunettes antigaz sur les yeux afin de les protéger de la fumée et des gaz.
12. Évacuer les lieux.



Porteur d'un Ocenco EBA 6.5

### UTILISATION

Comme précisé précédemment, l'appareil doit servir pour l'évacuation d'un endroit où l'air est contaminé.

L'équipe de sauvetage minier munie d'appareils Dräger BG-4 devra apporter en mission deux appareils OCENCO EBA 6.5, elle peut se servir d'autosauveur OCENCO EBA 6.5 comme appareil de secours lorsque leur BG-4 fait défaut, dans ce cas, les sauveteurs doivent tous revenir au jour. Les équipes peuvent aussi s'en servir pour évacuer des mineurs en difficulté.

Il y a deux façons d'utiliser l'appareil, la première est une utilisation normale où le porteur doit se déplacer et déployer un effort physique, dans ce cas, il ouvre

la valve et fait les essais comme spécifié précédemment. La seconde manière est en mode économie d'oxygène lorsque le porteur est au repos et prévoit rester à cet endroit pendant plusieurs heures. Dans ce cas, il fait les essais de l'appareil comme spécifié, puis il laisse remplir le sac respiratoire, lorsque le sac est plein, il ferme la valve de la bouteille et respire normalement. Quand le sac est vide, il ouvre de nouveau la valve et laisse remplir le sac avant de refermer la valve de la bouteille. Il répète cette opération constamment jusqu'à l'arrivée des secours. En mode économie, l'autosauveteur OCENCO EBA 6.5 peut durer 8 heures.

## INSPECTION ET MAINTENANCE

On doit vérifier l'appareil chaque fois qu'on l'apporte ou tous les 90 jours, si celui-ci est remisé. Les appareils appartenant aux sociétés minières doivent être vérifiés aussi aux 90 jours, le Service du sauvetage minier devrait les vérifier annuellement.

Le boîtier de l'appareil est en polycarbonate transparent et par conséquent, il est facile de vérifier l'appareil en le regardant.

## VÉRIFICATIONS PÉRIODIQUES

1° Vérifier la pression du manomètre, l'aiguille devrait indiquer 200 bars. On doit retirer l'appareil du service si l'aiguille indique une pression inférieure à 175 bars (2 500 psi) ou supérieure à 220 bars (3 200 psi), lorsque la température ambiante est de 21 °C.

- 2° S'assurer que les sceaux d'ouverture sont en bon état et bien en place. Il y a un sceau sur chaque bande de retenue.
- 3° Une inspection visuelle du boîtier et de l'intérieur doit être effectuée :
  - A) Le boîtier est fissuré, déformé ou brûlé.
  - B) Les bandes de retenue sont desserrées.
  - C) Les pièces à l'intérieur sont branlantes.
    - la bouteille ;
    - le régénérateur ;
    - les vis sont desserrées ;
    - la valve de la bouteille est déplacée.
  - D) Le support protecteur en caoutchouc (rouge) de la bouteille est dégradé.
  - E) Le manomètre est courbé ou l'aiguille est brisée.
  - F) Le régénérateur est mal positionné.
  - G) Le régénérateur est bossé.
  - H) De la saleté, des débris ou de la moisissure est visible à l'intérieur.
  - I) Les courroies intérieures semblent brisées ou sont manquantes.
- 4° S'assurer que le bouchon de l'embout buccal est bien en place.
- 5° La date de fabrication dépasse les 10 ans.

**Note.** - Pour n'importe quelle raison énumérée précédemment, l'appareil doit être retourné à la compagnie OCENCO pour être remis à neuf.

6° Consigner les résultats dans un registre.

### INSPECTIONS FAITES PAR LES SAUVETEURS AVANT DE PARTIR EN MISSION

- 1° S'assurer que l'aiguille du manomètre est dans la zone verte.
- 2° Regarder si les sceaux sont en bon état et en place.
- 3° Examiner si le boîtier est en bon état (fissure, déformation ou dégradation du plastique).
- 4° Vérifier si le bouchon est dans l'embout buccal.

### UTILISATION DE L'APPAREIL OCENCO EBA 6.5 POUR UNE VICTIME INCONSCIENTE

L'appareil OCENCO peut être utilisé pour secourir une personne inconsciente dont la respiration est faible ou non perceptible, puisque cet appareil dispose d'une réserve d'oxygène sous pression qui est immédiatement disponible lorsqu'on ouvre la valve de la bouteille.

À la demande du service du sauvetage minier, la compagnie OCENCO a développé un masque pouvant être relié et fixé à l'embout buccal de l'appareil. Ce système n'étant pas homologué par NIOSH ou MSHA, il doit être utilisé seulement dans le cas du sauvetage d'une victime inconsciente.

### PROCÉDURE D'INSTALLATION DE L'OCENCO EBA 6.5 À UNE VICTIME INCONSCIENTE

- 1° Tirer sur la tige qui retient les deux bandes.

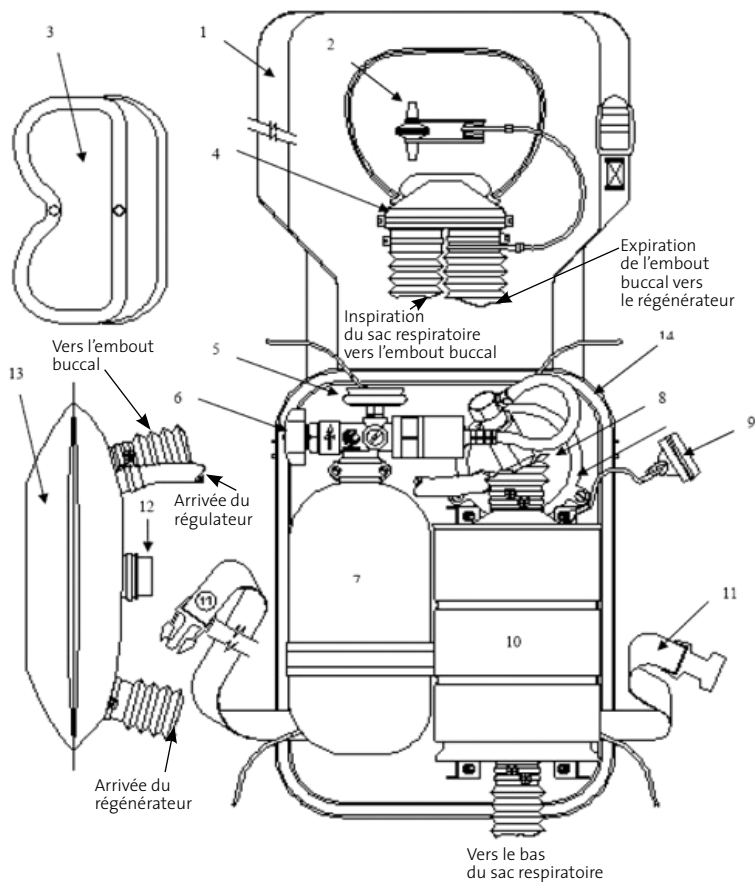
- 2° Briser le sceau et dégager les bandes en tirant sur les anneaux.
- 3° Enlever le couvercle en tirant sur les courroies de transport.
- 4° Tirer l'embout buccal, le bouchon s'enlèvera automatiquement. Joindre l'embout buccal au raccord du masque.
- 5° Immobiliser l'embout au masque à l'aide de la barrure.
- 6° Ouvrir la valve de la bouteille (voir la direction de la flèche).
- 7° Mettre confortablement le masque à la victime et s'assurer qu'il est étanche.
- 8° Passer la courroie par-dessus la tête.



Ocenco EBA 6.5 avec masque

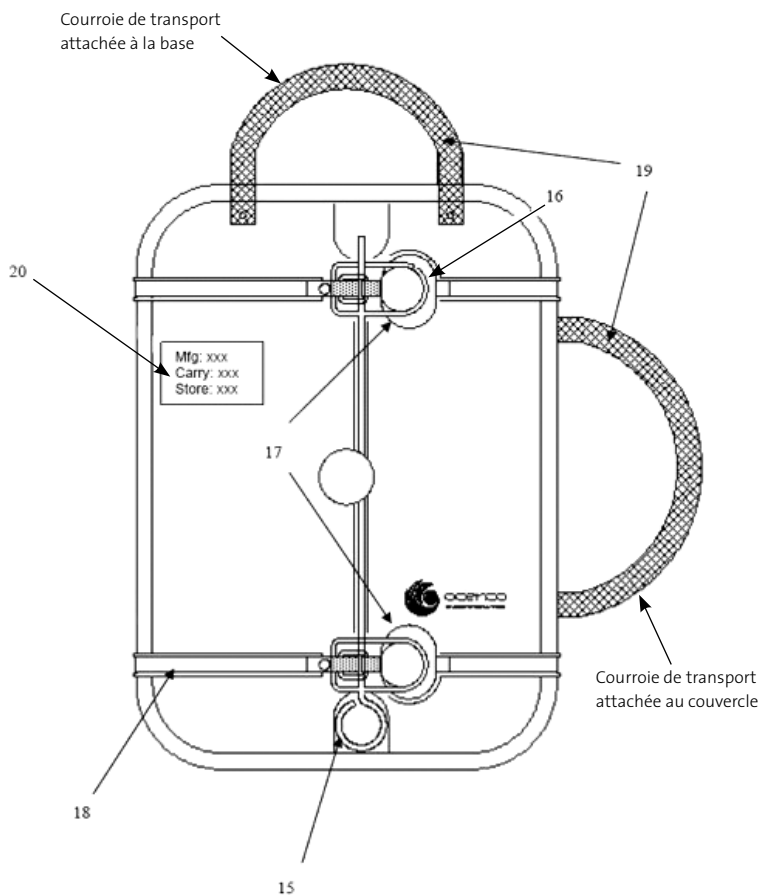
- 9° Éliminer l'azote du circuit provenant de l'expiration du porteur en purgeant le sac respiratoire. Vider le sac respiratoire en pesant dessus avec les mains, l'air est expulsé par la valve de surpression.
- 10° Évacuer les lieux.

## OCENCO EBA 6.5 DIAGRAMME DE PIÈCES



- |                     |                               |                          |
|---------------------|-------------------------------|--------------------------|
| 1. Courroie du cou  | 6. Valve de la bouteille      | 11. Courroie de taille   |
| 2. Pince-nez        | 7. Bouteille d'O <sub>2</sub> | 12. Valve de surpression |
| 3. Lunette          | 8. Régulateur                 | 13. Sac respiratoire     |
| 4. Chambre à valves | 9. Bouchon                    | 14. Boîtier              |
| 5. Manomètre        | 10. Régénérateur              |                          |

## BOÎTIER



15. Tige de retenue  
16. Anneaux de retenue

17. Sceaux  
18. Bandes

19. Courroies de transport  
20. Étiquette du fabricant

## AUTOSAUVETEUR À OXYGÈNE DRÄGER OXY-SR-45

L'autosauveteur OXY-SR-45 est un appareil de protection respiratoire à circuit fermé. Il protège le porteur pendant 45 minutes contre les gaz toxiques et lui permet de circuler dans un endroit où l'oxygène manque.

Cet appareil, de très petites dimensions et qui ne pèse que 3 kg, est utilisé comme auxiliaire de l'appareil Dräger BG-4. Il sert à secourir des mineurs emprisonnés dans des lieux où l'air est toxique et où l'oxygène manque. Autrement dit, cet appareil a sensiblement les mêmes caractéristiques que le Dräger BG-4, mais il est de plus petites dimensions et sa durée d'utilisation est plus courte.



Homme portant un appareil Dräger OXY-SR-45



Appareil Dräger OXY-SR-45

## DESCRIPTION

L'appareil se compose d'un boîtier, d'un récipient rempli de chaux sodée, de valves d'inspiration et d'expiration, d'un sac respiratoire avec valve de surpression, d'une bouteille d'oxygène avec dispositif de fermeture, d'un distributeur d'oxygène, d'un tuyau respiratoire et d'un masque.

La boîte portative munie de courroies est compartimentée pour recevoir la chaux sodée et la bouteille d'oxygène. Le dispositif de fermeture du couvercle est scellé lorsque l'appareil est mis en disponibilité (pour utilisation immédiate ou ultérieure).

Le récipient contient suffisamment de chaux sodée pour absorber le dioxyde de carbone de l'haleine du porteur aussi longtemps que dure la bouteille d'oxygène. L'absorbant doit être changé chaque fois que la bouteille d'oxygène est remplacée.

Le sac respiratoire en tissu caoutchouté est muni d'une valve de surpression et d'une plaque renforcée pour actionner la pulmo-commande. La capacité du sac respiratoire est d'environ 4,2 L.

La bouteille d'oxygène, d'un volume de 215 ml, est en alliage d'acier de haute qualité. Elle contient environ 65 L d'oxygène lorsqu'elle est chargée à une pression d'environ 300 bars. Elle est munie d'une valve-robinet et d'un manomètre.

Le distributeur assure l'alimentation en oxygène. Il comprend un très petit détendeur, un dispositif de dosage constant et une pulmo-commande automatique. Inséré dans le sac respiratoire, il est vissé au raccord de la bouteille d'oxygène. Le débit constant d'oxygène fourni par le dispositif de dosage est de 1,2 L/min. Si ce débit n'est pas suffisant pour les besoins du porteur, le distributeur fournit automatiquement un supplément d'oxygène.

Le masque en caoutchouc ou en silicone est muni d'une paire de lunettes en verre incassable. Il est relié à un tuyau respiratoire qui se rattache au couvercle du récipient de chaux sodée. Un bouchon ferme l'entrée du tuyau respiratoire, empêchant ainsi toute humidité d'atteindre la chaux sodée.

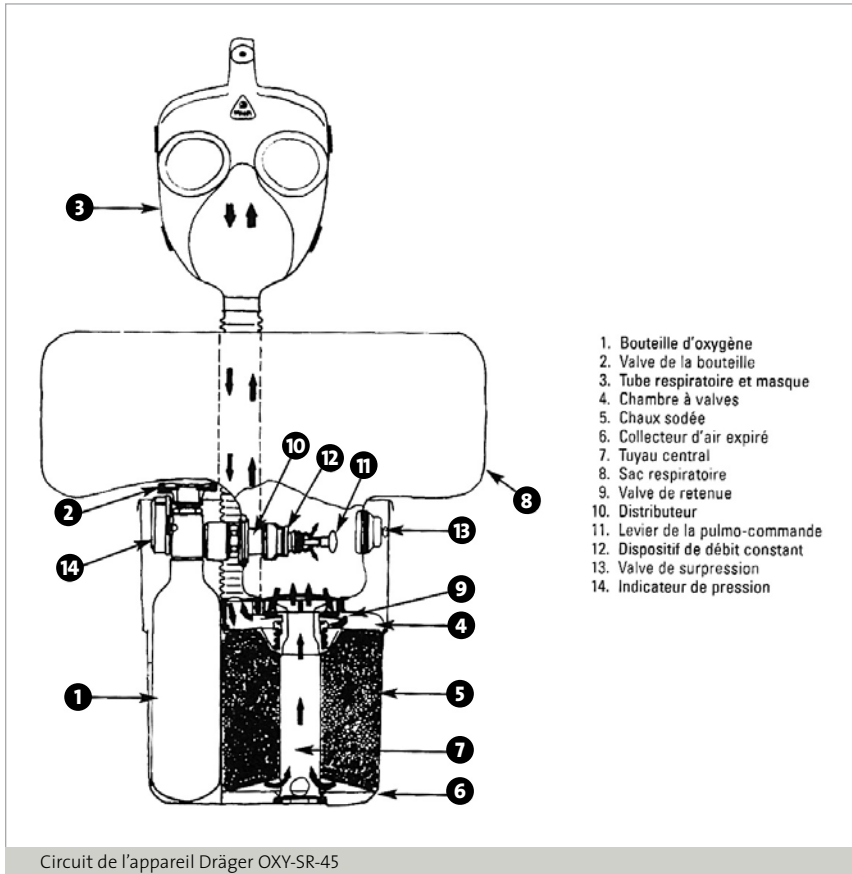
**NOTE.** - L'appareil ne possède pas de dispositif de purge. L'utilisateur ne doit donc pas s'attendre à voir le sac se gonfler à l'ouverture de la valve de la bouteille.

## CIRCUIT RESPIRATOIRE

L'air part du masque pour se rendre au tube respiratoire et à la chambre à valves, puis passe à travers la chaux sodée, où le dioxyde de carbone est absorbé. L'air ainsi purifié passe ensuite par le tuyau central pour atteindre le sac respiratoire, où il se mélange à l'oxygène provenant de la bouteille. L'oxygène est distribué par le dispositif de dosage constant. Lors de l'inspiration, l'oxygène contenu dans le sac respiratoire passe par les valves de contrôle dans la chambre à valves

et parvient au tube respiratoire et au masque. Si le débit constant de 1,2 L/min n'est pas suffisant, le sac respiratoire se dégonflera graduellement, la plaque sur le sac percutera la tige de la pulmo-commande et un supplément d'oxygène sera admis dans le circuit respiratoire. Si le sac respiratoire devenait trop gonflé,

la valve de surpression, située sur le côté du sac, percuterait la paroi du boîtier et le surplus de pression s'échapperait vers l'extérieur. Le porteur pourrait alors percevoir une certaine chaleur dans l'air aspiré, en raison de la réaction produite par l'absorption de dioxyde de carbone par la chaux sodée.



## UTILISATION

L'appareil autosauveteur OXY-SR-45 doit être vérifié périodiquement par l'instructeur en sauvetage minier, puis scellé de nouveau pour une durée déterminée. La seule vérification que doivent faire les membres d'une équipe avant de partir en mission consiste à s'assurer que le sceau de fermeture n'est pas brisé et que la date d'expiration, indiquée sur le boîtier, n'est pas dépassée. Certains appareils possèdent une fenêtre sur le couvercle, qui permet de voir le manomètre à l'intérieur et de s'assurer que la pression d'oxygène est normale.

L'équipe de sauvetage munie d'appareils Dräger BG-4 devra apporter en mission deux appareils OXY-SR-45. L'OXY-SR-45, identique à l'appareil Dräger BG-4 quant à la protection offerte au porteur, constitue une excellente mesure de sécurité en cas de défaillance ou de défectuosité de l'appareil principal. Si une telle situation devait se produire, il permettrait un retour sécuritaire à l'air frais. Des appareils OXY-SR-45 supplémentaires peuvent aussi être apportés pour porter secours à des travailleurs. Certains appareils OXY-SR-45 possèdent un raccord rapide placé entre le masque et le tube respiratoire. Ce raccord permet de changer l'appareil si la réserve d'oxygène se vide prématurément. Ce modèle est particulièrement avantageux, par exemple, s'il est installé à une victime immobilisée ou inconsciente, car la partie faciale n'a pas besoin d'être enlevée lors du changement de boîtier. Pour les reconnaître, deux autocollants réfléchissants à bandes diagonales

blanches et rouges sont placés sur ces appareils, sur l'extérieur de la paroi, du côté de la fermeture et du côté opposé.

## COMMENT METTRE L'APPAREIL

- Suspender l'appareil au cou au moyen de la courroie ajustable en s'assurant que le couvercle ouvre du côté opposé au corps.
- Briser le sceau de fermeture et ouvrir le couvercle.
- Vérifier la pression de la bouteille d'oxygène.
- Déplier le sac respiratoire en le dégageant du boîtier.
- Enlever le bouchon fermant le tube respiratoire dans le masque.
- Tirer sur l'extrémité libre de la courroie de suspension pour soulever l'appareil à la hauteur désirée.
- Porter le masque et ouvrir la valve de la bouteille.
- Ajuster les courroies et vérifier l'étanchéité du masque en étranglant le tube respiratoire et en essayant d'aspirer.

## AUTOSAUVEUR À OXYGÈNE CHIMIQUE MSA/AUER SSR-90-M

Après avoir subi quelques modifications, demandées par le personnel du sauvetage minier de l'Ontario, l'appareil autosauveur SSR-90-M a été introduit dans cette province en 1990 pour remplacer l'appareil autosauveur OXY-SR-45, en raison de sa courte autonomie de 45 minutes. Au Québec, nous avons encore en circulation quelques appareils qui ont été achetés dernièrement par les mines. Ceux-ci étant relativement neufs, ils sont encore utilisables jusqu'à ce qu'ils atteignent 10 ans à partir de la date de fabrication. Tous les appareils ayant atteint cette date devront être disposés selon les recommandations du fabricant.

L'appareil est à circuit fermé et à oxygène chimique. Il rend le porteur autonome dans des endroits où l'atmosphère est toxique et où l'oxygène manque. Il peut être utilisé comme appareil auxiliaire du Dräger BG-4.

Il peut être entreposé dans des ateliers souterrains ou dans d'autres postes de travail fixes. On peut aussi le ranger dans le matériel roulant pour le cas où l'on aurait à évacuer des lieux contaminés ou à attendre du secours en cas d'incendie



SSR-90-M

### DESCRIPTION

L'appareil MSA/AUER SSR-90-M se compose des principaux éléments suivants :

- Masque complet à lentille double, diaphragme facilitant la communication verbale et tube respiratoire ondulé.
  - Embout buccal, pince-nez et lunettes à utiliser selon la situation.
  - Sac respiratoire servant de réservoir à oxygène, tube respiratoire et valve de surpression intégrés.
  - Cartouche génératrice d'oxygène et dispositif de mise en marche rapide.
  - Courroie de transport ajustable.
- Tous ces éléments tiennent dans un robuste boîtier en acier inoxydable. Le boîtier est scellé hermétiquement afin d'éviter que les vapeurs d'eau contenues dans l'air normal n'affectent le produit chimique générateur d'oxygène (voir page suivante).

## FONCTIONNEMENT ET CIRCUIT RESPIRATOIRE

L'appareil à oxygène chimique contient du peroxyde de potassium ( $KO_2$ ). La particularité de l'appareil et de son système de régénération est que le produit chimique ( $KO_2$ ) fournit l'oxygène nécessaire tout en récupérant le dioxyde de carbone ( $CO_2$ ) de l'air expiré par le porteur. L'oxygène nécessaire à la respiration est produit et libéré au cours d'une réaction chimique provoquée par la rencontre de l'humidité (vapeur d'eau) contenue dans l'expiration et le peroxyde de potassium ( $KO_2$ ). En outre, une seconde réaction chimique se produit : le mélange du peroxyde de potassium et d'eau ajouté au dioxyde de carbone ( $CO_2$ ) produit de l'hydroxyde de potassium, qui absorbe et retient le dioxyde de carbone ( $CO_2$ ) de l'expiration.

Les réactions chimiques se régularisent d'elles-mêmes selon la quantité de  $CO_2$  ou d'humidité se trouvant dans le circuit. Ainsi, plus le porteur respire, plus il y a d'oxygène produit et de  $CO_2$  absorbé.

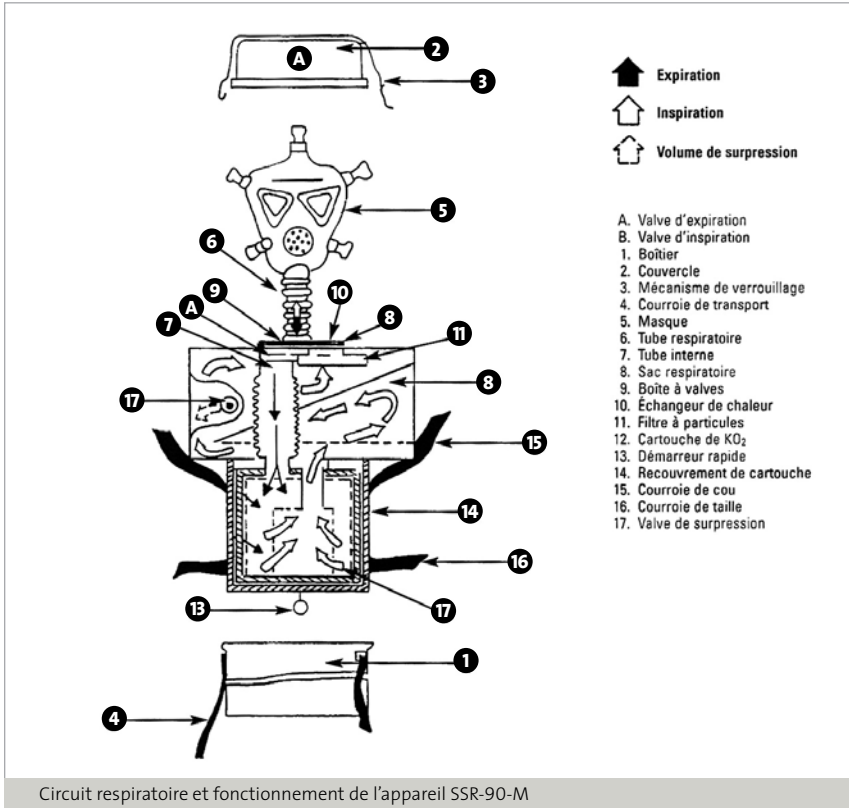
Le peroxyde de potassium ( $KO_2$ ) libère plus d'oxygène que le porteur n'en consomme, ce qui assure à ce dernier un apport suffisant en tout temps.

L'oxygène généré par le produit chimique est emmagasiné dans le sac respiratoire, qui sert aussi de réservoir d'air respirable.

La réaction chimique produit de la chaleur. Pour refroidir l'air inspiré, un échangeur de chaleur est incorporé au tube respiratoire.

L'appareil est doté d'un mécanisme de démarrage rapide, de façon à fournir de l'oxygène dès les premières inspirations.

**NOTE.** - Il existe différentes marques d'appareils à oxygène chimique, ceux-ci fonctionnent de la même façon que le SSR-90-M. À l'exception du masque ces appareils ont des équipements semblables. La durée varie selon la capacité de la cartouche de produit chimique à absorber le  $CO_2$  et l'humidité pour produire de l'oxygène.



Du masque (5), l'air expiré passe dans le tube respiratoire (6), la valve d'expiration A et le tube contenu dans le sac respiratoire (7) avant d'atteindre le peroxyde de potassium ( $KO_2$ ), contenu dans la cartouche (12). L'humidité de cet air provoque une réaction chimique qui produit de l'oxygène. Ce dernier gagne le sac respiratoire (8), passe par un filtre qui retient les particules (11), soulève la valve d'inspiration B, se rend à l'échangeur de chaleur (10), emprunte le tube

respiratoire (6) et retourne au masque (5) (voir illustration ci-dessus).

## UTILISATION

L'autonomie de l'appareil est de 90 minutes lorsqu'il est utilisé avec une consommation d'air de 30 L/min, par exemple pendant une marche rapide. Lorsque l'activité demande plus d'effort, par exemple s'il s'agit d'une course à vitesse modérée qui

exige une consommation d'air de 40 L/min, l'appareil a une autonomie de 60 minutes. Au repos, son autonomie peut aller jusqu'à 5 heures.

**NOTE.** - Une cartouche tire à sa fin lorsque de la buée se forme dans les lentilles du masque au cours de l'inhalation ou lorsque l'on ressent une résistance au cours de l'expiration.

**Le SSR-90-M doit servir uniquement à l'évacuation du personnel, même si c'est un appareil autonome à oxygène.**

Comme il ne possède pas de manomètre, l'appareil ne doit pas être utilisé comme équipement principal pour des missions de reconnaissance en atmosphère contaminée.

Les éléments contenus dans le boîtier du SSR-90-M offrent deux possibilités au porteur. Si celui-ci a une barbe, par exemple, il est préférable qu'il ne porte pas le masque, mais plutôt le pince-nez, l'embout buccal et les lunettes. S'il a des brûlures au visage, il devra peut-être éviter le port des lunettes et protéger ses yeux avec de la gaze (bandages). Dans les autres situations, il pourra porter le masque.

Cet appareil est conçu pour une victime consciente, il n'est pas recommandé pour une victime inconsciente.

Toutefois, étant donné que le volume respiratoire d'une victime inconsciente risque d'être inférieur au volume nécessaire pour que la réaction chimique se continue, on devrait plutôt utiliser un appareil à débit constant à oxygène pressurisé comme l'OXY-SR-45 ou l'Ocenco EBA 6.5.

## VÉRIFICATION ET PORT

Avant de porter l'appareil, il faut en vérifier l'aspect extérieur, la date d'expiration et le sceau. Si le sceau est brisé et que l'appareil semble avoir été ouvert, ou si le boîtier est endommagé ou fortement encrassé, l'appareil ne doit pas être porté. La remise en état devra être effectuée par une personne autorisée par le fabricant. L'appareil entreposé qui n'est soumis à aucune contrainte mécanique doit faire l'objet d'un contrôle complet après cinq ans.

Pour porter l'appareil et le mettre en marche, procédez de la façon suivante :

- Ouvrez le boîtier en tirant le levier et en soulevant le couvercle.
- Fixez le masque ou la pièce buccale au tuyau de l'appareil.
- Suspendez l'appareil à votre cou et sortez-le du boîtier.
- Ajustez les courroies à la hauteur désirée.
- Mettez le masque ou la pièce buccale.
- Tirez le démarreur rapide vers l'avant (le sac devrait se gonfler lentement).
- Ajustez le masque en serrant les courroies ou portez le pince-nez et les lunettes si vous utilisez la pièce buccale.
- Respirez normalement.
- Vérifiez l'étanchéité en pinçant le tuyau.

**NOTE.** - Si le démarreur ne fonctionne pas, le porteur peut activer la réaction chimique qui produira de l'oxygène en expirant dans l'appareil jusqu'à ce que le sac se gonfle et que la valve de surpression réagisse.

## ENTRETIEN ET CONTRÔLE

Au moment où l'on active la cartouche, la température de l'appareil doit se situer entre -10 °C et 50 °C. On ne doit utiliser l'appareil que dans une température ambiante comprise entre -20 °C et 60 °C.

Si l'appareil est entreposé dans un endroit où il ne risque pas d'être exposé à des contraintes mécaniques ou thermiques (température inférieure à -20 °C ou supérieure à 30 °C), il n'aura pas à subir de remise en état général avant la fin de sa durée de vie qui est 10 ans.

Les appareils vérifiés en usine peuvent être entreposés dans des conditions normales pendant au moins cinq ans sans avoir à subir de vérification intérieure. Par contre, après trois ans, le personnel autorisé devra faire une inspection visuelle et une vérification d'étanchéité, mais sans ouvrir le boîtier.

Après cinq ans d'entreposage, nous recommandons un contrôle d'étanchéité ainsi qu'une vérification intérieure de 3 % des appareils pris au hasard. Si les résultats sont bons, les appareils pourront être utilisés pendant une autre année.

Si des appareils se trouvent en permanence dans un véhicule, s'ils sont soumis à des contraintes mécaniques très difficiles ou à des températures inférieures à -10 °C ou supérieures à 50 °C, ils doivent subir les vérifications suivantes :

1. Vérification visuelle extérieure annuelle de tous les appareils.
2. Vérification annuelle d'étanchéité de tous les appareils.
3. Vérification intérieure de 3 % des appareils pris au hasard à tous les 2 ans (au moins trois appareils devront être vérifiés). Si un seul de ces appareils présente une anomalie, tous les autres appareils du lot devront être vérifiés.

## VÉRIFICATION VISUELLE EXTÉRIEURE

Les vérifications visuelles sont faites par l'utilisateur. Si l'appareil est utilisé dans des conditions difficiles, il devra être vérifié à intervalles plus courts, soit moins de trois ans. Cette vérification s'applique à tous les appareils.

La vérification d'étanchéité et les vérifications internes peuvent être faites par le Service du sauvetage minier.

## APPAREIL À AIR COMPRIMÉ SCOTT PRESUR-PAK 2.2

### NOTES GÉNÉRALES

Les appareils à air comprimé, communément appelés appareils à contrôle automatique, sont des appareils de protection respiratoire autonomes à circuit ouvert. L'air expiré est rejeté hors du masque et ne retourne pas dans l'appareil. Les appareils utilisent de l'air normal comprimé et offrent une protection respiratoire complète si l'air est contaminé ou pauvre en oxygène.

L'appareil utilisé dans les postes de sauvetage du Québec est le Scott Presur-Pak 2.2. **La durée d'utilisation de l'appareil est de 30 minutes lorsque la bouteille d'air est remplie à pleine capacité, soit à 153 bars (2 216 lb/po<sup>2</sup>). C'est un appareil à débit d'air, à la demande et à pression positive.**

L'avantage de ce genre d'appareil respiratoire est la possibilité de recharger la bouteille dans un air ambiant irrespirable. On peut également le relier de façon permanente à une grosse bouteille d'air au moyen d'un tuyau de rallonge et en prolonger ainsi la durée d'utilisation. Le poids de l'appareil est d'environ 13,6 kg. L'appareil à air Scott Presur-Pak 2.2 utilisé en sauvetage minier au Québec vise avant tout la protection respiratoire de l'opérateur d'une machine d'extraction

dont le poste de travail est situé sous terre ou dans le chevalement d'un puits. Il lui permet de demeurer à son poste pendant toute la durée des opérations de sauvetage.

**NOTE.** - Les personnes portant des lunettes devront prévoir un moyen d'y adapter le masque.

### AIR

L'air comprimé respirable utilisé dans les appareils respiratoires Scott Presur-Pak 2.2 fait l'objet d'une norme de l'ACNOR CAN3-Z180.1-M85 qui se lit comme suit :

**« Air ordinaire provenant des couches inférieures de l'atmosphère, comprimé à l'aide d'un compresseur et que l'on peut transférer dans un appareil respiratoire ou dans des bouteilles de stockage. »**

L'air est composé principalement d'azote (78,09 %) et d'oxygène (20,94 %).



Appareil à air comprimé Scott Presur-Pak 2.2

## DESCRIPTION

### LA BOUTEILLE D'AIR

La bouteille d'air est un cylindre d'aluminium qui n'est pas entouré de fibre de verre. Elle a une capacité de 8,5 L. Lorsqu'elle est chargée à une pression nominale de 153 bars (2 216 lb/po<sup>2</sup>), elle contient 1,27 m<sup>3</sup> d'air.

Chaque bouteille est pourvue d'un mécanisme de contrôle comprenant un robinet, une soupape de sûreté et un manomètre. Le robinet ne peut être refermé qu'en poussant sur la poignée et en la tournant dans le sens des aiguilles d'une montre.

Les bouteilles d'air doivent subir des épreuves de pression hydrostatique tous les cinq ans.

**Le récipient doit être adéquatement identifié par l'entreprise certifiée qui a effectué les tests de pression hydrostatique et en porter la marque (réf. : ACNOR CAN3-Z180.1-M85, article 4.2.1).**

### LE DÉBIT D'AIR

Le débit d'air assuré par la soupape à la demande est de 500 L/min. Le minimum exigé est de 200 L/min.

### LE DÉTENDEUR

**Le détendeur est un dispositif qui réduit la pression.**

Sur le modèle Scott Presur-Pak 2.2, le détendeur a une double fonction :

- a) **En fonctionnement normal**, il réduit la pression de la bouteille d'air à 7 bars pour l'alimentation de la soupape à la demande et à pression positive.
- b) **En fonctionnement d'alerte**, la soupape principale du détendeur se bloque, une soupape de dérivation (à l'intérieur du détendeur) entre en jeu et réduit la pression de la bouteille d'air à 10,5 bars, ce qui a pour effet de produire dans la soupape à la demande du masque une vibration (bruit d'impact) qui sert de signal d'alarme, dans ce cas :
  - La pression dans la bouteille d'air est d'environ 42 bars.
  - L'utilisateur est donc averti qu'il ne lui reste plus que de 20 % à 25 % d'air dans la bouteille, soit d'environ 6 minutes de réserve d'air comprimé.

### LE HARNAIS

Le harnais est muni d'un support lombaire qui distribue le poids de la bouteille d'air sur les hanches plutôt que sur les épaules afin d'assurer une meilleure répartition de la charge. Ce dispositif réduit la fatigue.

Le cadre du harnais, fait de tiges métalliques, est fixé à une ceinture flexible qui s'ajuste à la taille. Deux languettes d'ajustage qui s'attachent par une boucle à déclenchement instantané facilitent les mouvements quand le porteur endosse ou retire le harnais et accroissent le confort.

Les courroies de soutien aux épaules sont aussi ajustables, pour une meilleure stabilité de la bouteille et un confort accru.

On ajuste la ceinture à la taille après avoir fermé la boucle en tirant simultanément sur le bout des languettes.

Le harnais sert de support à la bouteille d'air et au détendeur. La bouteille d'air est retenue au harnais par une bande d'aluminium et un fermoir à pression.

### LES MANOMÈTRES

Il y a deux manomètres de haute pression :

- Le premier est installé dans le prolongement du col de la bouteille d'air et est protégé contre les chocs par une capsule en caoutchouc.
- Le deuxième est suspendu au bout d'un tube flexible qui passe par-dessus l'épaule droite du porteur, et l'autre bout est branché au détendeur. Suspendu à la hauteur de la poitrine, ce manomètre peut être facilement consulté.

### LE MASQUE COMPLET

Le masque couvre la bouche, le nez, les yeux et le menton.

Le masque du Scott Presur-Pak 2.2 se compose des éléments suivants :

- Une visière en polycarbonate de forme conique qui permet une vision panoramique de 180°.
- Une pièce faciale avec anneau ou couronne de caoutchouc.
- Un filet muni de quatre points d'attache permettant un ajustement serré de la pièce faciale au visage.

La visière possède à la base une ouverture circulaire permettant de recevoir la soupape à la demande, que l'on insère en effectuant une rotation d'un quart de tour.

Il est recommandé d'avoir un dispositif antibuée (*nose cup*) dans le masque pour éliminer la buée sur la visière.

### LE PURGEUR

**Un purgeur est un robinet ou un dispositif automatique de purge d'une tuyauterie ou d'une machine.**

Dans le masque à air Scott Presur-Pak 2.2, le purgeur est mis en évidence par un bouton rouge fixé au raccord du tube d'alimentation à la soupape à la demande. Normalement, il est fermé.

Lorsque le purgeur est ouvert au maximum (un demi-tour dans le sens contraire des aiguilles d'une montre), il peut fournir un débit d'air de 175 L/min, ce qui dissipe automatiquement la buée sur la visière.

**NOTE. - Le purgeur ne doit servir qu'en cas de nécessité. Autrement, il entraîne un gaspillage d'air.**

### LA SOUPAPE À LA DEMANDE ET À PRESSION POSITIVE

Dans un appareil de protection respiratoire autonome, la soupape à la demande et à pression positive est l'élément au moyen duquel l'utilisateur reçoit de l'air selon son besoin à partir d'une source d'air.

La soupape à la demande du Presur-Pak 2.2 est à pression positive. Ceci permet de maintenir à l'intérieur du masque une pression positive durant l'inspiration et l'expiration.

