



6^e ÉDITION

Manuel de formation en sauvetage minier

Commission des normes, de l'équité,
de la santé et de la sécurité du travail
cnesst.gouv.qc.ca/sauvetageminier



CNESST

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

Photographies :

Service du sauvetage minier – CNESST

Préresse et impression :

Arts graphiques et impressions

Direction des ressources matérielles – CNESST

Reproduction autorisée avec mention de la source

© Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail, 2016

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2016

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives Canada, 2016

ISBN 978-2-550-74698-0 (version imprimée)

ISBN 978-2-550-74699-7 (PDF)



Imprimé sur du papier recyclé :

Couverture : 30 %

Pages intérieures : 30 %

Octobre 2016

Pour obtenir l'information la plus à jour,

consultez notre site Web à cnesst.gouv.qc.ca/sauvetageminier.

6^e ÉDITION

**Manuel de
formation
en sauvetage
minier**

TABLE DES MATIÈRES

Introduction		V
SECTION 1	Choix du personnel des équipes de sauvetage	9
SECTION 2	Renseignements généraux et directives	13
SECTION 3	Programme de formation	23
SECTION 4	Gaz dans les mines	33
SECTION 5	Instruments de détection des gaz	51
Section 5.1	Détecteurs électroniques.....	53
Section 5.2	Détecteurs mécaniques.....	55
SECTION 6	Appareils de protection respiratoire autonomes	59
Section 6.1	Appareil à oxygène Dräger PSS BG-4.....	62
Section 6.2	Autres appareils de protection respiratoire autonomes ..	85
Section 6.2.1	Autosauveteur à oxygène sous pression Ocenco EBA 6.5 ..	85
Section 6.2.2	Appareil de réanimation CAREvent.....	93
Section 6.2.3	Appareil à air comprimé Scott Presur-Pak 2.2 ..	94
Section 6.2.4	Système de recharge et d'alimentation en air comprimé d'un appareil Scott Presur-Pak 2.2 à partir d'une grosse bouteille.....	99
SECTION 7	Autres accessoires	101
Section 7.1	Pompes à oxygène.....	103
Section 7.2	Accessoires de communication par câbles entre la base d'air frais et l'équipe en mission.....	104
Section 7.2.1	Système de communication par radio.....	108

Section 7.3	Autres accessoires.....	110
Section 7.4	Accessoires d'évacuation de la victime.....	113
Section 7.4.1	Tapis de sauvetage de type Sked.....	115
Section 7.4.2	Accessoire d'immobilisation demi-dos.....	116
Section 7.5	Ensemble de guidage et de recherche dans la fumée.....	116
Section 7.5.1	Véhicule de sauvetage.....	123
Section 7.6	Appareils de contrôle Test-it et RZ-25.....	124
Section 7.7	Barricades pneumatiques.....	124
Section 7.8	Générateurs de mousse à haut foisonnement.....	128
Section 7.8.1	Générateur de mousse MSA.....	128
Section 7.8.2	Générateur de mousse Angus Turbex MK II.....	130
Section 7.8.3	Canon à mousse.....	134
Section 7.9	Ensemble de câbles « 2 en 1 » adapté aux besoins du sauvetage minier.....	135
Section 7.9.1	Système d'évacuation avec cordages.....	150
Section 7.10	Autres accessoires de sauvetage.....	153
Section 7.10.1	Autres accessoires non décrite.....	155
SECTION 8	Organisation des mesures de sauvetage.....	157
Section 8.1	Rôles et responsabilités de l'équipe de sauvetage.....	168
Section 8.2	Dispositions particulières.....	182
SECTION 9	Incendies de mine.....	189
Section 9.1	Extinction des incendies.....	194
Section 9.2	Construction de cloisons.....	198
Section 9.3	Méthode de survie.....	201

Le présent *Manuel de formation en sauvetage minier* rassemble de l'information indispensable 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 doit s'assurer que les sauveteurs sont formés, selon le Règlement sur la santé et la sécurité du travail dans les mines (c. S-2.1, r. 14, art. 18 à 20). Ces derniers doivent également être initiés au secourisme en milieu de travail afin de pouvoir prodiguer les premiers soins, en vertu du Règlement sur les normes minimales de premiers secours et de premiers soins (c. A-3.001, r. 10). Par la suite, les sauveteurs doivent suivre annuellement une formation en secourisme plus avancée telle que celle sur la réanimation cardiorespiratoire (RCR), le défibrillateur externe automatisé (DEA) ou le rôle de premier répondant.

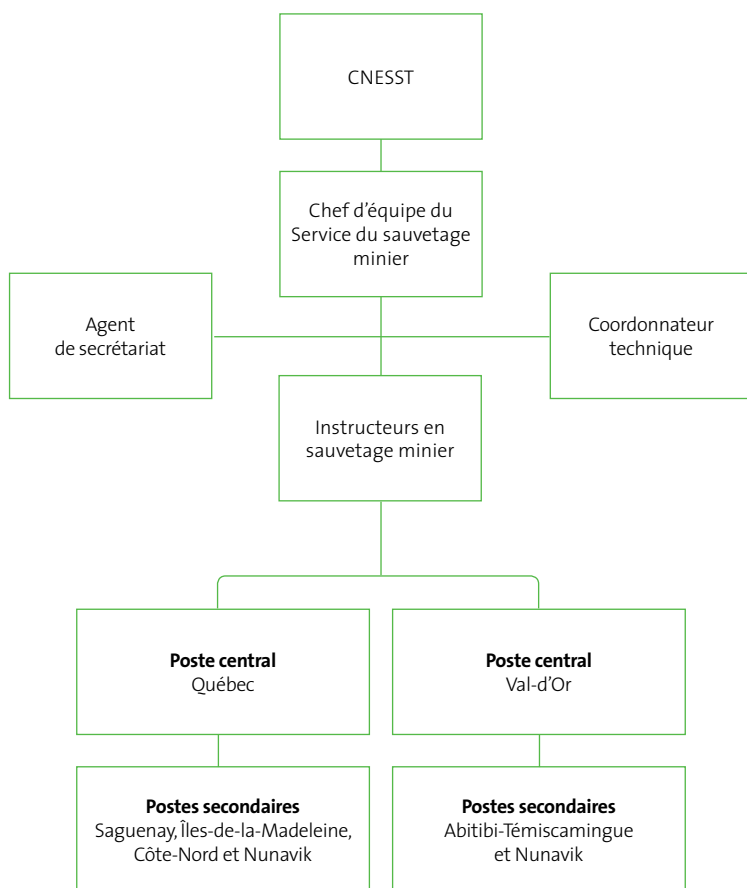
REMERCIEMENTS

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, dans les années 80, 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 sur la santé et la sécurité du travail (RLRQ, c. S-2.1) permet à la Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CNESST) 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 CNESST 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 et du nombre d'heures d'utilisation du service de sauvetage minier.

Le personnel du Service du sauvetage minier de la CNESST est nommé en vertu de la Loi sur la fonction publique (RLRQ, c. F-3.1.1). Il 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 une formation en sauvetage minier est déterminé par le Règlement sur la santé et la sécurité du travail dans les mines (c. S-2.1, r. 14).

RESPONSABILITÉ DES OPÉRATIONS EN CAS D'URGENCE

En cas d'urgence, il est 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 pour cette raison qu'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 doit fournir aux sauveteurs du matériel en bon état et s'assurer qu'il est correctement utilisé. Il doit demander l'assistance d'autres instructeurs afin d'assurer une permanence sur les lieux.

En cas d'urgence, les responsables de la mine doivent 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 appropriée de la CNESST.

NOTE

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

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



SECTION 1

CHOIX DU PERSONNEL DES ÉQUIPES DE SAUVETAGE

SÉLECTION DES SAUVETEURS

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



Lors d'une intervention de sauvetage, les sauveteurs doivent 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

La maladie, la fatigue, l'alcool et les drogues sont des facteurs influençant les performances des sauveteurs. Si un sauveteur présente un des signes ou des symptômes pouvant être liés à l'un de ces facteurs avant de partir en mission, il doit être remplacé et mis au repos.

QUALITÉS EXIGÉES

QUALITÉS PHYSIQUES

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

Le candidat doit être en bonne santé et en bonne forme physique. L'instructeur en sauvetage minier ne commence 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. Le bilan de santé constitue le principal critère à prendre en considération dans le choix des candidats.

QUALITÉS MORALES

- Le sauveteur doit faire preuve :
 - d'un bon jugement,
 - de discipline,
 - d'esprit d'équipe,
 - de sang-froid ;
- Il doit aussi avoir une connaissance fonctionnelle du français.