La soupape à la demande possède les particularités suivantes :

- **Le diaphragme**, qui permet l'entrée de l'air durant l'inspiration, et la soupape d'expiration sont actionnés par des ressorts qui maintiennent une pression positive durant l'inspiration et l'expiration.
- **Un avertisseur** qui vibre entre en action lorsque la pression d'air baisse à environ 42 bars.
- **La soupape à la demande est munie d'un bouton d'arrêt manuel. Lorsqu'il est actionné, ce bouton ferme l'arrivée de l'air au masque quand le porteur l'enlève et ainsi évite que la bouteille se vide.**
- **La soupape à la demande** est verrouillée sur la pièce faciale par une rotation d'un quart de tour. Un joint d'étanchéité assure une bonne adhérence.
- **Un tube d'alimentation** (moyenne pression) achemine l'air à une pression de 7 bars à partir du détendeur. Toutefois, la pression grimpera à 10,5 bars pour actionner l'avertisseur si la pression de la bouteille baisse à 42 bars ou si la soupape principale du détendeur se bloque soudainement.

## LES TUYAUX DE RECHARGEMENT ET D'ALIMENTATION

Pour répondre à la norme TC-13F-80 de N.I.O.S.H., l'appareil à air est muni de deux tuyaux supplémentaires permettant au porteur de recharger la bouteille de son appareil ou de s'alimenter en air à partir d'une grosse bouteille d'air comprimé ou d'un système cascade.

En cas d'urgence, un opérateur de machine d'extraction travaillant au fond de la mine ou dans un chevalement peut être appelé à rester plusieurs heures dans une atmosphère irrespirable. Il se peut également qu'un mécanicien ou un électricien doive effectuer des réparations dans des conditions analogues. L'appareil, une fois relié au moyen d'un tuyau de rallonge à une grosse bouteille d'air pur comprimé, permettra au porteur de s'acquitter de sa tâche sans malaise, avec une grande liberté de mouvement et pendant une durée plus ou moins longue, selon la réserve d'air disponible. Une grosse bouteille chargée à pleine capacité pourra durer environ six heures.



Homme portant l'appareil Scott Presur-Pak 2.2

## LE TUYAU D'ALIMENTATION



Le tuyau d'alimentation est à basse pression et très flexible, il est muni à son extrémité par un raccord rapide (côté mâle) le reliant facilement à un tuyau de 15 mètres du système cascade. Le tuyau d'alimentation est retenu à l'appareil par le raccord.

## LE TUYAU DE RECHARGEMENT



Le tuyau de rechargement est à haute pression et un peu plus rigide que le tuyau d'alimentation. Il est aussi muni d'un raccord rapide (côté mâle) qui est toutefois différent du tuyau d'alimentation, il n'y a donc pas de possibilité de faire un mauvais branchement. Le raccord est protégé des poussières par un capuchon en caoutchouc et il est muni d'un crochet le retenant aux courroies de l'appareil.

## LE SYSTÈME DE RECHARGE ET D'ALIMENTATION EN AIR COMPRIMÉ D'UN APPAREIL SCOTT 2.2 À PARTIR D'UNE GROSSE BOUTEILLE.

### DESCRIPTION DES ÉLÉMENTS



Système de recharge et d'alimentation

Une grosse bouteille (1) de 6 m<sup>3</sup> d'air comprimé à 138 bars.

Une cloche reliée (2) à la valve de la bouteille indique lorsqu'elle sonne que la réserve d'air comprimé n'est plus que de 25 %.

Un bloc en «T» (3) reliant le tuyau haute pression et le détendeur.

Le tuyau haute pression (4) d'une longueur de 1,5 mètre est muni à son extrémité d'un raccord rapide femelle. Ce tuyau permet la recharge de la bouteille de l'appareil.

Le détendeur réduit (6) la pression de 138 bars provenant de la grosse bouteille à une pression de 7 bars pour alimenter la soupape à la demande et à pression positive.

Le tuyau d'alimentation (5) d'une longueur de 50 m et flexible est muni d'un raccord rapide à son extrémité. Ce tuyau permet au porteur de se déplacer et d'effectuer certains travaux en respirant de l'air provenant d'une grosse bouteille d'air comprimé.

## UTILISATION DE L'APPAREIL SCOTT PRESUR-PAK 2.2

### ESSAI

- Vérifier l'état général de l'appareil.
- Vérifier le manomètre de la bouteille (il devrait indiquer qu'elle est pleine).
- Dégager le tuyau d'alimentation.
- Endosser l'appareil et l'ajuster pour être à l'aise.
- Vérifier le masque attentivement et le relier au régulateur.
- Ajuster le masque au visage, en vérifier l'étanchéité en aspirant, ouvrir la valve de la bouteille et s'assurer du bon fonctionnement du signal d'alarme.
- Vérifier la pression du manomètre et le fonctionnement du régulateur en respirant normalement.
- Vérifier la valve de purge.

**NOTE.** - Il est important de suivre les étapes dans l'ordre.

## RECHARGEMENT DE LA BOUTEILLE ET ALIMENTATION À PARTIR DE LA GROSSE BOUTEILLE DE 6,23 M<sup>3</sup>

- Relier le tuyau de rechargement de l'appareil au tuyau de rechargement de 1,5 m de la grosse bouteille.
- Ouvrir la valve de la grosse bouteille.
- Voir à ce que le manomètre de l'appareil et celui de la grosse bouteille enregistrent les mêmes pressions.
- Débrancher le tuyau de rechargement.

## ALIMENTATION EN AIR COMPRIMÉ À PARTIR DE LA GROSSE BOUTEILLE.

- Relier le tuyau (flexible) d'alimentation de l'appareil au tuyau de 15 mètres qui est relié au détendeur de la grosse bouteille.
- Fermer la valve de la bouteille de l'appareil

**NOTE.** - Il est important de fermer la valve de la bouteille afin de l'empêcher de se vider en même temps que la grosse bouteille.

## ARRÊT DE L'ALIMENTATION À PARTIR DE LA GROSSE BOUTEILLE.

- Fermer la valve de la grosse bouteille.
- Ouvrir la valve de la bouteille de l'appareil.
- Détacher le tuyau de rechargement de l'appareil du tuyau de rallonge de la grosse bouteille.
- Avant d'enlever l'appareil, fermer la valve de la bouteille et enlever le masque.

## AUTRES APPAREILS DE PROTECTION RESPIRATOIRE

### MASQUES À GAZ À BOÎTIER DE TYPE « N »

Les exigences et les restrictions relatives à l'utilisation des appareils de protection respiratoire de type à boîtier filtrant, comme le masque à gaz de type « N », sont devenues de plus en plus strictes.

**Par conséquent, l'utilisation de ces équipements lors d'opérations souterraines de sauvetage est prohibée.**



Masque à gaz de type « N »



## **SECTION 7**

---

### AUTRES ÉQUIPEMENTS





## POMPE HASKEL

La pompe de transvasement et de surpressurisation d'oxygène Haskel est facilement transportable en cas d'urgence. Cette pompe est utilisée pour remplir les bouteilles des appareils BG-4 et OXY-SR-45. Elle est actionnée par un moteur à air comprimé utilisant une pression de 4,2 bars à 10,5 bars.

La pompe à oxygène Haskel se présente en différents modèles : action simple et simple stade ou double action et simple stade, ou encore double action et double stade (pompe à étages). Dans le transvasement d'oxygène d'une grosse bouteille à de petites bouteilles, il sera préférable de ne pas dépasser le rapport de 10 : 1. Ainsi, pour remplir des bouteilles de BG-4 à une pression de 220 bars, la pression de la grosse bouteille devra se situer à au moins 22,5 bars. Même si l'emploi de cette pompe est assez simple, elle ne doit être utilisée que par du personnel dûment formé et selon les recommandations du fabricant.

Cette pompe de transvasement d'oxygène peut être utilisée dans un poste secondaire de sauvetage et de façon permanente dans un site minier qui est éloigné d'un poste central de sauvetage ou d'un autre poste secondaire. Elle peut aussi être installée là où elle pourra servir à plusieurs mines qui sont éloignées d'un poste central

et difficiles d'accès. Dans ce cas, le personnel local sera formé pour utiliser correctement et en toute sécurité cette pompe. Elle sera préalablement réglée à une pression maximale de 220 bars afin de permettre le transvasement et la surpressurisation de l'oxygène uniquement dans les bouteilles des BG-4, à moins qu'un mécanicien responsable de l'entretien ne soit sur place, comme nous le précisons dans la Section 2.



Pompe à oxygène Haskel

Cette pompe est spécialement conçue pour fonctionner sans lubrifiant afin de ne pas contaminer le gaz comprimé (oxygène) par des hydrocarbures. Par conséquent, en toutes circonstances, que ce soit en utilisant la pompe ou en faisant l'entretien, il ne faut jamais lubrifier les parties mises en contact avec l'oxygène pompé.

### INSTALLATION

- La pompe doit être installée en position horizontale, quelque peu à l'écart de la base d'air frais afin que le bruit de la pompe ne dérange pas le personnel de sauvetage.
- On doit s'assurer que la valve d'air qui actionne la pompe est fermée.
- Il faut relier la pompe à une source d'alimentation en air comprimé.

- L'alimentation en air ne doit pas excéder 10,5 bars et on ne doit pas mettre de lubrifiant sur la conduite d'air.
- On doit fermer les valves des sorties d'oxygène et de purge et relier la source d'oxygène à l'entrée de 0,64 cm NPT sur la pompe.

**NOTE.** - Dans plusieurs cas, on a arrondi les unités de mesure et leur équivalence pour alléger le texte.

## UTILISATION

Lorsqu'on utilise la pompe, on doit purger soigneusement la conduite d'air de la mine qui servira à l'alimentation de la pompe, et la valve de vidange du capteur d'eau sur la pompe doit être laissée légèrement ouverte lorsque la pompe est en marche.

- Fermer la valve de l'air qui actionne la pompe et s'assurer que les valves de vidange d'oxygène de la pompe sont fermées.
- Raccorder les bouteilles à remplir aux sorties de la pompe.
- Ouvrir la valve de la source d'oxygène.
- Ouvrir les valves des bouteilles à remplir installées sur les sorties. Pour éviter la surchauffe, ouvrir lentement les valves des sorties correspondant aux bouteilles à remplir et laisser les bouteilles s'égaliser. La pression est indiquée sur les manomètres. Changer la bouteille d'alimentation si sa pression est à moins de 35 bars et qu'il faut recharger plus d'une bouteille.
- Ouvrir la valve qui actionne la pompe afin qu'elle commence à charger les bouteilles. Si le manomètre de la pression d'alimentation n'indique pas 5 bars, il faudra régler le régulateur situé à l'entrée d'air sur la pompe.

- La pression de chargement est indiquée sur le manomètre de sortie. La pompe est réglée pour arrêter automatiquement à 220 bars. Quand la pompe s'arrête et que la pression de remplissage est atteinte, fermer les valves des bouteilles, fermer les valves de sortie sur les raccords des bouteilles, ouvrir les valves de purge sur les sorties des bouteilles à enlever, puis ôter les bouteilles.

**NOTE.** - Les pompes d'urgence des postes centraux sont réglées pour s'arrêter automatiquement à 316 bars (4500 lb/po<sup>2</sup>). Il faudra donc arrêter la pompe manuellement à 218 bars lorsqu'on recharge des bouteilles de BG-4. Par mesure de sécurité, il est préférable, s'il y a plusieurs bouteilles de BG-4 à remplir, de régler la pompe à 220 bars, puis de la remettre à 316 bars pour les bouteilles des appareils OXY-SR-45.

- Si des petites bouteilles supplémentaires doivent être remplies, les installer sur les raccords de sortie d'oxygène, fermer les valves de purge et ouvrir les valves de remplissage et les valves des petites bouteilles. La pompe redémarre automatiquement si elle n'a pas été arrêtée manuellement.
- Si le remplissage est terminé, fermer la valve qui actionne la pompe et celle de la conduite d'air. Fermer la valve de la source d'oxygène. Purger soigneusement le système avec les valves de sortie et les refermer quand la pression est sortie.

## COMMUNICATION ENTRE LA BASE D'AIR FRAIS ET L'ÉQUIPE EN MISSION

### SYSTÈME TÉLÉPHONIQUE

Il est important d'établir des moyens de communication entre les équipes qui travaillent sous terre et l'équipe de direction qui se trouve à la base d'air frais. La communication se fait au moyen d'un système téléphonique.

Les principaux éléments du système téléphonique sont les suivants :

1. Émetteur et récepteur du masque des membres de l'équipe en mission.
2. Émetteur et récepteur des membres de l'équipe à la base d'air frais.
3. Fil téléphonique et bobine avec avertisseur sonore.
4. Boîte d'appel avec avertisseur sonore.
5. Deux amplificateurs (facultatifs).

### DESCRIPTION DES ÉLÉMENTS

#### ÉMETTEUR ET RÉCEPTEUR DU MASQUE DES MEMBRES DE L'ÉQUIPE EN MISSION

Un émetteur et un récepteur spécialement conçus pour être utilisés avec le masque de l'appareil BG-4 répondent aux besoins de communication. Deux masques en sont munis, habituellement celui du chef d'équipe et celui de son assistant. Avant de nettoyer et de désinfecter ces masques, il est très important de retirer

l'émetteur et le récepteur afin de ne pas les endommager.

Pour installer l'émetteur, vissez-le au masque dans l'ouverture prévue à cette fin, attachez le fil de l'émetteur et du récepteur dans le support placé sur le côté droit du masque et attachez la courroie de support du récepteur aux courroies du masque.



Système téléphonique avec amplificateur

#### ÉMETTEUR ET RÉCEPTEUR DES MEMBRES DE L'ÉQUIPE À LA BASE D'AIR FRAIS

Il existe un émetteur et un récepteur combinés, mais il est préférable d'utiliser celui de type casque, dont l'émetteur est relié au récepteur par une tige. Ce système est particulièrement pratique, car il permet de rester en communication tout en ayant les mains libres.

#### FIL TÉLÉPHONIQUE ET BOBINE AVEC AVERTISSEUR SONORE

Le nouveau modèle de bobines téléphoniques, dont le support est en tubulure d'aluminium et le rouleau en plastique, contient 305 m d'un fil coaxial de petit diamètre très léger à transporter. Un avertisseur sonore de type vibreur

piézo-électrique est incorporé à l'intérieur de la bobine et permet au directeur des opérations de sauvetage d'avertir l'équipe en mission qu'il veut entrer en communication.

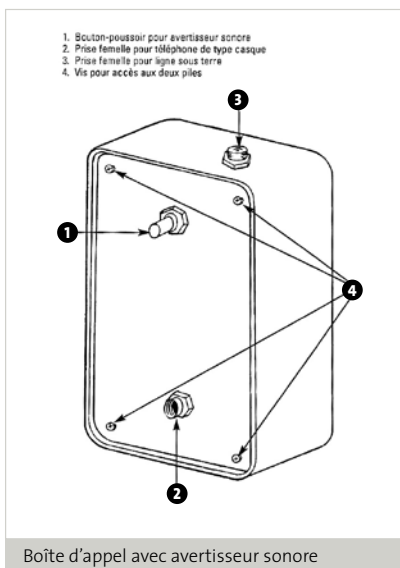
### BOÎTE D'APPEL AVEC AVERTISSEUR SONORE

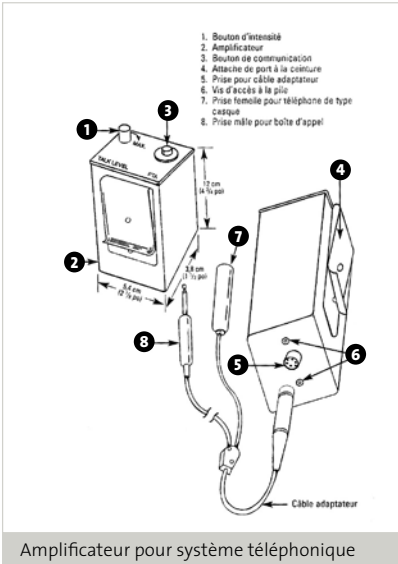
C'est une boîte de jonction munie d'un avertisseur sonore ajoutée à la ligne téléphonique de l'équipe de direction à la base d'air frais qui permet au directeur des opérations de sauvetage de signaler à l'équipe en mission son intention de lui communiquer un message. Cette boîte de petite dimension est équipée d'un interrupteur à bouton-poussoir (1), qui permet à un courant continu de faible intensité d'actionner l'avertisseur sonore incorporé à la bobine téléphonique de l'équipe quand le téléphone du chef n'est pas branché.

Une prise femelle (2) sur le dessus de cette boîte permet de brancher directement le téléphone de type casque utilisé par le directeur des opérations de sauvetage ou, si nécessaire, un amplificateur auquel sera branché ce téléphone.

Une autre prise femelle (3) placée à une extrémité de la boîte permet de brancher la ligne téléphonique de la mine ou la première bobine de fil téléphonique utilisée par l'équipe. Quatre vis (4) peuvent être enlevées pour soulever le dessus de la boîte afin de changer les deux piles de 9 volts qui alimentent l'avertisseur sonore.

**IMPORTANT.** - La boîte d'appel de ce système ne devra pas être utilisée si l'on croit que l'équipe aura à travailler dans une atmosphère inflammable ou explosive. Le système ne satisfait pas aux normes de sécurité en vigueur pour les équipements utilisés dans une atmosphère inflammable.





## AMPLIFICATEURS (FACULTATIFS)

Un amplificateur pour le chef d'équipe et un autre pour le directeur des opérations de sauvetage peuvent être ajoutés au système de communication traditionnel.

Ces amplificateurs des systèmes téléphoniques (2), dont l'énergie est fournie par le son de la voix, peuvent être ajoutés si l'équipe est susceptible de travailler dans une ambiance bruyante.

Ces pièces facultatives permettront au directeur des opérations de sauvetage ou au chef d'équipe d'augmenter de 0 décibel à 30 décibels l'intensité de leur voix. Pour ce faire, celui qui émet un message doit régler le bouton de l'intensité (1) et appuyer sur le bouton de communication PTA (3), puis relâcher le bouton pour écouter le message de son

interlocuteur. Cet amplificateur est petit (12 cm sur 5 cm sur 4 cm et ne pèse que 312 g). Il est résistant à l'eau et peut être porté à la ceinture à l'aide d'une attache spéciale (4). Il contient une pile de 9 volts, qu'on remplace en enlevant le couvercle muni de deux vis (6). Le câble adaptateur se relie à l'amplificateur par une prise à six tiges (5). La prise femelle (7) se joint au téléphone de type casque et la prise mâle (8) se joint à la boîte d'appel du directeur des opérations de sauvetage ou au rouleau de fil téléphonique de l'équipe.

## ÉNERGIE FOURNIE PAR LE SON

C'est la voix de l'utilisateur qui fournit l'énergie nécessaire au fonctionnement des téléphones. On n'utilise ni pile ni raccord électrique. La voix produit des fluctuations dans le circuit magnétique de l'émetteur, ce qui engendre un courant alternatif. Ce dernier, trop faible pour être mesuré par les instruments électriques ordinaires, est transmis au récepteur, où les ondes sonores reproduisent la voix de celui qui a parlé. La voix est transmise clairement, sans aucune distorsion, car tous les parasites qui seraient produits par des piles électriques sont éliminés. On peut obtenir une émission satisfaisante jusqu'à plus de 50 km. Ce système téléphonique peut facilement être relié au système téléphonique de la mine.

## MÉTHODE DE VÉRIFICATION

Avant de partir en mission, le chef d'équipe et son assistant, tous deux munis d'un téléphone relié à leur masque, devront effectuer les vérifications suivantes :

- Ils vérifient le fil de la bobine téléphonique en le déroulant quelque peu. Ils s'assurent que le fil est bien enroulé et qu'il n'y a pas de nœud.
- Ils s'éloignent l'un de l'autre pour tester les appareils.
- L'assistant branche le fil du téléphone à la boîte d'appel.
- Ils font l'essai du signal sonore avant de brancher les appareils téléphoniques.
- À l'arrêt du signal sonore, ils branchent le téléphone de leur masque et en vérifient le bon fonctionnement.
- L'assistant débranche son téléphone et branche le téléphone à main ou de type casque, puis converse de nouveau avec le chef afin de vérifier le téléphone du directeur des opérations de sauvetage.
- Ils vérifient le bon fonctionnement des amplificateurs (facultatif).

## DÉPLACEMENT AVEC LE TÉLÉPHONE

Dès que l'équipe de sauvetage a branché son fil téléphonique à celui de la mine, elle doit entrer en communication avec le directeur des opérations de sauvetage pour vérifier le bon fonctionnement du système.

**IMPORTANT. - Ce fil téléphonique pourra aussi servir de câble-guide dès le départ de l'équipe d'une recette de puits ou de l'entrée d'une rampe.**

Pour éviter toute confusion et certains inconvénients lorsqu'on se déplace avec un téléphone, on devra agir de la façon suivante :

- L'homme n° 2 doit porter la bobine de préférence dans la main droite, car les hommes sont déjà reliés du côté gauche par leur ligne d'attache.
- Lorsque l'équipe effectue une volte-face pour battre en retraite ou pour toute autre raison, cette volte-face devra toujours se faire vers la droite. Les hommes risqueront moins ainsi de s'enrouler dans le fil téléphonique.
- Au retour, le chef soulèvera le fil et le porteur de la bobine l'enroulera.
- Il faudra veiller, en franchissant les portes d'aérage, à ce que le fil ne se coince pas.
- Le fil téléphonique devra toujours être enroulé et rapporté à la base d'air frais, à moins d'instructions contraires de la part du directeur des opérations de sauvetage.
- Si l'équipe doit se déplacer en diagonale, la marche à suivre restera sensiblement la même.

## SYSTÈME DE COMMUNICATION PAR RADIO



Système de radio avec utilisation d'interface

### SYSTÈME DE RADIO

Plusieurs mines possèdent un système de communication par radio. Ce système est généralement établi pour faciliter la communication entre le personnel à la surface et les superviseurs ou les travailleurs sous terre.

Lorsqu'un tel système est utilisé, un réseau de fils (câbles rayonnants) ou d'antennes est nécessaire pour que les ondes soient transmises.

Là où ce système existe, les équipes de sauvetage peuvent adapter leur moyen de communication traditionnel à celui de la mine. Dans ce cas, il pourrait être nécessaire d'ajouter une interface pour les radios du chef et de son assistant et d'utiliser un émetteur-récepteur à distance (ERD).

Lorsque l'équipe doit évoluer dans des secteurs où aucun câble rayonnant ni antenne ne sont installés, ou que ceux-ci sont défectueux, elle devra utiliser son système habituel de communication branché sur le ERD.

**NOTE. - Afin d'éviter que les conversations entre l'équipe de sauvetage minier et le directeur des opérations soient entendues par l'ensemble du personnel de la mine, il est nécessaire qu'il y ait aux mines ou ce système existe une fréquence dédiée au sauvetage minier.**

### DESCRIPTION DES ÉLÉMENTS

L'**interface** est un relais électronique qui fait le lien entre la radio et le téléphone de masque de l'utilisateur.

Le **ERD** est un émetteur-récepteur modifié pour servir de lien entre le système de communication par câbles rayonnants ou antennes et le système de communication traditionnel. Il permet donc d'explorer des endroits où il n'y a pas d'antennes ni de câbles rayonnants.



Système de radio avec le ERD

## MÉTHODE DE VÉRIFICATION

Avant de partir en mission, le chef d'équipe et son assistant, tous deux munis d'une radio, devront faire les vérifications suivantes :

### ESSAI DES RADIOS

- Ils doivent choisir la fréquence du sauvetage minier pour vérifier la réception et l'émission de chacune des unités en écoutant et en parlant.
- Ils doivent s'assurer d'avoir un bon contact avec le directeur des opérations de sauvetage.

### ESSAI DES INTERFACES SI NÉCESSAIRE

- Après s'être assurés que les trois radios fonctionnent, le chef et son assistant branchent chacun une interface à leur radio et à leur téléphone de masque et vérifient de nouveau la réception et l'émission, entre eux et avec le directeur des opérations de sauvetage.

**NOTE.** - Pour émettre, il faut enfoncer le bouton d'appel et, pour recevoir, il faut le relâcher.

### ESSAI DU ERD

- Mettre l'interrupteur du **ERD** en position « ON ». La lumière du **ERD** devrait s'allumer. Si la lumière ne fonctionne pas, changer les piles.
- Brancher la bobine téléphonique sur le ERD et appuyer sur le bouton d'appel de la radio du directeur des opérations de sauvetage pour vérifier le fonctionnement du signal d'appel sur la bobine.
- Brancher le téléphone de masque du chef dans la bobine déjà reliée au ERD, puis parler et écouter à tour de rôle pour en vérifier le bon fonctionnement.

**NOTE.** - Comme le ERD met une ou deux secondes à se déclencher, l'utilisateur doit répéter deux fois les premiers mots de la phrase lorsqu'il entre en communication avec son interlocuteur. Exemple : « Équipe n° 1, équipe n° 1, j'appelle la base d'air frais. » L'interlocuteur peut toutefois répondre sans répéter.

### PARTICULARITÉS


- Certains systèmes de radio peuvent présenter des particularités. Les équipes doivent donc s'ajuster et utiliser une méthode de vérification appropriée.
- Comme le système de communication par radio ne requiert pas de câble portatif, l'équipe devra étendre un câble-guide tout le long de son trajet sous terre jusqu'à l'endroit où il sera nécessaire d'utiliser le ERD.
- À l'endroit où il faut utiliser le ERD, l'équipe devra le poser au sol, contre la paroi, et elle devra y brancher la bobine de câble téléphonique, qu'elle continuera à dérouler le long de son trajet.

## COMMENT MARQUER SON TRAJET

### MARQUER LE TRAJET SUIVI

Le trajet suivi doit être marqué de manière à ce que l'équipe puisse trouver rapidement le chemin du retour. Les marques laissées par la première équipe serviront également de repère à l'équipe de relève.

La façon universelle de marquer le trajet est la suivante : en se servant d'une craie, on dessine sur le mur, à chaque intersection, une grande flèche qui pointe vers la sortie de la mine ou vers la recette de niveau. Lorsque plus d'une équipe se trouve en service en même temps, le numéro de l'équipe devra être inscrit au-dessus de la flèche.

Ex. 

Au bout de chacun des trajets, le chef d'équipe devra marquer le mur de trois grosses lignes verticales et inscrire le numéro de l'équipe.

Ex. 

Au retour, le chef d'équipe devra rayer d'un grand **X** les marques qu'il avait faites à l'aller, indiquant ainsi que l'équipe a bien suivi ce trajet, mais qu'elle est sur le chemin du retour.

Lorsque la visibilité est nulle, on doit se fier au sens du toucher, ce qui nécessite l'utilisation d'un bâton à explorer. Si l'équipe circule dans des galeries ou des travers-bancs où des rails ont été posés, elle pourra suivre ces rails à l'aide des pieds. Lorsque l'équipe atteint un aiguillage, elle ne doit pas bifurquer. Elle doit suivre le rail continu, de façon à trouver facilement le chemin du retour.

L'habitude de marquer le trajet à la craie doit être acquise dès l'entraînement et être conservée malgré l'utilisation de matériel plus sophistiqué (câbles-guides ou fils téléphoniques). Des roches peuvent tomber et rompre le fil ou le câble-guide, et l'équipement électronique peut faire défaut. En outre, le fait de marquer le trajet permet de vérifier après coup le trajet suivi par les équipes.

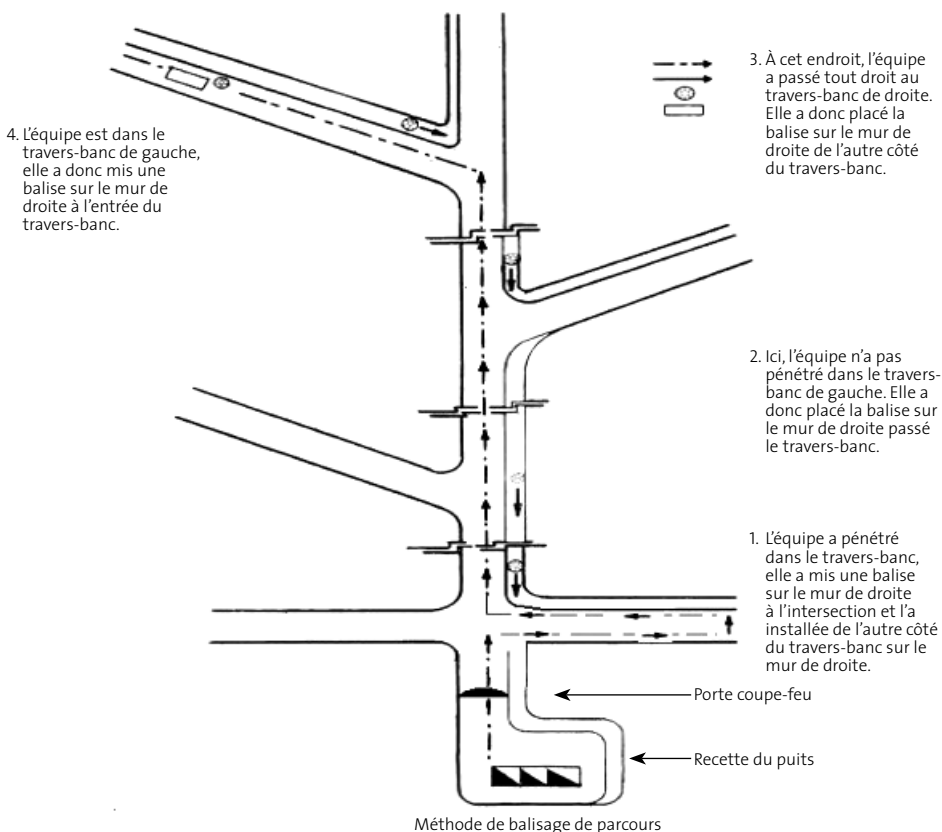
Certains équipements spéciaux peuvent être d'un grand secours. Le Service du sauvetage minier dispose, par exemple, de balises et de caméras à image thermique.

Lorsque le système téléphonique traditionnel est utilisé par une équipe, le fil déroulé le long du parcours constitue un aide efficace pour retrouver son chemin. Lorsqu'un système de radio est utilisé, on doit se servir d'un câble-guide. Il peut s'agir d'un câble jetable ou réutilisable.

## BALISES LUMINEUSES

L'utilisation de balises lumineuses vient compléter le marquage à la craie. Outre qu'il indique le parcours suivi, le balisage permet de signaler la présence d'obstacles ou encore d'attirer l'attention sur une situation précise. Il facilite ainsi le retour de l'équipe.

5. Obstacle à identifier (roche, véhicule, trou, etc.).





Balises (lumières stroboscopiques)

Cette balise consiste en une lumière clignotante visible à bonne distance, même dans la fumée la plus dense. Munie d'une pile neuve, elle peut durer près de 12 heures.

Elle requiert une pile alcaline et est à l'épreuve de l'eau. Sa petite dimension et son poids léger permettent d'en transporter plusieurs à la fois. Une bande d'attache munie d'un velcro permet de suspendre la lumière à différents endroits : tuyaux, boulons d'ancrage, treillis métalliques, etc.

D'autres types de balises existent en formats différents et de couleurs variées.

## SECTION 7.4

## ENSEMBLE DE GUIDAGE

L'ensemble de guidage et de recherche dans la fumée fut développé au Québec afin de permettre aux équipes de sauvetage de faire des recherches sur de plus grandes distances dans les mines. En effet, il permet de rechercher des victimes en marchant dans la fumée ou en se déplaçant à l'aide d'un véhicule spécialement conçu à cet effet. Grâce à ce système, les équipes peuvent se déplacer plus rapidement et sur de plus grandes distances afin de secourir et évacuer des mineurs en danger.



Ensemble de guidage

## DESCRIPTION DE L'ENSEMBLE

L'ensemble de guidage et de recherche dans la fumée est composé d'une caméra à imagerie thermique, d'un socle à pivots, d'un moniteur avec contrôles et d'un accumulateur de charge.

## LA CAMÉRA À IMAGERIE THERMIQUE

La caméra Argus 3 est robuste et conçue à partir d'une technologie avancée qui permet aux sauveteurs de voir dans l'obscurité totale ainsi que dans la fumée. Elle offre d'autres applications pour la mesure de température et la visualisation de points chauds ou froids. Le modèle P4469 fait appel à une technologie infrarouge utilisant un capteur à base de Baryum Strontium Titanate (BST).

Cette caméra est autonome, entièrement automatique et de forme ergonomique. Son boîtier est résistant à la chaleur, à l'humidité et aux chocs. La caméra est conçue pour fonctionner pendant au moins 1 heure à une température de 60 °C. À des températures plus élevées, elle fonctionne moins longtemps. Étanche selon la norme IP67, elle supporte un jet d'eau et une immersion de courte durée sous un mètre d'eau. La caméra peut absorber l'impact

d'une chute d'au moins un mètre. L'alimentation électrique se fait au moyen d'une pile standard de caméscope de type DR, elle est logée dans un compartiment à l'arrière de la caméra. Aucun entretien n'est requis autre que la recharge de la pile et du nettoyage après utilisation à l'aide d'un chiffon doux. Pour une performance maximale, il est recommandé d'entreposer la caméra à une température entre -10 °C et +40 °C.

### OBSERVATIONS UTILES

L'image affichée est simplement une représentation en noir et blanc de l'énergie infrarouge qui pénètre dans l'objectif. La caméra montre les différences de température relative entre des objets individuels et leur environnement, indépendamment de la température ambiante globale. Elle est réglée pour représenter des objets selon diverses nuances entre le noir pour les plus froids et le blanc pour les plus chauds.



Caméra à imagerie thermique

Il est possible que des feux couvent derrière des portes, dans des conduits ou dans des cavités cachées, ces zones de températures plus élevées sont représentées dans l'image par des zones blanches. Le verre ne laissant pas pénétrer l'énergie infrarouge de grande longueur d'onde, on ne peut voir à travers une fenêtre avec la caméra thermique. Une fenêtre blanche peut indiquer qu'elle est chauffée par un feu qui se développe derrière elle.

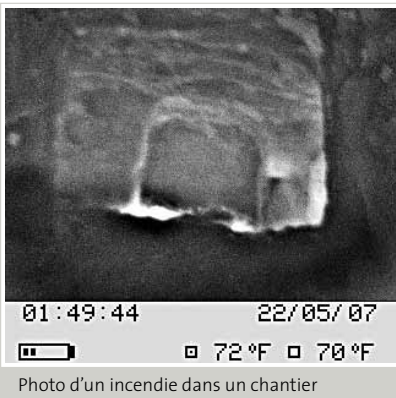


Photo d'un incendie dans un chantier

La localisation des feux n'est pas la seule fonction de la caméra. Dans de nombreux cas, elle sera utilisée pour rechercher des victimes, identifier des obstacles dangereux tels que des bouteilles ou réservoirs de gaz ou de liquides inflammables, progresser dans des locaux enfumés et inconnus.

La précision et la clarté de l'image dépendent de la température de la scène et des objets observés. Une pièce froide émet peu de rayonnement infrarouge et l'on y détecte moins de détails que dans une ambiance chaude où les objets

émettent une énergie significative. De façon générale, plus la température ambiante est élevée, meilleur est le contraste thermique d'où une image plus détaillée.

Dans certain chantier de mines, il se peut que l'image captée et transmise par la caméra manque de définition au point où aucune interprétation ne soit possible, dans ce cas, c'est que les murs, le plancher, le plafond ainsi que les objets sont à la même température. Ce phénomène se produit lorsque le chantier est inactif ou que la ventilation a tempéré tous les objets au même degré. Dans ce cas, une exploration à pied devient nécessaire (voir pages 184 et 185).

Lors d'un important sinistre, une accumulation de chaleur peut se produire en partie haute d'un espace clos qui se traduira par une image uniformément blanche. En abaissant la caméra, on obtiendra une meilleure vision de la couche supérieure.

Les jets d'eau provenant des lances à incendie apparaissent noirs sur l'écran d'une caméra thermique et il est donc possible d'en visualiser le débit et l'efficacité sur un foyer qui se détache en blanc. Si l'on utilise un mur d'eau, il peut être nécessaire de l'arrêter quelques instants pour avoir une vision claire de la scène.

La caméra Argus permet une vision à travers tous les types de fumées.

## CARACTÉRISTIQUES

- Moniteur couleur LCD de 100 mm ;
- Réglage possible des couleurs sur 8 configurations différentes :

- Noir et blanc
- Point chaud en rouge
- Fond vert
- Points chauds en rouge et jaune
- Demi-couleur
- Pleine couleur
- Zoom numérique 2 X;
- Affichage à l'écran de la date et l'heure;
- Mesure de la température ambiante;
- Mesure de la température de la zone pointée. Elle permet d'identifier le foyer d'incendie ou le point le plus chaud de la scène, elle peut mesurer des températures variant de 0 °C à 500 °C;
- Indicateur de charge restante dans la pile, chaque barre équivaut à environ 30 minutes;
- Dimension de 125,6 mm d'épaisseur X 162 mm de largeur X 271 mm de hauteur;
- Poids de 2,4 kg sans les poignées rigides;
- Piles de 6 V, d'au moins 3600 mAh (Nickel métal hybride (NiMH)) d'une durée de 2,5 heures.

## ÉQUIPEMENT SUPPLÉMENTAIRE

- Un coffret en plastique solide permettant le transport de la caméra. Il protège aussi l'équipement des intempéries, de l'humidité, des vibrations et des chocs;
- 2 piles supplémentaires de rechange;
- 1 chargeur de pile;
- Des poignées rigides;
- Une télécommande permettant certains réglages et la visualisation des photos. Celle-ci fonctionne avec 2 piles AAA de 1,5 volt;
- Un logiciel CD-ROM permettant aussi des réglages, la visualisation des images captées ainsi que l'enregistrement de celles-ci par ordinateur;

- Un câble RS232 pour relier la caméra à l'ordinateur;
- Une visière pare-soleil.

## AUTRES CARACTÉRISTIQUES

- La caméra peut être reliée par antenne à un moniteur ou un graveur CD ou DVD.
- Certains réglages, tels que l'heure et la date, la température en Celsius et en Fahrenheit sont possibles. Ceux-ci peuvent être effectués à l'aide de la télécommande ou par l'entremise d'un ordinateur supportant le logiciel (CD-ROM spécialement conçu pour la caméra).
- Les photos enregistrées permettent de savoir à quel moment elles ont été prises, la température enregistrée au pointeur ainsi que la température ambiante. Pour les revoir, on doit utiliser la télécommande ou relier la caméra à un ordinateur. Avec l'ordinateur, il est possible d'enregistrer sur CD ou DVD les photos captées dans la caméra.

## LE FONCTIONNEMENT

Pour mettre en fonction la caméra à imagerie thermique, il suffit de peser sur le bouton central (rouge) et après quelques secondes l'image apparaît à l'écran. Aucun ajustement focal de l'écran n'est possible, la caméra s'ajuste automatiquement.

Le bouton à gauche de l'écran sert uniquement à prendre des photos. La caméra peut enregistrer 26 photos qui peuvent être revues et effacées à l'aide de la télécommande ou d'un ordinateur.

Le bouton de droite actionne le zoom 2X, ce qui permet de rapprocher l'image. Pour actionner ou enlever le zoom, il suffit de peser sur le bouton. La caméra est munie de 2 canaux de transmission vidéo de 300 mW à une fréquence de 2400 MHz. Pour actionner la transmission vidéo, il faut maintenir enfoncé le bouton droit jusqu'à ce que le signe du premier canal  $\Upsilon_1$  apparaisse en bas à gauche de l'écran près de l'indicateur de charge. Attention, si vous maintenez le bouton enfoncé trop longtemps, vous allez actionner le second canal  $\Upsilon_2$ . **Tous nos équipements fonctionnent sur le premier canal.**

Pour arrêter la caméra, il faut maintenir le bouton (rouge) enfoncé jusqu'à ce que l'écran s'éteigne.

### LE MONITEUR

Le moniteur est composé d'un coffret (orange) en plastique robuste contenant un écran de 200 mm, une manette de contrôle du socle à pivots et une antenne incorporée dans le couvercle. Incorporé au coffret, il y a un système de contrôle redistribuant le courant continu de 12 V au socle à pivot et au moniteur. Un fil est fixé au coffret et muni d'une fiche de style allume-cigarette à son extrémité pour le raccorder à l'accumulateur de charge. Il y a aussi un raccord rapide permettant de brancher un fil entre le système de contrôle dans le coffret et le socle à pivot.

Dessous le coffret il y a quatre aimants qui le fixent au véhicule. Cette partie doit être à proximité du conducteur pour qu'il puisse voir l'écran et diriger la caméra à l'aide de la manette.



Moniteur



Fiche de style allume-cigarette



Prise



Fiche

## LE SOCLE À PIVOTS

Le socle sert de support à la caméra à imagerie thermique. Il est muni de trois gros aimants le maintenant fermement à la carrosserie du véhicule, il a aussi une sangle qui retient la caméra.

Un moteur permet de faire pivoter de 270° le support de la caméra à l'horizontale et un autre moteur actionne le pivot vertical permettant de voir le plancher, le devant et le plafond.

Le socle est relié au coffret du moniteur par un fil avec raccord vissé en permanence à celui-ci et un raccord rapide à l'autre extrémité.



Socle à pivots

Les pivots arrêtent de fonctionner lorsque le système est exposé trop longtemps à une température inférieure à -5 °C.

## ACCUMULATEUR DE CHARGE

Pour fournir l'énergie au système, il est possible d'utiliser un accumulateur de charge (aide-démarrage portatif) d'au moins 1500A. Ceci est particulièrement utile lorsqu'on utilise une locomotive comme moyen de transport ou tout véhicule. Dépendamment de l'usage qu'on en fait, l'accumulateur peut faire fonctionner le système jusqu'à 4 heures.



Coffre de rangement

## INSTALLATION SUR LE VÉHICULE

- À l'exception de la caméra, tous les composants du système sont rangés dans un robuste coffret en plastique muni de petites roulettes et de grosses poignées.
- La première étape consiste à choisir l'emplacement du socle à pivots et de l'installer. Il est préférable de l'installer à un endroit où les trois aimants peuvent avoir une bonne emprise au véhicule. Si possible, installer, le socle à pivot au centre du capot.
- La seconde étape consiste à installer le moniteur près du conducteur ou de son aide pour qu'il puisse conduire le véhicule en se guidant sur l'image qu'il voit à l'écran. Aussitôt que l'ensemble est relié à une source d'énergie, il fonctionne et la lumière témoin (rouge) au-dessus de la manette dans le coffret (orange) s'allume. Toutefois, il n'y a pas encore d'image à l'écran.
- La troisième étape permet de faire apparaître l'image sur le moniteur. Il faut allumer la caméra en pesant sur le bouton (rouge), attendre que l'image apparaisse, puis peser et

maintenir enfoncé le bouton de droite jusqu'à ce que le signe  $\Upsilon$  n° du canal soit visible. À ce moment, la transmission vidéo est établie, il ne reste qu'à installer la caméra dans le support du socle à pivots. S'assurer d'avoir en réserve des piles pour la caméra à imagerie thermique, car la transmission vidéo consomme beaucoup d'énergie.

## UTILISATION AVEC UN VÉHICULE

Avant de partir, faire l'inspection mécanique du véhicule (carburant, lumière, frein, etc.), puis s'assurer que tout l'ensemble de guidage est bien maintenu. Pour un meilleur contrôle de la direction, il faut installer le socle à pivot au centre du véhicule, mettre le point de visée de la caméra en parallèle avec celui-ci et s'assurer d'avoir un repère visible dans la même direction sur le devant. Advenant une défaillance du véhicule ou du système, afin de pouvoir retrouver son chemin de retour, il est nécessaire de tendre un câble-guide à l'arrière.

Équipée d'un ensemble de guidage et de recherche dans la fumée, une équipe de sauvetage à bord d'un véhicule peut se déplacer à une vitesse d'environ 5 km à l'heure. Cependant, le chef doit toujours calculer son temps de mission en fonction d'un déplacement à pied. Lorsque la mission exige un déplacement de plus de 1 km, les sauveteurs doivent utiliser un moyen de transport muni d'un ensemble de guidage et ils doivent apporter l'équipement nécessaire pour un retour en sécurité si l'intervention devait prendre plus de 3 heures.

Lorsqu'on se trouve dans un chantier inactif où la caméra ne capte aucun rayonnement, on devra se guider avec les lumières du véhicule quand la visibilité permet de voir les murs. Si la visibilité ne permet pas de voir, les sauveteurs devront se déplacer à l'avant du véhicule en suivant le protocole établi pour guider le conducteur le temps qu'il sera nécessaire de le faire.

Le conducteur peut actionner la manette pour faire pivoter la caméra afin de voir différents secteurs de la galerie. De même, il peut arrêter le véhicule devant un travers-banc et actionner le système pour regarder dans cette galerie sans se déplacer. Il peut distinguer une source de chaleur à environ 75 mètres devant la caméra. De même, si le véhicule ne peut pénétrer dans ce travers-banc pour quelques raisons que ce soit, l'équipe reprend la caméra de son support et se déplace à pied dans la galerie. À ce moment, l'image est retransmise au moniteur pour une distance de 75 mètres et plus si la galerie est droite.

## CAMÉRA À IMAGERIE THERMIQUE EEV

### DESCRIPTION

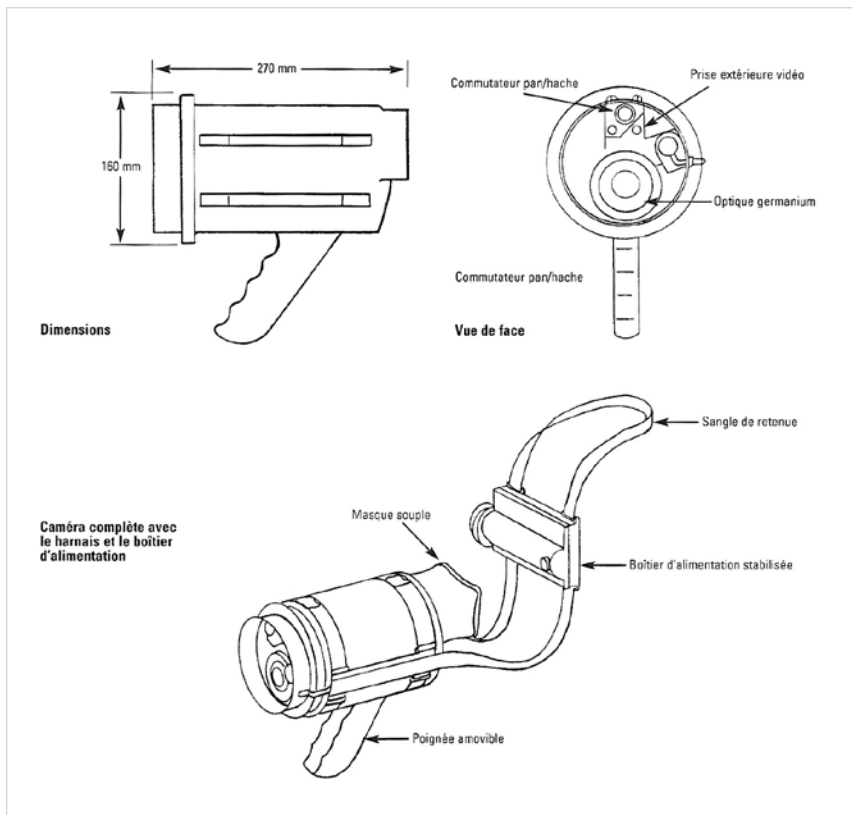
La caméra à image thermique EEV (ou à infrarouge) fournira, malgré la fumée, une image de l'incendie par gradation de couleurs. Elle permettra aussi de distinguer une victime étendue sur

le sol. Ces caméras sont d'anciens modèles, mais elles peuvent encore servir comme appareil d'appoint.

Le boîtier cylindrique de la caméra est en plastique. Il permet l'isolation thermique et protège contre les chocs. Le boîtier est étanche et hermétiquement clos afin de satisfaire aux normes de sécurité relatives aux équipements utilisés en atmosphère inflammable. L'image est visualisée par l'intermédiaire d'un tube cathodique de 40 mm protégé par une fenêtre transparente.

Une lentille collimatrice grossissante offre un relief adéquat et permet une vision des deux yeux. Un masque souple attaché devant l'écran permet une meilleure vision lorsque l'utilisateur porte un appareil de protection respiratoire. La caméra peut fonctionner avec des piles rechargeables ou des piles ordinaires. Elle requiert 10 piles alcalines de type AA. Les piles se trouvent dans un boîtier attaché à la sangle du harnais et permettent un usage continu de 90 minutes. Elles doivent être vérifiées avant usage.

La caméra dispose d'un indicateur de charge des piles, il est visible dans le champ du regard. Le boîtier de la caméra peut être supporté par un harnais, auquel sont attachées les poignées de maintien et la sangle de retenue. Une poignée amovible de type pistolet assurant une excellente prise peut être ajoutée.



Caméra à image thermique ou à infrarouge

Les dimensions de la caméra (sans la poignée) sont de 160 mm sur 345 mm et elle pèse 3,5 kg avec les piles.

La caméra peut fonctionner en deux modes. Un bouton bleu placé sur le devant de la caméra permet de sélectionner le mode.

Il est recommandé d'enfoncer le bouton « Chop » pour obtenir une meilleure définition de l'image.

Le mode « Pan » n'offre qu'une image floue, qui tend à disparaître si le porteur de la caméra ne bouge pas ou si le sujet visé ne bouge pas.

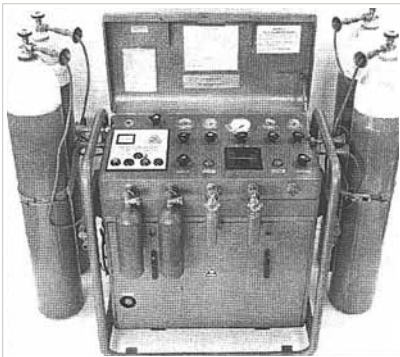
La caméra peut aussi être reliée à un moniteur de contrôle extérieur ou à un magnétoscope.

## POMPE À OXYGÈNE DRÄGER U-300

On utilise la pompe de transvasement d'oxygène Dräger U-300 avec quatre grosses bouteilles de 6,23 m<sup>3</sup>. Cette pompe sert uniquement au remplissage à partir de grosses bouteilles d'approvisionnement ayant une pression minimale d'environ 2070 kPa.

Cette pompe fournit des pressions de remplissage allant jusqu'à 41 400 kPa.

L'usage de cette pompe de transvasement est réservé au personnel du Service du sauvetage minier et au personnel formé pour s'en servir.



Pompe de transvasement d'oxygène Dräger U-300

## APPAREIL DE CONTRÔLE UNIVERSEL RZ-25

L'appareil de contrôle Dräger RZ-25 permet de vérifier le fonctionnement des appareils de protection respiratoire à oxygène tels que le Dräger BG-4, l'OXY-SR-45. Cet appareil de contrôle ne doit être utilisé que par le personnel du Service du sauvetage minier et les mécaniciens d'entretien formés. Chaque appareil de protection respiratoire BG-4 ou OXY-SR-45 doit être vérifié à l'aide de cet instrument après usage, lorsqu'il doit être rangé pendant plusieurs jours ou lorsqu'un sauveteur a décelé une quelconque anomalie dans l'appareil dont il s'est servi. Cet appareil permet de faire les essais suivants :

### Sur l'appareil BG-4

1. Déclenchement de l'alarme de basse pression.
2. Fonctionnement des valves d'inspiration et d'expiration.
3. Résistance de la valve de drainage.
4. Étanchéité par surpression.
5. Résistance d'ouverture de la valve de surpression.
6. Débit du dosage constant en litre/minute.
7. Résistance d'ouverture de la valve d'augmentation de volume.

**Sur l'appareil OXY-SR-45**

1. Étanchéité par surpression.
2. Étanchéité par dépression.
3. Résistance de la valve pulmo-commande automatique.
4. Résistance d'ouverture de la valve de surpression.
5. Débit de dosage constant en litre/minute.



Appareil de contrôle universel RZ-25

## SECTION 7.6.1

**APPAREIL DE CONTRÔLE TEST-IT**

Appareil de contrôle TEST-IT **6100** est un appareil électronique qui permet de vérifier les fonctions de l'appareil respiratoire BG-4. Cet appareil permet une meilleure interprétation des résultats puisque la lecture se fait sur un cadran numérique.



1. Déclenchement de l'alarme de basse pression.
2. Fonctionnement des valves d'inspiration et d'expiration.
3. Résistance de la valve de drainage.
4. Étanchéité par surpression.
5. Résistance d'ouverture de la valve de surpression.
6. Débit du dosage constant en litre/minute.
7. Résistance d'ouverture de la valve d'augmentation de volume.

## BARRICADES PNEUMATIQUES

Après plusieurs essais dans nos mines, un type de barricade pneumatique répondant aux critères particuliers du sauvetage minier a été adopté. Ce type de barricade facile et rapide à ériger peut servir à isoler un feu déjà localisé et hors de contrôle ou à détourner la ventilation. Il existe plusieurs formats, actuellement, le poste central de sauvetage minier de Val-d'Or dispose de barricades des deux formats, tandis que le poste central de Québec ne dispose que d'une grande barricade.

### LA GRANDE BARRICADE

La barricade de 3,7 m de hauteur sur 4,9 m de largeur peut convenir à des galeries dont les dimensions varient entre 3,3 m et 4 m de hauteur sur 4,3 m à 5,2 m de largeur. Elle est en vinyle et possède deux tubes gonflables. Le tube à haute pression (gros tube) a un diamètre de 60 cm. Il fait le tour de la barricade et en assure le maintien. Le tube à basse pression (petit tube), relié par l'extérieur au tube à haute pression, ne s'appuie que sur les murs et le plafond. Il mesure 20 cm de diamètre et sert de tampon étanche entre le tube à haute pression et les aspérités des murs. Il faut environ 5 m<sup>3</sup> d'air pour gonfler ces deux tubes.

La membrane centrale comporte deux ouvertures : une ouverture rectangulaire de 90 cm sur 106 cm qui permet le passage d'hommes et une ouverture circulaire de 1 m de diamètre servant au passage de la conduite du générateur de mousse.

Cette barricade est munie de 14 points d'ancrage de chaque côté. Ceux-ci sont répartis également sur le pourtour du gros tube.

Elle pèse 80 kg sans les poteaux et la boîte de contrôle et se manipule difficilement. Un panier de transport a été construit pour la protéger et permet de la déplacer d'une façon sécuritaire. Ce panier à fond rigide et roulettes assure un transport sans danger. Deux ceinturons maintiennent la barricade en place.

### LA PETITE BARRICADE

Cette barricade de 2,75 m sur 2,75 m peut convenir dans des galeries variant entre 2,4 m et 3 m de hauteur sur 2,4 m à 3 m de largeur. Elle est construite de la même façon que la grande barricade, mais elle n'a qu'une seule ouverture dans la membrane centrale. Celle-ci doit servir à la fois au passage d'hommes et au passage de la conduite du générateur de mousse. Il faut dans ce cas environ 4 m<sup>3</sup> d'air pour gonfler les deux tubes. Elle pèse environ 45 kg.

### LA BOÎTE DE CONTRÔLE

Cette boîte est composée d'un raccord avec valve à bille à l'entrée qui doit être relié à l'air comprimé et de deux raccords à la sortie. Le raccord noir doit être relié au gros tube de la barricade, tandis que l'autre doit être relié au petit tube.

Ce contrôle est conçu de façon à gonfler chacun des tubes pour atteindre la pression souhaitée. Le détendeur qui est branché sur le gros tube assure une

pression maximale de 69 kPa et l'autre détenteur réduit la pression pour le petit tube à 14 kPa.

## LES POTEAUX

Les poteaux sont en aluminium. Ils sont robustes, légers et faciles à utiliser. Une fois installés le plus verticalement possible, ces poteaux servent à monter la barricade à l'aide de cordes et à la maintenir en position verticale avant et pendant le gonflage.

Les poteaux comportent deux sections. La section du bas est extensible. Elle se compose d'un tube extérieur et d'une tige qui glisse à l'intérieur. La longueur s'ajuste à l'aide de deux vis papillons. Cette section est munie d'une poulie fixe avec dispositif de retenue. La section du haut comporte un tube rétractable qui se compresse à l'aide d'un ressort. Elle est aussi munie de deux vis papillons servant à la fixer à la section du bas et d'un œillet à l'autre extrémité servant à retenir une poulie à l'aide d'un mousqueton. Une corde d'environ 10 m se relie à la barricade en passant par la poulie du haut et celle du bas munie d'un dispositif de blocage. Il est recommandé d'utiliser trois poteaux pour la grande barricade et deux poteaux pour la petite.

## PROCÉDURE DE TRAVAIL AVEC LA BARRICADE PNEUMATIQUE

Pour installer la barricade pneumatique dans la fumée, il est préférable d'utiliser une équipe de six sauveteurs. Il faut au moins quatre sauveteurs pour lever ou

déplacer la barricade. Si la distance à parcourir est longue, il faut prévoir un moyen de locomotion pour se rendre à l'endroit souhaité. Les sauveteurs doivent respecter toutes les règles relatives au travail d'une équipe de sauvetage.

Les outils nécessaires sont une clé à tuyau (*pipe wrench*) de 45 cm et une clé à molette (*Wescott*) d'au moins 30 cm avec ouverture modifiée pour les mines. Il faut aussi un tuyau flexible de 2,54 cm de diamètre sur 15 m de long. Comme les conduites d'air comprimé dans les mines sont généralement de 5 cm de diamètre, il faut prévoir une sortie fileté pour réduire le diamètre à 2,54 cm et raccorder le tout.

### DANS LA GALERIE :

1. Déterminer l'endroit où installer la barricade et sa position, puis l'amener à cet endroit.
2. Assembler les poteaux. S'assurer que la corde n'est pas mêlée et qu'elle est assez longue pour atteindre les ancrages de la barricade.
3. Ajuster la longueur du poteau. Appuyer le haut du poteau à l'endroit désiré et pousser la section du bas vers le haut afin de l'amener dans une position aussi verticale que possible. Ajuster la position des poulies par la section du haut et fixer le tout. (Cette opération requiert deux sauveteurs.)

**NOTE.** - Pour la grande barricade, il faut installer trois poteaux, tandis que la petite n'en nécessite que deux.

4. Étendre la barricade et la déplier de façon que le haut s'éloigne des poteaux.
5. Dégager les ancrages du haut et attacher les cordes libres aux ancrages de la barricade.

6. Tirer sur les cordes des trois poteaux à la fois pour monter la barricade jusqu'au plafond (les sauveteurs devront s'assurer de tirer en même temps). Utiliser les poulies à blocage pour retenir la barricade verticalement.



Barricade pneumatique installée

7. Installer la boîte de contrôle dans un endroit sécuritaire près de la barricade. Prévoir qu'elle peut se déplacer un peu pendant le gonflage.
8. Fixer le tuyau flexible de 15 m à la conduite d'air comprimé de la mine.
9. Ouvrir la valve de la conduite d'air comprimé pour vidanger l'eau et la rouille. S'assurer de diriger le jet vers un endroit qui ne présente pas de danger pour les autres sauveteurs, puis fermer la valve.
10. Relier l'autre extrémité du tuyau au raccord d'entrée à la boîte de contrôle.
11. Relier le tuyau noir de la barricade au raccord noir correspondant à la sortie de la boîte de contrôle.
12. Relier le tuyau du petit tube à l'autre raccord de la sortie du contrôle.
13. Ouvrir la valve de la conduite d'air de la mine, puis ouvrir la valve d'entrée du contrôle.
14. Surveiller le gonflement afin que les tubes épousent bien les parois de la galerie. Le gonflement s'effectue en cinq minutes environ.
15. Laisser les valves de la conduite d'air comprimé ouvertes afin que la barricade reste gonflée.

**NOTE.** - S'il est nécessaire d'utiliser des bouteilles d'air comprimé pour gonfler les tubes, il faut relier un détendeur à l'entrée de la boîte de contrôle pour réduire la pression provenant de la bouteille à 690 kPa. Pour bien gonfler les tubes, il est nécessaire de disposer d'une réserve de 5 m<sup>3</sup> d'air comprimé.

**NOTE.** - Il faut compter environ 30 minutes avant de pouvoir replier complètement la barricade et l'installer dans son panier de transport.

## INSTALLATION D'UNE BARRICADE PNEUMATIQUE DANS UNE GALERIE DE 3,7 M SUR 4,9 M

### À LA BASE D'AIR FRAIS

- Le directeur des opérations de sauvetage indique aux sauveteurs à l'aide d'un plan l'endroit où il faut installer la barricade dans la mine et quel en sera l'effet sur l'incendie et la ventilation.
  - Le chef assigne les tâches à accomplir.
  - Un sauveteur vérifie la barricade.
- Il s'assure :
- que les poteaux sont en bon état ;
  - que la boîte de contrôle fonctionne bien ;
  - que la barricade n'est pas endommagée ;
  - que la fiche a été signée par une personne compétente ;
  - que le tout a été vérifié il y a moins d'un an.
- Il s'assure d'avoir un tuyau flexible pour l'air comprimé de 2,54 cm de

diamètre et de 15 m de long ainsi qu'un adaptateur pour la conduite d'air comprimé.

- Il s'assure d'avoir une clé à molette de 30 cm et une clé à tuyau de 45 cm (voir la fiche d'inspection ci-dessous).

Fiche d'inspection de la barricade	
• Poteaux en bon état	Nombre : _____ <input type="checkbox"/>
• Boîte de contrôle qui fonctionne bien	<input type="checkbox"/>
• Barricade en bon état	<input type="checkbox"/>
Signature _____ Date _____	
<b>Avez-vous besoin :</b>	
• d'un tuyau flexible de 15 m pour l'air comprimé	<input type="checkbox"/>
• d'une clé à molette de 30 cm	<input type="checkbox"/>
• d'une clé à tuyau de 45 cm	<input type="checkbox"/>

Fiche d'inspection de la barricade

## DANS LA MINE

- Le chef et l'homme n° 2 choisissent l'endroit où la barricade sera érigée.
- Les quatre autres sauveteurs apportent le panier de transport contenant la barricade près de l'endroit choisi.
- Par groupes de deux, les sauveteurs préparent et installent les poteaux.
- Pendant que quatre sauveteurs déplient la barricade et la mettent en position verticale à l'aide des poteaux et des cordes, le chef et l'homme n° 2 relie le tuyau flexible de 15 m à la conduite d'air comprimé et vidangent l'air. Ils raccordent le tuyau à la boîte de contrôle et celle-ci aux deux tubes de la barricade.

- Quand le tout est prêt, le chef ouvre la valve de la conduite d'air et la valve d'ouverture de la boîte de contrôle. On assiste alors au gonflement de la barricade.
- Les sauveteurs s'assurent que la barricade épouse bien les parois. Ils colmatent, si nécessaire, toutes les fuites sur les côtés de la barricade.
- Les valves sont laissées ouvertes pour maintenir la pression dans la barricade et la garder en place.
- On installe alors le générateur de mousse.

### SECTION 7.7.1

## GÉNÉRATEUR DE MOUSSE À HAUT FOISONNEMENT

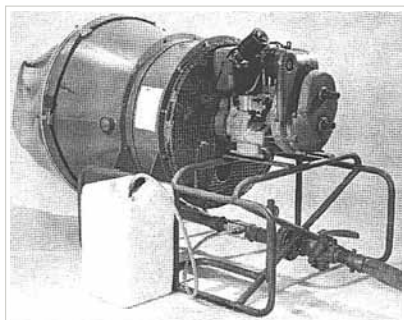
Bien qu'ils ne viennent pas tous du même fabricant, les générateurs de mousse utilisés aux postes de sauvetage minier du Québec ont les mêmes caractéristiques. Ils sont particulièrement efficace pour combattre les incendies de classes A et B.

Au Québec deux types de générateurs de mousse sont utilisés. L'un est actionné par un moteur diesel et tandis que le second utilise la pression de l'eau comme force motrice.

## GÉNÉRATEUR DE MOUSSE MSA

Le générateur de mousse MSA est muni d'un moteur diesel et peut produire 170 m<sup>3</sup> de mousse à la minute dans une proportion de 1000 parties d'air pour une partie d'eau. L'appareil utilise 205 litres d'eau et 3,2 litres d'émulseur à la minute.

Le générateur se compose d'un ventilateur relié au vilebrequin d'un moteur diesel monocylindrique. Le tout est monté sur un bâti formant la chambre de distribution, dans laquelle se trouvent plusieurs lances à pulvérisation et un écran en nylon où se forme la mousse. Il est alimenté en eau par un tuyau de 4 cm, et un tube aspirant injecte l'émulseur dans la conduite d'eau. Ce mélange d'émulseur et d'eau est projeté uniformément sur l'écran de nylon avec une pression de 83 kPa. La mousse qui se forme par le passage de l'air à travers l'écran est expulsée de la chambre par un conduit en toile.



Générateur de mousse à haut foisonnement MSA

### MODE DE FONCTIONNEMENT DU GÉNÉRATEUR DE MOUSSE

Le tuyau d'alimentation en eau doit être relié à une conduite pouvant fournir un débit de 205 litres d'eau à la minute, à une pression minimale de 354 kPa. L'eau devant servir à alimenter le générateur doit être suffisamment propre pour ne pas obstruer le filtre et les conduits.

Le manomètre doit indiquer une pression constante. Si l'aiguille indique une baisse de pression, cela signifie une diminution de pression dans la conduite d'eau de la mine ou une obstruction du filtre.

Le tuyau aspirant est aussi muni d'un filtre visant à empêcher toute matière étrangère de pénétrer dans les dispositifs de mesure de débit.

### MODE D'EMPLOI SOUS TERRE

1. Installer le générateur près d'une cloison percée d'une ouverture d'environ 1 m sur 1,5 m ou encore près de la porte d'une galerie.
2. Relier une des extrémités du tube à l'appareil au moyen de la fermeture à glissière ou de tout autre dispositif analogue et attacher l'autre bout à l'ouverture dans la cloison ou au cadre de la porte selon le cas.
3. Ouvrir la valve de la conduite d'eau devant servir à alimenter le générateur et laisser couler l'eau jusqu'à ce qu'elle sorte bien propre. Une eau sale nuirait à la formation de la mousse et risquerait d'obstruer les gicleurs.

4. Visser le tuyau à eau de 4 cm à l'appareil et ouvrir la valve d'alimentation pour remplir le tuyau jusqu'à la valve d'arrivée.
5. Mettre le moteur du générateur en marche et augmenter le régime au besoin. On peut avoir à régler l'appareil de nouveau lorsque l'émulseur est injecté. Certains générateurs sont munis d'un réglage de vitesse automatique.
6. Ouvrir la valve de contrôle d'arrivée d'eau.
7. Insérer le tube aspirant dans le contenant d'émulseur.

### MISE EN MARCHÉ DU GÉNÉRATEUR DE MOUSSE MSA

1. Mettre le réglage d'injection en position de marche (*RUN*).
2. Lever le levier pour décompresser le moteur et le tenir dans cette position. Actionner la manivelle de démarrage à main et faire tourner le moteur rapidement. Descendre le levier pour compresser le moteur tout en continuant à le faire tourner. Le moteur devrait démarrer.
3. Si le moteur est froid, retirer le plongeur d'amorce, mettre quelques gouttes d'huile à graissage ordinaire dans le plongeur et replacer le plongeur d'amorce en appuyant dessus pour injecter l'huile. Répéter l'étape n° 2 et le moteur devrait démarrer.
4. Avant d'arrêter le moteur, le laisser tourner quelques minutes à faible régime. Mettre le contrôle d'injection en position d'arrêt (*STOP*).

### ENTRETIEN

Après usage, le conduit de toile devra être lavé avec un jet d'eau afin de le débarrasser de tout résidu de mousse. On peut aussi le nettoyer autrement. Deux hommes le soulèvent légèrement à l'aide d'une corde ou d'un bâton et marchent de chaque côté jusqu'à son extrémité pendant que le moteur est en marche et que le ventilateur tourne à plein régime.

Le conduit devra être bien séché après chaque usage. Il devra être roulé de façon que les attaches soient du côté intérieur du rouleau et les fermetures à glissière du côté extérieur. On pourra ainsi le dérouler par une simple pression d'air provenant du ventilateur.

Le dispositif de contrôle du débit ainsi que le tube aspirant doivent aussi être nettoyés à grande eau après usage. Vérifier le filtre du tube aspirant pour s'assurer de sa propreté et rincer abondamment les buses pour être certain qu'elles ne sont pas bouchées. Vérifier aussi le filtre à la valve d'arrivée d'eau. L'émulseur a une action corrosive.

## GÉNÉRATEUR DE MOUSSE TURBEX MK II

Le générateur de mousse Turbex MK II a été spécialement conçu pour produire de la mousse à haut foisonnement dans des endroits inaccessibles. Dans des conditions optimales, il peut produire 200 mètres cubes de mousse à la minute, si la pression de l'eau dans la conduite est de 10 bars. Dans ce cas, il consomme 315 litres d'eau par minute et 4,5 litres d'émulseur à haut foisonnement. En mode économie avec un débit de 270 L/min d'eau à une pression de 8 bars, il consomme 1,2 L d'émulseur à haut foisonnement et produit 150 mètres cubes de mousse par minute.

Le générateur Turbex MK II mesure 902 mm de largeur sur 927 mm de hauteur pour 495 mm d'épaisseur et pèse environ 52 kg. Il fonctionne lorsque la pression d'eau atteint 4 bars, elle ne doit toutefois pas excéder 10 bars. Le ventilateur relié au moteur à turbine est actionné par la pression de l'eau provenant de la conduite d'eau.

Grâce à sa valve de dérivation, ce générateur peut produire une mousse plus dense. Si la valve de dérivation est fermée, la proportion de l'air varie de 500 à 700 parties de mousse pour une partie d'eau, par contre, lorsque la valve de dérivation est ouverte, la proportion peut atteindre 1100 parties de mousse pour une partie d'eau.



Générateur de mousse à haut foisonnement MSA

### UTILISATION DU GÉNÉRATEUR DE MOUSSE

#### PRINCIPES DE SÉCURITÉ

- Avant de mettre en marche le générateur de mousse, assurez-vous qu'il est stable et qu'il ne risque pas de se renverser.
- La pression de l'eau ne doit pas excéder 10 bars.
- Assurez-vous que les gardes de sécurité au ventilateur sont bien en place.
- Soyez deux personnes pour déplacer le générateur de mousse en utilisant les poignées à cet effet.
- Pour effectuer une réparation, assurez-vous que le générateur n'est pas raccordé à une conduite d'eau et qu'il ne peut être actionné accidentellement.

#### PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Le générateur de mousse Angus Turbex produit une mousse à haut foisonnement lorsque l'eau mélangée à un émulseur est projetée au travers d'un filet de nylon par un ventilateur. Le ventilateur est raccordé à une turbine qui est actionnée par la pression d'eau provenant d'une conduite. L'émulseur

est aspiré d'un gros contenant par un petit tuyau flexible relié à la conduite d'eau principale, ce système est appelé « Système d'induction par pression équilibrée ».

Le générateur de mousse est muni d'une valve de dérivation permettant si elle est fermée de donner plus de puissance à la turbine qui fera tourner plus rapidement le ventilateur. Cette augmentation de puissance s'avère utile lorsqu'on doit pousser plus loin la mousse à l'aide d'un tuyau en polythène ou lorsqu'on veut remplir un espace en hauteur.

Le générateur de mousse Turbex peut être utilisé pour aspirer la fumée d'un espace en reliant un tuyau flexible renforcé par des anneaux à l'arrière du générateur.

La mousse produite par le générateur de mousse Turbex peut être poussée par celui-ci à une certaine distance en utilisant un tuyau de polythène. Cela permet d'être à une distance sécuritaire du foyer d'incendie et aussi à prévenir le retour de la mousse dans le ventilateur du générateur. Lorsqu'on raccorde le tuyau de polythène au générateur de mousse, il est possible en faisant de la mousse de la faire gonfler et dérouler jusqu'au foyer d'incendie.

Pour un maximum d'efficacité, il est nécessaire que le tuyau de polythène soit coupé le plus court possible. Si le tuyau de polythène est déployé sur une grande distance ou s'il est disposé sur une surface inégale, il se peut qu'il se forme des poches d'eau, dans ce cas, il suffit de faire un petit trou sous le tuyau pour permettre à l'eau de s'évacuer.

### LA PRODUCTION DE MOUSSE

Le ratio d'expansion de la mousse représente le volume produit en rapport avec le volume de solutions (eau et savon) utilisé. Ce ratio peut varier selon l'ouverture de la soupape de dérivation du générateur de mousse. Pour combattre un foyer d'incendie intense, la soupape de dérivation devrait être fermée afin de produire une mousse plus dense et humide qui aura un meilleur effet de refroidissement, ce bas ratio d'expansion est idéal pour couvrir une nappe de pétrole en feu. Lorsque la soupape de contrôle est ouverte le ratio peut monter à 1100 : 1 et remplir l'espace en rendant l'atmosphère inerte.

## GRILLE DE PERFORMANCE DU TURBEX MK II

	PRESSION DE L'EAU À L'ENTRÉE	DÉBIT D'EAU TOTAL	DÉBIT D'EAU DÉVIÉ	DÉBIT D'EAU UTILISÉ POUR MOUSSE	PRODUCTION DE MOUSSE	PROPORTION AIR, EAU
	Bar	L/min	L/min	L/min	m <sup>3</sup> /min	
Valve de dérivation fermée	4	180		180	85	
	6	225		225	115	500
	7	245	Nil	245	135	à
Mode économie	8	270		270	150	700
	10	290		290	190	
Valve de dérivation ouverte	4	195	70	125	95	
	6	245	90	155	135	800
	7	270	100	170	155	à
Mode optimal	8	290	105	185	175	1100
	10	315	115	200	200	

## MODE D'EMPLOI

1. Enlever les goupilles avec chaîne sur les quatre côtés du générateur afin de dégager les barres en « U ».
2. Enlever les barres en « U ».
3. Dérouler un bout de tuyau de polythène et l'insérer autour du générateur en commençant par le bas. Puis replacer les barres en « U » et les goupilles.
4. Couper le tuyau de polythène de la longueur appropriée. La longueur minimale requise est de 2 mètres.
5. Ouvrir la conduite d'eau devant servir à alimenter le générateur et laisser couler l'eau jusqu'à ce qu'elle sorte bien propre. Une eau sale pourrait obstruer les gicleurs et les endommager.
6. Fermer la valve et relier la conduite d'eau à l'aide d'un tuyau de 4 cm de diamètre à l'entrée du générateur de mousse à droite.
7. Relier un tuyau au raccord gauche du générateur de mousse afin d'évacuer l'eau à 15 mètres de distance.
8. Insérer le tube d'aspiration dans le contenant d'émulseur à haut foisonnement.
9. Ouvrir la valve à l'eau et faire de la mousse.

**NOTE.** - Si vous utilisez la barricade gonflable, passer le tuyau de polythène dans l'ouverture de la barricade et approcher le générateur de mousse le plus près possible de la barricade. Le générateur de mousse doit être à la même hauteur que l'ouverture de la barricade, de plus, il doit être dans une position stable de façon à ce qu'il ne se renverse pas. Vous pouvez utiliser sa boîte de transport pour le disposer à la bonne hauteur près de l'ouverture de la barricade. Celui-ci peut être attaché à la barricade pour plus de sécurité.

## ENTRETIEN

Après chaque usage, le tamis et l'appareil doivent être lavés avec un jet d'eau afin de les débarrasser de tout résidu de mousse. Faire sécher le tout à l'air libre avant d'entreposer.

## LE CANON À MOUSSE

Il existe différents modèles de différentes marques de commerce pour les canons à mousse, mais ils fonctionnent tous de la même façon. Ils offrent un moyen efficace d'éteindre les incendies lorsqu'on peut les approcher suffisamment pour projeter un mélange d'eau et de mousse sur le foyer d'incendie. Le mélange d'eau et de mousse est particulièrement efficace sur les incendies de classe B.



Le canon à mousse

Le type de canon utilisé par le Service du sauvetage minier est monté sur une unité mobile et se branche sur des raccords filetés de 4 cm de diamètre. Il a besoin pour bien fonctionner d'une pression d'eau de 4 à 10 bars avec un débit minimal de 225 litres par minutes.

### TROIS PARTIES PRINCIPALES COMPOSENT LE CANON À MOUSSE

- **La lance d'incendie à mousse**

Elle pèse environ 2,2 kg et elle sert à projeter sur l'incendie un mélange d'eau et d'émulseur.

- **L'inducteur**

Celui-ci est de type Venturi et sert à aspirer l'émulseur de son contenant et de le mélanger à l'eau à l'intérieur du tuyau qui le raccorde à la lance d'incendie à mousse. Certains inducteurs sont réglables pour différents types d'émulseur à faible ou à moyen ou à haut foisonnement. Le Service du sauvetage minier a opté pour l'émulseur à haut foisonnement du même type que le générateur de mousse Turbex. L'inducteur aspire environ 1 L/min d'émulseur.