SECTION 1

RAPPORT MÉDICAL

Avant de suivre une formation de sauvetage minier, le candidat doit subir un examen médical afin de démontrer sa capacité à porter un appareil respiratoire de 15 kg pendant quatre heures en continu pour secourir des victimes ou combattre un incendie. Par la suite, l'employeur doit veiller à ce que son personnel de sauvetage subisse l'examen annuellement.

CAUSES DE REFUS D'UN CANDIDAT

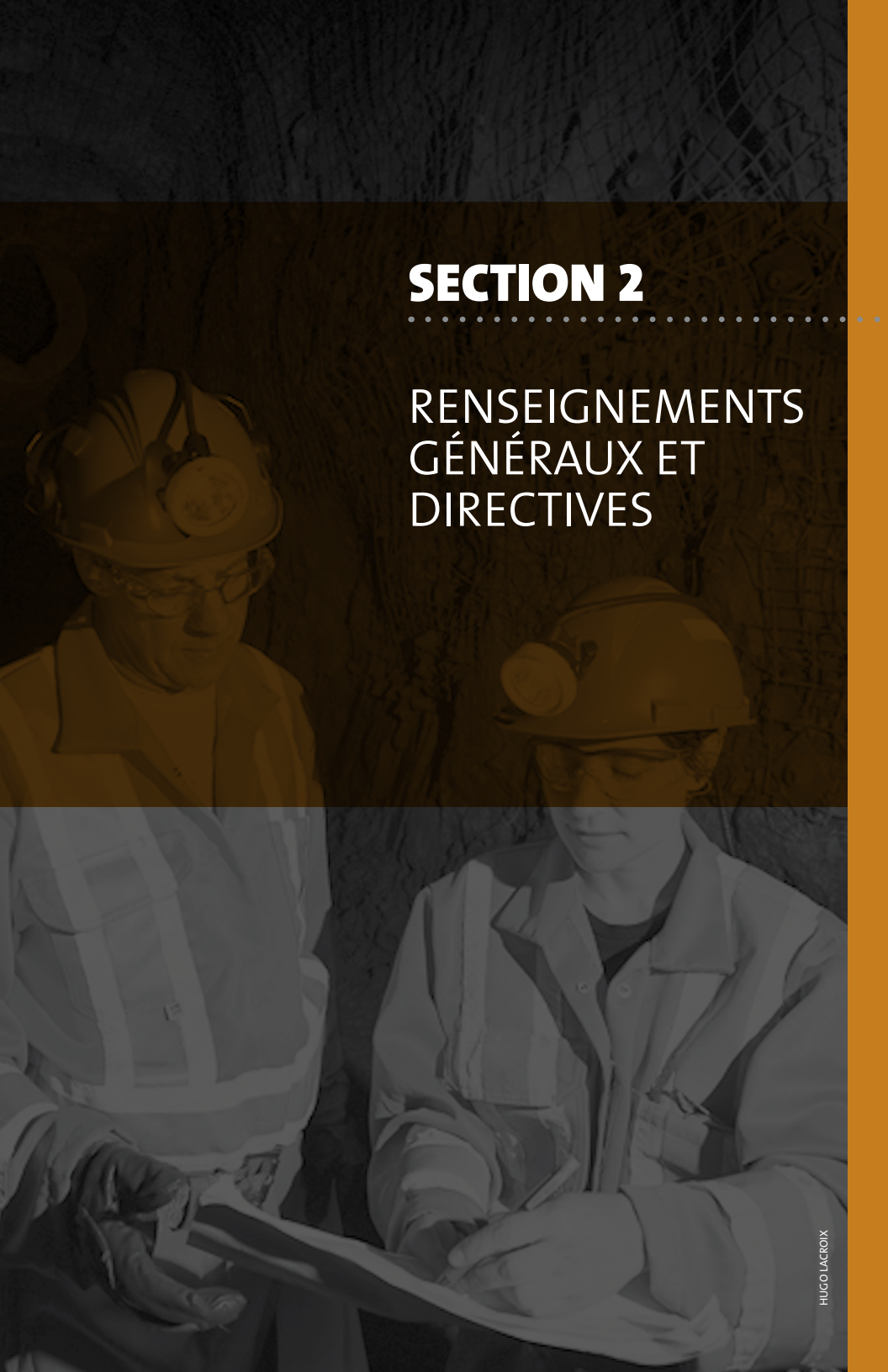
- Limitations musculosquelettiques permanentes
- Troubles psychologiques (angoisse, claustrophobie, traumatisme, dépendance à l'alcool et aux drogues)
- Troubles respiratoires (emphysème, asthme et bronchite chronique), éliminés par spirométrie annuelle
- Troubles endocriniens (diabète)
- Troubles neurologiques (épilepsie, convulsions)
- Troubles visuels rendant difficile la vision dans l'obscurité et la fumée
- Surdité
- Troubles cardiaques (angine instable)
-  ge (moins de 18 ans, ou plus de 50 ans selon l'état de santé)
- Toute autre cause constatée par le médecin.

CNESST		RAPPORT MÉDICAL	
Important : Tout sauveteur minier doit subir un examen médical annuel démontrant sa capacité à porter un appareil respiratoire de 15 kg pendant quatre heures en continu pour secourir des victimes et combattre un incendie.			
☐ Nouveau candidat (� remettre à l'instructeur avant l'entraînement de base) ☐ Examen annuel (copie à l'employeur, copie au Service du sauvetage minier) ☐ Ancien sauveteur qui réintègre les équipes (copie à l'instructeur)			
Nom et prénom du candidat			
Adresse			
Ville		Province	
Code postal			
Date de naissance (AAAA-MM-JJ)		Téléphone	
Métier ou profession			
Nom de l'employeur			
Renseignements généraux (� remplir par l'employeur)			
Sommaire des causes possibles de refus du candidat			
Examen médical (� remplir par le médecin)			
En tenant compte du sommaire des causes de refus et du fait que le candidat doit porter un appareil de protection respiratoire du typeg�n�ral tout ou deux capotes de secours, un éclair souterrain dans des conditions de travail sans le médecin évaluant sous chaque état possible du candidat, écrire la cause de refus (si applicable).			
☐ APTE		☐ INAPTE AU TRAVAIL DE SAUVETEUR MINIER	
Motif du refus		N� de dossier	
Signature (obligatoire)		Date (AAAA-MM-JJ)	
Je soussigné autorise le candidat qui n'est éligible de ce rapport, et qui a �t évalué par un médecin, à suivre la formation de sauvetage dans les mines.			
Directeur de la mine ou son représentant		Nom	
Signature (obligatoire)		Date (AAAA-MM-JJ)	

Nouveau rapport médical

TEST D'ÉTANCHÉITÉ AU VISAGE

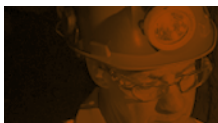
  la suite de l'examen médical, mais avant le début de l'entraînement de base, tout nouveau sauveteur doit réussir un test d'étanchéité du masque au visage.



SECTION 2

.....

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX ET DIRECTIVES



SECTION 2

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX ET DIRECTIVES

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'utilisation des appareils de protection respiratoire autosauveteurs, 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, notamment afin d'établir un poste secondaire.

NOTE

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

ÉQUIPEMENT DE BASE POUR LE 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 par minute 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 munie 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 déterminent par la suite le matériel supplémentaire que devrait se procurer l'exploitant pour assurer la sécurité des mineurs.

Appareil BG-4

Le BG-4 est un appareil respiratoire autonome à circuit fermé. Il possède une réserve d'oxygène pure permettant au sauveteur de respirer pendant une période de quatre heures. Cet appareil est à pression positive, ce qui empêche toute

SECTION 2

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_2) 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 les modèles. Ils 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, mais il existe d'autres modèles de ces appareils.

DISPONIBILITÉ DU MATÉRIEL DE SAUVETAGE

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

POSTE CENTRAL

Chaque poste central est administré par au moins un instructeur de la CNESST et comprend 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 résident, 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. Cependant, si le matériel entreposé ne suffit pas, la direction de la mine peut s'adresser à d'autres postes secondaires pour obtenir le matériel dont elle a besoin. Il est toutefois d'usage 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 MOBILE

À chacun des postes centraux se trouve un poste mobile de sauvetage. Il est constitué d'une roulotte rouge contenant tout l'équipement nécessaire à une équipe de sauvetage pour combattre un incendie. Cette roulotte peut être déplacée à la mine qui en a besoin par une camionnette d'une demi-tonne munie d'une attache-roulotte avec une boule de 13,5 cm.