- **Le réservoir**

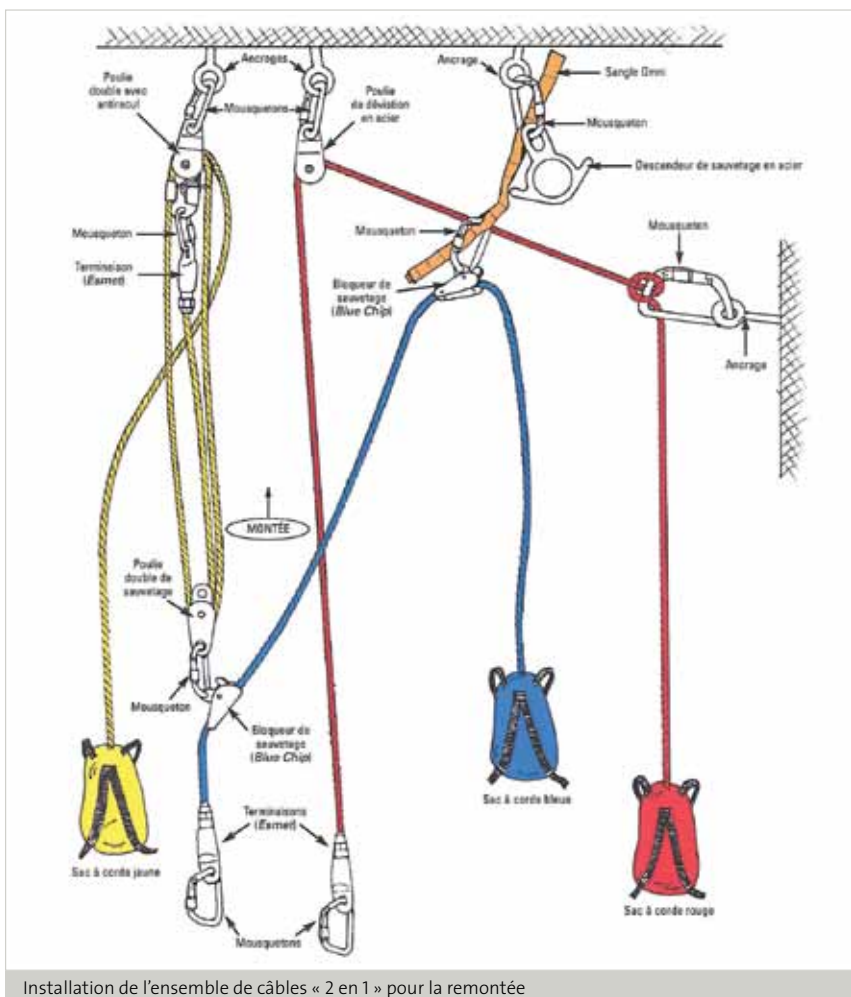
Il est monté sur des roues et peut contenir 120 litres d'émulseur. Il est muni de poignées pour le transport. L'inducteur est fixé en permanence, des tuyaux à incendie et le canon sont reliés au système. Le tout compose une unité mobile compacte qui est facilement déplaçable vers le lieu de l'incendie.

## MODE D'EMPLOI

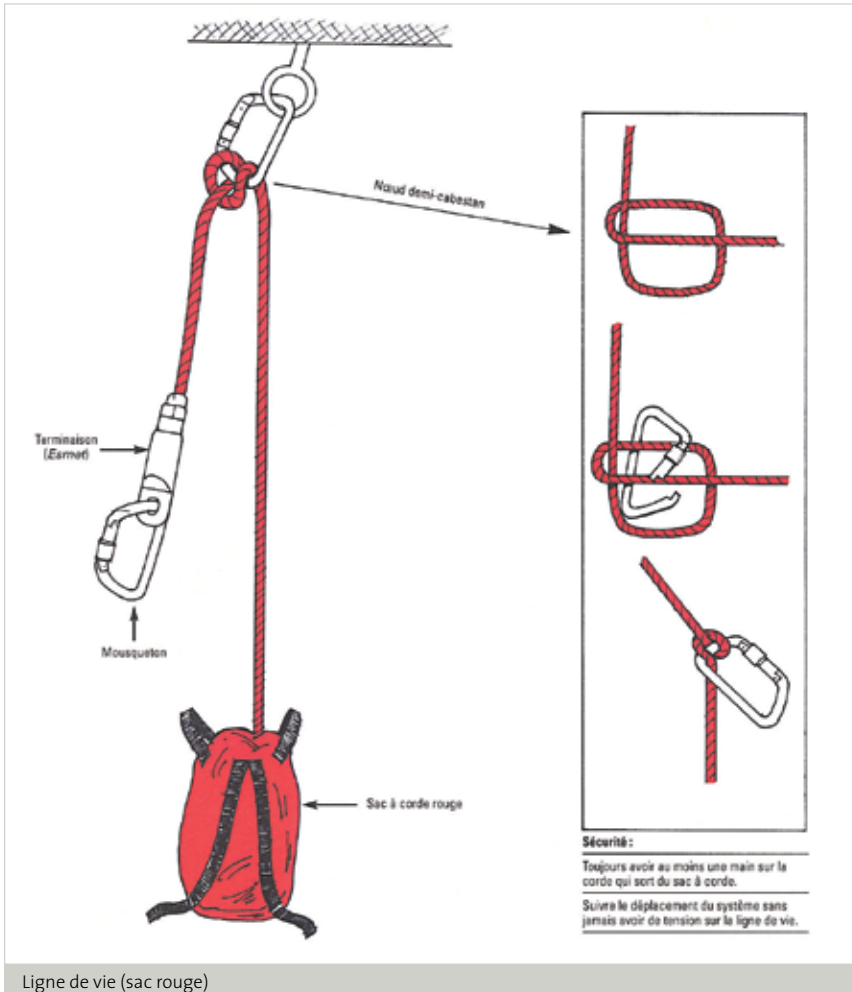
- 1° Brancher un tuyau de 4 m de diamètre de la conduite d'eau, ouvrir la valve et laisser couler l'eau jusqu'à ce qu'elle soit propre.
- 2° Fermer la valve et brancher le tuyau à l'inducteur.
- 3° Relier à l'aide d'un autre tuyau de 5 cm de diamètre et d'au plus de 15 m de long à la lance d'incendie à mousse.
- 4° Prendre soin de bien étaler les tuyaux avant d'ouvrir la valve de la conduite d'eau.
- 5° Mettre le tube d'aspiration dans le contenant d'émulseur et régler si nécessaire l'inducteur.
- 6° Ouvrir la valve de la conduite d'eau, puis à distance raisonnable combattre l'incendie.

## L'ENSEMBLE DE CÂBLES « 2 EN 1 »

### ADAPTÉ AUX BESOINS DU SAUVETAGE MINIER



Installation de l'ensemble de câbles « 2 en 1 » pour la remontée



Ligne de vie (sac rouge)

## DESCRIPTION DÉTAILLÉE DES ÉLÉMENTS DE L'ENSEMBLE DE CÂBLES

L'ensemble de câbles « 2 en 1 » est un système très polyvalent. Son poids, sa flexibilité et sa simplicité en font un outil idéal pour les besoins du sauvetage minier. Il assure la sécurité des sauveteurs et celle des victimes.

L'ensemble « 2 en 1 » est composé de deux parties indépendantes :

- La ligne de vie (rouge).
- La ligne de travail (bleue).

**La ligne de vie** permet de suivre les déplacements de la charge et d'en garantir la sécurité si la ligne de travail ou son ancrage vient à céder.

**La ligne de travail** permet de monter et de descendre une civière dans une échelle inclinée. Lors de la descente ou de la remontée d'une victime, chaque membre de l'équipe a une tâche à effectuer. Un sauveteur guide la civière dans la pente, tandis qu'un autre sauveteur manipule la ligne de vie et deux autres, la ligne de travail.

### Le sac rouge

La ligne de vie (câble rouge) :

- comprend 61 m de corde NFPA de 13 mm de couleur rouge;
- est conçue pour supporter 272 kg ou deux personnes;
- possède une terminaison *Esmet*, où est attaché un petit mousqueton en acier;
- compte aussi :
  - 1 gros mousqueton en acier avec nœud demi-cabestan, lequel doit être situé à 3 m de la terminaison *Esmet*;
  - 2 poulies de déviation dont la gorge est de 13 mm possédant chacune un petit mousqueton,
  - 1 gros mousqueton supplémentaire,
  - 1 sangle jaune de 1,2 m,
  - 2 sangles jaunes de 2 m,
  - 1 pictogramme indiquant la méthode d'utilisation de la ligne de vie.

**NOTE.** - Toutes les pièces énumérées respectent la norme NFPA 1983, édition 1995, et peuvent supporter une charge supérieure à 4082 kg.

## Le sac bleu

**NOTE.** - Un petit sac jaune est inclus dans le sac bleu.

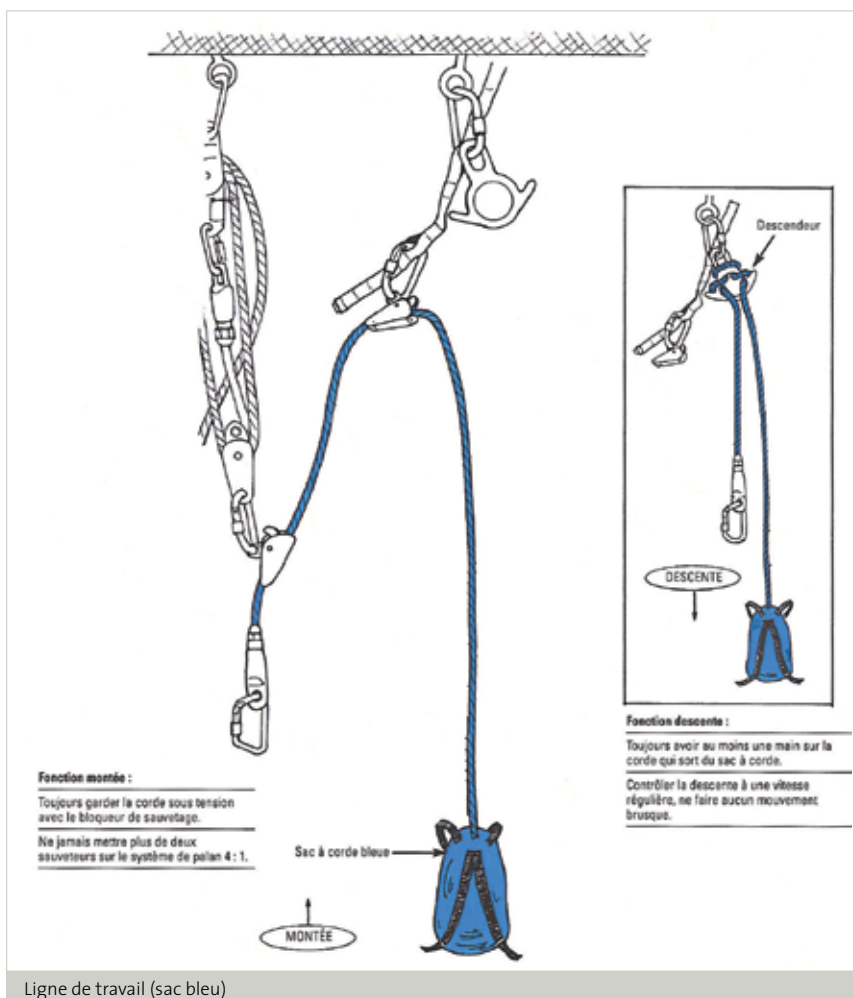
La ligne de travail (câble bleu) :

- comprend 61 m de corde NFPA de 13 mm de couleur bleue;
- est conçue pour supporter 272 kg ou deux personnes;
- possède une terminaison *Esmet*, où est attaché un petit mousqueton en acier;
- compte aussi :
  - 1 sangle jaune de 2 m,
  - 1 sangle jaune de 1,2 m,
  - 1 sangle Omni orange de 0,65 m avec ajustement :
    - 1 gros mousqueton et 1 descendeur,
    - 1 petit mousqueton et 1 « bloqueur *Blue Chip* » ACNOR Z259.2,
    - 1 pictogramme indiquant la méthode d'utilisation de la ligne de travail,
    - 1 pictogramme indiquant la méthode d'utilisation du palan.

## Le sac jaune

Le sac jaune contient :

- un palan (4 : 1) monté à l'avance;
- 18 m de corde NFPA de 13 mm de couleur jaune;
- 1 poulie double (rouge) avec « antirecul » et réas pour corde de 13 mm, à laquelle est relié un gros mousqueton pouvant s'attacher à l'ancrage;
- 1 petit mousqueton reliant la terminaison *Esmet* à la poulie double rouge;
- 1 poulie double (grise) à laquelle est rattaché un mousqueton, qui la relie à un « bloqueur *Blue Chip* ».



## FONCTIONNEMENT INDIVIDUEL DE CHAQUE ÉLÉMENT DE L'ENSEMBLE

### Les mousquetons

- Ils sont en acier, en forme de D.
- Le corps du mousqueton est en acier plaqué de zinc.
- Le doigt de fermeture et la bague sont en acier inoxydable.

Pour ouvrir le mousqueton, il suffit de dévisser la bague de retenue et de pousser sur le doigt de fermeture.

**ATTENTION.** - Lorsqu'on utilise le mousqueton, celui-ci ne doit pas s'ouvrir seul. On doit donc visser la bague immédiatement après avoir relâché le doigt de fermeture chaque fois qu'on l'utilise.

### La poulie simple

- Les flasques pivotent pour permettre d'insérer la corde en tout temps.
- Pour insérer la corde dans la poulie, il s'agit de sortir la poulie du mousqueton, de faire pivoter l'un des flasques, d'introduire le câble et de remettre le tout en place, en s'assurant que le mousqueton est bien verrouillé dans l'ancrage.

### La corde rouge

- Celle-ci doit être utilisée uniquement comme ligne de vie. On ne doit s'en servir que si la ligne de travail fait défaut.
- Elle est rattachée au sac rouge, afin que le sauveteur ne la range pas dans le mauvais sac et qu'il sache qu'il a atteint le bout de la corde.
- La corde rouge doit être rangée en vrac à l'intérieur du sac rouge. On ne doit ni la rouler ni la placer d'une façon particulière, car elle pourrait se mêler.

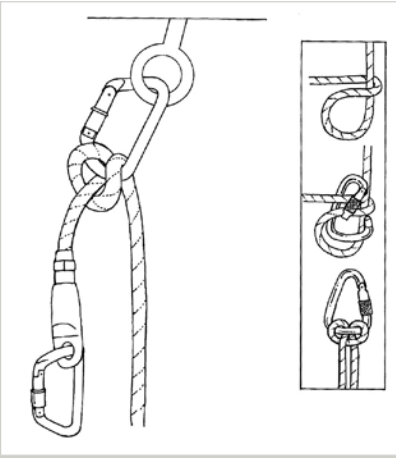
La corde rouge ou la ligne de vie est toujours prête à être utilisée. Elle possède un mousqueton à son extrémité, et un autre mousqueton est attaché à un nœud demi-cabestan.

### Les nœuds sur la ligne de vie

Le nœud demi-cabestan ou italien :

- Avec la corde qui va vers la charge, faire un rond, puis passer la corde sous le brin qui va vers la charge et repasser par-dessus de façon que deux brins soient superposés.
- Passer le mousqueton par-dessus les deux brins, l'installer dans l'ancrage et le verrouiller.

La ligne de vie peut maintenant être utilisée pour monter et descendre.



Nœud demi-cabestan ou italien

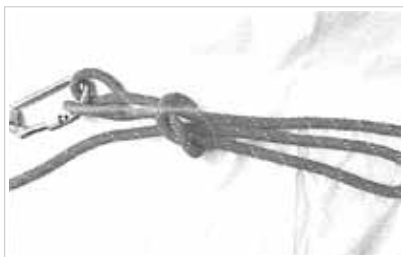
- a) Utilisation de la ligne de vie pour monter
- Il s'agit de suivre le mouvement ascendant en poussant d'une main sur la corde qui provient de la charge et va vers le mousqueton et en tirant sur l'autre bout avec l'autre main pour « prendre le mou ».
  - Si l'on doit retenir la charge pour une raison ou pour une autre, il faut tenir les deux côtés de la corde parallèlement vers la charge afin d'obtenir une friction de 100 %.
- b) Utilisation de la ligne de vie pour descendre
- Il s'agit de laisser la corde suivre la descente de la charge en la tenant à 90° afin de réduire la friction de moitié. Plus l'angle est grand, moins la friction est grande.
  - Pour arrêter la descente, il faut refermer l'angle et ramener les deux côtés de la corde en parallèle.

Le nœud de blocage sur la ligne de vie :

- En maintenant les deux côtés de la corde en parallèle, faire un nœud simple sur le côté de la corde qui va vers la charge.
- Faire un second nœud à double corde.
- Pour défaire le tout, dénouer le second nœud, puis tirer sur le côté libre pour défaire le premier nœud. Tenir fermement la corde en parallèle pour éviter le glissement.

### ÉTAPES POUR EFFECTUER LES NŒUDS DE BLOCAGE

1<sup>re</sup> étape du premier nœud de blocage2<sup>e</sup> étape du premier nœud de blocage

3<sup>e</sup> étape du premier nœud de blocage4<sup>e</sup> étape (il s'agit de le serrer fermement)

Second nœud avec corde double



Nœud demi-cabestan et deux nœuds de blocage

### Le descendeur

Le descendeur est l'anneau dans lequel on passe une corde pour contrôler la descente.

- Plier la corde en deux, passer la partie pliée dans l'anneau rond, ouvrir la corde et la passer par-dessus le petit bras avec anneau en long.
- Effectuer un tour pour descendre rapidement un poids inférieur à 90 kg et un second tour pour contrôler la descente d'un poids supérieur à 90 kg.

### Le « bloqueur « *Blue Chip* » de sauvetage, ou BBC

Le BBC est un petit mécanisme « antirecul » à mâchoire.

- Il est conçu de manière à éviter d'endommager la corde.
- La mâchoire est amovible et est maintenue en place par un petit câble de retenue.
- Sur l'instrument, un pictogramme indique la position que doit avoir la mâchoire, et une flèche indique de quel côté doit se trouver la charge.
- Pour installer le « bloqueur » sur la corde, il faut démonter la mâchoire en dégageant la cheville et sa fermeture, et insérer le câble dans

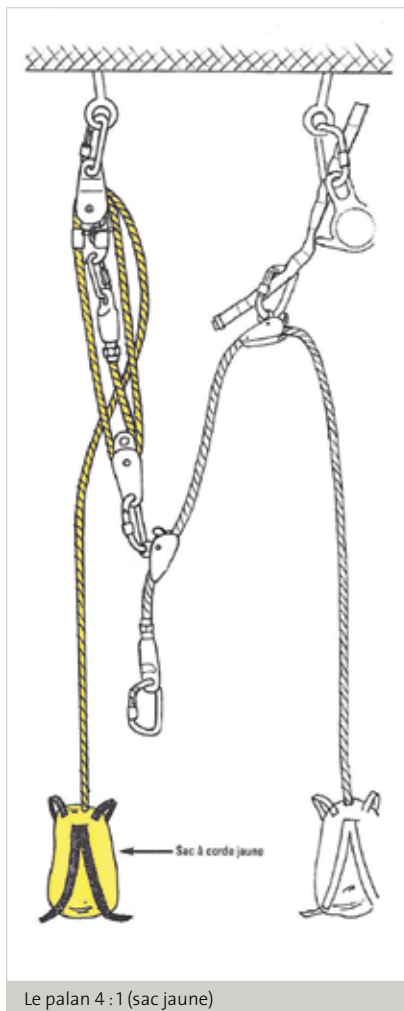
le coulisseau en s'assurant que la flèche pointe vers la charge. Installer la mâchoire en la fixant avec sa cheville et en s'assurant qu'elle est bien verrouillée. Pour plus de facilité, il est préférable d'installer le mousqueton au « bloqueur » après que celui-ci a été mis en place.

### La corde bleue

- Cette corde est la ligne de travail.
- Elle est rattachée au sac bleu, afin que le sauveteur ne la range pas dans le mauvais sac et qu'il sache qu'il a atteint le bout de la corde.
- La corde bleue doit être rangée en vrac à l'intérieur du sac bleu. On ne doit ni la rouler ni la placer d'une façon particulière, car elle pourrait se mêler.
- Elle possède à son extrémité un mousqueton qui peut être rattaché à une civière ou à un attelage quelconque.
- C'est sur cette corde qu'on fixe le palan et le descendeur.

### Le palan (4 : 1) et la corde jaune

- Le système de palan est monté à l'avance. Il suffit de le mettre en place sur la ligne de travail (bleue).
- Étapes d'installation du palan :
  1. S'assurer que la ligne de travail est bien retenue par le « bloqueur » principal et enlever la corde du descendeur.
  2. Accrocher la poulie rouge dans l'ancrage et étirer le palan de façon qu'il reste 1,2 m ou 1,5 m de corde jaune libre (distance du sac jaune au palan).
  3. S'assurer que le palan est dans la bonne position, qu'il glisse bien et que les cordages ne s'em mêlent pas. Pour être bien installée, la corde du palan doit passer par-dessus la poulie et pendre librement vers le bas.
  4. Installer le « bloqueur » relié au palan sur la corde bleue en s'assurant que la flèche pointe vers la charge.
  5. Mettre en place le dispositif « antirecul » sur la poulie rouge pour retenir automatiquement la charge.
  6. Tirer sur le bout libre de la corde jaune jusqu'à ce que la poulie grise soit le plus près possible de la terminaison *Esmet*.
  7. Tirer sur la ligne de travail en haut du « bloqueur » principal afin d'approcher autant que possible ce dernier du « bloqueur » relié au palan.
  8. Dégager le dispositif « antirecul », étirer le palan de façon à garder 1,2 m ou 1,5 m de corde jaune libre et faire avancer son « bloqueur » relié au palan.
  9. Répéter les étapes 5 à 8 jusqu'à ce que la charge soit assez près pour être dégagée en toute sécurité.
  10. Ramasser la corde bleue au fur et à mesure.



### Les ancrages

- Les ancrages doivent avoir une capacité minimale de 4082 kg
  - Les boulons à œilletons généralement utilisés dans les mines sont assez forts. Vérifier l'état.
  - Il est nécessaire d'avoir au minimum un ancrage pour la ligne de vie et un ancrage pour la ligne de travail (voir le schéma à la page 143).
  - Pour bien travailler, il serait préférable d'avoir deux ancrages au plafond de la cheminée pour la ligne de travail et un ancrage pour la ligne de vie.
- En plus des trois ancrages en question, la situation peut en requérir un quatrième dans le mur, en raison d'un plafond trop haut ou d'un espace trop restreint (voir le schéma à la page 143).

### VÉRIFICATION DE L'ENSEMBLE DE CÂBLES AVANT USAGE

**IMPORTANT.** - L'ensemble de câbles « 2 en 1 » doit être prêt pour un usage immédiat après la vérification.

### VÉRIFICATION PAR LE RESPONSABLE

**Le responsable doit vérifier le contenu du sac rouge**

- L'état des mousquetons.
- L'état des poulies :
  - mousquetons reliés aux poulies.
- L'état de la corde rouge :
  - usure ;
  - solidité de la terminaison *Esmet* ;
  - nœud demi-cabestan bien fait et suffisamment éloigné de la terminaison *Esmet* ;

- petit mousqueton relié à la terminaison *Esmet*.
  - L'état de la sangle de 1,2 m
- Il faut ensuite :
- remettre le tout dans le sac rouge ;
  - signer le rapport d'entretien et le joindre au sceau ;
  - sceller fermement le sac.

#### **Le responsable doit vérifier le contenu du sac jaune**

- L'état du cordage jaune (usure).
  - L'état de chaque élément du palan (s'assurer qu'il n'est pas mêlé).
- Il faut ensuite :
- remettre le tout en ordre dans le sac jaune.

#### **Le responsable doit vérifier le contenu du sac bleu**

- L'état de la corde bleue :
  - usure ;
  - solidité de la terminaison *Esmet* ;
  - l'état du mousqueton (celui-ci doit être installé à la terminaison *Esmet*).
- L'état du descendeur.
- L'état de l'ensemble de BBC, sangle et mousquetons (joindre le descendeur au mousqueton de l'ancrage).
- L'état de la sangle de 1,8 m.

- Il faut ensuite :
- remettre la corde dans le sac ;
  - mettre le sac jaune et le reste des articles énumérés précédemment dans le sac bleu ;
  - fermer le sac bleu ;
  - remplir et signer le rapport d'entretien ;
  - joindre le rapport au sceau et sceller fermement le sac.

### **VÉRIFICATION PAR L'ÉQUIPE DE SAUVETAGE**

L'ensemble de câbles « 2 en 1 » ayant déjà été remis en état, l'équipe n'a qu'à effectuer les vérifications suivantes :

#### **Les membres de l'équipe doivent vérifier le sac rouge**

- Le rapport d'entretien :
    - date ;
    - signature.
- Il faut ensuite :
- couper le sceau ;
  - fixer le sac à la partie arrière de la civière à l'aide d'une ceinture.

#### **Les membres de l'équipe doivent vérifier le sac bleu**

- Le rapport d'entretien :
    - date ;
    - signature.
- Il faut ensuite :
- couper le sceau ;
  - fixer la corde bleue à la civière à l'aide du mousqueton et de la sangle de 1,8 m ;
  - fermer le sac bleu et le fixer sur la partie avant de la civière à l'aide d'une ceinture.
- L'ancrage :
    - ajouter quelques ancrages à œillet.

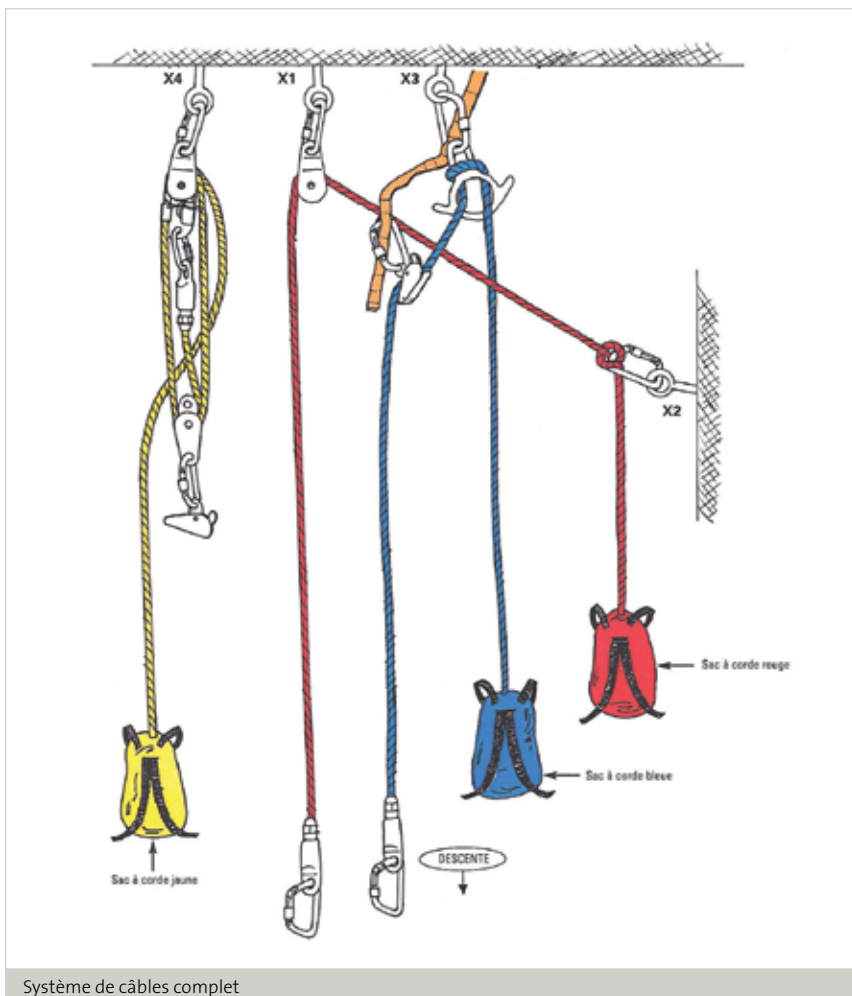
**IMPORTANT.** - La sécurité de l'équipe est primordiale. Le but ultime du sauvetage minier étant de sauver des vies, il faut utiliser le matériel le plus sécuritaire possible, tant pour l'équipe que pour les victimes.

L'utilisation de l'ensemble de câbles « 2 en 1 », telle qu'elle est décrite dans la section suivante, n'est recommandée que lorsque la visibilité est bonne.

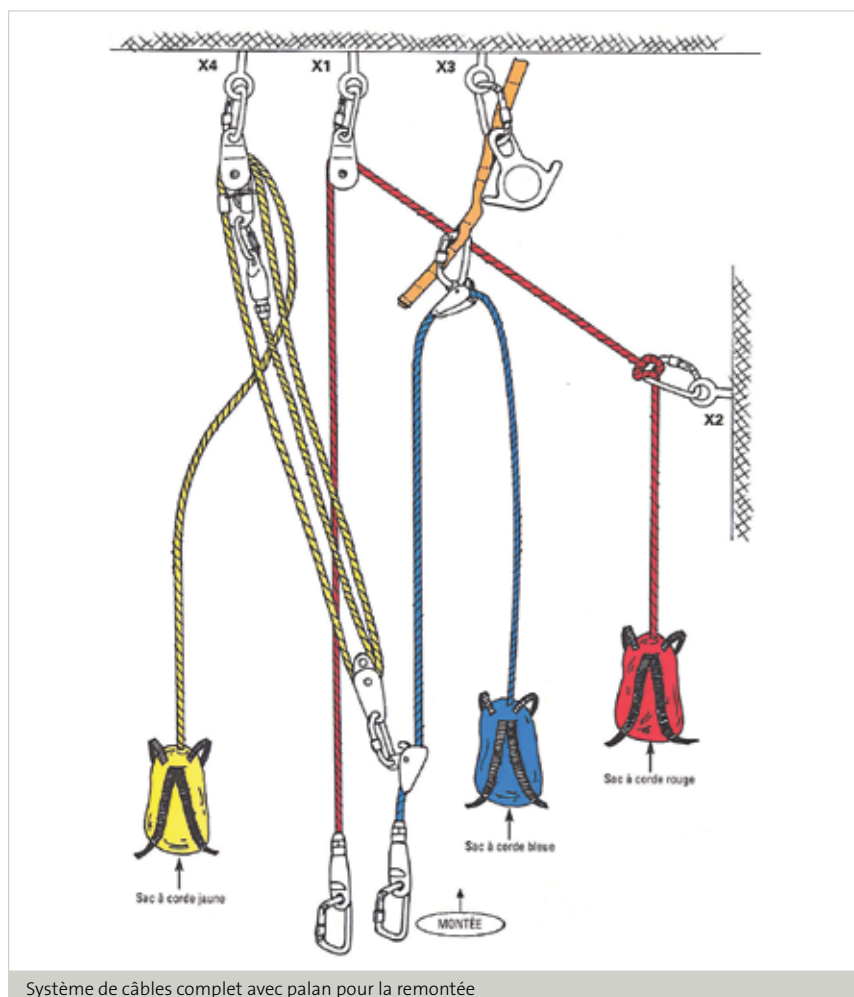
D'autres méthodes requérant ces mêmes outils ou une partie de ces outils peuvent être utilisées, mais nous considérons que celles qui sont décrites ici sont les plus sécuritaires.

**NOTE.** - Si le travail s'effectue dans un passage compartimenté, il faut s'assurer que le déplacement de la civière s'effectue dans le compartiment des échelles et non dans celui destiné au matériel.

## TRAVAIL AVEC L'ENSEMBLE DE CÂBLES « 2 EN 1 »



Système de câbles complet



Système de câbles complet avec palan pour la remontée

## MARCHE À SUIVRE POUR ALLER CHERCHER UNE VICTIME DANS UN CHANTIER EN Y ACCÉDANT PAR LE HAUT (MÉTHODE ASCENDANTE)

### ÉTUDE DU PROBLÈME

- Le directeur des opérations de sauvetage détermine :
    - l'endroit où l'opération de sauvetage doit s'effectuer;
    - le nombre de personnes à secourir;
    - s'il faut accéder au chantier par le haut ou par le bas;
    - la situation des ancrages (qualité et quantité).
  - Le directeur des opérations de sauvetage rencontre le chef et l'équipe, qu'il informe de la situation.
  - Le chef et le directeur des opérations de sauvetage discutent de la méthode à employer et des ancrages à utiliser.
  - Le chef :
    - demande qu'on vérifie l'ensemble de câbles « 2 en 1 »;
    - assigne des tâches à chacun des sauveteurs.
- Par exemple :
- Le chef et les sauveteurs n<sup>os</sup> 2 et 3 descendent avec un OXY-SR-45 et un collier cervical pour secourir la victime.
  - Les sauveteurs n<sup>os</sup> 4, 5 et 6 s'occupent de la descente de la civière dans le chantier.
  - Le sauveteur n<sup>o</sup> 2 est désigné pour être le guide en premiers soins.
  - Le sauveteur n<sup>o</sup> 3 s'occupe de l'installation du OXY-SR-45 et du collier cervical sur la victime.
  - Le sauveteur n<sup>o</sup> 4 est responsable de la ligne de vie.

- Le sauveteur n<sup>o</sup> 5 est responsable de la ligne de travail et du palan.
- Le sauveteur n<sup>o</sup> 6 accompagne la civière lors de la descente et de la remontée.
- Le chef et le sauveteur n<sup>o</sup> 3 s'occupent du palan lors de la remontée.
- Le sauveteur n<sup>o</sup> 2 s'occupe de la victime en remontée et se tient près de la civière.

**NOTE.** - À leur arrivée sur place, les sauveteurs vérifient les ancrages et les changent si nécessaire. Pendant que le chef et les sauveteurs n<sup>os</sup> 2 et 3 descendent dans le chantier pour secourir la victime, les sauveteurs n<sup>os</sup> 4, 5 et 6 installent l'ensemble de câbles « 2 en 1 » et descendent la civière.

- Le sauveteur n<sup>o</sup> 4 doit installer la ligne de vie (rouge).
  - Dégager le sac rouge de la civière, puis mettre en place une poulie sur l'ancrage X1, qui est parallèle à l'axe central de l'échelle du passage d'hommes :
    - mettre le mousqueton de la poulie dans l'ancrage X1;
    - passer la corde rouge dans la poulie, la terminaison *Esmet* vers la charge (s'assurer que la corde n'est pas tordue par la poulie);
    - installer la poulie.
  - Mettre le mousqueton au nœud demi-cabestan dans l'ancrage X2 sur le mur.
  - Attacher la corde rouge au côté correspondant de la civière.

**ATTENTION.** - Bien verrouiller les mousquetons.

- Le sauveteur n<sup>o</sup> 5 doit installer la ligne de travail (bleue).
  - Dégager le sac bleu de la civière.

- Sortir le sac jaune et le mettre de côté dans un endroit propre et sécuritaire.
- Fixer l'ensemble sangle orange, mousquetons, BBC et descendeur, de façon que le mousqueton qui retient le descendeur soit dans l'ancrage X3.
- Sortir les autres articles du sac bleu et les mettre en sécurité près du sac jaune.
- Dégager le descendeur du mousqueton et passer la corde bleue dans le descendeur.
- Remettre le descendeur dans le mousqueton et le verrouiller.
- Garder suffisamment de corde pour engager la civière dans le passage d'hommes.
- Mettre en place le BBC principal afin de ne pas échapper la civière.

**ATTENTION. - Bien verrouiller les mousquetons.**

- Descente de la civière (voir le schéma à la page 161)
  - Faire glisser la civière sur l'échelle dans le passage d'hommes jusqu'au blocage du BBC.
  - Mettre un sauveteur responsable de la ligne de vie.
  - Avertir le sauveteur n° 6 qu'il doit se préparer à descendre avec la civière. Ce sauveteur devra avoir un sifflet sur lui. Le code qu'il devra utiliser est :
    - 1 = arrête;
    - 2 = descends ou remonte (en mouvement);
    - 3 = « donne du mou »;
    - 4 = il y a un danger, un problème.

- Pendant que le sauveteur n° 4 s'occupe de la ligne de vie et retient la civière, le sauveteur n° 5 dégage le BBC et contrôle la descente à l'aide du descendeur.
- Arrivée de la civière à l'endroit prévu
  - Signal d'un coup pour arrêt, suivi de trois coups.

**NOTE. - Le sauveteur n° 6, qui s'occupe de descendre avec la civière, doit s'assurer de déposer la civière à un endroit sécuritaire et avoir suffisamment de corde.**

- Le sauveteur n° 4, qui s'occupe de la ligne de vie, bloque le mouvement à l'aide de nœuds.
- Le sauveteur n° 5, qui s'occupe de la ligne de travail, installe le « bloqueur » principal et dégage le descendeur.
- Signal d'un coup pour indiquer que la civière est dégagée.

**NOTE. - Lorsque la victime est prête à être transportée, les quatre sauveteurs installent la civière au bout des cordes dans le passage d'hommes, et le sauveteur n° 6 donne trois coups pour signifier aux sauveteurs n° 4 et 5 de « prendre le mou ».**

**NOTE. - À cause des efforts fournis par le chef et le sauveteur n° 3 pour déplacer la victime jusqu'au passage d'hommes et la monter dans ce passage, il est préférable qu'ils remplacent ensuite les sauveteurs n° 4 et 5 sur la ligne de travail et la ligne de vie.**

- Remontée de la civière (voir le schéma à la page 156)
  - Au signal de trois coups, les sauveteurs n° 4 et 5, qui sont en haut du passage d'hommes, « prennent le mou » sur la ligne de vie et la ligne de travail.
  - Le sauveteur n° 5, qui s'occupe de la ligne de travail, installe le palan à l'ancrage X4 et le BBC

du palan sur la corde bleue, puis prépare le tout pour la remontée.

- Le chef et le sauveteur n° 3, qui étaient avec la victime, montent et remplacent les sauveteurs n°s 4 et 5.
- Lors de la remontée de la civière, le chef « prend le mou » sur la ligne de vie et dégage le câble. Les sauveteurs n°s 4 et 5 actionnent le palan sur la ligne de travail, et le sauveteur n° 3 s'occupe de « prendre le mou » et de dégager les câbles.
- L'homme n° 2 précède la civière. Il se tient à la tête de la victime et surveille son état, tandis que l'homme n° 6 suit la civière aux pieds de la victime.

**NOTE.** - Lors des opérations, il est important, autant que possible, de ne pas passer sur les cordages afin de ne pas les endommager.

**NOTE.** - Étant donné l'urgence de sortir la victime, les cordages sont laissés sur place et seront récupérés plus tard.

## ÉQUIPEMENT SUPPLÉMENTAIRE REQUIS

Comme vous pouvez le constater, le travail avec l'ensemble de câbles « 2 en 1 » oblige l'équipe à se séparer.

Lorsque l'équipe prévoit utiliser l'ensemble de câbles « 2 en 1 », elle doit ajouter à l'équipement secondaire standard l'équipement suivant :

- Un appareil autosauveteur supplémentaire pour l'équipe (3 plutôt que 2).
- Deux sifflets supplémentaires (4 plutôt que 2).
- Un minimum de trois bobines téléphoniques.

Si les câbles rayonnants sont disponibles, on devra amener :

- un émetteur récepteur à distance (ERD);
- deux bobines téléphoniques, en plus du câble-guide.

Lorsque l'équipe arrive au passage d'hommes, le chef :

- vérifie la pression des manomètres pour chacun des membres de l'équipe;
- s'assure que le premier groupe qui va dans le chantier a :
  - un appareil autosauveteur pour la sécurité des membres du groupe,
  - deux sifflets,
  - un détendeur de gaz,
  - un appareil de communication,
  - une bobine de câble téléphonique qui sera reliée au ERD ou à la première bobine,
- une seconde bobine qui sera reliée à la précédente si nécessaire;
- s'assure que le second groupe a :
  - deux appareils autosauveteurs pour la sécurité des membres du groupe,
  - deux sifflets,
  - un appareil de communication;
- demande au directeur des opérations de sauvetage la permission de séparer l'équipe.

Le premier groupe se rend dans le chantier, où il dépose la bobine téléphonique près de l'échelle à un endroit sécuritaire. Il branche la dernière bobine et continue ses recherches.

Le second groupe prépare la civière. Les deux sauveteurs qui s'occupent de manœuvrer les câbles doivent avoir un appareil autosauveteur, l'appareil de communication et un sifflet. Le sauveteur qui guide la civière doit avoir

un appareil autosauveteur et un sifflet. Si les câbles rayonnants sont disponibles, on peut laisser l'appareil radio au sauveteur qui demeurera près du ERD au bas du passage d'hommes, et celui qui possède un téléphone de masque pourra se rendre près de la bobine du câble téléphonique dans le chantier. L'équipe se rend dans le chantier et exécute les tâches demandées. Au retour du groupe qui ramène la victime, il faut de nouveau séparer l'équipe. La même procédure s'applique.

### **PARTICULARITÉS DE LA MÉTHODE ASCENDANTE**

Lors de la remontée de la victime, quatre sauveteurs contrôlent les câbles et le palan, et deux sauveteurs suivent et guident la civière.

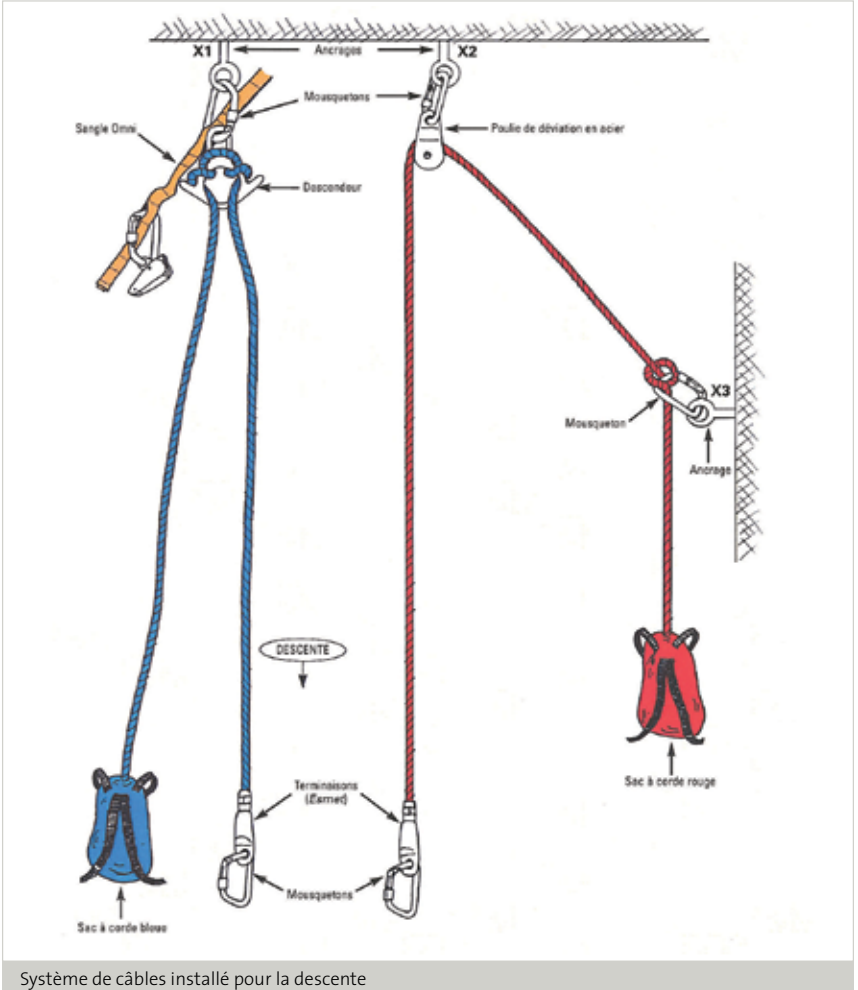
- Le groupe qui contrôle les câbles doit avoir :
  - un appareil autosauveteur pour la sécurité des membres du groupe ;
  - un sifflet ;
  - un appareil de communication.
- Le groupe qui guide la civière doit avoir :
  - un appareil autosauveteur et un sifflet pour celui qui guide la civière ;
  - un appareil autosauveteur, un sifflet et un appareil de communication pour celui qui suit la civière.

Remarquez qu'un sauveteur ne doit jamais être seul à moins d'avoir un appareil autosauveteur.

### **MARCHE À SUIVRE POUR ALLER CHERCHER UNE VICTIME DANS UN CHANTIER EN Y ACCÉDANT PAR LE BAS (MÉTHODE DESCENDANTE)**

#### **ÉTUDE DU PROBLÈME**

- Le directeur des opérations de sauvetage détermine :
  - l'endroit où l'opération de sauvetage doit s'effectuer ;
  - le nombre de personnes à secourir ;
  - s'il faut accéder au chantier par le haut ou par le bas ;
  - la situation des ancrages (qualité et quantité).
- Le directeur des opérations de sauvetage rencontre le chef et l'équipe, qu'il informe de la situation.



Système de câbles installé pour la descente

- Le chef et le directeur des opérations de sauvetage discutent de la méthode à employer et des ancrages à utiliser. Le chef :
  - demande qu'on vérifie l'ensemble de câbles « 2 en 1 » ;
  - assigne des tâches à chacun des sauveteurs.
 Par exemple :
  - Le chef et les sauveteurs n<sup>os</sup> 2 et 3 montent avec un appareil autosauveteur et un collier cervical pour secourir la victime.
  - Les sauveteurs n<sup>os</sup> 4, 5 et 6 s'occupent de monter la civière dans le chantier.
  - Le sauveteur n<sup>o</sup> 2 est désigné pour être le guide en premiers soins.
  - Le sauveteur n<sup>o</sup> 3 s'occupe de l'installation de l'autosauveteur et du collier cervical sur la victime.
  - Le chef monte le sac jaune et installe, s'il a le temps, l'ensemble de la sangle orange à l'ancrage X1 et la poulie à l'ancrage X2 si nécessaire.
  - Le sauveteur n<sup>o</sup> 4 est responsable de la ligne de vie.
  - Le sauveteur n<sup>o</sup> 5 est responsable de la ligne de travail.
  - Le sauveteur n<sup>o</sup> 6 accompagne la civière lors de la montée et de la descente.
  - Le sauveteur n<sup>o</sup> 2 s'occupe de la victime en descente et se tient près de la civière pour voir la victime.
- Au bas du chantier :
  - Le chef prend le sac jaune et monte avec les sauveteurs n<sup>os</sup> 2 et 3.
  - Le sauveteur n<sup>o</sup> 4 dégage le sac rouge, attache la ligne de vie à la civière, défait le nœud demi-cabestan et monte avec le sac dans le chantier.
  - Le sauveteur n<sup>o</sup> 5 dégage le sac bleu et tend la ligne de travail en montant dans le chantier.
  - Le sauveteur n<sup>o</sup> 6 prépare la civière et attend en bas le signal lui indiquant de monter.
- Dans le chantier :
  - Le chef dépose le sac jaune à un endroit sécuritaire et visible, puis il se dirige avec les sauveteurs nos 2 et 3 près de la victime.
  - Le sauveteur n<sup>o</sup> 4 doit installer la ligne de vie (rouge) :
    - mettre le mousqueton de la poulie dans l'ancrage X2 ;
    - passer la corde rouge dans la poulie, la terminaison *Esmet* vers la charge (s'assurer que la corde n'est pas tordue par la poulie) ;
    - installer la poulie ;
    - refaire le nœud demi-cabestan et mettre le mousqueton dans l'ancrage X3 sur le mur.

**ATTENTION. - Bien verrouiller les mousquetons.**

Si la hauteur le permet, le mousqueton et le nœud demi-cabestan peuvent être installés dans l'ancrage X2.

- Le sauveteur n<sup>o</sup> 5 doit installer la ligne de travail :
  - fixer l'ensemble sangle orange, mousquetons, BBC et descendeur de façon que le mousqueton qui

- retient le descendeur soit dans l'ancrage X1;
- passer la corde bleue dans le BBC.
- Les sauveteurs n<sup>os</sup> 4, 5 et 6 remontent la civière :
  - le sauveteur n<sup>o</sup> 5 tire sur la corde bleue pour faire monter la civière;
  - le sauveteur n<sup>o</sup> 4 « prend le mou » et retient la civière à l'aide de la ligne de vie (rouge);
  - le sauveteur n<sup>o</sup> 6 donne le signal (deux coups) pour la remontée et guide la civière.
- À l'arrivée de la civière dans le chantier, les sauveteurs n<sup>os</sup> 4, 5 et 6 la dégagent et vont la placer près de la victime.
- Lorsque la victime est prête à être transportée, la civière est de nouveau reliée aux cordages.
- Descente de la civière (voir le schéma à la page 161) :
  - Le sauveteur n<sup>o</sup> 5 passe la corde bleue dans le descendeur.
  - Le sauveteur n<sup>o</sup> 4 se prépare à retenir la civière avec la corde rouge.
  - Le sauveteur n<sup>o</sup> 5 dégage le BBC et se prépare pour la descente à l'aide du descendeur (la descente doit se faire en douceur).
  - Les autres sauveteurs introduisent la civière dans le passage d'hommes.
  - Le sauveteur n<sup>o</sup> 6 donne le signal (deux coups) pour la descente et précède la civière, accompagné du sauveteur n<sup>o</sup> 3. Le sauveteur n<sup>o</sup> 2 suit la civière en se tenant près de la tête de la victime.
  - Le sauveteur n<sup>o</sup> 5 laisse descendre la civière tranquillement, tandis que le sauveteur n<sup>o</sup> 4 suit le mouvement avec la ligne de vie.
  - Le chef reste en haut et surveille la manœuvre.

- Arrivée de la civière au bas du passage :
  - Le sauveteur n<sup>o</sup> 6 donne le signal (un coup, suivi de trois coups).
  - Les sauveteurs n<sup>os</sup> 2, 3 et 6 dégagent la civière.
  - Le chef et les sauveteurs n<sup>os</sup> 4 et 5 rejoignent le groupe et évacuent la victime.

**NOTE.** - Étant donné l'urgence de sortir la victime, les cordages sont laissés sur place et seront récupérés plus tard.

## **PARTICULARITÉS DE LA MÉTHODE DESCENDANTE**

Lors de la descente de la victime, trois sauveteurs contrôlent les câbles et trois sauveteurs descendent.

- Le groupe qui contrôle les câbles doit avoir :
  - un appareil autosauveteur pour la sécurité des membres du groupe;
  - un sifflet;
  - un appareil de communication.
- Le groupe qui descend avec la civière doit avoir :
  - un appareil autosauveteur, un sifflet et un appareil de communication pour le sauveteur qui guide la civière;
  - un appareil autosauveteur et un sifflet pour les sauveteurs qui suivent la civière.





## **SECTION 8**

---

# ORGANISATION DES MESURES DE SAUVETAGE



## PLAN DES MESURES D'URGENCE

La direction de la mine a le devoir d'élaborer un plan des mesures d'urgence et de former son personnel à cet effet. Les dispositions à prendre pour effectuer un sauvetage doivent avoir été préalablement définies. L'équipement et le personnel nécessaires aux interventions, de même que les procédures à suivre, devront donc être inclus dans le *Plan des mesures d'urgence*.

## OBJECTIFS D'UN SAUVETAGE

Les trois principaux objectifs d'un sauvetage minier sont les suivants :

1. Repérer les éventuelles victimes et les ramener au jour.
2. Localiser et éteindre les incendies naissants ou actifs.
3. Effectuer certaines tâches nécessitant le port d'appareils respiratoires afin de permettre la reprise des opérations normales (par exemple, rétablir la ventilation et vérifier la qualité de l'air après un incendie ou un dynamitage intensif ou des émanations de  $SO_2$ ).

## OBLIGATIONS DES RESPONSABLES DES OPÉRATIONS DE SAUVETAGE ET DES ÉQUIPES

Lorsque les sauveteurs miniers s'apprentent à effectuer un sauvetage, ils doivent être habillés de manière appropriée.

Aucun membre de l'équipe ne doit être envoyé sous terre s'il n'a pas récemment suivi la formation en sauvetage minier. On déconseille de faire appel à des sauveteurs non actifs pour une mission de sauvetage.

Pour s'assurer de la bonne forme physique des membres de l'équipe et la préserver, on doit :

- a) s'assurer qu'ils ont subi un examen médical au cours des 12 derniers mois. À moins que ce ne soit vraiment essentiel, aucun membre de l'équipe ne devra être envoyé en mission s'il n'a pas subi d'examen. Si une équipe est appelée à effectuer une seconde mission en atmosphère irrespirable au cours de la même opération, il est important que ses membres soient examinés par un médecin;
- b) veiller à ce qu'aucun membre de l'équipe ne demeure en service plus de 6 heures par période de 24 heures. Personne ne doit rester sous oxygène plus longtemps que l'appareil le permet;
- c) s'assurer qu'aucun membre n'effectue une deuxième intervention, à moins qu'il n'ait pris un repos de 6 heures;
- d) veiller à ce qu'ils ne consomment ni nourriture ni friandises dans l'heure précédant le début du sauvetage. Les sauveteurs ne devront avoir consommé ni boisson alcoolique ni drogue dans les 9 heures précédant la mission;
- e) s'assurer que des douches avec eau chaude et eau froide sont mises à leur disposition;
- f) veiller à ce qu'un endroit propre et confortable leur soit réservé pour dormir.

## EXPLORATION PENDANT ET APRÈS LES INCENDIES

L'exploration d'une mine pendant un incendie est une mission risquée. On doit se demander si les résultats escomptés valent les risques courus. La mine est-elle suffisamment sécuritaire? Est-il réaliste de penser sauver les victimes?

### POINTS DONT IL FAUT TENIR COMPTE

Avant de donner des ordres aux équipes de sauvetage, le directeur des opérations devra se poser les questions suivantes :

1. Quelles sont les conditions dans le chevalement et le puits de la mine? Y a-t-il ou non de la fumée?
2. Quelles sont les conditions dans la salle de l'opérateur de la machine d'extraction à la surface?
3. Quelles sont les conditions dans le bure, s'il y en a un?
4. Quelles sont les précautions à prendre si le puits est brisé ou si les systèmes d'arrosage sont en fonction?
5. Doit-on effectuer un essai avec la cage avant de l'utiliser?
6. Quelles sont les conditions dans la partie de la mine à explorer selon les renseignements les plus récents?
7. Quel est l'itinéraire à suivre? La visibilité est-elle bonne?
8. Les connaissances des chefs d'équipe relativement aux travaux dans la mine sont-elles suffisantes?
9. Quel est le nombre de sauveteurs disponibles?
10. Quelle est la résistance des hommes et des appareils?
11. Doit-on rechercher les victimes qui se sont déjà manifestées?
12. Doit-on rechercher les victimes qui ne se sont pas déjà manifestées?
13. Quelles sont les priorités à établir en fonction des faits connus? (Recherche des travailleurs à secourir, état physique et psychique des victimes, distances à parcourir.)

## ORGANISATION DES ÉQUIPES DE SAUVETAGE

Pour parvenir à bien nous comprendre, nous proposons d'utiliser, dans les procédures de sauvetage et dans la rédaction des rapports qui suivent les opérations, la terminologie suivante :

- **Opérations de sauvetage.** Ensemble des dispositions qui sont prises pour atteindre les trois objectifs du sauvetage minier. Ceci inclut la somme des interventions que les équipes effectuent avec des appareils respiratoires.
- **Interventions.** Travail qu'une même équipe exécute avec des appareils respiratoires. Peut consister en une ou plusieurs missions.
- **Mission.** Déplacement de l'équipe et travail qu'elle effectue sous oxygène depuis son départ de la base d'air frais jusqu'à son retour à la surface. Si cette même équipe reste sous oxygène et retourne sous terre pour effectuer d'autres tâches ou compléter les premières, ce sera considéré comme une seconde mission.
- **Tâche.** Au cours de la même mission, une ou plusieurs tâches peuvent être assignées à une même équipe, qu'elle les complète ou non.

**NOTE.** - Le temps total des missions de l'équipe correspond au temps d'intervention.

Lorsque l'opération comprend plusieurs interventions et qu'elle s'échelonne sur plusieurs jours, il est préférable de donner aux équipes un nouveau numéro à chacune de leurs interventions, et ce, même si ce sont les mêmes membres qui les composent.

### NOMBRE DE SAUVETEURS NÉCESSAIRES DANS DES ÉQUIPES NORMALES

On ne doit jamais envoyer une équipe en mission s'il n'y a pas d'équipe de relève munie du même équipement standard et constituée du même nombre de sauveteurs.

Pour une opération de sauvetage de longue durée, il faudra pouvoir compter sur 18 sauveteurs entraînés pour seconder ou remplacer l'équipe de 6 sauveteurs qui est en mission. À l'exception de l'équipe de relève, qui doit être prête à intervenir, les sauveteurs sont au repos, mais disponibles.

### DÉTERMINATION DES PRIORITÉS

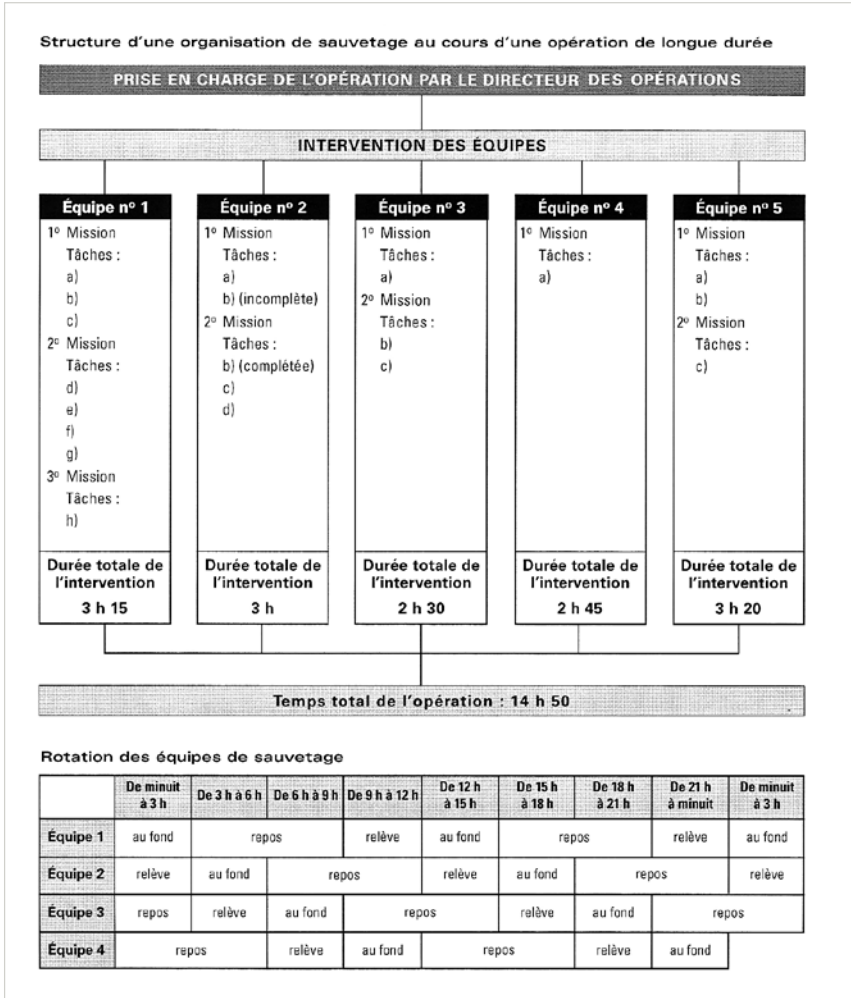
L'une des tâches les plus importantes du directeur des opérations de sauvetage est d'établir les priorités. Doit-on d'abord porter secours aux victimes qu'on a repérées ou doit-on rechercher celles dont on est sans nouvelles? Vaut-il mieux combattre d'abord l'incendie?

### TRAVAILLEURS REPÉRÉS

Les travailleurs repérés sont-ils dans un endroit sûr? Est-on en communication constante avec eux? Connaît-on leur condition physique et psychique? Semblent-ils paniqués? Risquent-ils de quitter leur refuge? S'ils quittent leur refuge, seront-ils en sécurité? Y a-t-il parmi eux des sauveteurs ou des secouristes? Y a-t-il des travailleurs isolés ou seuls dans leur refuge?

### TRAVAILLEURS NON REPÉRÉS

Les travailleurs non repérés ont-ils des issues? Risquent-ils d'être difficiles à trouver?



Le tableau ci-dessus indique qu'une équipe après avoir travaillé durant 3 heures doit se reposer pendant 6 heures. Une équipe ne travaille donc que 6 heures sur 24.

## RENSEIGNEMENTS SUR L'INCENDIE

Quelle est l'ampleur de l'incendie? Quelle en est la cause? De quel genre d'incendie s'agit-il? Le foyer est-il localisé? Risque-t-il de prendre plus d'ampleur? Met-il la vie des travailleurs en danger? Des travailleurs sont-ils pris derrière le foyer de l'incendie? Ont-ils pu trouver un refuge? Ont-ils une issue qui n'est pas enfumée ou contaminée par les gaz?

D'autres questions peuvent s'ajouter, et toutes doivent trouver une réponse. On peut ensuite prendre les décisions qui s'imposent pour sauver le plus de travailleurs possible sans risquer la vie des sauveteurs. Le directeur des opérations de sauvetage pourra consulter d'autres personnes, mais c'est lui qui aura le dernier mot.

## GUIDE D'ÉQUIPE DE SAUVETAGE

Si l'incendie durait plusieurs jours, il pourrait être nécessaire de faire appel à des équipes de sauvetage provenant de l'extérieur qui ne sont pas familiarisées avec les travaux de la mine. Si tel est le cas, il est important de former des équipes mixtes, comportant à la fois des sauveteurs provenant de l'extérieur et des sauveteurs de la mine sinistrée.

## DURÉE LIMITÉE DES MISSIONS DE SAUVETAGE

Les montres des membres de l'équipe et celles du chef et du directeur des opérations doivent être synchronisées. Les instructions relatives aux limites de temps devront être rigoureusement respectées.

Le chef de l'équipe doit s'assurer que la quantité d'oxygène dans chaque bouteille est suffisante pour le retour. D'une façon générale, par mesure de sécurité, on doit garder le double de la quantité d'oxygène nécessaire pour le retour, en se basant sur la réserve la plus basse parmi les membres de l'équipe. Pour toutes les courtes distances, on doit garder 25 % de la réserve (50 bars) pour les imprévus. Si le manomètre d'une bouteille indique une baisse subite d'oxygène, l'équipe au complet doit rentrer.

Si une équipe se déplace sous terre avec un véhicule motorisé, il faut prendre en compte qu'il pourrait devenir impossible d'utiliser ce moyen à un endroit du parcours. Il faut donc calculer le temps de déplacement de l'équipe comme si elle faisait tout le trajet à pied.

Si une équipe de sauvetage tarde à revenir à la base d'air frais et que le directeur des opérations de sauvetage n'est plus en communication avec elle, l'équipe de relève doit être envoyée à sa recherche, même si cela doit entraîner des retards.

Il peut y avoir des hommes vivants derrière des cloisons. Leur sauvetage dépend du jugement des chefs d'équipe ou des renseignements qu'ils pourront communiquer à la base d'air frais.

Si les sauveteurs trouvent des travailleurs morts, ils ne doivent pas tenter de les ramener à l'extérieur, surtout si l'équipe n'a pas atteint son objectif. Il faut toutefois être certain que les victimes ne peuvent être réanimées.

Nous ne pouvons pas établir de façon précise quelle distance une équipe de sauvetage peut parcourir dans une atmosphère irrespirable. Divers facteurs peuvent avoir une incidence sur cette distance. Les nouvelles méthodes de minage ont beaucoup changé la conception des mines actuelles. Les nouvelles dimensions des galeries et la distance à parcourir rendent les recherches plus difficiles. En conséquence, la possibilité d'établir une base d'air frais au fond de la mine doit être étudiée dans certains cas afin de rapprocher les opérations de sauvetage de la scène d'intervention.

### BASE D'AIR FRAIS

La base d'air frais est habituellement le quartier général des opérations de sauvetage. C'est là que se coordonnent les tâches des équipes de sauveteurs. Un directeur des opérations de sauvetage, avec le nombre d'assistants nécessaire, doit se trouver à la base en permanence. Cette base est généralement située à la surface dans les locaux de la mine.

Il est important que cette base soit bien éclairée, qu'elle soit suffisamment vaste pour qu'on puisse y travailler à l'aise et qu'elle soit pourvue de toutes les commodités nécessaires (téléphones, liste des numéros essentiels, moyen de communication avec l'équipe en mission, plans, etc.). Lorsque c'est possible, cette base doit être établie de façon à être près du tableau des présences sous terre.

**IMPORTANT.** - Toutes les instructions jugées nécessaires doivent être données par écrit au chef de l'équipe avant son départ de la base d'air frais.

### BASE D'AIR FRAIS SECONDAIRE

Dans certains cas exceptionnels, il peut être nécessaire d'établir une base d'air frais au fond de la mine. En pareil cas, il faut s'assurer que la base et le trajet pour s'y rendre sont sécuritaires et qu'ils ne risquent pas d'être contaminés. Il est essentiel qu'une telle base soit assurée d'un approvisionnement d'air frais, qu'elle soit bien éclairée et qu'elle dispose de moyens de communication sûrs avec le quartier général (autant que possible le téléphone). Il n'est pas nécessaire qu'il y ait un directeur des opérations dans la base d'air frais secondaire.

La façon de procéder pourrait ressembler à ce qui suit :

- L'équipe qui part en mission et l'équipe de relève préparent leurs appareils respiratoires à la base d'air frais extérieure, portent leurs appareils sans entrer sous oxygène et descendent à la base d'air frais secondaire établie sous terre.
- Sur place, la première équipe entre sous oxygène et part effectuer sa ou ses missions. La seconde équipe reste à cet endroit.
- Si les interventions doivent se prolonger, une équipe de relève descend au fond de la mine remplacer la seconde et lui apporte les directives écrites du directeur des opérations de sauvetage.
- La seconde équipe entre sous oxygène et part effectuer sa ou ses missions, et la troisième équipe reste à la base d'air frais secondaire.
- La première équipe retourne à l'extérieur et va faire son rapport au directeur des opérations de sauvetage.

**NOTE.** - Cette méthode sera possible seulement si le trajet pour se rendre à la base d'air frais secondaire n'est pas contaminé par des gaz et si la quantité d'oxygène y demeure suffisante pour toute la durée de l'intervention.

## GRANDES DISTANCES À PARCOURIR

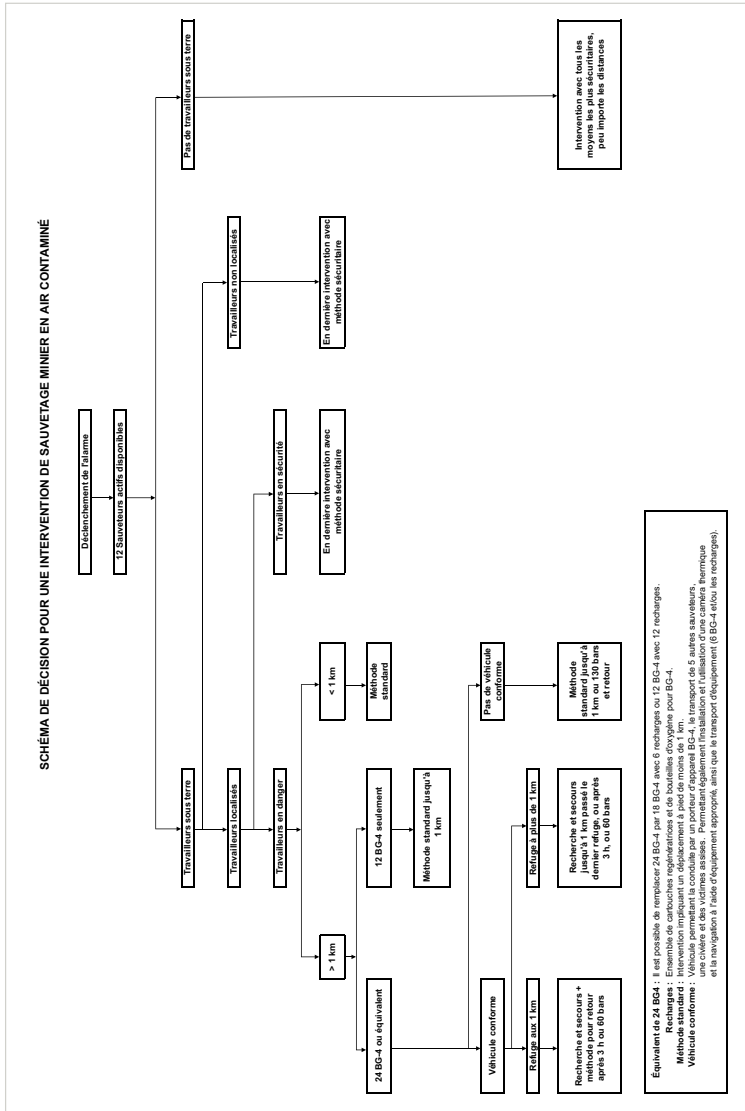
Le personnel responsable de la direction des opérations de sauvetage à chacune des mines doit suivre la progression des travaux de développement de sa mine. Il doit particulièrement déterminer l'endroit le plus éloigné où il pourrait recourir à une équipe de sauvetage munie d'appareils respiratoires pour effectuer certaines interventions.

En tenant compte de l'autonomie maximale de l'appareil BG-4, qui est de quatre heures et en se basant sur une vitesse moyenne de déplacement d'une équipe de sauvetage à pied, dans les pires conditions (15 mètres/minute), il faut se demander s'il est sécuritaire d'envoyer à cet endroit une équipe de sauvetage. Il faut aussi évaluer le temps dont disposera l'équipe pour effectuer sa mission, une fois sur place.

Même s'il est possible, pour l'équipe de sauvetage, d'effectuer le trajet ou une partie du trajet en véhicule, certaines distances à parcourir deviennent si importantes dans plusieurs de nos mines existantes, qu'il faut obligatoirement déterminer à l'avance un endroit où il sera possible d'établir un relais sécuritaire (refuge avec SAS, pages 183 et 184).

Ce relais pourra servir, le cas échéant, d'entrepôt pour le matériel dont pourraient avoir besoin les équipes de sauvetage en vue d'effectuer leur mission et d'assurer leur retour à la surface. Il pourrait en effet devenir nécessaire qu'une équipe y transporte des BG-4, ou des recharges (bouteille d'oxygène (O<sub>2</sub>) et cartouche régénératrice préparée d'avance) pour pouvoir, au retour, changer d'appareil ou remettre à neuf les BG-4 et endosser de nouveau les appareils pour retraiter au jour de façon sécuritaire. Dans le cas où les équipes doivent utiliser les recharges, un mécanicien d'entretien d'appareils BG-4 doit être membre de l'équipe en mission et superviser les essais avant de revenir au jour.

Afin de permettre au directeur des opérations de prendre une décision éclairée, un schéma de décision a été élaboré à cet effet.



## TRAVAIL DE L'ÉQUIPE DE SAUVETAGE

### DEVOIRS D'UN CHEF D'ÉQUIPE

Le chef est responsable de la discipline et de la sécurité de son équipe. Le directeur des opérations (le travailleur de la mine responsable des opérations de sauvetage) lui transmet tous les renseignements connus :

- Quels sont les hommes qui manquent à l'appel? Où travaillaient-ils?
- Des travailleurs se sont-ils manifestés? Où se sont-ils réfugiés? Dans quel état sont-ils? Quelles sont les conditions dans leur refuge?
- Quelle est la direction de la ventilation normale?
- Quel est l'emplacement des ventilateurs et de leurs disjoncteurs?
- Qu'en est-il des systèmes électriques?
- Du matériel d'extinction?
- Des conditions du terrain?
- Des obstacles ou des travaux en cours?
- Des boisages?
- Où sont situées les prises de téléphone?
- Y a-t-il des explosifs, du carburant ou des lubrifiants entreposés?
- Peut-il y avoir du méthane?
- Peut-il y avoir des gaz acides?
- Quels sont les autres renseignements qu'il serait pertinent de connaître?

Le directeur des opérations de sauvetage remet au chef les plans des niveaux où ce dernier doit effectuer sa mission ainsi que des directives écrites.

### PRÉPARATIFS POUR LE DÉPART SOUS TERRE

Pour procéder aux préparatifs de la mission, le chef d'équipe peut utiliser un formulaire qui lui servira d'aide-mémoire (voir à la page 177 le formulaire *Préparatifs de mission*).

En vue des opérations de sauvetage, le chef d'équipe doit :

1. s'assurer que les membres de l'équipe sont en bonne forme physique;
2. établir la base d'air frais;
3. indiquer sur le plan le trajet à suivre à l'aller et au retour, et noter tous les autres faits importants;
4. évaluer la durée des opérations et la noter. On peut espérer parcourir 15 m par minute si la visibilité est médiocre. En plus des arrêts normaux (repos, vérification de l'état des membres de l'équipe, vérification de l'itinéraire, etc.), on doit compter 10 minutes pour « entrer sous l'oxygène » et pour inspecter l'équipe, et 5 minutes pour secourir chaque victime;
5. s'assurer que les instructions sont bien comprises par tous les membres de l'équipe et écouter leurs suggestions, s'ils en ont;
6. décider du matériel et des outils dont on aura besoin au cours de l'opération, et noter ces articles sur un formulaire;

7. s'assurer que chaque membre de l'équipe inspecte l'appareil qu'il doit porter et effectue les essais nécessaires, synchroniser sa montre avec celle des membres de l'équipe et noter l'information sur le même formulaire;
8. voir à ce que le matériel standard et le matériel secondaire soient vérifiés par les membres de l'équipe;
9. demander à chaque membre de l'équipe de faire un rapport sur le matériel qu'il doit vérifier et noter le tout sur le formulaire;
10. déterminer le matériel que chaque membre de l'équipe devra transporter;
11. apporter tout le matériel standard :
  - a) deux appareils OCENCO EBA 6.5 ou OXY-SR-45 ou SSR-90-M,
  - b) un bâton d'exploration,
  - c) une ligne téléphonique ou un câble-guide,
  - d) deux sifflets de signalisation,
  - e) un détecteur de gaz électronique ou mécanique\*,
  - f) six balises,
  - g) trois cadenas et trois pinces de verrouillage. Il doit aussi apporter le matériel secondaire nécessaire (balises lumineuses, civière, matériel d'extinction d'incendie, etc.).

\* Comprend lampe de sûreté et détecteur à pompe et tubes.

**Matériel standard**

CHOIX DE L'ÉQUIPEMENT	Q <sup>té</sup>	VÉRIFIÉ PAR	TRANSPORTÉ PAR
LAMPE DE SÛRETÉ	1		
DÉTECTEUR DE GAZ	1		
LIGNE TÉLÉPHONIQUE	1		
AUTOSAUVEURS	2		
SIFFLETS	2	CH. ET ASS.	
CRAIE, CRAYONS, PAPIER			CHEF
BÂTON			
PINCES DE VERROUILLAGE	3		
CADENAS	3		

 **Établir la base d'air frais**  
\_\_\_\_\_

 **Tracer le trajet aller-retour sur le plan**
 **Déterminer le rôle de chacun**
**Matériel auxiliaire**

CHOIX DE L'ÉQUIPEMENT	Q <sup>té</sup>	VÉRIFIÉ PAR	TRANSPORTÉ PAR
LIGNE TÉLÉPHONIQUE			
OXY-SR-45			
SSR-90-M (OCINCO)			
CIVIÈRE			
BALISES			
ÉQUIPEMENTS À INCUNDE			
AUTRES :			

**Établir la durée de la mission**

TÂCHES			MIN
ENTRÉE SOUS OXYGÈNE			10
VICTIMES	5 min	X	
DISTANCE	1 min/15	X	m
RAMPE ▲	2 min/15	X	m
AUTRES :			
DURÉE DE LA MISSION			

 **Demander aux membres de l'équipe s'ils sont en bon état physique**
 **Rapport du chef indiquant l'état des appareils des membres de l'équipe**

MEMBRE D'ÉQUIPE	CHEF	n° 2	n° 3	n° 4	n° 5	n° 6
NOM						
N° D'APPAREIL						
SCEAU						
RÉGÉNÉRATEUR						
ÉTANCHÉITÉ						
PRESSIION DE LA BOUTEILLE						
ALARME						
GLACE						
MASQUE						
SYNCHRONISATION DES MONTRES ENTRE LES MEMBRES DE L'ÉQUIPE		h	min	date :		

 **Vérification finale avec le directeur des opérations**

LE CHEF DEMANDE AU DIRECTEUR DES OPÉRATIONS S'IL Y A UNE ÉQUIPE DE RELÈVE

LE CHEF DONNE LA DURÉE DE LA MISSION h min

LE CHEF DEMANDE S'IL Y A DES FAITS NOUVEAUX

LE CHEF DEMANDE AU DIRECTEUR DES OPÉRATIONS DE SYNCHRONISER SA MONTRE ET L'INFORME DU DÉPART h min

 ORIGINAL AU CHEF  
N° 3 sur 4

 COPIE AU DIRECTEUR DES OPÉRATIONS  
N° 3 sur 4

Préparatifs de mission

12. Effectuer une dernière vérification avec le directeur des opérations de sauvetage. Pour ce faire :
  - a) confirmer au directeur que tous les hommes sont en bonne forme,
  - b) s'assurer auprès de lui qu'il y a bien une équipe de relève,
  - c) synchroniser sa montre avec la sienne,
  - d) lui faire part de l'évaluation quant à la durée de la mission, et
  - e) l'informer que l'équipe est prête à partir.
13. Demander à l'équipe de se préparer à « entrer sous l'oxygène », puis de le faire (en suivant la méthode décrite à la page 73 ou 83). Lui demander d'effectuer l'essai d'étanchéité du masque et des valves. Passer ensuite devant chaque membre de l'équipe et inspecter les équipements dans l'ordre suivant :
  - a) courroies de tête et boucles du masque,
  - b) étanchéité du masque (vérifier si le masque colle bien au visage),
  - c) raccord en «T» (est-il bien verrouillé au masque?),
  - d) tuyau d'expiration,
  - e) courroie d'épaule gauche (hauteur et torsion),
  - f) ligne d'attache du côté gauche,
  - g) courroie de taille (torsion),
  - h) lampe de mineur dans son sac de transport,
  - i) ouverture de la valve de la bouteille (s'assurer qu'elle est complètement ouverte et la refermer d'un demi-tour),
  - j) pression de la bouteille,
  - k) appareils autosauveteurs (s'assurer que deux sauveteurs en portent un),
  - l) courroie d'épaule droite (hauteur et torsion),

- m) tuyau d'inspiration,
- n) état du sauveteur (demandé par un geste significatif),
- o) fonctionnement des sifflets de signalisation (assistant et chef).