Poste mobile



Poste mobile

Équipement disponible dans un poste mobile :

- 6 BG-4
- 50 filtres en cellulose
- 6 bouteilles d'oxygène
- 6 balises
- 6 ensembles pour grande distance
- 4 sifflets
- 1 pompe à oxygène
- 2 bâtons d'exploration
- 12 appareils autosauveteurs Ocenco EBA 6.5
- 2 lignes d'attache
- 6 masques pour autosauveteurs
- 1 carnet de formulaires
- 1 système de guidage avec caméra à imagerie thermique
- 12 piles 9 V
- 1 barricade pneumatique
- 1 câble-guide
- 1 générateur de mousse
- 1 inducteur de mousse
- 1 ensemble de câbles « 2 en 1 » avec trépied et treuil
- 4 contenants de chaux sodée
- 8 contenants d'émulseurs

POSTE SECONDAIRE

Pour établir un poste secondaire de sauvetage, la mine doit mettre à la disposition du Service du sauvetage minier un local pour entreposer le matériel et donner les cours. Le local devrait avoir comme dimensions minimales 9 m de longueur sur 6 m de largeur. Il doit disposer d'un comptoir avec des espaces de rangement pour les appareils BG-4. Les dimensions de ce comptoir doivent être de 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 à BG-4 et des armoires pour le rangement des équipements secondaires.

Le local qui contient des appareils respiratoires à oxygène et une réserve de bouteilles d'oxygène doit en outre être propre, exempt de produits pétroliers, bien aéré et chauffé à une température constante d'environ 20 °C. Il doit 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 être libre prioritairement pour les activités de sauvetage minier. Il doit être près du local du directeur des opérations ou adjacent à ce local.

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. Ainsi, les sauveteurs peuvent également utiliser cet endroit comme base d'air frais.

SECTION 2

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

Un poste secondaire à proximité d'un poste central est équipé :

- d'au moins six appareils BG-4, de six autosauveteurs Ocenco avec masque ;
- de tout l'équipement secondaire standard.

Les postes secondaires à plus de 60 km d'un poste central sont équipés :

- de douze appareils BG-4 ;
- de douze autosauveteurs avec six masques ;
- de l'équipement secondaire standard pour deux équipes de sauvetage.



Poste de sauvetage secondaire

La direction d'une mine peut aussi faire la demande d'un poste de sauvetage secondaire au Service du sauvetage minier. Ce dernier analyse les raisons de la demande et fait parvenir sa réponse à la direction à l'intérieur de délais raisonnables.

QUARTIER GÉNÉRAL

Le quartier général est habituellement la base d'air frais d'où sont dirigées 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 cet endroit en permanence. Le quartier général est habituellement situé à la surface, dans les locaux de la mine.

Il est important que ce local soit bien éclairé, qu'il soit suffisamment vaste pour qu'on puisse y travailler à l'aise et qu'il soit pourvu de toutes les commodités nécessaires (téléphones, liste des numéros essentiels, moyen de communication avec l'équipe en mission, plans, etc.). Lorsque c'est possible, le quartier général doit être établi 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 en dehors du quartier général ou 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 en 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.

PERSONNEL DE SAUVETAGE

DIRECTEUR DES OPÉRATIONS DE SAUVETAGE

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

Le directeur des opérations de sauvetage 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 le tient 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.

Pour pouvoir agir à titre de directeur des opérations, ce dernier doit détenir une attestation en sauvetage minier et suivre au moins quatre séances de formation périodique par an. Ceci ne fait toutefois pas de lui un sauveteur actif.



Bureau de direction des opérations

AIDES TECHNIQUES

Le directeur des opérations de sauvetage peut être assisté par une ou plusieurs personnes, nommées les « aides techniques ». Ces dernières effectuent les tâches que le directeur n'a pas le temps ni la possibilité d'accomplir.

L'une de ces aides doit 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 travaillent en étroite collaboration.

ÉQUIPE DE SIX SAUVETEURS

Une équipe de sauveteurs doit compter six personnes. Les raisons qui motivent ce choix sont nombreuses; l'essentiel demeure 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.

SECTION 2

Avant d'envoyer une équipe de sauvetage, le directeur des opérations de sauvetage doit s'assurer :

1. Que tous les sauveteurs ont passé un examen médical depuis moins d'un an ;
2. Que la moitié des sauveteurs sont actifs et que tous les autres ont bénéficié de plus de quatre périodes d'entraînement dans l'année précédant l'urgence ;
3. Qu'il y a une équipe de relève égale en nombre à l'équipe en mission dont l'équipement est équivalent. Cette équipe doit être composée de sauveteurs qui répondent aux critères 1 et 2 cités précédemment.
4. Que la distance à parcourir est inférieure à 150 m, à moins que l'équipe ne dispose d'un véhicule pour son déplacement, que les risques soient minimes et que les déplacements s'effectuent en terrain connu ;
5. Que la durée de l'opération, la qualité de l'air et les efforts que devront fournir les membres de l'équipe ont été pris en considération ;
6. Que l'on a tenu compte de tout autre facteur pouvant constituer un trop grand risque pour une équipe de trois personnes.

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 personnes, avec l'assentiment du chef de l'équipe et de ses coéquipiers.

ÉQUIPE DE TROIS SAUVETEURS

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 faut toutefois s'assurer :

1. Que tous les sauveteurs ont passé un examen médical depuis moins d'un an ;
2. Que deux sauveteurs sont actifs et que l'autre a reçu au moins quatre périodes d'entraînement dans l'année précédant l'urgence. Si l'équipe est composée de quatre ou cinq sauveteurs, trois doivent être actifs, et le reste de l'équipe doit avoir au moins quatre périodes d'entraînement ;
3. Qu'il y a suffisamment de sauveteurs et d'appareils pour former une équipe de relève égale en nombre à l'équipe en mission. Cette équipe doit être formée de sauveteurs qui répondent aux critères 1 et 2 cités précédemment ;

Une mine ne disposant que de six sauveteurs peut parfois, en formant des équipes de trois personnes, sauver des vies ou circonscrire un début d'incendie. Ainsi, une première mission de reconnaissance facilite la suite des opérations de sauvetage et permet aux membres de l'équipe de relève 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'utilisation et capable de protéger les porteurs dans tout genre d'atmosphère, au Québec, des équipes de trois sauveteurs peuvent être suffisantes 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.

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 doit 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 peut avoir besoin. Elle doit en outre placer les appareils de protection respiratoire de façon à ce que ces derniers puissent être endossés rapidement.

SAUVETEURS ACTIFS

Les sauveteurs actifs sont les membres habituels des équipes de sauvetage. Pour demeurer actifs, tous les sauveteurs miniers doivent suivre un minimum de six séances de formation périodique par année. Ces séances ont lieu tous les deux mois.

SAUVETEURS SUBSTITUTS

Le sauveteur substitut peut être appelé à remplacer au besoin un membre habituel d'une équipe de sauvetage. Il doit suivre annuellement quatre séances de formation périodique pour être considéré comme substitut et remplacer un sauveteur.

MEMBRES NON ACTIFS DE L'ÉQUIPE DE SAUVETAGE

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 travailleur spécialisé pour exécuter, par exemple, certains travaux d'électricité ou de mécanique. Dans ce cas, un travailleur ne possédant pas d'attestation en sauvetage minier ou un membre non actif peut 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 doit être vérifié par un membre actif de l'équipe, et le membre non actif fait l'objet d'une surveillance constante de la part de tous les membres de l'équipe de sauvetage. Un minimum de renseignements techniques sur le fonctionnement de l'appareil de protection respiratoire lui sont donnés avant le départ de l'équipe : lecture du manomètre, bruit fait par le débit constant et autres renseignements jugés importants. Ce membre non actif est ramené à la base d'air frais dès que sa tâche est accomplie.

Responsable de l'entretien des appareils BG-4

Le rôle du responsable de l'entretien des appareils BG-4 consiste à répondre aux besoins en équipement du directeur des opérations de sauvetage et des équipes jusqu'au moment où l'instructeur arrive sur les lieux.

Il peut accompagner en tant que sauveteur minier l'équipe de sauvetage qui part en mission pour une distance

SECTION 2

supérieure à 1 km, afin d'assurer l'assemblage de la nouvelle bouteille d'oxygène et du nouveau régénérateur avec l'appareil BG-4. Avant le retour à la surface de l'équipe, il doit superviser le bon fonctionnement de chaque appareil BG-4 à l'aide du système d'information électronique Sentinel.

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

Le responsable de l'entretien des appareils BG-4 doit être capable de sortir l'équipement de sauvetage et de le placer sur les tables d'essai pour l'équipe qui part en mission et l'équipe de relève. Il doit être en mesure de démonter, de nettoyer et de remonter les appareils respiratoires à oxygène après usage, et de superviser ces tâches lorsqu'elles sont effectuées par les sauveteurs. Il vérifie les appareils respiratoires à l'aide de l'appareil de contrôle RZ-25 ou Test-it 6100 et remplit les bouteilles d'oxygène avec la pompe de transvasement.

Opérateur de machine d'extraction au fond des mines

Le rôle de l'opérateur de machine d'extraction au fond des mines est la manœuvre du treuil d'accès de la mine ou d'une portion de la mine.

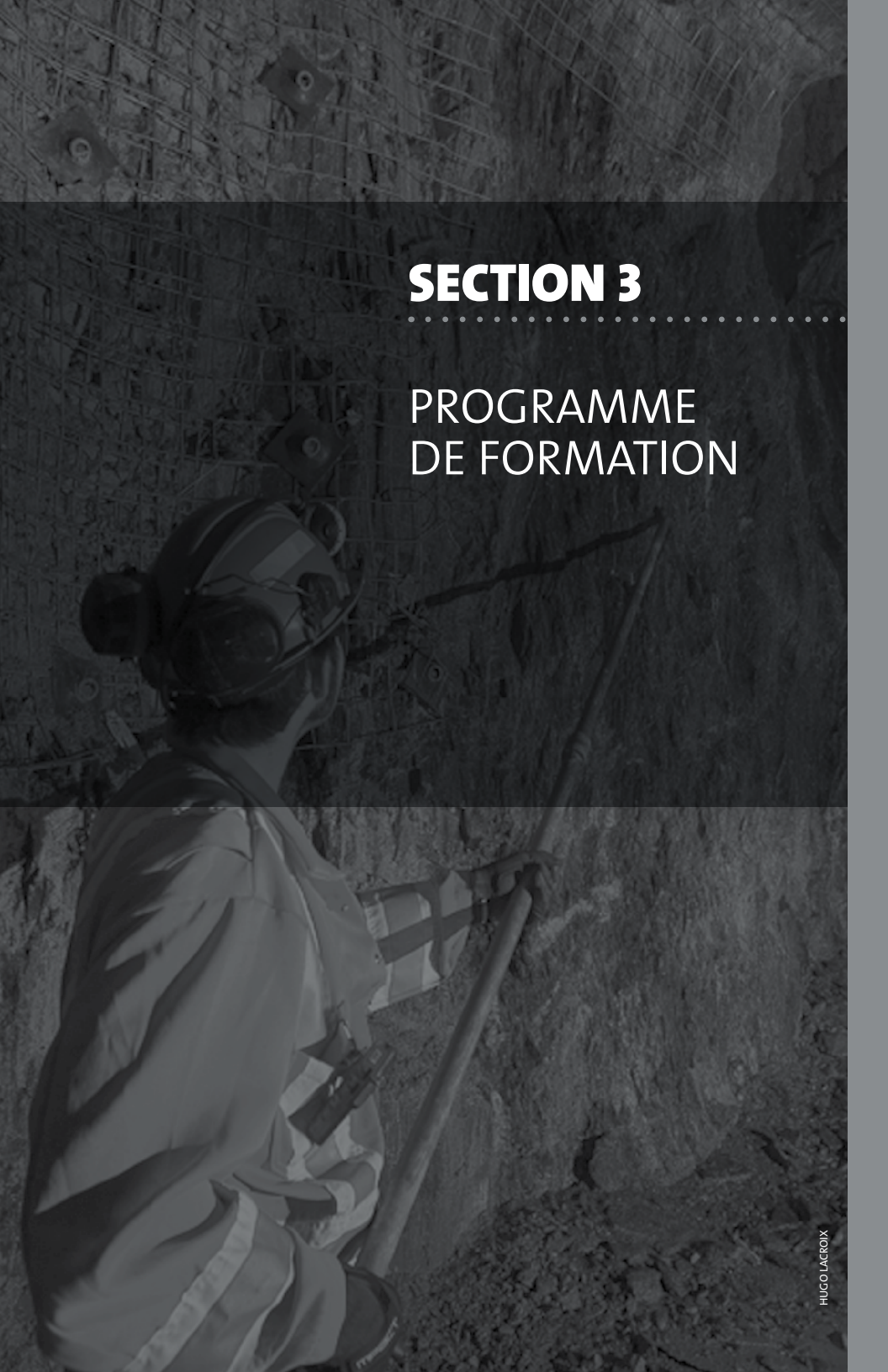
Tout opérateur d'une machine d'extraction dont le poste de travail est situé sous terre ou dans le chevalement d'un puits doit disposer :

1. D'un appareil de protection respiratoire autonome qui doit :
 - a) être muni d'un régulateur qui maintient 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 permet 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.

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



SECTION 3

PROGRAMME DE FORMATION

Tout le personnel de sauvetage minier doit recevoir la formation de base. Par la suite, les sauveteurs actifs doivent recevoir au moins six périodes de formation périodique par année, alors que quatre périodes sont requises pour les sauveteurs substitués.

FORMATION DE BASE

La formation de base a pour objectif principal d'initier les participants aux principes fondamentaux du sauvetage minier et de permettre l'utilisation adéquate des appareils de protection respiratoire.

Le personnel ne sera pas familiarisé avec tous les aspects du sauvetage minier à la fin de la formation de base, mais il possédera une connaissance générale des sujets qui auront été traités.

La formation de base comprend des cours théoriques et un entraînement, suivis d'un examen pratique et d'un examen théorique. Une attestation est remise à ceux qui ont suivi la formation et réussi l'examen.

Tout le personnel de sauvetage minier doit recevoir la formation de base, d'une durée de trois jours consécutifs, à raison de sept heures par jour. Une brève révision du contenu de la formation de base est faite par la suite lors de la première séance de formation périodique.

PREMIER JOUR

SÉANCE DU MATIN

1. Inscription des candidats et vérification rigoureuse de leur rapport médical.
2. Distribution du *Manuel de formation en sauvetage minier* et d'autres notes.
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'utilisation 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.

SECTION 3

DEUXIÈME JOUR

SÉANCE DU MATIN

1. Essai et port de l'appareil de protection respiratoire à oxygène BG-4. L'équipe se munit 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 900 kg de roche par sauveteur (ou à faire un effort équivalent) 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, entre autres choses) : utilité, durée et limite. Chaque homme doit essayer ces masques.
2. Instruments de détection des gaz : utilité, utilisation et entretien.
3. Initiation à l'utilisation d'une barricade pneumatique (film).
4. 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. Entraînement dans la fumée dans un endroit choisi par la direction de la mine et par l'instructeur avec érection d'une barricade, ou toute autre tâche favorisant le travail d'équipe. 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.

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 30). Cet examen est supervisé par le coordonnateur de formation 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 formation périodique est obligatoire pour tous les sauveteurs, à raison de six séances par année pour les sauveteurs actifs et de quatre séances par année pour les sauveteurs substituts. Les cours ont lieu tous les deux mois et s'étalent généralement sur un an. La première séance de formation périodique d'une nouvelle équipe consiste en une révision de la formation de base.

Habituellement, la formation périodique comprend une période de travail pratique et une période de cours théoriques.

Les instructeurs en sauvetage minier doivent faire subir à leurs équipes de fréquents exercices simulant de véritables opérations de sauvetage. Le directeur des opérations de sauvetage et l'aide technique doivent participer à ces simulations. Le chef d'équipe doit exécuter les tâches que lui confie le directeur afin de résoudre les problèmes pouvant survenir lors de l'exercice. Le chef tient compte de la sécurité de l'équipe dans ses décisions. Le comportement des sauveteurs fait l'objet de critiques constructives de l'instructeur.

TYPES D'ENTRAÎNEMENTS

Le programme de formation périodique comprend quatre types d'entraînements pratiques obligatoires, qui doivent être suivis au moins une fois par an.

1. Fumée

Cet entraînement est effectué au fond de la mine avec le 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

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 Élite¹ ou la compétition provinciale², pour les équipes qui y participent.

1. Compétition annuelle se déroulant dans chacune des organisations minières et ayant comme enjeu la résolution rapide d'une simulation de sinistre selon un thème différent chaque année. Les quatre meilleures équipes se présentent par la suite à la compétition provinciale.

2. Compétition annuelle à laquelle participent les quatre meilleures équipes de la compétition Élite ainsi que l'équipe de la mine hôte. Les cinq équipes doivent résoudre une simulation de sinistre en milieu souterrain, et ce, en moins de quatre heures, selon un thème différent chaque année.