L'inspection de l'équipement des membres de l'équipe terminée, l'assistant vérifie l'équipement de son chef.

**IMPORTANT.** - Le temps joue un rôle capital dans une opération de sauvetage, particulièrement lorsqu'il y a des vies à sauver. La survie des victimes dépend du temps que mettra l'équipe à intervenir. C'est pourquoi elle devra partir aussitôt que le chef aura reçu les directives écrites du directeur des opérations de sauvetage.

## DÉPART DE LA BASE D'AIR FRAIS ET DÉPLACEMENT DE L'ÉQUIPE

**À la surface.** Selon la distance à parcourir entre la base d'air frais et l'entrée de la mine, il serait peut-être préférable de ne pas « entrer sous oxygène » avant de quitter la base, mais plutôt d'attendre d'avoir atteint l'entrée de la mine, soit la rampe, soit le chevalement, afin d'économiser la réserve d'oxygène.

**Au fond de la mine.** Si l'on a déterminé précédemment que toute une section de la mine n'est pas contaminée par la fumée ou les gaz et que la ventilation est maintenue, on pourrait décider pour les missions ultérieures « d'entrer sous oxygène » à un endroit bien précis où une base d'air frais secondaire serait établie.

**D'une façon générale**, la base d'air frais doit être établie près des opérations. Lorsque l'équipe sous oxygène arrive dans l'air vicié, le chef doit :

1. arrêter l'équipe et lui accorder deux minutes pour s'adapter aux conditions environnantes. Il doit vérifier l'état de chacun des membres et prendre la lecture des manomètres ;
2. vérifier le système de communication en appelant la base d'air frais. Pour ce faire, le chef pourra attendre que l'équipe soit arrivée au niveau à explorer ou au site d'intervention. Si l'équipe n'utilise pas de câble téléphonique, un câble-guide devra être déroulé à partir de ce point ;
3. noter dans son calepin tout ordre supplémentaire qu'il juge nécessaire de donner à son équipe. Il doit aussi inscrire les lectures des détecteurs de gaz et les indications de la lampe de sûreté. Enfin, il doit noter sur le plan les obstructions, irrégularités et obstacles rencontrés, et se souvenir que l'équipe devra surmonter les mêmes difficultés au retour ;
4. marquer le trajet à l'aide d'une craie et de balises clignotantes ;
5. avancer avec précaution et arrêter l'équipe pour qu'elle se repose aussi souvent que les conditions l'exigent. S'il y a des hommes à secourir, le temps est précieux, **mais il ne faut pas mettre pour autant la vie des sauveteurs en danger** ;
6. vérifier au toucher s'il y a de la chaleur avant de franchir des portes fermées (garage, station électrique, ventilation). Les laisser comme on les a trouvées, à moins d'instructions contraires de la part du directeur des opérations de sauvetage ;
7. se souvenir qu'il est nécessaire de s'arrêter, de se reposer et de noter la pression des appareils, tant à l'aller qu'au retour. Il doit maintenir le calme parmi les membres de l'équipe si quelque chose survient à l'un d'eux ou si un appareil cesse de fonctionner correctement. Le succès ou l'échec des opérations de sauvetage dépend en grande partie de l'habileté du chef à conduire son équipe ;
8. s'assurer que l'on prend la lecture des détecteurs de gaz lorsque c'est nécessaire, par exemple lorsque l'équipe entre pour la première fois dans une atmosphère contaminée, lorsqu'elle s'arrête, ou lorsqu'on trouve une victime à l'extérieur ou à l'intérieur des salles de refuge ;
9. communiquer avec la base d'air frais lorsque des faits nouveaux se produisent, ou pour donner ou obtenir des renseignements relatifs à une victime, à son état, à l'endroit où on l'a retrouvée, aux conditions environnantes, aux décisions à prendre, etc. ;
10. si un membre de l'équipe s'affaisse ou s'évanouit, vérifier la pression indiquée par l'afficheur de son appareil, enlever le couvercle, vérifier le mouvement du sac respiratoire, puis appuyer sur la valve de dérivation pour remplir le sac et le circuit d'oxygène pur. Il devra ensuite remettre le couvercle sur son appareil et ramener toute l'équipe à la base d'air frais, même si l'appareil fonctionne bien et que le sauveteur est rétabli ;
11. s'il est nécessaire de changer d'appareil dans une atmosphère viciée, s'assurer que les membres de l'équipe ne respirent pas de gaz nocifs ni de

- fumée lors du changement. Pour ce faire, il faut préparer les masques, informer ceux qui changent de masque de retenir leur souffle, faire le changement le plus rapidement possible, puis ajuster les appareils ;
12. s'assurer que la ventilation n'est pas modifiée tant que tous les travailleurs ne sont pas retrouvés ou en sécurité. Il faut être certain que les travailleurs ne seront pas incommodés par l'ouverture ou la fermeture des portes d'aéragé, ou par l'arrêt ou le démarrage d'un ventilateur, par exemple ;
  13. consulter le directeur des opérations de sauvetage et obtenir son approbation avant de changer quoi que ce soit à la ventilation ;
  14. voir à ne pas actionner de disjoncteur s'il soupçonne la présence de gaz explosifs ;
  15. se placer à la droite de la boîte du disjoncteur, de façon à libérer le devant, et s'assurer que les membres de l'équipe sont en lieu sûr avant d'actionner un disjoncteur à couteaux. Il devra se servir de sa main gauche pour actionner le levier afin d'éviter les brûlures causées par un éclair. S'il est nécessaire de cadenasser l'interrupteur, il devra suivre la procédure indiquée à la page 191 ;
  16. respecter les ordres reçus. Il devra ramener l'équipe à la base d'air frais à temps, même si le travail n'est pas complété, à moins d'avoir obtenu en ce sens une autorisation du directeur des opérations de sauvetage.

**IMPORTANT.** - La sécurité de l'équipe doit toujours passer en premier.

## DISCIPLINE DE L'ÉQUIPE EN MISSION

Pour être efficace, lors d'un sauvetage minier ou de tout autre travail d'équipe, il faut d'abord être discipliné.

Sauf exception, les équipes se déplacent en rang simple, et les membres de l'équipe sont distancés d'environ 1,25 m. Le chef de l'équipe (l'homme n° 1) doit toujours guider l'équipe, à l'aller comme au retour. Il est suivi dans l'ordre par les hommes numéros 2, 3, 4, 5 et 6. Le dernier homme a la responsabilité d'assister le chef et il ferme la marche.

La vitesse de déplacement d'une équipe dépend de plusieurs facteurs : visibilité, danger, état des membres, quantité d'oxygène dans les bouteilles, etc. Lorsque les rampes et les galeries sont de grandes dimensions et que la visibilité est nulle, l'équipe doit circuler en diagonale. Le chef d'équipe se tient alors à droite et se guide à l'aide du bâton d'exploration, tandis que les autres membres se tiennent à gauche. De cette façon, on ne pourra pas passer à côté d'une victime gisant sur le sol sans la voir ou lui toucher. L'utilisation de la caméra à imagerie thermique peut aussi faciliter les recherches dans ces conditions.

Lorsque les membres de l'équipe sont sous oxygène, ils doivent éviter d'utiliser les échelles et ne s'en servir qu'en cas de nécessité absolue.

## COMMENT RELIER LES MEMBRES D'UNE ÉQUIPE

Pour circuler en terrain inconnu ou dans des endroits où la visibilité est réduite, les membres de l'équipe de sauvetage doivent être reliés les uns aux autres à l'aide d'une ligne d'attache. Lorsqu'ils

doivent porter une civière ou une victime et que la ligne d'attache risque d'entraver leurs mouvements, on peut détacher la ligne et assurer la cohésion de l'équipe par un autre moyen.

Pour relier les membres d'une équipe, on procède comme suit : le dernier homme, ou l'homme n° 6, s'attache au 5<sup>e</sup> homme, le 5<sup>e</sup> s'attache au 4<sup>e</sup>, le 4<sup>e</sup> au 3<sup>e</sup>, le 3<sup>e</sup> au 2<sup>e</sup> et le 2<sup>e</sup> au chef d'équipe.

## DESCRIPTION DES LIGNES UTILISÉES

Les termes suivants s'appliquent au sauvetage minier.

### CÂBLE-GUIDE

Le câble-guide consiste en une corde légère et solide que l'on déroule de la base d'air frais ou de la recette du puits jusqu'au site d'intervention, de façon qu'une équipe puisse trouver le chemin du retour lorsque la visibilité est réduite ou nulle. On utilise généralement le câble téléphonique à cette fin.

### LIGNE D'ATTACHE

Les membres de l'équipe sont munis soit d'une ceinture de sécurité avec anneau en forme de « D », qu'ils doivent porter du côté gauche, soit d'un harnais de sécurité qui possède un tel anneau. L'anneau peut aussi être fixé à la courroie abdominale de l'appareil de protection respiratoire du sauveteur.

Une corde individuelle est fixée à cet anneau pour que les hommes puissent se relier les uns aux autres. C'est une corde solide d'environ 1,25 m possédant à une extrémité un crochet à fermer.

Cette façon de se relier permet aux sauveteurs d'avoir les mains libres et évite à chacun l'inquiétude de se perdre ou d'être séparé de l'équipe. Lorsque l'équipe transporte une civière, le chef se relie à celle-ci par l'avant. Les travailleurs que l'on ramène à la surface s'attachent à l'arrière de la civière et sont suivis par un sauveteur.

Il existe aussi des lignes d'attache de diverses longueurs à deux, trois ou cinq crochets. On utilise ces lignes pour relier à l'équipe les hommes à secourir.

**IMPORTANT.** - Ces lignes ne peuvent agir comme câbles de retenue ou câbles de sécurité en cas de chute.

## COMMENT FRANCHIR LES PORTES D'AÉRAGE OU PORTES COUPE-FEU

Le chef de l'équipe doit s'assurer que toutes les portes sont laissées telles quelles, à moins de recevoir des instructions contraires, si possible par écrit. Il doit suivre les instructions suivantes :

1. À l'approche d'une porte fermée, il doit arrêter l'équipe et toucher la surface de la porte pour vérifier s'il y a de la chaleur de l'autre côté.
2. S'il n'y a pas de chaleur, il doit ouvrir la porte et s'immobiliser.
3. Pendant qu'il retient la porte, l'équipe passe de l'autre côté.
4. Lorsque le dernier homme est passé, il arrête l'équipe.
5. Il referme la porte, en prenant soin de ne pas coincer le câble-guide ou la ligne téléphonique, puis il reprend sa place à la tête de l'équipe et donne l'ordre d'avancer.

**NOTE.** - Avant de faire franchir la porte à son équipe, le chef se détache du reste de l'équipe. Une fois l'équipe passée, il se rattache.

**IMPORTANT.** - Lorsqu'ils se trouvent dans des endroits où la fumée est très dense, les sauveteurs doivent retirer la lampe électrique de leur casque et la suspendre à leur câble pour que la lumière soit dirigée vers le sol. S'ils la gardent sur leur casque dans ces conditions, la réflexion du faisceau sur les particules solides de fumée peut les aveugler.

## SALLE DE REFUGE

En résumé, elle se définit comme un endroit sûr, où les travailleurs pourront se rendre rapidement en cas d'incendie et où ils seront en sécurité en attendant les secours ou les instructions. S'il se trouve encore sous terre des travailleurs, l'équipe doit vérifier les salles de refuge lorsqu'elle passe devant.

Règles concernant les salles de refuges

Une salle de refuge doit :

- 1° être construite avec des matériaux incombustibles et avoir une résistance au feu d'au moins une heure ;
- 2° être identifiée par des affiches installées à environ 20 mètres de cette salle ;
- 3° offrir une surface d'au moins un mètre carré par travailleur devant s'y réfugier ;
- 4° être construite de façon à ce qu'elle soit étanche à la fumée lorsque la porte est fermée ;
- 5° être reliée à la surface par un moyen de communication vocal ;
- 6° disposer d'une source d'eau potable et d'une toilette d'urgence ;
- 7° être munie d'une canalisation d'air comprimé conforme aux dessins n° 1, n° 2 ou n° 4 ;

**IMPORTANT.** - Les valves de contrôle d'air comprimé doivent être situées à l'intérieur du refuge et du SAS.

Cependant, dans l'impossibilité de munir la salle de refuge d'une canalisation d'air comprimé en raison notamment de conditions de pergélisol, être munie d'un système d'apport d'oxygène à débit contrôlé conforme au dessin n° 3 et permettant de retirer le dioxyde de carbone de l'air ambiant selon le nombre de travailleurs qui peuvent y être présents.

Ce système doit :

- a) avoir une autonomie minimale de 70 heures pour le nombre de travailleurs pouvant s'y trouver ;
  - b) faire l'objet d'un programme mensuel d'entretien préventif dont les résultats sont consignés dans un registre.
- 8° avoir du matériel scellant ignifuge pour sceller toute fuite ;
  - 9° avoir un babillard où est inscrit le plan du niveau, le circuit de ventilation de la mine et les procédures de sauvetage ;
  - 10° Les nouveaux refuges doivent être munis d'un sas à l'entrée conforme aux dessins n° 2, n° 3, n° 4 ou n° 5.

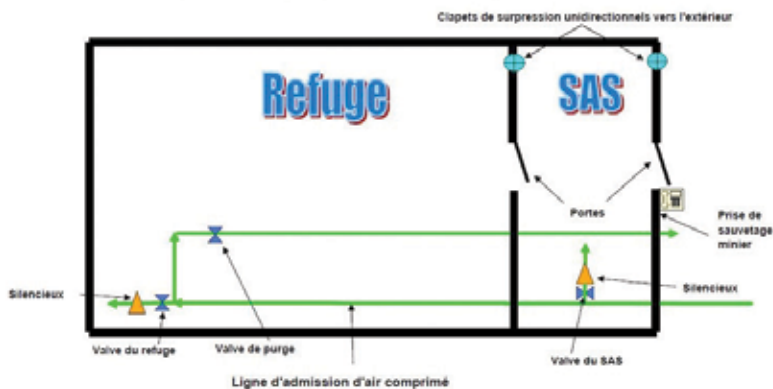
Dessin no 1

Conception des refuges existants avec canalisation d'air comprimé avant la modification réglementaire de 2010



Dessin no 2

Conception des refuges après la modification réglementaire 2010



## Description:

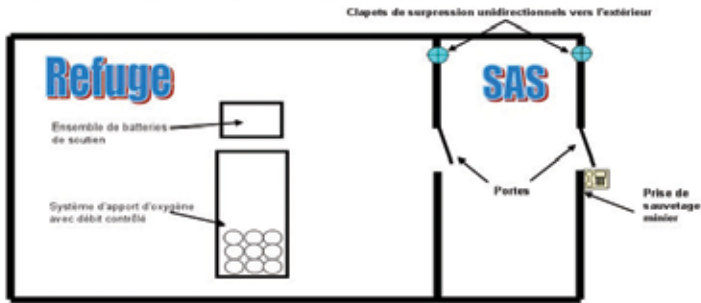
Le SAS doit avoir une surface minimale de 12 mètres carrés  
La canalisation d'air comprimé doit avoir un diamètre minimum de 2,54 cm

**IMPORTANT.** – À partir de l'entrée en vigueur du règlement, tous les nouveaux refuges devront être munis des installations ci-haut.

Note : Un SAS est une petite chambre munie de deux portes étanches, permettant de mettre en communication deux milieux dans lesquels les pressions sont différentes.

Dessin no 3

## Conception des refuges avec système d'apport d'oxygène à débit contrôlé



## Description:

- Le SAS doit avoir une surface minimale de 12 mètres carrés
- Le système doit avoir une autonomie minimale de 70 heures pour le nombre de travailleurs pouvant s'y trouver
- Le système doit faire l'objet d'un programme mensuel d'entretien préventif et consigné dans un registre
- Le système d'apport en O<sub>2</sub> peut être situé sur le côté d'un mur, mais au centre de celui-ci

En arrivant à une salle de refuge, l'équipe doit s'assurer qu'il n'y a personne à l'intérieur. Le chef converse avec les mineurs à l'intérieur par téléphone ou autrement. Il s'informe du nombre de personnes à l'intérieur, dans quel état ils sont et quels sont les conditions à l'intérieur. Il leur donne les consignes d'usage et les informe de la situation. Il peut aussi poser toutes autres questions nécessaires en relation avec la situation. Dans le cas où les refuges sont munis d'un SAS, l'équipe peut pénétrer dans le sas pour converser avec les mineurs dans le refuge.

S'il n'y a aucune réponse, l'équipe entre et s'assure d'ouvrir la valve d'air comprimé, elle vérifie s'il y a des gaz et la teneur en oxygène afin d'établir si le refuge est sécuritaire ou non.

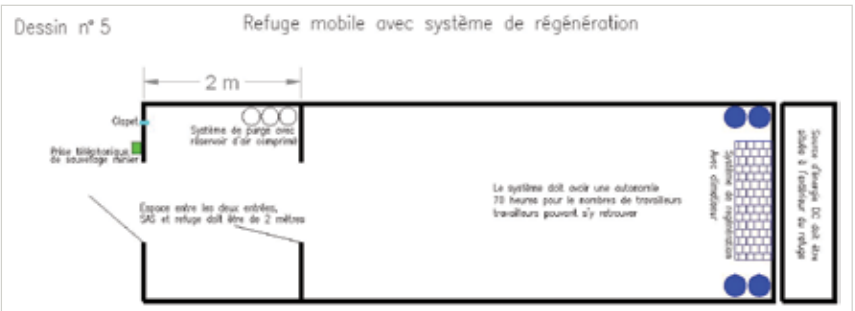
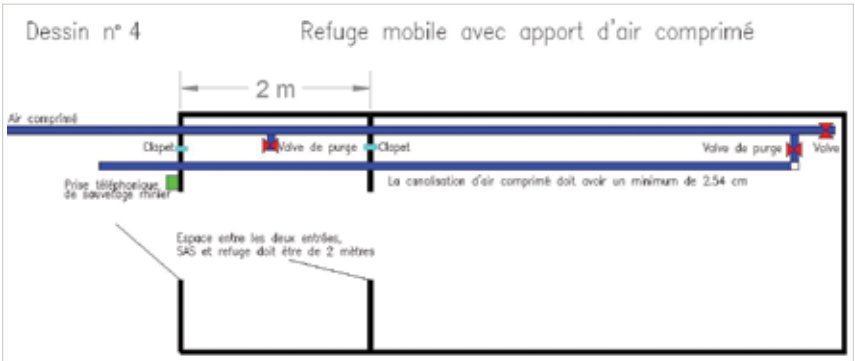
On ne doit pas entrer inutilement dans une salle de refuge occupée. Si les sauveteurs doivent le faire et que de la fumée et des gaz sont présents dans le SAS, celui-ci peut être purgé à l'aide de l'air comprimé jusqu'à ce que la concentration du monoxyde de carbone soit inférieure à 100 ppm. Ils préviennent les occupants de se tenir au fond de la salle en laissant la valve de l'air comprimé ouverte pendant qu'ils entrent. Ils vérifient la teneur en gaz à l'extérieur et à l'intérieur.

S'ils doivent poursuivre leur mission sans entrer dans le refuge, le chef rassure les occupants à l'intérieur et les informe que l'équipe arrêtera de nouveau au retour. Il s'assure que tout va bien et que personne ne quitte le refuge. Il demande de communiquer avec le directeur des opérations pour l'informer de leur passage et balise l'endroit.

## SALLE DE REFUGE MOBILE

Afin de permettre de courts travaux dans un secteur éloigné d'une mine, il est possible d'utiliser une salle de refuge mobile.

Il existe deux types de salle de refuge mobile :



## RÈGLES CONCERNANT LES SALLES DE REFUGES MOBILES

Une salle de refuge mobile aménagée à compter du (entrée en vigueur), en plus de posséder les caractéristiques prévues aux articles 21, 109, 126, 127 et 128 doit :

- 1° être assurée de son étanchéité au moyen d'essais de pression appropriés selon les recommandations du fabricant, avec consignation de ses résultats dans un registre.
- 2° faire l'objet d'un programme mensuel d'entretien préventif qui comprend nécessairement un entretien à chacun de ses déplacements, dont les résultats sont consignés dans un registre.
- 3° être localisée de façon à ce qu'il soit impossible pour un véhicule d'entrer en collision avec celle-ci.

Il est interdit de stationner un véhicule motorisé à moins de 60 mètres d'une salle de refuge mobile.

Un plan de localisation d'une salle de refuge mobile doit être mis à jour, après chacun de ses déplacements, et une copie de ce plan doit être conservée sur le site de la mine et disponible en tout temps.

## MÉTHODES DE COMMUNICATION

Quel que soit le système de communication utilisé entre les équipes de sauvetage et la base d'air frais, celui-ci doit avoir été mis à l'épreuve. Que l'on utilise les téléphones traditionnels propres au sauvetage minier ou un système de communication par radio, la conversation doit être claire et courte, et ne pas retarder l'évacuation d'une victime.

## ENTRE LA BASE D'AIR FRAIS ET L'ÉQUIPE EN MISSION

**Exemple :**

**Le chef dit son message :**

— « Équipe n° 1 appelle à la base d'air frais. »

**La base répond :**

— « Ici la base d'air frais, j'écoute. »

**Le chef dit son message et termine par :**

— « Équipe n° 1, message terminé. »  
(Le chef attend la réponse.)

**La base répond :**

— « Base d'air frais, message terminé. »

Le chef débranche son téléphone de la bobine et donne l'ordre à l'équipe d'avancer après lui avoir communiqué les nouvelles directives.

## ENTRE LES MEMBRES DE L'ÉQUIPE

Les membres de l'équipe peuvent parler entre eux, mais ils doivent veiller à ne pas parler inutilement. Des signaux au moyen de sifflets sont généralement utilisés pour transmettre les ordres relatifs au déplacement de l'équipe.

## SIGNAUX SONORES

Pour éviter toute confusion, seuls le chef et son assistant possèdent des sifflets. Les signaux donnés par le chef sont répétés par l'assistant afin de confirmer que toute l'équipe les a bien entendus.

Code de signaux	
Nombre de coup(s)	Signification
1	Arrêter
2	Avancer
3	Faire demi-tour
4	Faire attention ou il y a urgence



Sifflets

## DISPOSITIONS PARTICULIÈRES

### UTILISATION D'UN VÉHICULE DE TRANSPORT

Les conditions que les équipes devront affronter dicteront les dispositions qu'elles devront prendre. Les règles relatives à l'utilisation d'un véhicule motorisé pour transporter une équipe de sauvetage sont semblables à celles qui

régissent l'usage normal d'un véhicule sous terre.

1. Le chef d'équipe et le directeur des opérations de sauvetage noteront les distances sur les plans de la mine, ce qui leur donnera une bonne idée du trajet qu'ils devront faire à pied si le véhicule doit être abandonné.
2. Les équipes devraient se déplacer autant que possible là où l'air est frais et la visibilité est bonne. Il faut être très vigilant si l'on rencontre de la fumée en chemin. S'il y a de la fumée, le véhicule devrait être équipé d'un ensemble de guidage et de recherche dans la fumée avec caméra à imagerie thermique. Si un tel système n'est pas disponible, les véhicules motorisés ne doivent pas être utilisés avant que la voie n'ait été examinée par des sauveteurs à pied. Ces derniers tenteront de repérer les éventuels dangers ou les personnes affaissées. Ils ne doivent cependant jamais s'aventurer au-delà de 75 m du véhicule.
3. Avant d'être utilisé, le véhicule doit faire l'objet d'une vérification de base :
  - frein ;
  - carburant ;
  - niveau des lubrifiants ;
  - éclairage ;
  - direction.
4. Le véhicule doit être muni d'un puissant éclairage, ainsi que du matériel et des outils d'urgence nécessaires.
5. Dans la fumée, l'avertisseur sonore du véhicule doit être actionné souvent.
6. Pendant le déplacement, le chef d'équipe doit communiquer avec le directeur des opérations de sauvetage pour l'informer de la progression de l'équipe, selon des points de contact établis d'avance.

7. Si le véhicule doit être abandonné, on doit le garer le long d'une paroi et arrêter le moteur. On doit baliser le véhicule d'urgence de façon à avertir les autres équipes. Il faut toujours garder la voie libre pour les autres véhicules. On doit mettre des cales sous les roues pour s'assurer que le véhicule n'avance ni ne recule sans conducteur.
8. La conduite du véhicule doit être confiée à un sauveteur qui possède les habiletés nécessaires.
9. Les portes d'aéragage et coupe-feu doivent être franchies comme on le ferait à pied. Même si elles sont munies d'un système d'ouverture à distance. Le chef de l'équipe est responsable de les remettre dans leur position originale. Selon les informations reçues en cours de mission, le directeur des opérations devra réévaluer la situation afin d'orienter la prochaine équipe.

## PROCÉDURES SUGGÉRÉES DANS LE CAS D'UNE RAMPE

Lorsqu'on accède aux travaux souterrains par une rampe dont le portail est situé à bonne distance des édifices de surface de la mine, il faut planifier les déplacements de l'équipe de sauvetage en conséquence. Un endroit d'où partira l'équipe sera désigné comme quartier général. L'équipe de direction des opérations y demeurera afin de faciliter les communications avec l'équipe et les mineurs sous terre. L'équipe pourra entrer sous oxygène au portail de la rampe, lequel constituera la base d'air frais. Un véhicule de service pourra faire la navette entre la base d'air frais et le quartier général.

## DU QUARTIER GÉNÉRAL À LA BASE D'AIR FRAIS

Si l'équipe se déplace dans la mine avec un véhicule :

- Lors de la vérification de l'équipement secondaire, le conducteur du véhicule devra vérifier les freins, les lumières, le signal de marche arrière, le niveau de carburant et le système radio. Il devra effectuer une inspection visuelle afin de s'assurer qu'il n'y a pas d'écoulement d'huile ni de bris.

**NOTE.** - Un système de communication sans fil doit être utilisé. Ce système doit être fonctionnel du quartier général jusqu'au fond de la mine. Par ce système radio, le chef, le directeur des opérations et l'assistant du chef peuvent communiquer entre eux en tout temps sans devoir se brancher à une ligne. Les communications ne doivent toutefois pas retarder les opérations.

- Après avoir vérifié l'équipement nécessaire à la mission et avoir informé le directeur des opérations que l'équipe est prête, les sauveteurs prennent place dans le véhicule et se rendent à l'entrée de la rampe.
- Au même moment, le véhicule de service escorte l'équipe jusqu'à l'entrée de la rampe.
- L'équipe entre sous oxygène à l'entrée de la rampe et part en mission. Le véhicule de service retourne au quartier général.
- Lorsque l'équipe a mené à bien sa première tâche et qu'elle est de retour, le directeur des opérations de sauvetage peut juger que l'équipe a le temps d'effectuer une autre mission. D'un commun accord, on décide du temps et de l'équipement supplémentaire nécessaire. Le directeur demande au

conducteur de charger dans le véhicule de service l'équipement supplémentaire et lui donne la liste des tâches à accomplir pour qu'il la remette au chef.

**NOTE. - Le conducteur du véhicule de service assure le lien physique entre le quartier général et la base d'air frais. Le camion pourra avoir été chargé préalablement du matériel jugé utile.**

- Le conducteur se rend à l'entrée de la rampe et remet le tout au chef.
- Si l'équipement n'a pas été vérifié, l'équipe doit le faire à l'entrée de la rampe. Avant de partir, le chef informe le directeur des opérations de sauvetage de son départ, et le conducteur retourne au quartier général.
- Cette procédure a pour but d'éviter des déplacements à l'équipe. Elle lui permet donc de gagner du temps. On doit respecter cette procédure pour chaque mission de l'équipe. Lorsque les sauveteurs n'ont plus suffisamment d'oxygène pour repartir en mission, ils enlèvent les appareils respiratoires prennent place dans le véhicule et reviennent au quartier général.

**NOTE. - Il est important que le directeur des opérations de sauvetage prévoi les tâches de l'équipe. De cette façon, le véhicule de service pourra retourner à l'entrée de la rampe sans délai et l'équipe n'aura pas à revenir au quartier général.**

### DANS LA RAMPE LORSQUE LA VISIBILITÉ EST RÉDUITE

- Dans le portail, le groupe attache le câble-guide d'un côté de la rampe et le déroule le long du parcours. L'équipe se divise en deux : un premier groupe de quatre sauveteurs reliés entre eux

part en exploration. Il précède le véhicule en se déplaçant en diagonale (le chef et le sauveteur n° 4 se guident de chaque côté à l'aide du bâton d'exploration). Un deuxième groupe de deux sauveteurs (l'assistant du chef et le conducteur du véhicule) monte dans le véhicule et attend l'ordre du chef d'avancer jusqu'au premier groupe.

**NOTE. - Chacun des deux groupes est muni d'au moins un radiotéléphone et d'un autosauveteur.**

- Le groupe avance et se rend à son premier point d'arrêt. Le chef demande aux sauveteurs de tourner de 180°, de façon à éclairer le véhicule qui vient vers eux. À l'arrivée du second groupe, le chef vérifie les manomètres et demande à chaque sauveteur si tout va bien, puis il contacte le directeur des opérations.
- Après un arrêt de deux minutes, le signal de départ est donné, et le premier groupe poursuit l'exploration de la rampe. Le chef suit le mur de droite et les trois autres sauveteurs se déploient vers la gauche. Le câble-guide est déroulé par l'homme n° 2. C'est aussi lui qui est chargé de compter 100 pas et d'avertir le chef d'équipe.
- Après avoir avancé de 75 m (100 pas environ), le chef commande à l'équipe de s'arrêter, d'entrer dans une baie de sécurité et de se retourner pour éclairer le véhicule. Il ne faut toutefois pas aveugler le conducteur. Le véhicule doit approcher en longeant la droite. S'ils ont un moyen de communication, le chef pourra guider le conducteur. Sinon, des balises pourront être utilisées par les deux groupes.

La distance de déplacement du véhicule est fonction des obstacles rencontrés (travers-banc, virage, etc.).

- Tous les déplacements avec un véhicule lorsque la visibilité est réduite doivent être effectués de cette façon. Si l'équipe a espoir de retrouver quelqu'un sur son chemin, elle doit vérifier toutes les baies de sécurité et autres refuges.
- Lorsque le conducteur gare son véhicule, il doit diriger les roues vers le mur et actionner le frein de stationnement. Il n'a toutefois pas à arrêter le moteur s'il ne descend pas du véhicule.
- Lorsqu'une rampe ou une galerie a été explorée, les sauveteurs n'ont plus à suivre cette procédure. Ils peuvent tous prendre place dans le véhicule pour sortir ou revenir au même endroit, à la condition que tous les mineurs aient été localisés.
- Le chef et son assistant doivent superviser toutes les manœuvres du véhicule, de façon que ce soit sécuritaire pour l'équipe.

**NOTE. - Trois sauveteurs peuvent être munis d'un téléphone de masque : le chef, l'assistant et le conducteur du véhicule, lequel possède une radio. Il serait préférable que la personne chargée d'évaluer les concentrations gazeuses soit munie d'une radio. Elle pourrait ainsi communiquer les résultats au chef et au directeur des opérations de sauvetage.**

- Si l'équipe trouve une victime, elle doit la traiter tel que décrit à la section 10.1 du manuel. Le chef fait approcher le véhicule, et la civière est dégagée et apportée près de la victime. Cette dernière est immobilisée sur la planche dorsale, puis placée dans la civière, qui sera fixée au véhicule à l'aide d'un système prévu à cette fin. Pendant les manœuvres, le chef

communique avec le directeur des opérations de sauvetage et lui demande d'envoyer une ambulance à l'entrée de la rampe. Après avoir rempli le formulaire médical, le directeur des opérations de sauvetage le remet au conducteur du véhicule de service. Celui-ci se rend à l'entrée de la rampe et le remet au chef d'équipe. Lors de sa rencontre avec le médecin, le chef d'équipe vérifie le contenu du formulaire médical et le signe. Il en remet une copie au médecin et une autre au conducteur du véhicule de service pour le directeur des opérations de sauvetage. Le chef vérifie les manomètres, étudie brièvement sa nouvelle mission et communique avec le directeur des opérations de sauvetage. Puis l'équipe repart en mission.

## DÉPLACEMENT DANS UN Puits DE MINE

On peut désigner un préposé à la cage pour la durée des opérations de sauvetage, surtout lorsque plus d'une équipe doit évoluer au fond de la mine en même temps. Si l'on choisit de le faire, le préposé doit être un sauveteur actif équipé d'un appareil respiratoire autonome à oxygène pressurisé. Si l'on n'a pas de préposé à la cage, le chef devra s'en charger ou confier la tâche à un membre de son équipe. Lorsque l'équipe a quitté le puits, on fait savoir que la cage est libérée à l'aide des cinq coups convenus.

Si l'on soupçonne qu'il y a un incendie dans une recette de puits, il est préférable d'envoyer la cage, dans laquelle on aura placé une lampe

de sûreté à flamme allumée, un thermomètre électronique gardant en mémoire la température la plus élevée et une caméra vidéo en marche. On pourra ainsi connaître les conditions qui règnent dans le puits, sans risquer la vie des membres de l'équipe.

### UTILISATION D'OUTILS POUR COUPER LE MÉTAL OU SOUDER

Il peut être nécessaire, lors des opérations de sauvetage, d'exécuter des travaux à l'aide d'un chalumeau oxyacétylénique, d'une meule à air ou électrique, ou d'un appareil de soudage à l'arc. Il est très dangereux d'exécuter ces travaux en portant un appareil de protection respiratoire. En effet, il y a un risque que du métal en fusion ou des étincelles entrent en contact avec les éléments de caoutchouc de l'appareil. Ces tisons, en présence de l'oxygène, enflammeront facilement et rapidement tout ce qui pourra brûler.

Dispositions à prendre :

1. Un homme compétent dans ce genre de travaux doit être formé en sauvetage minier et équipé adéquatement pour exécuter la coupe ou le soudage.
  2. Il devient l'un des six membres de l'équipe.
  3. Il sera muni d'un appareil autonome à air comprimé à demande à pression positive pouvant se raccorder à un gros réservoir d'air. Si on doit utiliser un appareil BG-4, il faut s'assurer que celui-ci est protégé par du matériel ignifuge.
  4. Il travaillera en tout temps sous la supervision du chef d'équipe.
5. Une fois sa tâche accomplie, l'homme est immédiatement reconduit à la base d'air frais et remplacé par un sauveteur de l'équipe de relève, si nécessaire.

### DURÉE DES MISSIONS DE SAUVETAGE LORSQUE LA TEMPÉRATURE EST ÉLEVÉE

Nous savons par expérience que l'endurance des équipes de sauvetage diminue de beaucoup dans une atmosphère chaude et humide. Les missions devront donc être écourtées et les rotations, beaucoup plus fréquentes. Par conséquent, il faudra prévoir un nombre accru d'équipes disponibles.

### SÉPARATION D'UNE ÉQUIPE DE SAUVETAGE

En principe, une équipe doit éviter de se séparer au cours d'une mission où il y a beaucoup de fumée. Cependant, il peut être nécessaire dans certaines circonstances de le faire. Sauver des vies ou éviter une situation périlleuse sont toutefois les seules raisons qui le permettent.

Chaque situation est différente. Citons ici trois cas particuliers :

1. Avant que l'équipe ne dépasse le site d'un incendie qu'elle a éteint ou maîtrisé, on doit vérifier les lieux et sonder le terrain, si la visibilité permet de le faire de façon sécuritaire. On laisse sur place au moins deux sauveteurs pour continuer à refroidir le foyer d'incendie pendant que les autres poursuivent la recherche des travailleurs non retrouvés.

2. Lorsque l'équipe retrouve une victime indemne dont l'évacuation peut être retardée, et qu'un ou plusieurs travailleurs pourraient se trouver à proximité (deux minutes pour l'aller et le retour), on laisse deux sauveteurs avec la victime pendant que le reste de l'équipe poursuit ses recherches.
3. On peut ensuite évacuer une ou plusieurs victimes, tandis que les autres membres de l'équipe attendent à un endroit précis et préparent la prochaine tâche.

Avant de séparer son équipe, le chef doit obtenir l'approbation du directeur des opérations de sauvetage, peu importe les circonstances. Ce dernier, après avoir évalué la situation et s'être assuré que la sécurité des membres de l'équipe et des victimes n'est pas compromise, peut autoriser une séparation de l'équipe, s'il le juge nécessaire. Dans tous les cas, le chef doit vérifier les manomètres, et chaque groupe doit être muni d'un système de communication et d'au moins un appareil autosauveteur à oxygène.

**IMPORTANT.** - Une équipe qui, en raison de circonstances particulières, compte moins de cinq sauveteurs actifs ne doit jamais se séparer.

## RÈGLES POUR CADENASSER UN INTERRUPTEUR ÉLECTRIQUE LORS D'UN INCENDIE

Si une équipe de sauvetage a pour mission d'éteindre un incendie, il faudra peut-être couper le courant dans le secteur où l'équipe aura à travailler. Dans ce cas, la méthode suivante devra être suivie :

1. À tous les postes de sauvetage, il doit y avoir une série de cadenas ayant la même clé et des pinces de verrouillage à prises multiples.
2. Toute équipe qui part en mission doit avoir en sa possession au moins trois cadenas et autant de pinces de verrouillage. L'équipe de direction doit aussi avoir à sa disposition au moins un cadenas.
3. Toute équipe de sauvetage qui coupe le courant doit installer une pince de verrouillage et un cadenas sur l'interrupteur mis en position fermée (« OFF ») afin d'éviter que quelqu'un ne remette le courant. Pour être certain que le courant a bien été coupé, on peut essayer de faire démarrer un appareil quelconque.