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 du système d'évacuation « 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'entraînements 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.

COURS DE RÉCAPITULATION

Le titulaire d'une attestation en sauvetage minier qui n'a pas suivi de formation périodique depuis un an ou plus doit 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 ou théorique avant de réintégrer une équipe de sauvetage. Il est à noter qu'il redeviendra substitut après quatre périodes de formation et actif après six périodes. Cette politique s'applique également au titulaire d'une attestation de sauveteur délivrée par une autre province.

FORMATION DES DIRECTEURS D'OPÉRATIONS DE SAUVETAGE

Un manque de préparation dans la structure d'une organisation de sauvetage peut conduire à des retards catastrophiques dans l'exécution des tâches des équipes de sauvetage. En plus d'être des sauveteurs miniers, les personnes appelées à diriger les opérations de sauvetage minier doivent suivre les formations conçues spécialement pour les directeurs d'opérations de sauvetage.

Pendant la formation de niveau 1, les participants se familiarisent avec le plan des mesures d'urgence, l'arbre décisionnel, l'organisation du sauvetage minier, l'opération de sauvetage et les différents formulaires à utiliser.

Durant la formation de niveau 2, les participants approfondissent les notions apprises précédemment et s'exercent à l'aide de cas préparés par le Service du sauvetage minier.

FORMATION DU PERSONNEL CADRE DES MINES

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

FORMATION D'UN RESPONSABLE DE L'ENTRETIEN DES APPAREILS BG-4

Le programme de formation des responsables de l'entretien des appareils BG-4 (ou mécanicien BG-4) a été conçu spécialement pour les mines des régions isolées, où l'accès est souvent difficile à cause des conditions climatiques. Par la suite, le programme a été étendu aux mines qui devaient faire des vérifications de la qualité de l'air après un dynamitage intensif et aux mines dans lesquelles il y a de grandes distances à parcourir.

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 deux jours et demi, au terme desquels le candidat doit réussir un examen pratique et un examen théorique avec une note supérieure à 75 sur 100.

Par la suite, il doit 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 approfondit ses connaissances et ses habiletés.

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

Un sceau jaune attestant sa compétence comme responsable de l'entretien des appareils BG-4 lui est alors remis afin qu'il puisse l'apposer sur son attestation de formation en sauvetage minier.

Pour conserver son attestation de responsable de l'entretien des appareils BG-4, le candidat doit effectuer l'entretien de l'équipement au moins une fois tous les quatre mois et être évalué tous les deux ans. Un nouveau sceau jaune lui sera ainsi attribué tous les deux ans.

ENTRAÎNEMENT DES OPÉRATEURS DE MACHINES D'EXTRACTION AU FOND DES MINES

L'opérateur d'une machine d'extraction dont le poste de travail est situé sous terre ou dans le chevalement d'un puits doit recevoir tous les deux 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.

SECTION 3

SCEAU DE FORMATION SUPÉRIEURE (ROUGE)

Le sauveteur peut 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 les examens pratiques et théoriques préparés par le Service du sauvetage minier ou avoir participé comme membre d'une équipe à une compétition provinciale de sauvetage avec un résultat supérieur à 80 % aux examens théorique et pratique.

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



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 recommande qu'un sceau de compétence soit décerné à un sauveteur doit bien étayer sa recommandation.

SCEAU DE DIRECTEUR DES OPÉRATIONS DE SAUVETAGE (ARGENT)

Ce sceau est décerné à un sauveteur qui possède une attestation de formation supérieure et qui a suivi les formations de directeur des opérations de sauvetage I et II. En plus d'avoir suivi les formations requises, cette personne doit démontrer sa capacité à gérer une situation d'urgence en participant à la compétition Élite et en se classant parmi les quatre premières ou selon tout autre critère valable.

À l'occasion, le chef d'équipe du Service du sauvetage minier peut décerner un tel sceau à une personne qui a suivi les formations requises et qui a démontré sa capacité à gérer une situation d'urgence réelle.

SCEAU DE MÉRITE (VERT)

Le sceau de mérite est décerné par le chef d'équipe du Service du sauvetage minier à un sauveteur qui a contribué au sauvetage d'une vie humaine ou à l'extinction d'un incendie de fond. Il peut aussi être décerné sous la recommandation d'un instructeur à un sauveteur méritant qui a atteint une vingtaine d'années de service continu ou qui coopère avec le personnel du service pour assurer le fonctionnement du sauvetage minier à sa mine. L'instructeur qui recommande qu'un sceau de mérite soit décerné doit bien préciser les raisons de sa recommandation.

SCEAU DE COMPÉTENCE (JAUNE)

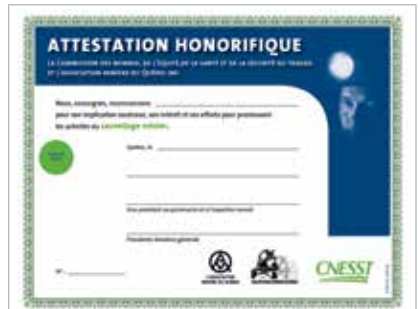
Ce sceau est décerné à un sauveteur qui possède une attestation de formation supérieure et qui a suivi la formation de responsable de l'entretien des appareils BG-4.



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, elles sont remises à des directeurs de mine ou à des responsables de la sécurité afin d'encourager et de souligner leur engagement.



Attestation honorifique

SECTION 4

GAZ DANS LES MINES

ORIGINES, PROPRIÉTÉS,
EFFETS SUR LA SANTÉ
ET TRAITEMENT DES
TRAVAILLEURS AFFECTÉS



SECTION 4

GAZ DANS LES MINES

ORIGINES, PROPRIÉTÉS, EFFETS SUR LA SANTÉ ET TRAITEMENT DES TRAVAILLEURS AFFECTÉS

AIR

L'air normal contient les gaz suivants : 20,94 % d'oxygène (O_2), 78,09 % d'azote (N_2) et, en proportions infimes, des gaz tels que l'argon, à 0,93 %, le dioxyde de carbone et l'hydrogène.

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 sur la prévention des coups de chaleur sont disponibles sur le site Internet de la CNESST ou suggérés dans le catalogue du Centre de documentation de la CNESST.

HUMIDITÉ

Les températures élevées accompagnées d'une forte humidité sont très incommodes et causent bon nombre de malaises, tels que des coups de chaleur, de la déshydratation et des 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, telles que les asphyxiants simples, 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 et la durée de l'exposition. (Pour plus de détails, voir la description de chaque gaz.)

OXYGÈNE (O₂)

L'oxygène est le composant 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 (c. S-2.1, r. 13) 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 n'est plus suffisant et le jugement peut 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.

Une atmosphère enrichie en oxygène peut toutefois être dangereuse, car elle

augmente l'inflammabilité des matières inflammables ou combustibles et peut causer une combustion spontanée en présence d'une flamme ou d'une étincelle. La concentration maximale d'oxygène dans l'air a été fixée à 23 %.

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 roches, de minerais ou de remblayages ;
- la respiration humaine dans des espaces étroits ;
- le déplacement de l'oxygène par le méthane, le dioxyde de carbone ou d'autres gaz ;
- le chauffage ou la combustion.

AZOTE (N₂)

L'azote est un gaz incolore, inodore et insipide qui est un peu plus léger que l'air. Il est un asphyxiant simple qui déplace l'oxygène de 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 et le dioxyde de soufre. L'azote n'est toutefois pas un gaz combustible.

HYDROGÈNE (H₂)

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 volatil et l'air contenant de 4 à 75 % d'hydrogène peut même exploser si le contenu en oxygène baisse à 5 %.

MONOXYDE DE CARBONE (CO)

Le monoxyde de carbone est un gaz incolore, inodore et insipide. Il 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 charbonneuses combustibles : bois, explosifs et produits dérivés des huiles minérales. Cela est particulièrement vrai dans le cas des feux couverts ou d'une combustion incomplète. Lorsqu'il est inspiré, il remplace l'oxygène dans les globules rouges du sang. Une concentration de 1 000 ppm, ou 0,1 %, de monoxyde de carbone provoque des symptômes graves quand on y est exposé de 30 à 60 minutes, et une concentration de 1 600 ppm, ou 0,16 %, peut 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. 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 entre le monoxyde de carbone et l'hémoglobine est environ 300 fois supérieure à celle entre l'hémoglobine et 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'intoxication de la victime se manifestent lorsque, à l'état de repos, de 10 à 20 % de l'hémoglobine est combinée à du monoxyde de carbone (carboxyhémoglobine). L'évanouissement survient lorsque la carboxyhémoglobine est à 50 %, et la mort peut survenir lorsqu'elle est entre 65 et 80 %.

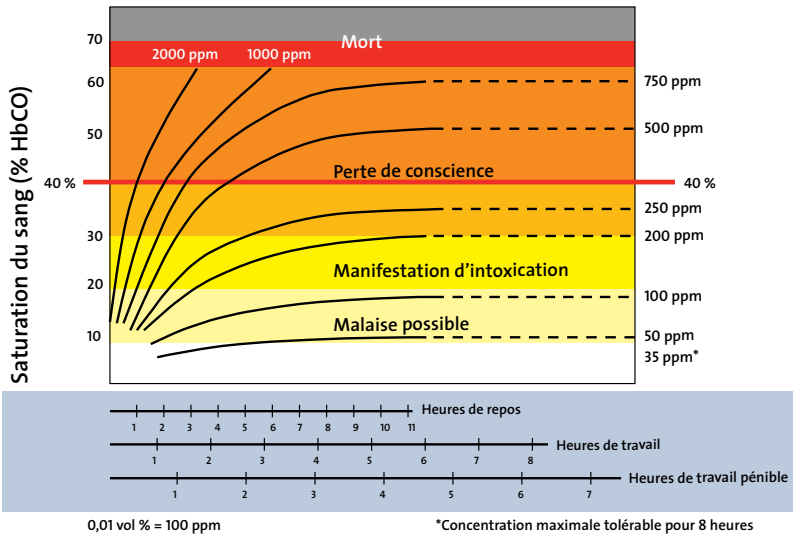
SYMPTÔMES CAUSÉS PAR DIVERSES TENEURS EN MONOXYDE DE CARBONE DANS LE SANG

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, faiblesse, étourdissement, 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 défaillante et mort

Si la personne intoxiquée 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.

EFFETS DU MONOXYDE DE CARBONE



Lors d'une intoxication au monoxyde de carbone, 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 en administrant de l'oxygène pur 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. Cependant, l'élimination est lente ; l'oxygène pur éliminera le monoxyde de carbone quatre ou cinq fois plus rapidement que l'air normal.

DIOXYDE DE CARBONE (CO₂)

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 CO₂ 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. Une personne au repos peut respirer 2 % de CO₂ 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 % de CO₂, l'évanouissement survient, mais le décès n'en résulte ordinairement pas, à moins que la personne intoxiquée 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 en CO₂ qui vont au-delà de 5 % sont habituellement accompagnées d'une diminution appréciable de la quantité d'oxygène.

OXYDES D'AZOTE (NO, NO₂, ETC.)

Ces oxydes peuvent être décelés par l'odorat. Ils irritent les voies respiratoires. L'inhalation d'une faible quantité de ces oxydes peut causer la mort. Leur effet n'est toutefois pas semblable à celui de l'intoxication 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 plus de 25 ppm (0,005 %) de dioxyde d'azote peut causer de graves lésions au système respiratoire si ces oxydes sont respirés pendant un bref moment, et la mort survient en 30 minutes environ.

Dans l'air ambiant de la mine, ces gaz sont habituellement produits par les moteurs diesel 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 (NO₂) 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.

Lorsqu'une personne intoxiquée est trouvée dans un environnement où la teneur est supérieure à 3 ppm, cette personne doit être transportée à l'air frais. S'il s'avère impossible de la transporter immédiatement, ses voies

respiratoires doivent être protégées à l'aide d'un appareil à oxygène tel que le CAREvent. Comme les oxydes d'azote sont des gaz acides, il est nécessaire de rincer les yeux rapidement avec une grande quantité d'eau. Si le corps montre des signes de brûlures, il faut retirer rapidement les vêtements contaminés et rincer la peau avec de l'eau. Après avoir été secourue, une victime intoxiquée aux oxydes d'azote doit être confiée rapidement aux services médicaux avec l'information pertinente.

DIOXYDE DE SOUFRE (SO₂)

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 exister chez ceux qui sont fréquemment exposés à de faibles teneurs.

Il est possible de trouver du dioxyde de soufre lors d'un incendie ou de dynamitage dans 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.

Les symptômes d'une exposition au SO₂ débutent par une toux, suivie d'une dyspnée, de difficultés respiratoires et d'une oppression à la poitrine. Il suffit d'être exposé une seule fois au dioxyde de soufre pour développer une maladie pulmonaire de longue durée. Ce gaz irrite et brûle la peau et les yeux.

Pour secourir une personne exposée et intoxiquée au SO₂, il faut la transporter à l'air frais et lui administrer de l'oxygène si sa respiration est difficile, puis rincer abondamment ses yeux pendant au moins 30 minutes¹ tout en maintenant ses paupières ouvertes. Si elle présente aussi des brûlures à la peau, celle-ci doit être rincée délicatement pendant cinq minutes. La victime doit être confiée rapidement aux services médicaux avec les renseignements concernant son exposition.

IMPORTANT

Éviter de donner la respiration artificielle bouche à bouche à une victime d'intoxication au dioxyde d'azote, ou au dioxyde de soufre ou au sulfure d'hydrogène; utiliser plutôt un appareil de respiration artificielle automatique tel le CAREvent.

SULFURE D'HYDROGÈNE (H₂S)

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 par l'odorat à partir d'une concentration de 0,13 ppm. L'inhalation d'une concentration d'environ 100 ppm de H₂S peut paralyser le nerf olfactif, ce qui a pour conséquence d'empêcher la détection de ce gaz mortel. Par ailleurs, le dioxyde de soufre peut neutraliser

1. Selon la fiche « Dioxyde de soufre » du *Répertoire toxicologique*.

l'odeur du sulfure d'hydrogène si les deux gaz sont présents simultanément.

Les principaux symptômes d'une intoxication au sulfure d'hydrogène sont des irritations aux yeux, au nez et à la gorge, des maux de tête, de la fatigue, de l'irritabilité, de l'insomnie, des troubles gastro-intestinaux et des étourdissements. Certains de ces symptômes peuvent se prolonger et se déclarer après l'exposition. **Le traitement recommandé est le transport de la personne intoxiquée à l'air frais et l'administration d'oxygène.**

NOTE

Certaines personnes sont incapables de sentir le sulfure d'hydrogène et l'éthylmercaptan, dont l'odeur ne peut pas être un signe d'avertissement fiable et adéquat d'une exposition dangereuse.

Le sulfure d'hydrogène devient explosif lorsqu'il atteint des proportions dans l'air variant de 4,3 à 46 %, mais son principal danger est sa toxicité à faible teneur.

MÉTHANE (CH₄)

Le méthane, ou « gaz des marais », se trouve dans 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 15,4 % 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 15,4 %. Lorsqu'on

soupçonne la présence de méthane ou qu'une telle présence est confirmée, une ventilation appropriée est importante.

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

AMMONIAC (NH₃)

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 d'environ 30 ppm. Des concentrations comprises entre 400 et 700 ppm entraîneront immédiatement une grave irritation des yeux, du nez et de la gorge, et une brève exposition à un niveau de 5 000 ppm peut rapidement causer la mort par suffocation ou un œdème pulmonaire.

Les traitements à donner en cas d'inhalation de ce gaz incluent un apport d'oxygène et le transport rapide de la personne intoxiquée à un centre médical.

ACÉTYLÈNE (C₂H₂)

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'éthylmercaptopan, 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 et 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, mais il est un asphyxiant simple, donc il déplace de l'oxygène de l'air. 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 pour la vie et la santé a été fixée à 10 % de sa limite inférieure d'explosivité, soit à 2 500 ppm.

PROPANE (C₃H₈)

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 placé dans des bouteilles

ou d'autres contenants spéciaux pour utilisation domestique ou commerciale.

Le propane est naturellement inodore, mais de l'éthylmercaptopan 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 °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 et les 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.

ÉTHYLMERCAPTAN (C₂H₆S)

L'éthylmercaptopan est un gaz liquéfié qui est ajouté en faible concentration comme agent odorant, particulièrement pour l'acétylène, le propane et le gaz naturel. Dans les mines, on l'utilise comme gaz d'alarme, en insérant un dosage précis dans la ventilation et l'air comprimé. Celui-ci s'avère un excellent moyen d'avertir les mineurs d'un danger.

L'éthylmercaptop 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 et d'une source d'ignition.