### Normalement, l'électricité doit être coupée le plus près possible des opérations.

4. Si une équipe en mission sous terre doit faire couper l'électricité à la surface pour pouvoir effectuer son travail de façon sécuritaire, un électricien effectuera cette tâche, accompagné du directeur des opérations de sauvetage ou de l'aide technique, lequel installera un cadenas du sauvetage minier sur l'interrupteur.
5. À la fin des opérations de sauvetage, c'est le directeur des opérations de sauvetage qui décide d'enlever ou non le cadenas. Il peut le faire lui-même, ou confier la tâche à un sauveteur ou à l'équipe de sauvetage. Si l'interrupteur doit être maintenu cadencé, une entente doit être prise avec le service visé.

## **SECTION 9**

---

# INCENDIES DE MINES

CAUSES ET MESURES  
PRÉVENTIVES





# INCENDIES DE MINE

## CAUSES ET MESURES PRÉVENTIVES

### LE TRIANGLE DU FEU

La combustion est une réaction chimique qui se produit entre deux corps, l'un étant un combustible (carburant) et l'autre, un comburant (oxygène). La combustion s'amorce toutefois rarement seule. Un troisième élément est donc nécessaire : la chaleur.

Le feu est le résultat d'une oxydation rapide qui s'accompagne d'un dégagement de chaleur et de fumée. Pour qu'il y ait combustion, la présence de trois éléments est nécessaire :

- De l'oxygène en quantité suffisante pour que la réaction chimique puisse se produire.
- De la chaleur en quantité suffisante et d'une intensité assez élevée pour que le combustible puisse atteindre son point d'ignition.
- Un corps ou une substance combustible, évidemment. On représente habituellement le lien qui existe entre ces trois éléments par un triangle.



### CAUSES DES INCENDIES

Les incendies peuvent être causés par le matériel roulant ou stationnaire.

#### MATÉRIEL STATIONNAIRE

Compresseur, pompe, câble, courroie, convoyeur, équipement de coupe au chalumeau et équipement de soudage, moteur, génératrice, transformateur, concasseur, trolley, etc.

#### MATÉRIEL ROULANT

Tout véhicule motorisé circulant au fond de la mine : foreuse, chargeuse, camion, locomotive, boulonneuse, plateforme de travail, etc.

#### AUTRES CAUSES

Combustion spontanée, explosions, etc.

### AUTRES CAUSES FRÉQUENTES D'INCENDIE

Les causes fréquentes d'incendie sont les suivantes :

Électricité, friction, surchauffe, explosifs, étincelles, appareils de coupe au chalumeau (métal chaud ou en fusion), meules, soudage, chaufferettes, combustion spontanée, explosions de poussière et explosions causées par la présence de gaz.

Les causes les plus fréquentes d'incendie dans les mines du Québec au cours des 10 dernières années sont, par ordre d'importance :

- le matériel roulant diesel circulant au fond des mines : camions, chargeuses, etc.;

- b) l'électricité : câbles, moteurs, chargeurs de batteries, chauffettes, locomotives, etc.;
- c) le matériel de coupe au chalumeau (au gaz);
- d) le matériel fixe : concasseur, convoyeur;
- e) le matériel de soudage;
- f) les rebus, la combustion spontanée, etc.

## CLASSEMENT DES INCENDIES

On regroupe presque tous les incendies ordinaires en quatre grandes classes en fonction des matériaux de combustion et des difficultés particulières que présente leur extinction.

### CLASSE A

Feux de produits combustibles ordinaires, comme le bois, les tissus, le papier, les déchets et d'autres matières semblables.

### CLASSE B

Feux de liquides et de gaz inflammables, comme le diesel, les huiles et les graisses.

### CLASSE C

Feux de matériel électrique sous tension. Si le matériel est hors tension, le feu fait partie des classes A ou B.

### CLASSE D

Feux mettant en cause certaines matières combustibles, comme le magnésium, le titane, le sodium, le potassium, etc. Pour mettre fin à la combustion de ces métaux, un agent d'extinction sec qui absorbe la chaleur et ne réagit pas avec la matière qui brûle doit être utilisé.

## CATÉGORIES DE FEUX

On peut classer les feux des plus petits aux plus gros :

### PETITS

Ils durent habituellement moins d'une demi-heure. On les découvre généralement au début ou après quelques minutes. Ces feux, lorsqu'ils ne causent que des dommages mineurs et aucune blessure, sont rarement déclarés, même s'ils devraient l'être.

### MOYENS

Ils durent plus d'une demi-heure, mais moins de quatre heures. Ce sont généralement des feux qu'on a tardé à découvrir ou qu'on n'a pas pu maîtriser rapidement. Ils sont habituellement déclarés parce que des dommages importants ont été causés et que l'alerte a été donnée.

### GROS

Ils durent plus de quatre heures. Tout feu de cette nature est difficile à éteindre, et on les déclare souvent hors de contrôle. Seuls des spécialistes équipés du matériel approprié peuvent combattre ces feux.

## MESURES PRÉVENTIVES

Les incendies sont presque toujours le résultat de négligences et de défauts que des inspections préventives auraient permis de déceler. Ce genre d'inspection devrait être fait régulièrement par les responsables chargés des mesures de prévention des incendies, le personnel de supervision et les opérateurs. Tous les ans, les

incendies font des victimes et entraînent des pertes matérielles se chiffrant en centaines de millions de dollars. En s'équipant de façon appropriée pour les combattre et en imposant des mesures préventives, les mines éviteraient bien des pertes de vies humaines et bien des pertes matérielles.

Une mine souterraine, c'est un peu comme un gigantesque fourneau muni de deux cheminées : une pour l'alimentation en air frais et l'autre pour l'évacuation de l'air vicié (fumée, gaz, vapeur, etc.). Le problème, lorsqu'un incendie se déclare, c'est que les mineurs sont bloqués dans le fourneau. Même s'ils ne sont pas toujours à proximité de l'incendie, ils sont souvent bien assez près pour en subir les effets.

**Les incendies sont donc à redouter et les prévenir est une nécessité. Voici quelques mesures préventives :**

1. Ne jamais tolérer l'accumulation de rebuts (bois, chiffons, vieux récipients d'huile, carton, papier, pneu, etc.).
2. Ne jamais allumer ni alimenter un feu sous terre. La coupe au chalumeau oxyacétylénique doit être évitée autant que possible et, si on doit y recourir, des mesures de sécurité strictes doivent être observées.
3. S'assurer que les travaux de coupe au chalumeau ou le soudage (au gaz ou à l'électricité) sont toujours effectués dans des ateliers conçus à cette fin. Dans le cas contraire, il faut redoubler de prudence. Si on doit utiliser le chalumeau, il faut bien inspecter les lieux avant et après les travaux. Il faut aussi avoir le matériel d'extinction approprié à portée de la main. Si des matières inflammables se trouvent à proximité, on doit bien arroser les lieux avant et après. Enfin, on doit inspecter les lieux à plusieurs reprises, même quelques heures après la fin des travaux.
4. Ne jamais utiliser de matériel motorisé roulant ou fixe défectueux, qu'il soit électrique ou diesel.
5. S'assurer que les portes coupe-feu sont bien dégagées et en bon état afin de pouvoir les utiliser rapidement en tout temps.
6. S'assurer que du matériel d'extinction est sur place, partout où l'on pourrait en avoir besoin.
7. Maintenir en bon état tout le matériel d'extinction.
8. Soumettre périodiquement le matériel d'extinction à des vérifications.
9. S'assurer que du matériel d'extinction se trouve à bord du matériel roulant ou que ce dernier est équipé d'un appareil d'extinction permanent automatique ou manuel.
10. S'assurer que toutes les précautions sont prises aux endroits où l'on connaît ou soupçonne la présence de méthane (pas de flamme ouverte, interdiction d'utiliser du matériel qui ne serait pas à l'épreuve des explosions, bonne ventilation, etc.).
11. Sorties de secours
  - a) Tous les travailleurs doivent connaître l'emplacement des sorties de secours.
  - b) Des écriteaux lisibles et visibles doivent indiquer l'emplacement des sorties de secours.
  - c) Les sorties de secours doivent être inspectées régulièrement.
12. Refuges
  - a) Les salles de refuge doivent être aménagées conformément à la réglementation en vigueur.

- b) On doit les inspecter régulièrement afin de s'assurer qu'elles respectent les normes.
  - c) Leur emplacement doit être bien indiqué sur les plans de niveaux.
  - d) On doit s'assurer que tous les travailleurs connaissent l'emplacement de ces refuges.
13. Exposer, à la vue de tous, les mesures d'urgence en cas d'incendie sous terre. On doit s'assurer que ces mesures sont connues des mineurs et qu'elles sont affichées dans des endroits stratégiques.
14. Maintenir en bon état les systèmes de communication de la mine.
15. Tenir un registre des entrées et sorties des travailleurs. Négliger de le faire pourrait avoir de graves conséquences.

## EXTINCTION DES INCENDIES

On éteindra un feu en supprimant l'un des trois éléments suivants :

### CHALEUR

Ramener la température du combustible en deçà de son point d'ignition en utilisant de l'eau, de la mousse, etc.

### OXYGÈNE

Étouffer le feu en le recouvrant d'un agent d'extinction ou en l'isolant au moyen de cloisons.

### COMBUSTIBLE

Interrompre l'alimentation en empêchant le combustible d'atteindre le foyer d'incendie et en éloignant les matières qui ne sont pas encore brûlées de la source d'ignition.

### COMPORTEMENTS À ADOPTER EN PRÉSENCE D'UN FEU

Dès qu'on constate la présence d'un feu, on doit suivre les procédures d'urgence propres à la mine.

Si on est en présence d'un petit feu, on peut l'éteindre soi-même. S'il s'agit d'un feu moyen, on doit plutôt aller chercher du renfort. Si on est en présence d'un gros feu, on doit immédiatement faire appel à des spécialistes.

En présence d'un incendie, on doit toujours tenir compte des points suivants :

1. **Dangers pendant et après les feux**  
L'incendie produit du monoxyde de carbone, de la fumée et de la chaleur. On devra aussi craindre un manque d'oxygène, la présence d'autres gaz, une défaillance du matériel ou un affaissement de terrain.
2. **Dangers des feux d'origine électrique**  
Si possible, mettre le matériel électrique hors tension. L'incendie sera ainsi moins dangereux et plus facile à éteindre.
3. **Dangers des feux dans les systèmes hydrauliques**  
Une fuite d'huile dans une conduite hydraulique ou des rebuts recouverts d'huile peuvent produire un feu si intense que même des extincteurs et des dispositifs d'extinction automatiques pourraient ne pas avoir raison de lui.

## EXTINCTION DES INCENDIES EN TROIS ÉTAPES

- a) Bien localiser l'incendie.
- b) Circonscrire le feu, ne pas le laisser se propager et prendre des proportions alarmantes. On peut circonscrire un feu en enlevant ou en arrosant les matières inflammables.
- c) Éteindre le feu par méthode directe (extincteurs, eau, sable, couvertures) ou par méthode indirecte (érection de cloisons). Cette dernière méthode est employée lorsque le feu a pris des proportions telles que les méthodes directes sont inutilisables.

La plupart des gros incendies commencent par un petit feu. Si les incendies (gros ou petits) sont découverts dès leur naissance, ils peuvent être combattus avec de l'eau, des substances chimiques, de la poussière de roche ou du sable. Quand on ne réussit pas à l'éteindre par méthode directe, c'est généralement qu'on l'a découvert trop tard ou qu'on était mal préparé. Si l'incendie ne peut être éteint rapidement par la méthode directe, on doit recourir à la méthode indirecte.

## MATÉRIEL POUR LUTTER CONTRE LES INCENDIES

Les appareils, extincteurs, tuyaux flexibles et lances doivent être entretenus rigoureusement et placés dans des endroits stratégiques.

### EXTINCTEURS

Les incendies peu menaçants peuvent fréquemment être maîtrisés grâce aux extincteurs. Avant de tenter quoi que ce soit, il faut toutefois déterminer à quelle classe d'incendie on a affaire.

### EXTINCTEURS À EAU

Il existe différents modèles d'extincteurs. Certains contiennent de la soude-acide, d'autres sont sous pression ou à pompe. Les extincteurs à eau ne sont sûrs et efficaces que contre les incendies de classe A (ils ne doivent jamais être utilisés pour combattre des incendies de classe C).

### EXTINCTEURS À MOUSSE

Ils peuvent être employés en toute sécurité contre les incendies des classes A ou B, mais ne doivent pas servir contre ceux de la classe C. Il en existe de différents modèles et de différentes dimensions. Ils contiennent une mousse chimique qui se répand sur les flammes et les étouffe.

### EXTINCTEURS À DIOXYDE DE CARBONE (CO<sub>2</sub>)

Ils peuvent être utilisés sans danger contre les incendies des classes A, B ou C, mais sont surtout recommandés contre ceux des classes B ou C. Ces extincteurs existent en plusieurs formats, notamment en très gros format sur chariot. L'agent extincteur est du CO<sub>2</sub> liquide expulsé sous forme de neige, puis se transformant en gaz pour éliminer ou diluer l'oxygène. Cet extincteur combine donc les deux actions de refroidissement et d'étouffement.

### EXTINCTEURS À SEC

Ces extincteurs sont efficaces pour combattre les incendies des classes A, B ou C, mais plus particulièrement ceux des classes B ou C. Ils contiennent du bicarbonate de soude en poudre, auquel on a ajouté un produit qui élimine l'humidité qui se forme dans

le contenant avant qu'il soit utilisé. Cette poudre est expulsée grâce à la pression fournie par une réserve d'air comprimé contenue dans l'appareil ou par un petit cylindre de CO<sub>2</sub> habituellement situé hors de l'appareil. Lorsque la poudre se réchauffe en atteignant les flammes, les particules produisent du dioxyde de carbone, ce qui dilue ou élimine l'oxygène.

## AUTRES MOYENS D'EXTINCTION

### Eau

La vaporisation d'eau sous pression constitue également un moyen efficace de combattre les incendies des classes A ou B. Elle peut être utilisée tant dans les mines qu'à l'extérieur. Un dispositif spécial sur les lances d'incendie transforme l'eau en fin brouillard.

Lorsque la bruine atteint les flammes, elle réduit considérablement la chaleur du brasier (de 982 °C à 93 °C). L'eau ainsi transformée en vapeur réduit l'oxygène au-dessus du feu et l'éteint.

La vaporisation d'eau, obtenue au moyen d'un vaporisateur automatique ou d'une lance à pulvérisation, peut agir comme écran protecteur entre l'incendie et l'équipe de sauvetage. Les dommages occasionnés par l'eau seront aussi grandement réduits. En effet, les lances d'incendie ordinaires utilisent un très gros jet d'eau, ce qui produit une grande quantité de vapeur et probablement d'hydrogène. **En l'absence d'aération, ou par suite d'une chute du toit, la vapeur peut se répandre là où se trouvent des hommes ou là où de l'hydrogène peut exploser. Cette situation peut être très dangereuse, sinon mortelle.**

**NOTE.** - Il faut aussi se rappeler que l'effet de refroidissement augmente le risque d'affaissement du terrain. Le roc chauffé par les flammes, puis refroidi par les jets d'eau, deviendra particulièrement instable.

### Mousse à haut foisonnement

La mousse à haut foisonnement est formée par un mélange d'émulseur et d'eau projeté sur un écran de nylon tamisé ayant des orifices de 3 mm sur 3 mm. Un ventilateur pousse l'air sur cet écran, ce qui a pour effet de former des bulles. La formation continue de bulles jointe à l'action du ventilateur crée une masse de mousse qui se déplacera progressivement vers l'avant et pourra éventuellement remplir toute une galerie de mine.

La mousse à haut foisonnement est un moyen sûr d'éteindre les incendies de classe A et particulièrement ceux de la classe B. Elle contribue également à diminuer la chaleur, ce qui permet aux équipes de sauvetage de s'approcher.

L'abondante quantité de mousse produite contribue à circonscrire l'incendie et à empêcher l'air frais de parvenir jusqu'à lui. Elle crée une atmosphère de vapeur déficiente en oxygène. En effet, lorsque la mousse atteint l'incendie, l'eau contenue dans la mince paroi des bulles se transforme en vapeur par l'action de la chaleur radiante. La proportion de 1000 parties d'air pour une partie d'eau se modifie et l'eau se dilate 1700 fois pour former de la vapeur. Il s'ensuit que ce mélange vapeur-air ne contient environ que 7,5 % d'oxygène, ce qui est nettement insuffisant pour alimenter la combustion. La grande quantité de vapeur produite déplace

également d'autres gaz chauds, ce qui crée des zones inertes au-dessus de l'incendie et l'empêche de s'étendre.

L'effet de refroidissement et l'extinction sont dus à la vapeur. Le générateur doit donc fonctionner de manière à produire le plus de mousse possible. En outre, la production de mousse doit être maintenue même si l'incendie est maîtrisé, de façon à refroidir le site. On a en effet constaté, au cours d'expériences, que le feu peut couvrir longtemps sous la mousse.

#### **Déplacement à travers la mousse à haut foisonnement**

Les sauveteurs équipés d'appareil respiratoire autonome peuvent circuler sans danger à travers la mousse, même s'ils sont complètement submergés. Cependant, ils doivent être reliés entre eux par une ligne d'attache. Ils doivent aussi prendre certaines précautions : marcher en suivant la voie ferrée, longer les murs et s'assurer qu'il n'y a pas d'obstacles dangereux.

#### **Mousse à faible foisonnement**

La mousse à faible foisonnement est aussi formée par un mélange d'eau et d'émulseur projetée par une lance spécialement conçue pour cela (canon à mousse).

La mousse à faible foisonnement isole la pièce en feu de l'oxygène de l'air et agit aussi par l'effet de refroidissement.

Pour être efficaces, les sauveteurs doivent être en mesure de voir et d'approcher suffisamment l'incendie pour projeter la mousse directement dessus.

Ce moyen est efficace sur les feux de classes A et B.

## **MAÎTRISE DES INCENDIES**

Lorsqu'on ne parvient pas à maîtriser un incendie par méthode directe en raison de son ampleur, de l'inaccessibilité des lieux, d'accumulations probables de gaz explosifs, d'affaissement de terrain, etc., il faut ériger des cloisons pour isoler le secteur. Il s'agit de cloisons étanches qui étouffent rapidement l'incendie.

Avant de combattre un incendie, le directeur des opérations de sauvetage doit décider des moyens à employer. Il optera pour l'érection d'une cloison lorsque le feu ne peut pas être maîtrisé dans un délai raisonnable et qu'il gagne du terrain, lorsque l'approvisionnement en eau est insuffisant, lorsque le personnel de sauvetage est menacé par des chutes de roches, de bois ou d'autres matériaux, lorsqu'il est possible que des équipes de sauvetage soient emprisonnées par suite d'un affaissement de galerie, lorsque le cloisonnement d'une partie des chantiers ne nuira pas à l'exploitation de la mine et, enfin, lorsque l'incendie ne peut être maîtrisé autrement.

On peut utiliser une barricade pneumatique ou construire une cloison selon différentes techniques.

## CONSTRUCTION DE CLOISONS

### MÉTHODES DE CONSTRUCTION

Le mode de construction des cloisons varie en fonction du temps et des matériaux disponibles et selon les exigences du genre de structure à ériger.

Les cloisons érigées par les équipes de sauvetage pour le contrôle de l'aéragé peuvent être temporaires ou il peut s'agir de cloisons permanentes pour isoler un secteur.

Les cloisons temporaires peuvent être faites de toile d'aéragé, de linge à filtrer, de madriers, de couvertures ou de planches murales. On peut en ériger deux à chaque endroit, distancées habituellement de 8 m à 9 m pour former une retenue d'air, si les circonstances l'exigent.

Il faut compter d'ordinaire entre 30 minutes et 2 heures pour ériger une cloison et obstruer toutes les fissures par des substances colmatantes.

L'un des types de cloison utilisé est fait de madriers ou de planches.

On installe le nombre de poteaux requis. En commençant par le haut, on cloue horizontalement la première planche aussi près que possible du toit. La deuxième planche est clouée de façon à recouvrir la première d'environ 2 cm. On continue jusqu'à ce que la galerie soit fermée. On applique de la graise sur les côtés et dans les fentes. On doit

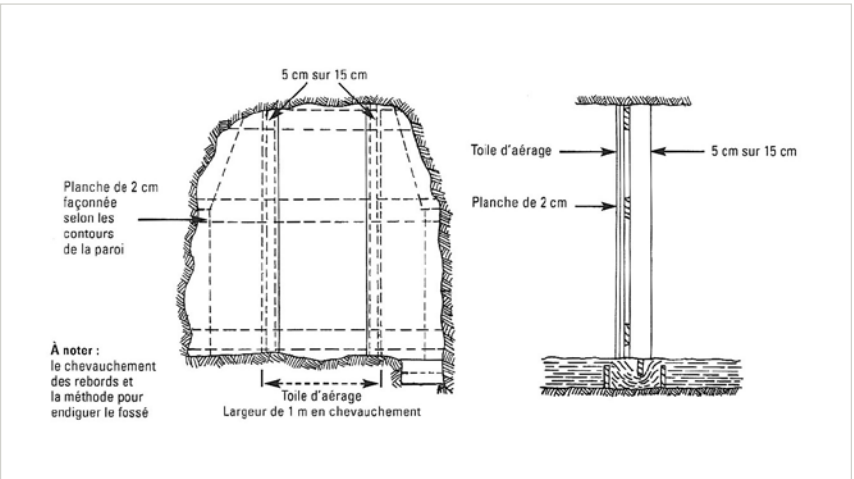
s'assurer que toutes les fissures sont bien obturées.

On peut ériger une cloison en bois avec des portes et des chambranles préfabriqués de dimensions appropriées à celles de la galerie de la mine. Une telle cloison permet à l'équipe de sauvetage d'entrer dans le secteur de l'incendie ou d'en sortir facilement et rapidement. Ce genre de cloison convient tout particulièrement lorsqu'on veut faire avancer une base d'air frais. Le chambranle de la porte est maintenu en place, et les ouvertures autour sont bloquées par des planches et colmatées par de la graise. On doit munir la porte d'un loquet de façon à pouvoir l'ouvrir des deux côtés.

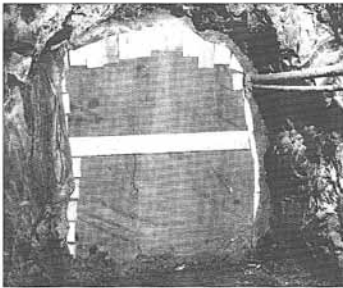
Il existe d'autres modèles beaucoup plus récents de cloisons avec compartiments gonflables qui s'ajustent aux parois de la galerie. Ces modèles sont fabriqués sur mesure selon les besoins de la mine. Le grand avantage de cette cloison, c'est qu'on peut l'ériger rapidement. Certains modèles possèdent même une ouverture au centre.

Les mines dont les galeries sont grandes ont particulièrement intérêt à posséder ce modèle de cloison fabriqué sur mesure. Dans ce genre de mine, la construction de cloisons traditionnelles serait longue et difficile (consulter la Section 7.5 pour une description détaillée).

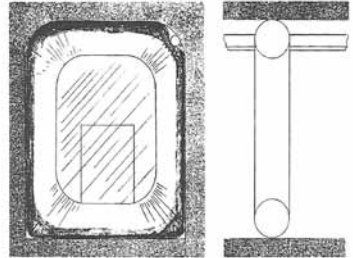
Ce type de cloison est très efficace pour éteindre complètement un incendie, car il coupe totalement l'alimentation en oxygène et retient la mousse à grande expansion.



Graphique illustrant la construction d'une cloison de toile



Cloison de toile

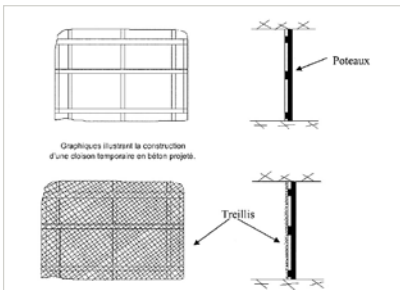


Cloison pneumatique



Cloison pneumatique

Dans certaines mines où la technologie le permet, il est possible d'ériger une barricade avec du béton projeté. Il s'agit d'installer des poteaux et du treillis métalliques et de projeter du béton sur la surface afin de bloquer totalement le passage de l'air. Ces barricades sont particulièrement efficaces pour contrôler les émanations de  $\text{SO}_2$ .



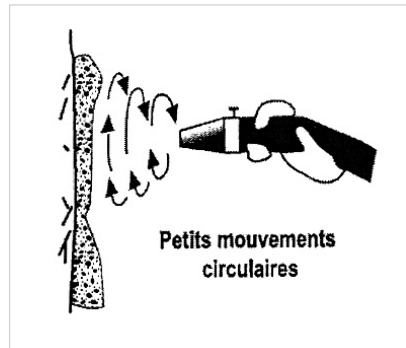
Graphiques illustrant la construction d'une cloison temporaire en béton projeté.

Exigences pour le béton

- Le béton doit toujours être maintenu à des températures entre  $10\text{ °C}$  et  $40\text{ °C}$  afin d'assurer d'avoir une qualité optimale du béton.

Projection du béton sur la paroi du treillis métallique

- Le béton doit toujours être projeté à  $90\text{ °}$  par rapport à la surface à construire (voir croquis).
- On doit toujours projeté le béton en tenant le bout de la lance à une distance maximale de 1,5 m de la paroi.
- Lors de la projection appliquer un mouvement circulaire à la lance.
- Remplir le treillis métallique de gauche à droite en bâtissant de bas en haut.
- L'épaisseur de béton minimale requise est de 8 cm.



## MÉTHODE DE SURVIE

### SURVIE DANS UN ENDROIT CLOISONNÉ ET DANS UNE SALLE DE REFUGE

Lorsque des mineurs sont emprisonnés par le feu, ils doivent rester calmes et prendre immédiatement des mesures pour se protéger. Lorsque toute retraite est impossible, mais que l'atmosphère semble exempte de gaz contaminants, on doit envisager la possibilité d'ériger des cloisons, qu'elles soient étanches ou non. On doit prendre avec soi les outils, le bois, les toiles, l'eau, les boîtes à lunch et tout autre objet qui pourra être utilisé. On choisit un endroit approprié pour ériger la cloison et on commence le travail sans tarder, car les gaz mortels circulent souvent très vite. L'érection d'une cloison efficace prendra entre 30 minutes et 2 heures, selon les conditions.

Si les mineurs disposent d'appareils de protection respiratoire, ils devront les utiliser en attendant l'arrivée des secours.

Le secteur cloisonné doit être le plus grand possible afin de contenir un maximum d'air. Avant d'ériger les cloisons, il faut s'assurer qu'il n'existe pas d'ouvertures qui permettront aux gaz de pénétrer. Il ne faut donc pas ériger la cloison là où des ouvertures communiquent avec d'autres chantiers

ni là où se trouvent des déblais. Si c'est possible, on devra construire la cloison autour d'une sortie d'air comprimé dont la conduite est intacte.

S'ils ont le matériel nécessaire, une affiche peut être placée à l'extérieur de la cloison pour indiquer aux sauveteurs qu'il y a des hommes à l'intérieur et en préciser le nombre.

Après avoir érigé la cloison, les hommes doivent demeurer aussi inactifs que possible afin d'économiser l'oxygène. L'un d'eux cependant devra se déplacer de temps à autre pour faire circuler l'air. Les hommes devront se disperser plutôt que rester groupés. On doit éteindre toute flamme libre, produite notamment par une allumette ou un briquet, afin de ménager l'oxygène. Il est strictement interdit de fumer. Il faut rationner la nourriture et l'eau, et ne faire usage des lampes de mineur qu'en cas de nécessité.

Si les circonstances le permettent, et si l'on dispose des matériaux nécessaires, on doit ériger une seconde cloison à une distance de 8 m à 16 m de la première, de façon à former une retenue d'air.

C'est la quantité d'air d'un refuge qui détermine le nombre d'hommes qu'il peut abriter. En respirant, les hommes consomment l'oxygène de l'air et libèrent une quantité à peu près égale de dioxyde de carbone. Lorsque la proportion de dioxyde de carbone dans l'air de l'espace clos atteint 8 %, les hommes respirent péniblement. Des hommes ont cependant pu vivre fort longtemps dans une atmosphère où une lampe à carbure refusait de brûler,

ce qui indiquait une concentration de moins de 13 % d'oxygène. Un homme au repos consomme moins d'oxygène et libère moins de dioxyde de carbone que lorsqu'il travaille. Des expériences ont montré qu'un homme se trouvant dans un espace clos a besoin d'environ  $0,76 \text{ m}^3$  d'air par heure. Après une heure, ce  $0,76 \text{ m}^3$  d'air contiendra environ 14 % d'oxygène et 5 % de dioxyde de carbone. Dans un espace clos de 3 m de largeur sur 3,1 m de longueur sur 3 m de hauteur, soit  $28 \text{ m}^3$ , un homme peut donc rester en vie pendant 37 heures. Ce minimum de  $0,76 \text{ m}^3$  par heure par homme ne tient toutefois pas compte de l'oxygène qui pourrait être absorbé par le minerai ou par le boisage ni de la contamination de l'air par les gaz nocifs provenant du minerai ou de la roche.

On ne saurait trop insister sur la valeur des cloisons. Elles ont permis le sauvetage de centaines d'hommes dans les mines de charbon et les mines de métaux. Beaucoup plus de vies pourront être épargnées si les hommes sont convenablement informés à ce sujet.

## OUVERTURE D'UNE CLOISON

Avant d'ouvrir une cloison, on doit si possible purifier l'air extérieur. Si l'on ne dispose pas du temps nécessaire pour assainir l'air, on devra ériger une seconde cloison (retenue d'air) aussi près que possible de la première et évacuer les victimes. Une cloison érigée pour bloquer un incendie ne doit jamais être enlevée, à moins que le directeur des opérations de sauvetage n'ait donné des ordres précis en ce sens.

## **SECTION 10**

---

# SAUVETAGE DE VIES HUMAINES





## PREMIERS SECOURS

Les sauveteurs miniers doivent avoir suivi une formation de secouriste en milieu de travail donnée par un organisme compétent et approuvée par la CSST. Les sauveteurs miniers agissent à titre de premiers intervenants, afin d'empêcher l'aggravation de l'état de santé des victimes, puis passent le relais le plus rapidement possible aux spécialistes de la santé.

Pour tenir compte de la particularité des interventions des sauveteurs miniers, les principes généraux du secourisme ont été quelque peu modifiés.

Un document sur les premiers secours adaptés aux interventions de sauvetage minier a été conçu par le Service du sauvetage minier de la CSST, en collaboration avec des membres du comité de santé de l'Association minière du Québec. Ce document a été intégré à notre *Manuel de formation en sauvetage minier* dans la présente section.

Dans cette section, nous présenterons les premiers secours adaptés aux interventions de sauvetage minier en atmosphère irrespirable dans les situations les plus susceptibles de se produire.

Ces méthodes de premiers secours devront être enseignées par le personnel médical des mines. Les responsables de la formation devront se familiariser avec le travail des sauveteurs miniers en

assistant aux entraînements. Ils devront par exemple assister à l'installation d'un appareil autosauveteur avec collier cervical afin de comprendre pourquoi certains modèles de collier ne conviennent pas.

Le manuel *Secourisme en milieu de travail* produit par la CSST demeure le document de référence pour toutes les situations où les méthodes traditionnelles peuvent être employées.

Avant de quitter la base d'air frais, l'équipe devra se munir d'un panier-civière si elle sait qu'une ou plusieurs personnes manquent à l'appel (voir la section 10.1 de ce document).

## PRINCIPES DE BASE

Il faut tenir compte des caractéristiques du travail effectué en milieu souterrain et du fait que certains employés exécutent parfois des tâches seuls.

Lorsqu'une victime est trouvée gisant sur le sol, inconsciente, et qu'aucun témoin ne peut expliquer ce qui s'est passé, on doit toujours envisager la possibilité d'un traumatisme crânien ou d'une fracture à la colonne vertébrale. De plus, dans les mines souterraines, il y a toujours un risque d'hypothermie.

Lorsque l'on examine une victime, on doit d'abord déterminer la stabilité de son état. Si son état est instable, la victime devra être évacuée dans les 10 minutes qui suivent.

**Un seul des critères suivants suffit pour déclarer l'état de la victime instable :**

- Altération de l'état de conscience.
- Difficultés respiratoires.
- Teint cyanosé.
- Pouls irrégulier ou difficile à percevoir.
- Hypothermie.
- Hémorragie.
- État de choc.

S'il y a plus d'une victime, on établira les priorités d'évacuation selon la méthode habituelle de triage.

Dans ce genre de situation, l'équipe doit laisser deux sauveteurs munis d'appareils respiratoires et de moyens de communication avec la ou les victimes qui ne peuvent être évacuées immédiatement. Le transport d'une victime dans un panier-civière s'effectue à quatre sauveteurs, même si c'est possible de le faire à trois.

En transportant une victime, on doit toujours tenir compte des distances à parcourir, des obstacles se trouvant le long du trajet, de l'inclinaison des pentes et du poids de la victime. On ne doit jamais perdre de vue la sécurité de l'équipe et celle de la victime. Toute décision doit être prise conjointement avec le directeur des opérations de sauvetage.

## **TRANSPORT DE LA VICTIME**

Pour soulever la planche dorsale et mettre la victime sur la civière, il faut quatre sauveteurs. Trois sauveteurs lèvent la planche (deux aux épaules et un aux pieds), tandis qu'un quatrième glisse la civière sous la planche.

On ne doit jamais déposer de matériel sur la victime que l'on transporte, mis à part un appareil respiratoire. Si l'on doit placer la victime en position inclinée, on devra faire en sorte que la planche dorsale reste stable. On pourra mettre, par exemple, des couvertures repliées aux pieds de la victime.

Ne jamais passer de matériel par-dessus une victime et ne jamais l'enjamber. Les membres de l'équipe ne doivent pas se relier entre eux lorsqu'ils transportent une victime dans un panier-civière. Le chef de l'équipe s'y attache à l'avant et ouvre la marche, tandis que le sixième homme est à l'arrière.

Les hommes qui portent la civière doivent changer de position le plus souvent possible, et plus fréquemment encore si le terrain est incliné ou accidenté. La rotation s'effectue dans le sens des aiguilles d'une montre. Le sauveteur se rend à l'opposé de sa position initiale, dans le but de changer de main.

Au moment de la rotation, le chef vérifie l'appareil respiratoire de la victime. Celle-ci sera continuellement sous la surveillance des sauveteurs ou du personnel médical. Le transport de la victime à l'hôpital sera effectué par des ambulanciers. En attendant leur arrivée, on fera respirer de l'oxygène à la victime à l'aide d'un appareil autosauveteur à débit constant d'oxygène.

Si, parce que les circonstances l'exigent, le transport d'une victime dans un panier-civière devait s'effectuer à seulement trois sauveteurs, ce transport ne pourrait se faire que sur une courte

distance (maximum 150 m). Cette distance pourra même être réduite par des facteurs tels le poids de la victime, la force physique des sauveteurs, les conditions du terrain, la visibilité, la chaleur, les réserves d'oxygène, etc. Deux sauveteurs se placent alors aux épaules et un autre, aux pieds de la victime.

## TRANSPORT D'UN BLESSÉ

La meilleure façon de transporter un blessé ou un malade est d'utiliser une civière. Si l'on n'en a pas, il faut improviser.

**Avant de transporter un membre de l'équipe portant un appareil de protection respiratoire sur une civière**, on doit enlever l'appareil, mais sans retirer le masque. On devra le coucher sur le dos et placer l'appareil sur lui, si ses blessures le permettent. On devra s'assurer que les tubes respiratoires ne sont pas pincés.

**Pour transporter sans civière un membre de l'équipe muni d'un appareil de protection respiratoire** qui est malade ou incommodé par la fumée et les gaz ayant pénétré à l'intérieur de son masque et qui est trop faible pour marcher, on peut procéder comme suit :

1. Il faut d'abord s'assurer que ses vêtements ne sont pas serrés au cou.
2. On doit placer un homme à chaque épaule de la victime et un troisième entre ses jambes. La victime doit être sur le ventre.
3. Au signal, les deux hommes aux épaules passent chacun une main sous les aisselles de la victime et saisissent la courroie d'épaule de l'appareil de protection respiratoire. Le troisième homme prend les jambes de la victime à mi-cuisse.

4. La distance parcourue sans faire de rotation ne doit pas être trop grande. Tout dépend des conditions.
5. Un membre de l'équipe ouvre la marche et prévient les porteurs de tout obstacle ou danger.
6. Les sauveteurs doivent relâcher leur ligne d'attache avant de transporter la victime.
7. Les hommes doivent changer fréquemment de position afin d'éviter la fatigue. Le chef de l'équipe devra examiner la victime lors de chaque rotation des porteurs.

**NOTE. - Il sera plus facile de transporter la victime à quatre qu'à trois : un sauveteur pour chaque épaule et un pour chaque jambe.**

**REMARQUE. - Selon le genre de blessures subies par la victime, on peut utiliser d'autres méthodes de transport (par exemple : le siège à quatre mains).**

## PREMIERS SECOURS ADAPTÉS AUX INTERVENTIONS DE SAUVETAGE MINIER

### INTERVENTIONS EN ATMOSPHÈRE IRRESPIRABLE

- Évaluation de la situation :
  - Évaluer les risques et sécuriser les lieux, si nécessaire.
  - Évacuer une victime d'un endroit dangereux.
  - Évaluer le nombre de victimes.
- Essayer de déterminer les causes et les conséquences de l'accident.
- Demander des ressources supplémentaires, si nécessaire.
- Protection universelle (gants).
- Évaluation de l'état d'une victime (Évaluation primaire : L'ABC).
- Pose du collier cervical (modèle *No Neck* si l'autosauveteur OXY-SR-45 est utilisé et que la visibilité est mauvaise).
- Immobilisation de la victime sur la planche dorsale et transfert sur le panier-civière.
- Transport de la victime à la surface (faire la vérification AVPU\* régulièrement lorsque les sauveteurs effectuent des rotations, et vérifier l'autosauveteur et le pouls).

### ÉVALUATION PRIMAIRE DE L'ABC

#### Évaluer l'état de la victime :

<b>L</b>	<b>État de conscience</b>	Vérifier l'état de conscience de la victime à l'aide du test AVPU*.
	<b>Appel à l'aide</b>	Mettre l'équipe en position, préparer l'équipement.
<b>A</b>	<b>Airway</b>	Protéger la colonne cervicale en plaçant la victime en position neutre. Dégager les voies respiratoires.
<b>B</b>	<b>Breathing</b>	À effectuer si la victime ne semble pas respirer (canule oropharyngée, facultative). Installer l'autosauveteur (OXY-SR-45 ou OCENCO EBA 6.5) et vérifier la respiration en observant le mouvement du sac respiratoire de l'appareil.
<b>C</b>	<b>Circulation</b>	Vérifier le pouls carotidien (traiter l'hémorragie et l'état de choc le cas échéant).