Ce gaz est toxique et peut être absorbé par les voies respiratoires et digestives. Il peut aussi causer l'irritation de la peau, des yeux et des membranes muqueuses. Comme le niveau de détection olfactive est à 0,002 ppm, il 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'éthylmercaptop doivent être hermétiques et conservés dans un endroit bien ventilé, à l'écart de toute source de chaleur et d'ignition. Comme il a été décrit précédemment, ils doivent être aussi à l'abri des matières oxydantes, des acides et des bases fortes, parce qu'ils peuvent s'enflammer.

RADON (RN)

Le radon est un gaz radioactif produit par la désintégration des isotopes de radium dans la famille 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 que l'on trouve autour de nous dans la nature. Lorsqu'il est présent 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 (α) et produit plusieurs substances radioactives solides appelées « produits 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 dépose 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 becquerels par m^3 , qui est la quantité de radioactivité présente (1 Bq = 1 transformation nucléaire par seconde), soit en sieverts, qui est l'unité de dose efficace de rayonnement et qui tient compte de l'effet total de différents types de rayonnements sur les différentes parties de l'organisme (« mSv/a » signifie « millisievert par année »).

Dans la nature, la concentration moyenne annuelle pour le radon peut parfois atteindre 50 Bq/ m^3 , alors que la limite pratique dérivée pour le radon est de 200 Bq/ m^3 . Le radon est un gaz qui s'absorbe par les voies respiratoires (donc qui est 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 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 de gaz. Ces particules sont surtout composées de suie ou de carbone et sont 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.

Le grisou, ou *firedamp*, 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.

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 observe dans les chantiers abandonnés, ou hermétiquement clos, et dans les puits. La mofette 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.

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, goût	Toxique	VEMP*	VECD**	DIVS***
Air	-	1,0000	peu	non	-	non	non	non	-	-	-
Acétylène	C_2H_2	0,91	oui	oui	De 2,8 à 82	non	non	Asphyxiant	-	-	2 500 ppm
Ammoniac	NH_3	0,60	oui	oui	De 15 à 28	non	oui	oui	25 ppm	35 ppm	300 ppm
Azote	N_2	0,9674	peu	non	-	non	non	Asphyxiant	-	-	-
Dioxyde d'azote	NO_2	1,5894	oui	non	-	oui	oui	oui	3 ppm	-	20 ppm
Dioxyde de carbone	CO_2	1,5291	peu	non	-	non	non	oui	5 000 ppm	30 000 ppm	40 000 ppm
Dioxyde de soufre	SO_2	2,2638	oui	non	-	non	oui	oui	2 ppm	5 ppm	100 ppm
Éthylmercaptan	C_2H_5S	2,14	oui	oui	De 2,8 à 18,2	non	oui	oui	0,5 ppm	-	500 ppm
Hydrogène	H_2	0,0695	peu	oui	De 4,0 à 75	non	non	Asphyxiant	-	-	-
Méthane	CH_4	0,5545	peu	oui	De 5 à 15,4	non	non	Asphyxiant	-	-	5 000 ppm
Monoxyde de carbone	CO	0,9672	peu	oui	De 12,5 à 74,0	non	non	oui	35 ppm	200 ppm	1 200 ppm
Oxygène	O_2	1,1054	peu	non	-	non	non	non	-	-	-
Propane	C_3H_8	1,56	oui	oui	De 2,4 à 9,5	non	non	oui	1 000 ppm	-	2 100 ppm
Sulfure d'hydrogène	H_2S	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 minutes) *** Concentration représentant un danger immédiat pour la vie et la santé si le gaz est respiré 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'intoxication au monoxyde de carbone et la suffocation par manque d'oxygène. Voici, par ordre d'importance, les autres 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 déplacement par des gaz toxiques ou inertes. Des précautions s'imposent, telles que le port d'appareil de protection respiratoire ou la possibilité de détecter la présence ou non d'oxygène.

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 est aromatisé avec de l'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 décèle facilement sa présence, même lorsque la concentration n'est pas toxique.

AUTRES GAZ

Le sulfure d'hydrogène, les oxydes d'azote et les autres gaz ne se trouvent guère dans une mine, mais il faut garder à l'esprit la possibilité de leur présence. Par exemple, le sulfure d'hydrogène indique parfois la présence de méthane.

CAOUTCHOUC OU MATIÈRES PLASTIQUES

Dans les feux de courroies de convoyeur pouvant être provoqués par la friction, la carcasse de coton est habituellement 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	%
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 à celle du 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 (chlorure d'hydrogène, chlorure de vinyle).

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. Afin d'indiquer

le danger que représentent quelques-uns de ces gaz, c'est la concentration maximale permise qui apparaît dans le tableau ci-dessus. 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'INTOXICATION PAR LES GAZ

Pour tous les gaz, en cas d'intoxication, il faut amener la personne dans un endroit aéré, lui donner de l'oxygène si sa respiration est difficile, la maintenir au chaud et la transférer au service médical d'urgence. 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 peut se servir d'un appareil de protection respiratoire ou d'un appareil de respiration artificielle automatique.

Dès que la personne intoxiquée est évacuée de la mine, elle doit être confiée au personnel médical, auquel on décrit la nature des gaz inhalés. Si l'intoxication est grave, afin d'éliminer plus rapidement le gaz contaminant de l'organisme, les services médicaux dirigent la victime vers un centre hospitalier pourvu de chambres hyperbares (Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal; Hôtel-Dieu de Lévis; Centre de médecine de plongée du Québec : urgence).

IMPORTANT

Certains traitements énumérés dans cette section demandent que les sauveteurs aient une formation en secourisme plus avancée.

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 et MSA, fabriquent ces instruments de détection. Cette section décrit les détecteurs qui sont les plus utilisés dans les postes de sauvetage du Québec.

SECTION 5.1

DÉTECTEURS ÉLECTRONIQUES

On distingue deux types de détecteurs de gaz, selon le nombre de cellules dont ils sont composés : les détecteurs de gaz spécifiques et les détecteurs de gaz combinés.

DÉTECTEURS DE GAZ PARTICULIERS (SIMPLE CELLULE)

Certains détecteurs sont des instruments électroniques portatifs qui font connaître rapidement et avec précision la concentration d'un gaz particulier 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, le sulfure d'hydrogène ou le dioxyde de soufre.

DÉTECTEURS DE GAZ COMBINÉS (MULTICELLULES)

Les détecteurs de gaz combinés utilisés par les équipes de sauvetage peuvent vérifier :

- le pourcentage d'oxygène dans l'air ;
- le pourcentage d'atteinte de la limite inférieure d'explosivité (LIE) des gaz explosifs tels que le méthane ;
- la teneur en monoxyde de carbone et en dioxyde d'azote.

Ces appareils fonctionnent au moyen d'un circuit électrique équilibré. Avant usage, ils 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, une alarme auditive et visuelle se déclenche. Cette alarme peut être réglée selon les besoins de l'utilisateur et son degré 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 tous les 0,1 %.

SECTION 5



Détecteur de gaz combinés MX6



Détecteur de gaz combinés X-am 5000

Le taux de méthane est évalué par un capteur catalytique ou infrarouge. Celui-ci indique le pourcentage atteint de la 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 peut réagir à plusieurs gaz explosifs. Toutefois, les détecteurs sont généralement étalonnés pour la limite inférieure d'explosivité du pentane (1,4 %), ce qui permet d'avertir les sauveteurs de la présence d'un gaz explosif bien avant que le méthane ou un autre gaz soit dangereux. Pour avoir une indication exacte de la concentration en méthane alors que l'appareil est étalonné pour le pentane, il faut multiplier la lecture par un facteur de corrélation (0,5) et obtenir la limite inférieure réelle du méthane. Par exemple, avec une lecture de 20 % du LIE, il suffit de multiplier cette lecture par 0,5 pour obtenir la limite inférieure réelle du méthane, qui est de 10 %.

TABEAU DE CONVERSION
LIE/MÉTHANE

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

Certains détecteurs sont équipés d'un système pouvant mémoriser la teneur des gaz à un moment précis. Ces appareils sont par la suite connectés 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, de façon standard, doivent pouvoir indiquer la teneur des gaz à vérifier selon le tableau suivant :

Gaz	Plage de lecture
Oxygène	de 0 à 30 %
Monoxyde de carbone	de 0 à 5 000 ppm
Dioxyde d'azote	de 0 à 50 ppm
Gaz explosif	de 0 à 100 % de la 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, et faire une remise à zéro.

Les détecteurs de gaz électroniques sont munis d'alarmes sonore et lumineuse afin d'avertir les sauveteurs des dangers que comporte l'atmosphère les environnant.