#### Vérification (ou test) AVPU

<b>A</b>	<b>(Alert)</b>	La victime est alerte.
<b>V</b>	<b>(Verbal)</b>	La victime répond au stimulus verbal.
<b>P</b>	<b>(Pain)</b>	La victime répond au stimulus de douleur.
<b>U</b>	<b>(Unconsciousness)</b>	La victime est inconsciente.

\* NOTE. - L'évaluation de l'état de conscience doit être faite en une minute

## TECHNIQUE D'INSERTION D'UNE CÂNULE OROPHARYNGÉE

**À utiliser seulement si la victime est inconsciente**

La canule oropharyngée est un appareil semi-circulaire en plastique ou en caoutchouc. Son rôle consiste à tenir la langue à l'avant et à garder ainsi les voies respiratoires dégagées.

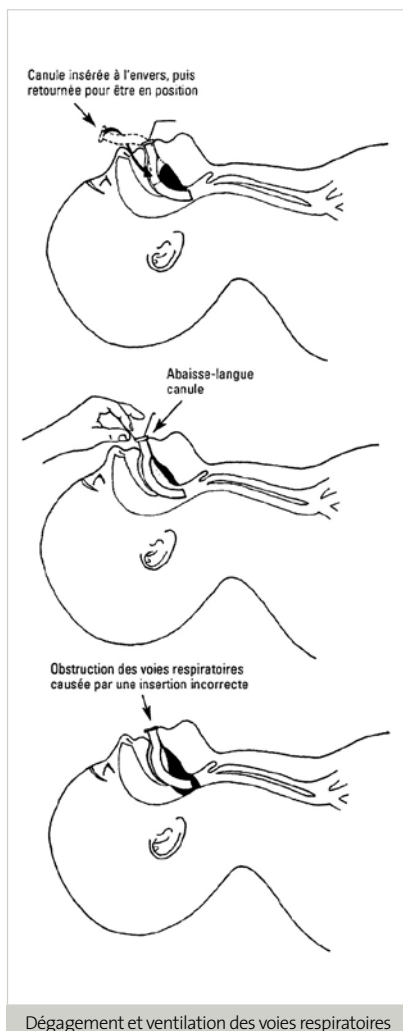
**ATTENTION. - À cause de la forme de la canule, une insertion incorrecte peut abaisser la langue et obstruer les voies respiratoires.**

1. Vérifier les réflexes GAG\* (si positif, ne pas installer de canule).
2. Sélectionner une canule de la bonne dimension (mesurer la distance du bord des lèvres au lobe de l'oreille).
3. Ouvrir les voies respiratoires.
4. Insérer la canule (le bout vers le palais jusqu'à ce qu'il atteigne le pharynx postérieur). Tourner la canule de 180 degrés, soit jusqu'à ce que les rebords s'alignent avec les dents (voir l'illustration de droite). Si la victime a des nausées ou des vomissements, la tourner sur le côté, retirer la canule et nettoyer la bouche. Puis, réinsérer la canule si la victime n'a toujours pas de réflexes GAG.

**On ne doit pas insérer de canule :**

- si la visibilité est mauvaise (fumée);
- si la victime semble vouloir vomir.

\* On parle de réflexe « haut-le-cœur » quand la victime a envie de vomir



## CONTRÔLE DE L'ÉTAT DE CHOC

1. Effectuer une évaluation primaire : l'ABC.
2. Si la victime est sur le ventre, la tourner sur le dos sur la planche dorsale. Si la fréquence respiratoire est inférieure à 8 resp./min, utiliser un masque de poche et de l'oxygène à un débit de 12 L/min à 15 L/min (lorsque l'équipement est accessible et qu'il est possible de le faire).
3. Appliquer un appareil respiratoire autonome ou administrer de l'oxygène à 100 % avec, si possible, un masque à haute concentration à un débit de 12 L/min à 15 L/min.
4. Placer la victime en position décline, les jambes plus élevées de 30 cm environ.
5. Couvrir la victime afin d'éviter toute dispersion de sa chaleur corporelle.
6. La transporter immédiatement à la surface.
7. Être à l'affût des complications : arrêt cardiorespiratoire, vomissement, etc.

### Faire si :

Pouls > 100/min.

### Ne pas faire si :

Antécédent de traumatisme crânien.

### Remarque :

Ne pas donner de nitroglycérine.

### Renseignements nécessaires :

Circonstances de l'événement.

## CONTRÔLE D'UNE HÉMORRAGIE

1. Localiser l'hémorragie.
2. Vérifier la nature de l'hémorragie.
3. Vérifier s'il y a un corps étranger :  
Si oui,
  - ne pas retirer l'objet ;
  - immobiliser l'objet à l'aide de matériel spongieux ou en utilisant la technique du beigne ;
  - exercer une pression indirecte.
 Si non,
  - exercer une pression directe ou indirecte.
4. Vérifier s'il y a une hémorragie dans les membres :  
Si oui,
  - élever le membre ;
  - faire un pansement compressif ;
  - vérifier le pouls distal (à l'extrémité d'un membre).
5. Vérifier s'il y a une hémorragie non contrôlée :  
Si oui,
  - ajouter un nouveau pansement compressif par-dessus le précédent ;
  - comprimer l'artère proximale à la blessure ;
  - vérifier les signes vitaux (respiration et pouls) régulièrement.

**REMARQUE.** - Dans le cas d'une hémorragie non contrôlée pour laquelle on aura utilisé plus de trois (3) pansements compressifs, appliquer un garrot (tourniquet).

**NOTE.** - Toujours inscrire l'heure à laquelle le garrot a été appliqué et en informer immédiatement le personnel ambulancier.

## IMMOBILISATION DE LA COLONNE VERTÉBRALE

1. Évaluation primaire : L'ABC
2. Immobilisation sur planche dorsale

### Victime en position debout

- poser un collier cervical rigide de la bonne dimension ;
- mettre la planche debout et l'appuyer contre la victime ;
- tout en maintenant la tête de la victime, descendre lentement la planche ;
- déposer la planche au sol.

### Victime couchée par terre

- poser un collier cervical rigide de la bonne dimension ;
- placer la victime sur le dos ;
- tout en maintenant la tête de la victime alignée avec le corps, la tourner sur la planche ;
- immobiliser :  
Utiliser quatre courroies pour immobiliser le tronc, le bassin, la tête et terminer avec les pieds (méthode TBTP), faire un 8 aux pieds.
- Attacher les mains avec un bandage d'installation ;

### Victime assise

- appliquer si possible le protocole d'installation de l'attelle de type KED.

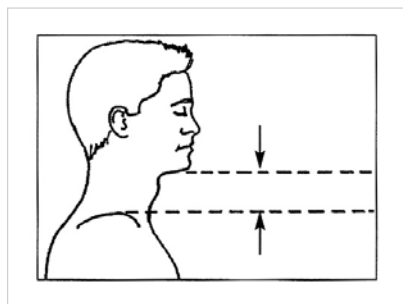
## Renseignements utiles

Il existe du matériel audiovisuel expliquant l'installation du collier rigide de type *stiffneck*.

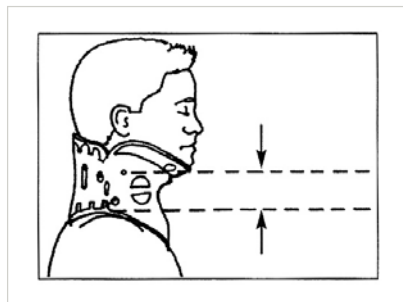
**NOTE.** - Lorsqu'on utilise des appareils SSR-90 ou Ocenco EBA 6.5 ou OXY-SR-45, il faut choisir un collier cervical approprié. S'assurer qu'aucun objet ne reste entre le collier et le cou de la victime, par exemple le bouchon du OXY-SR-45. Toujours vérifier s'il y a fracture de la colonne en passant la main sur le dos de la victime avant de la poser sur la planche dorsale.

## INSTALLATION D'UN COLLIER CERVICAL

Il est important de poser à la victime un collier de dimensions appropriées. S'il est trop court, il ne pourra pas fournir assez de soutien, tandis que s'il est trop grand il pourra provoquer une hyperextension du cou. Pour évaluer la taille du collier, on trace une ligne imaginaire à partir du haut du trapèze jusqu'au dessous du menton et on mesure la distance entre les deux.



La bonne dimension sur le collier correspond à la distance entre l'agrafe noire et la partie rigide inférieure.



On peut utiliser les doigts pour mesurer sur la victime la distance entre ses épaules et son menton.



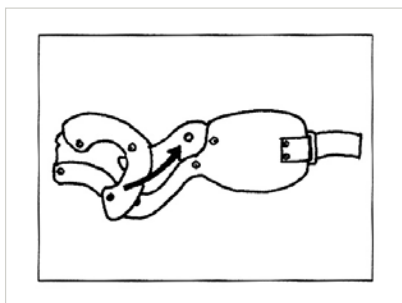
### Premiers secours adaptés aux interventions de sauvetage minier

On peut ensuite reporter cette mesure sur le collier pour savoir lequel choisir.

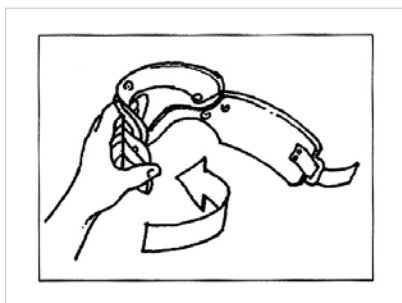


### Assemblage et préparation

On assemble le collier cervical en déplaçant l'agrafe noire à la fin de la partie mentonnière, en haut à l'intérieur du collier, et en poussant l'agrafe jusqu'au bout dans le petit trou. On doit presser fermement.

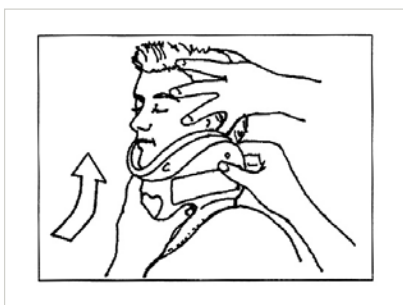


Avant de poser le collier cervical, on doit le tenir de la façon indiquée sur l'illustration et le plier vivement vers l'intérieur jusqu'à ce que le pouce rejoigne les doigts. Le collier formera un cylindre, ce qui en simplifiera l'installation.

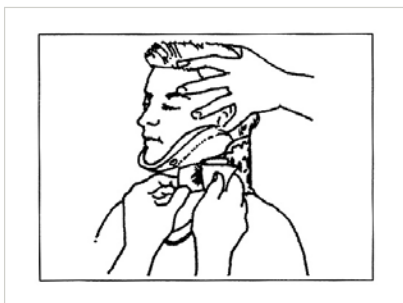


**Installation**

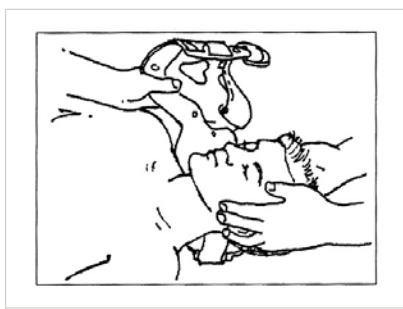
La tête du patient doit être en position neutre. On doit mettre en place la partie mentonnaire en glissant le collier vers le haut le long de la poitrine et on doit s'assurer que le menton est bien installé dans la partie mentonnaire (il doit couvrir l'attache centrale).



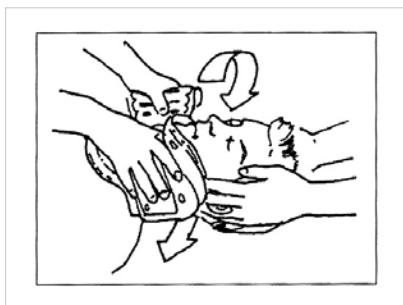
On doit vérifier de nouveau la position de la tête du patient et du collier pour assurer un bon alignement. On doit aussi s'assurer que le menton du patient recouvre l'attache centrale dans la pièce mentonnaire. Si ce n'est pas le cas, il faut resserrer le collier jusqu'à l'obtention d'un meilleur soutien. Si on pense qu'un resserrement du collier peut causer l'extension du cou, il faudra prendre un collier plus petit.



Si le patient est couché sur le dos, on doit commencer par glisser l'arrière du collier derrière son cou. On doit prendre soin de replier le velcro vers l'intérieur afin d'éviter que des débris y adhèrent. Une fois le velcro visible, on doit placer la partie mentonnaire et attacher le velcro.



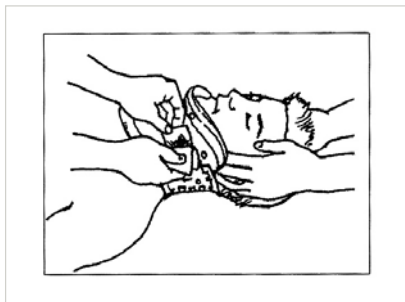
On peut aussi commencer par placer la partie mentonnaire et glisser ensuite l'arrière du collier derrière le cou du patient.



## LA MISE EN PLACE DE LA MENTONNIÈRE EST L'ÉTAPE LA PLUS IMPORTANTE

### Ajustement final

Une fois que le collier est installé, on doit le maintenir en place en utilisant les doigts. On doit tenir le collier cervical pendant qu'on fixe le velcro, jusqu'au moment où la tête est complètement immobilisée. On doit s'assurer que le collier et le cou du patient restent alignés.



### Informations additionnelles

On ne doit pas se fier uniquement au collier cervical pour immobiliser adéquatement la colonne cervicale d'un patient. Utilisé seul, le collier n'est pas suffisant.

Lorsque la visibilité est nulle, le sauveteur utilisera le collier à la grandeur « No Neck ». En d'autre temps, il prendra la mesure, lors de l'installation pour un ajustement plus efficace.

## ATTELLE DE TYPE KED

Chaque utilisateur devrait lire ces instructions en entier et s'exercer ensuite à installer le KED (*Kendrick Extrication Device*). **Le KED ne doit être utilisé que sur une victime dont l'état est stable (code jaune).**

**IMPORTANT.** - Le KED aide à immobiliser le patient pendant son transport lorsqu'on suspecte une blessure à la colonne vertébrale ou cervicale.

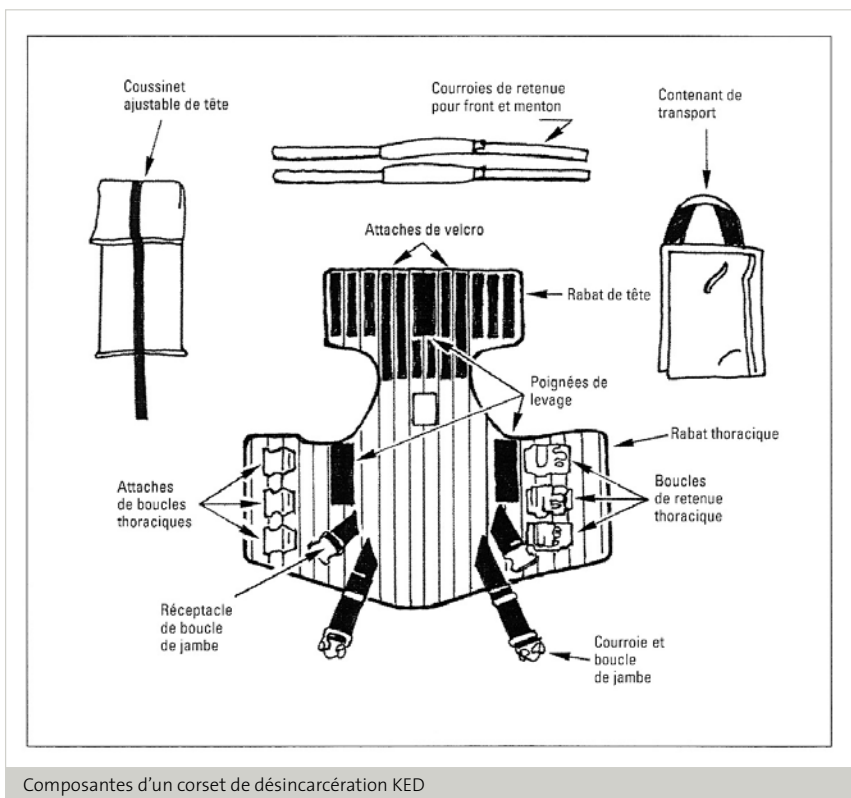
### CARACTÉRISTIQUES

Le KED pèse 3 kg. Il est conçu pour les patients pesant au plus 227 kg. Au-delà de ce poids, le patient pourrait être blessé ou le KED endommagé.

### EXIGENCES PHYSIQUES

L'installation du KED sur un patient en position assise requiert trois personnes. L'une d'entre elles doit soutenir la tête et le cou en tout temps pendant que les deux autres installent le KED de chaque côté.

Des circonstances inhabituelles (comme un patient très lourd) peuvent nécessiter la participation d'autres personnes ou une façon de procéder différente. Les personnes qui utilisent le KED doivent être qualifiées pour le faire.



## INSTALLATION DU KED

### Patient en position assise

On doit dans un premier temps enlever le KED de son enveloppe portative et le dérouler. On doit mettre de côté les attaches du menton et du front.



Même si un collier cervical a été installé, une des personnes doit soutenir la tête et le cou du patient pendant l'installation du KED.

Une personne doit se tenir de chaque côté du patient pour mettre le KED en place à la hauteur du dos. On doit éviter de faire bouger le patient.

On doit centrer le KED par rapport à la colonne vertébrale du patient.



Les ceintures de poitrine du KED sont pliées en accordéon et maintenues en place par des velcros. Il faut les libérer en détachant les velcros. Chaque boucle de la ceinture s'insère dans l'attache du côté opposé.

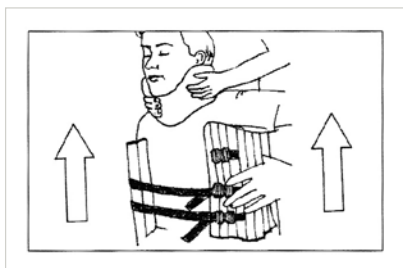
Pour la dégager, presser les deux côtés de la boucle et tirer. Pour l'ajuster, tirer la boucle.



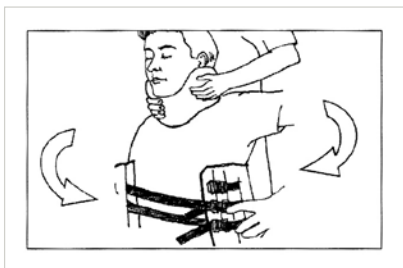
Une fois le KED centré, ramener les ceintures des jambes (boucles blanches) derrière le patient et les placer de manière à ne pas entraver le travail.



En utilisant les poignées de soulèvement, remonter le KED jusqu'à ce que les panneaux latéraux soient appuyés sous les aisselles du blessé, puis resserrer les deux boucles précédemment attachées.

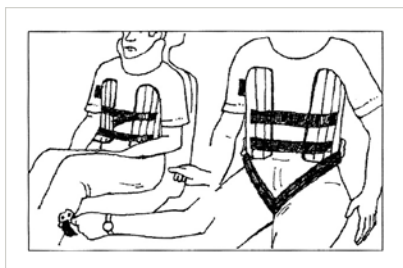


Entourer la poitrine du blessé avec les panneaux latéraux et attacher les boucles du centre et du bas. Ne pas attacher la boucle du haut pour le moment.



Ensuite, passer les ceintures à boucle blanche sous les jambes du blessé, les tirer par le milieu et les attacher sur le côté opposé. Serrer les deux attaches.

Si on soupçonne une blessure à l'aîne, les ceintures peuvent être passées autour des jambes et attachées du même côté du KED. L'utilisation des attaches aux jambes est contre-indiquée dans le cas d'une fracture grave du fémur.



Remplir l'espace entre le KED et la tête du blessé avec le coussin d'ajustement, des serviettes ou un vêtement quelconque.



Replier les panneaux autour de la tête du blessé et les retenir avec les attaches.



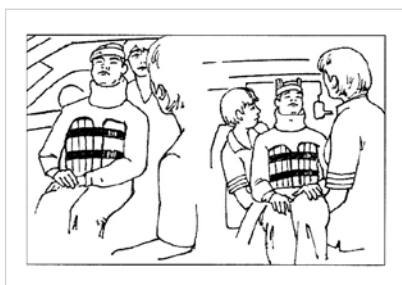
Si la position de la tête et du cou est correcte, replier les panneaux derrière la tête. Ensuite, fixer la tête avec l'attache frontale ou une autre attache.

Finalement, attacher et serrer la boucle supérieure sur la poitrine. Vérifier que toutes les attaches sont bien fixées et juste assez serrées. S'assurer que le KED est bien placé du bas de la colonne jusqu'à la tête et qu'il est bien appuyé sous les aisselles.



Tourner, soulever ou incliner prudemment le blessé afin de l'installer sur une planche. Les blessures peuvent déterminer la position que le blessé devra avoir durant le transport. S'il est couché sur le dos, désengager les attaches des jambes et abaisser les jambes du blessé. Immobiliser le blessé et le KED sur la planche.

Le blessé, le KED et la planche devraient être fixés dans le panier-civière avant le transport.



Installer le KED de la même manière pour une fracture du bassin, mais en plaçant les panneaux au-dessus de la région de l'os pelvien.

**Pour retirer le KED**

Détacher les ceintures, retirer les attaches du menton et du front et enlever le KED en évitant de faire bouger le patient.

**Pour remballer le KED (Ferno) après usage**

Étendre le KED sur une surface plane.

Plier les boucles de poitrine en accordéon et les fixer avec le velcro.

Rouler le KED, les boucles vers l'intérieur.

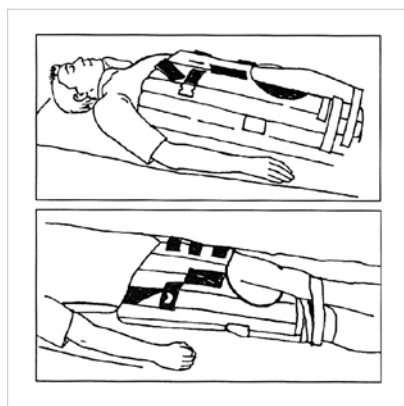
Commencer à rouler par le côté des ceintures. Les ceintures, frontale et mentonnière, et le coussin d'ajustement peuvent être roulés avec le KED (Ferno) ou séparément. Tous les articles s'insèrent dans l'enveloppe d'entreposage.

**IMPORTANT.** - Si le KED a été utilisé dans l'eau, il faut le laisser sécher complètement, de 24 heures à 36 heures à 21 degrés Celsius, avant de le rouler et de le remballer.

**UTILISATIONS SPÉCIALES**

Attelle pour un blessé : pour une hanche fracturée, inverser le KED, et laisser un espace égal au-dessus et au-dessous de la hanche.

Utiliser les boucles pour fixer le KED au corps et aux jambes.



## MÉTHODE DE TRIAGE

### 1. Délimiter des zones de sécurité :

La méthode de triage a été élaborée pour les situations où le nombre des victimes est supérieur au nombre de sauveteurs. Cependant en sauvetage minier, nous utiliserons cette codification pour l'évacuation et la priorisation des victimes.

- Délimiter l'aire de triage et d'évacuation avec des cordes, des panneaux ou des toiles de couleur appropriée (vert, jaune, rouge, noir).
- Sécuriser les lieux.
- Contrôler la foule.

### 2. Trier :

- Déterminer qui est la personne la plus qualifiée.
- Utiliser la méthode de triage START, *Simple Triage and Rapide Treatment*, mise au point par le *Hoag Memorial Hospital Presbyterian*, en Californie (1984).

### 3. Stabiliser :

- Ne pas utiliser une technique qui prend du temps.
- Effectuer le sauvetage et le transport des blessés selon les priorités.

### 4. Évacuer :

- Dresser la liste des victimes et leur lieu d'évacuation.

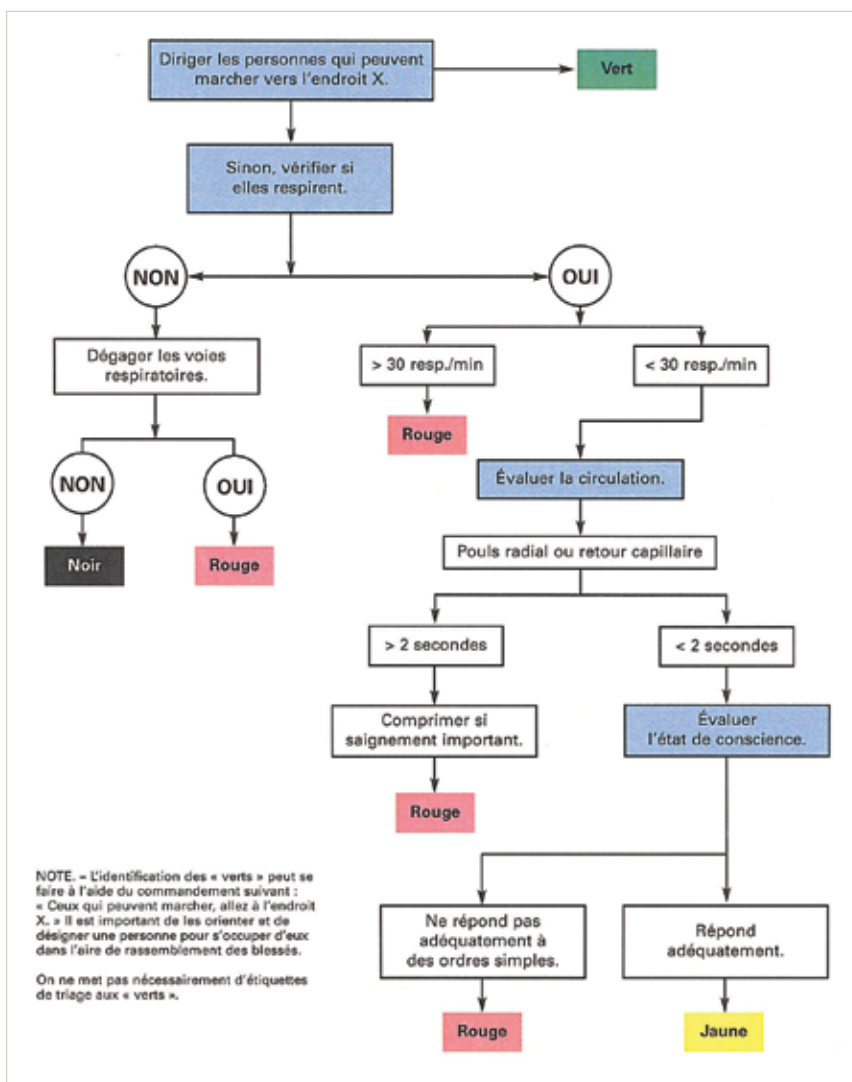
### 5. Matériel de triage et d'entreposage.

### 6. Intervention en collaboration avec les autres services d'urgence municipaux :

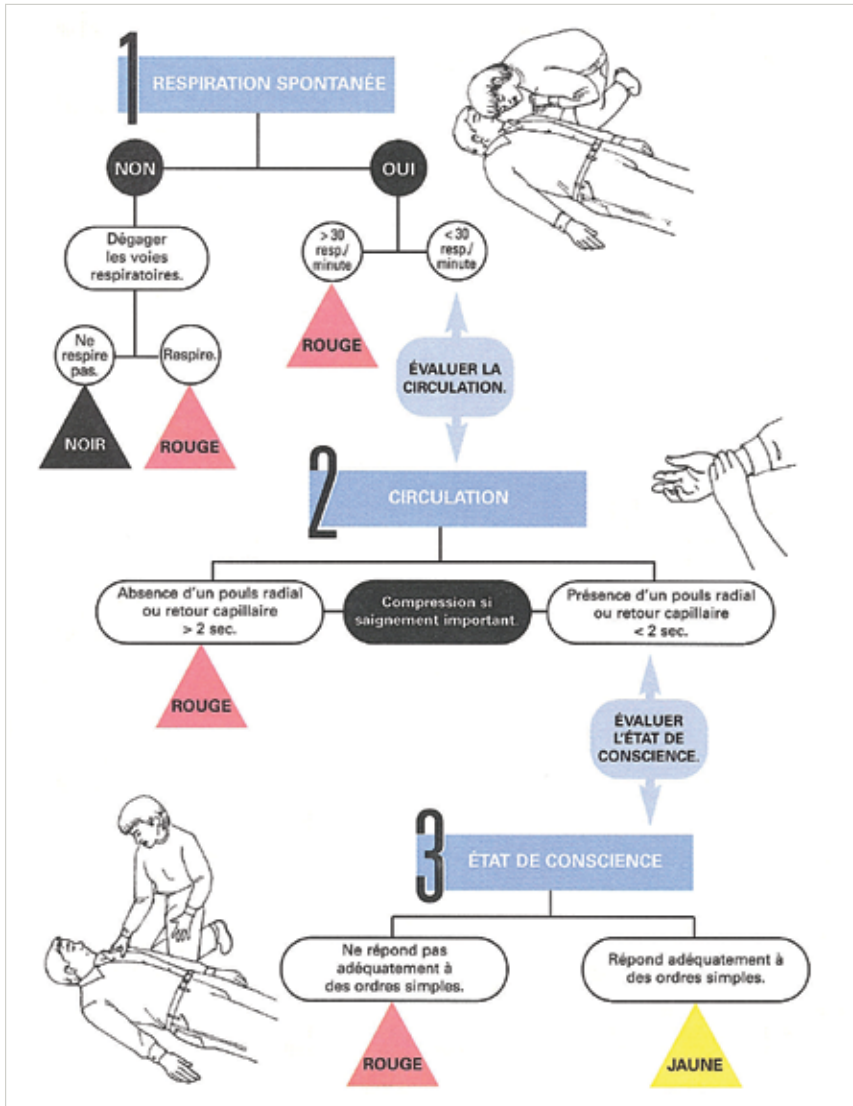
- Sauveteurs, policiers, pompiers, ambulanciers, personnel médical (infirmières et médecins), médias, etc. (sous la responsabilité du directeur des opérations de sauvetage).

### 7. Matériel audiovisuel disponible pour expliquer la méthode de triage simple et rapide (copie à l'AMQ inc.).

## MÉTHODE DE TRIAGE « START »



## RÈGLES DE TRIAGE - MÉTHODE « START »



## ÉQUIPEMENT DE BASE

- 1 panier-civière avec 4 ceintures en place
- 1 planche dorsale avec un minimum de 4 ceintures en place
- 1 immobilisateur de tête (Ferno) en place sur la planche dorsale
- 4 colliers cervicaux (*No Neck*, petits, moyens, grands) ou deux colliers réglables
- 2 couvertures de laine
- 4 attelles
- 1 grosse trousse :
  - 10 bandages triangulaires
  - 5 grandes compresses stériles
  - 6 pansements compressifs
  - 4 rouleaux de bandage
  - 3 bandages élastiques
  - 2 rubans adhésifs préparés
  - 12 épingles de sûreté
  - 10 tampons antiseptiques
  - 1 drap stérile pour brûlures
  - 4 couvertures de sauvetage thermiques de couleur aluminium
  - 2 verres vides
  - 2 paires de ciseaux coupe-tout
  - 2 sacs de plastique (*ziploc*)
  - 1 masque de poche

### Équipement complémentaire (voir technique particulière)

Cordages, coussins gonflables, nécessaire pour canule oropharyngée de différentes grandeurs, mousquetons, KED et inhalateur à oxygène (15 L/min).

## AVERTISSEMENTS AUX SAUVETEURS

**IMPORTANT. - Attention au stress post-traumatique qu'il est possible d'éprouver à la suite d'une intervention de sauvetage.**

### Signes caractéristiques

- Sentiment intense d'effroi et d'impuissance.
- Pensées, visions ou rêves à répétition provoquant de la détresse (anxiété, dépression).
- Obligation de faire des efforts pour ne pas penser à l'événement.
- Obligation d'éviter des lieux ou des situations pouvant éveiller des souvenirs douloureux.
- Détachement, incapacité à ressentir de la tendresse ou du désir sexuel.
- Hyperactivité, insomnie, grande nervosité ou irritabilité.

### Lorsqu'on est victime d'un traumatisme

Reconnaître et accepter ses diverses réactions, même si elles sont douloureuses, constitue probablement la meilleure attitude à adopter si l'on veut tourner la page rapidement après un événement traumatique. À cette fin, **IL EST IMPORTANT DE NE PAS S'ISOLER APRÈS AVOIR SUBI UN TRAUMATISME.** S'assurer de pouvoir compter sur au moins un proche qui saura écouter. Planifier des activités visant à se détendre (bains chauds, exercices physiques) et à se distraire (sorties, loisirs). **Ne pas consommer de boissons alcooliques ni de drogue après le traumatisme.**

Si, après quelques jours, on ne va pas vraiment mieux, il serait préférable de consulter un professionnel (médecin ou intervenant du CLSC).

Les personnes dont l'employeur dispose d'un programme d'aide aux employés (PAE) peuvent en bénéficier.

**REMARQUE.** - Ne pas minimiser l'expérience. Ne pas comparer avec d'autres événements traumatiques.

**RENSEIGNEMENTS UTILES.** - Dépliant sur *Le trouble de stress post-traumatique* (Fondation québécoise des maladies mentales, tél. (888) 529-5354).

## LEXIQUE

### Altération de l'état de conscience

Trouble pouvant influencer le fonctionnement du cerveau de manière superficielle ou profonde, pouvant aller de la somnolence, ou d'un état similaire, jusqu'à l'inconscience. Ce trouble peut survenir à la suite d'une blessure, d'une intoxication (gaz ou vapeurs toxiques), d'un malaise ou d'une maladie. Ces troubles se manifestent par une absence de réaction à la voix ou à la douleur. La respiration devient anormale et la peau bleuit si les voies respiratoires sont bloquées.

### Carotidien (pouls carotidien)

Les carotides sont les artères placées de chaque côté de la gorge ou de la pomme d'Adam.

### Choc (état de choc)

Abattement physique consécutif à un traumatisme ou à une blessure. Il consiste généralement en une circulation sanguine (perfusion) insuffisante dans les tissus et dans tout le corps. Le choc peut se manifester lorsqu'une blessure grave entraîne une

perte importante de sang, un dommage au cœur, une blessure à la colonne ou une blessure aux poumons.

### Cyanosé (teint cyanosé)

Coloration bleuâtre de la peau causée par une oxygénation insuffisante du sang.

### Distal (pouls distal)

Le pouls qui est le plus éloigné de la blessure. Exemple : à l'extrémité du membre où il y a une hémorragie.

### Hémorragie

L'hémorragie est un saignement causé par la rupture d'un vaisseau sanguin. Elle peut être externe ou interne. L'hémorragie sera plus ou moins abondante selon la grosseur et la fonction du vaisseau (artère ou veine) qui est rompu. Une perte abondante de sang peut entraîner un état de choc.

### Hypothermie

L'hypothermie est une baisse de la température du corps. Elle survient lorsque le corps, sous l'effet du froid, perd plus de chaleur qu'il n'en produit.

### Instabilité (état d'instabilité)

Une victime est en état d'instabilité lorsque sa condition physique présente une altération importante qui exige rapidement des soins médicaux avancés.

### Proximale (artère proximale)

L'artère située le plus près possible du point de rupture entre la plaie et le cœur.

### Traumatisme

Ensemble des troubles qui résultent des lésions corporelles provoquées accidentellement par un agent extérieur.

## BIBLIOGRAPHIE

ANGUS FIRE. *AF120MK2 Mobile Foam Unit, Operation Manual*, AE27162, [Thame, Oxfordshire], 2003, 7 p.

ANGUS FIRE. *Portable Turbex MKII, Operation Manual*, AE00938, [Thame, Oxfordshire], 1996, 9 p.

COMMISSION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL. *Travailler à la chaleur*, 2<sup>e</sup> éd., Montréal, 2009, 6 p. (DC 100-1125-3)

COMMISSION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL. *Secourisme en milieu de travail*, 5<sup>e</sup> éd., Les Publications du Québec, Sainte-Foy, 2002, 281 p. (DC 400-702-3)

COMMISSION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL. *Service du répertoire toxicologique*.

DRÄGER. *Auto-sauveteur à oxygène OXY-SR-45*, Prospectus 1162F, 3<sup>e</sup> éd., 1971, 4 p.

DRÄGER. *BG4 Service Manual*, P.A15275-1057, [Pittsburgh], 2003, 67 p.

DRÄGER. *BG4 AP/CP Closed-circuit Breathing Apparatus, Instructions for use*, 9021358-GA114.110, [Pittsburgh], 2002, 47 p.

DRÄGER. *PSS® BG4 AP/CP Closed-circuit Breathing Apparatus, Instructions for use*, 2<sup>nd</sup> Ed., 9021584-GA1114, [Pittsburgh], 2004, 63 p.

E2V TECHNOLOGIES. *Argus 3 User's Manual*, DAS 702198AA, 2004, 34 p.

E2V TECHNOLOGIES. *Thermal Camera P4228 Technical Manual*, 1986, 37 p.

HASKEL INC. *Operation and Maintenance Manual for Gas Booster System*, 5513266, 1989.

INDUSTRIAL SCIENTIFIC CORPORATION. *ITX Multi-gas Monitor Instruction Manual*, P/N 1709-5753, [Oakdale], 2003, 36 p.

MSA. *High Expansion Foam Generator*, Model 6000 AD.

MSA/AUER. *SSR-90-M Rescue Unit*, 1992, 7 p.

OCENCO INCORPORATED. *Instruction manual for EBA 6.5, 60 minute self-container (SCSR)*, NH13747, [Pleasant Prairie], 2001, 20 p.

SANTÉ CANADA. *Lignes directrices canadiennes pour la gestion des matières radioactives naturelles (MRN)*, [Ottawa], Santé Canada, 2000, 48 p. (MO-027452)

SASKATCHEWAN LABOUR. *Radiation Protection Guidelines for Uranium Exploration*, [Regina], Government of Saskatchewan, 2007, 8 p.

SCOTT. *Owners manual for operation and maintenance of the Air-Pak 2.2, H/S 5344*, 1981, 47 p.



.....  
MANUEL DE FORMATION EN SAUVETAGE MINIER

Pour obtenir les informations les plus à jour,  
consultez notre site Web au :

**[www.csst.qc.ca/sauvetageminier](http://www.csst.qc.ca/sauvetageminier)**