NIVEAUX D'ALARME RÉGLÉS POUR LES ÉQUIPES DE SAUVETAGE		
Gaz	Alarme 1	Alarme 2
Oxygène	19,5 %	23 %
Monoxyde de carbone	1 200 ppm	
Dioxyde d'azote	20 ppm	
Gaz explosif (LIE)	20 %	40 %

Les niveaux d'alarmes pour le CO et le NO₂ sont réglés pour indiquer le danger immédiat pour la vie et la santé (DIVS),

tandis que les niveaux d'alarme pour l'oxygène indiquent les valeurs minimale et maximale à ne pas dépasser. Les premières alarmes pour le méthane indiquent aux sauveteurs sa présence, tandis que la seconde les avertit de rebrousser chemin et de se rendre à un endroit sécuritaire. À ce moment, ce n'est plus la toxicité de l'atmosphère qui est dangereuse, mais son niveau d'explosivité.

NOTE

Lorsque le détecteur indique que la limite inférieure d'explosivité a atteint 40 %, l'équipe de sauvetage doit se retirer de la zone contaminée et attendre que la teneur diminue en deçà de 40 %.

SECTION 5.2

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 cm³, 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.

SECTION 5

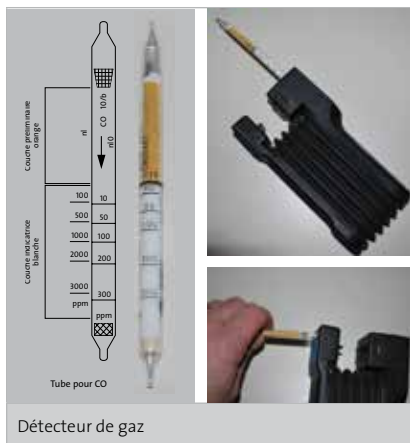
INSPECTION DU DÉTECTEUR AVANT USAGE

Pour procéder à l'inspection de ce détecteur, on doit comprimer le soufflet une ou deux fois pour s'assurer que la soupape fonctionne bien. Il faut ensuite bloquer l'orifice d'entrée avec un tube non brisé et comprimer le soufflet, lequel doit 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

On l'a 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. N'est décrite 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 3 000 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 3 000 à 70 000 ppm).



Il faut choisir le tube indicateur approprié (basse ou haute teneur) selon la concentration probable de monoxyde de carbone et d'après les conditions existantes connues; briser les extrémités scellées du tube en les insérant dans le « briseur » attaché à une extrémité de la chaîne fixée au soufflet. Insérer fermement le tube dans l'orifice d'entrée du détecteur en s'assurant que la flèche sur le tube pointe vers le détecteur, puis comprimer le soufflet complètement pour évacuer l'air résiduel et le laisser se remplir en entier. 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 teintent de vert.

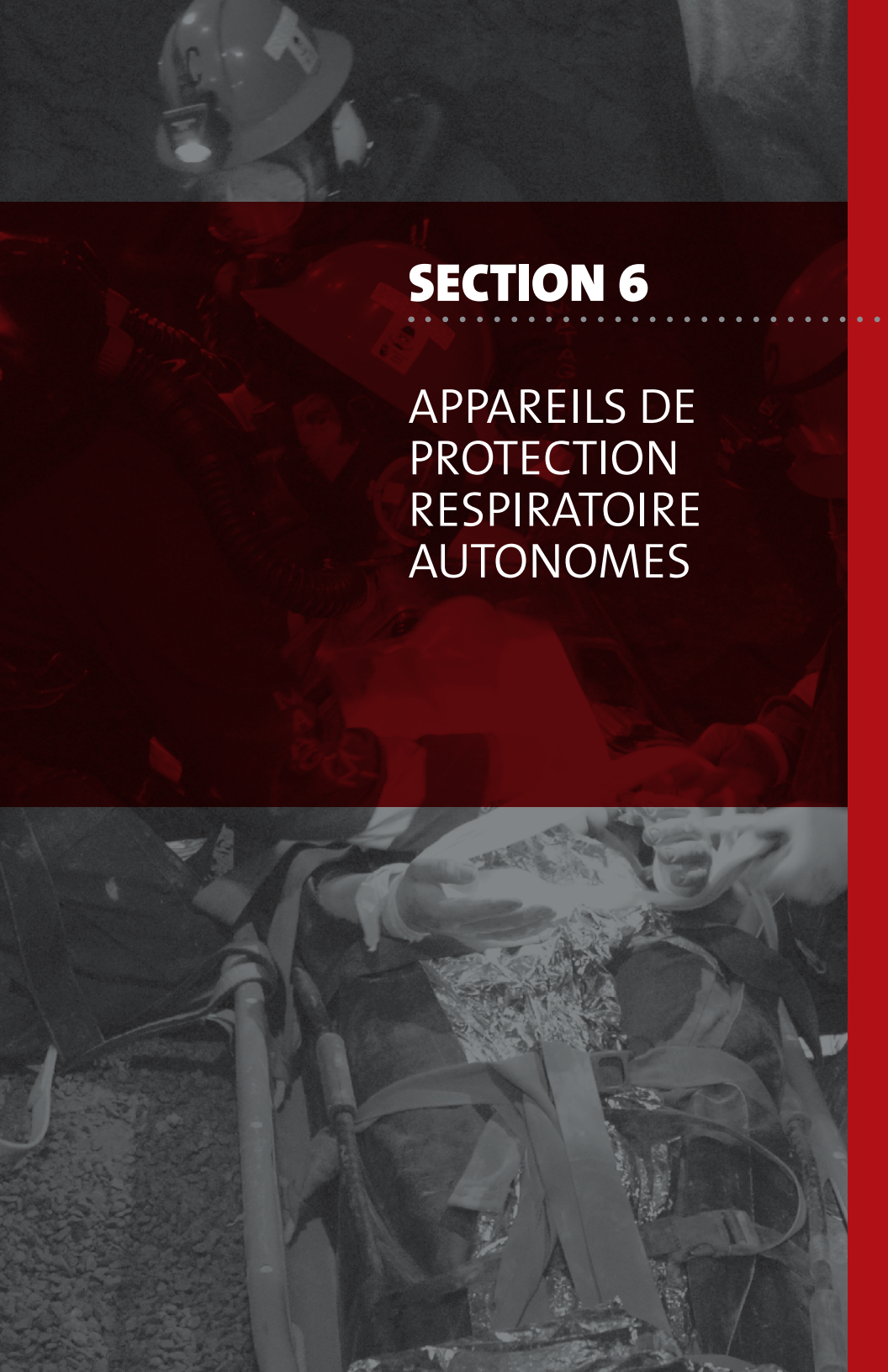
Lorsqu'on utilise un tube indicateur pour basse teneur, il faut prendre l'échantillon d'air en ne donnant d'abord qu'un seul coup de pompe. La longueur totale de la coloration constitue la mesure de concentration du gaz. Il faut alors lire le résultat sur l'échelle valable pour un coup, qui se trouve 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, on doit répéter l'essai en donnant neuf coups de pompe supplémentaires. On se réfère à l'échelle de dix 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 teints, les tubes ne changent pas de couleur avant plusieurs heures si l'on prend soin d'en fermer les extrémités par des bouchons en caoutchouc. On peut 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 dix 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 peut 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.



SECTION 6

APPAREILS DE PROTECTION RESPIRATOIRE AUTONOMES

Cette section présente les différents types d'appareils de protection respiratoire autonomes utilisés au Québec : le Dräger PSS BG-4, le Ocenco EBA 6.5, les appareils à oxygène chimique 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 doit respirer profondément. Respirer lentement et profondément est important en toutes circonstances, et particulièrement lorsque l'on est essoufflé. On doit ensuite prendre plusieurs grandes inspirations lentes et régulières, et aspirer autant d'air que possible (on remarque que l'on peut 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'obtient pas suffisamment d'air avant de commencer à expirer; il éprouve par conséquent 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 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 afin de simplifier le 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 Presur-Pak 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.

SECTION 6

SECTION 6.1

APPAREIL À OXYGÈNE DRÄGER PSS BG-4



Appareil de protection respiratoire à oxygène
Dräger PSS BG-4

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.

L'appareil de protection respiratoire à oxygène Dräger PSS BG-4¹ est un appareil respiratoire autonome à circuit fermé. Il possède une réserve d'oxygène pur permettant au sauveteur de respirer pendant une période de quatre heures

dans une atmosphère déficiente en oxygène, toxique ou méphitique (odeur répugnante). 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 (CO₂) 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. Le BG-4 rend son porteur complètement autonome et lui permet de sauver des vies même si l'air est irrespirable.

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.

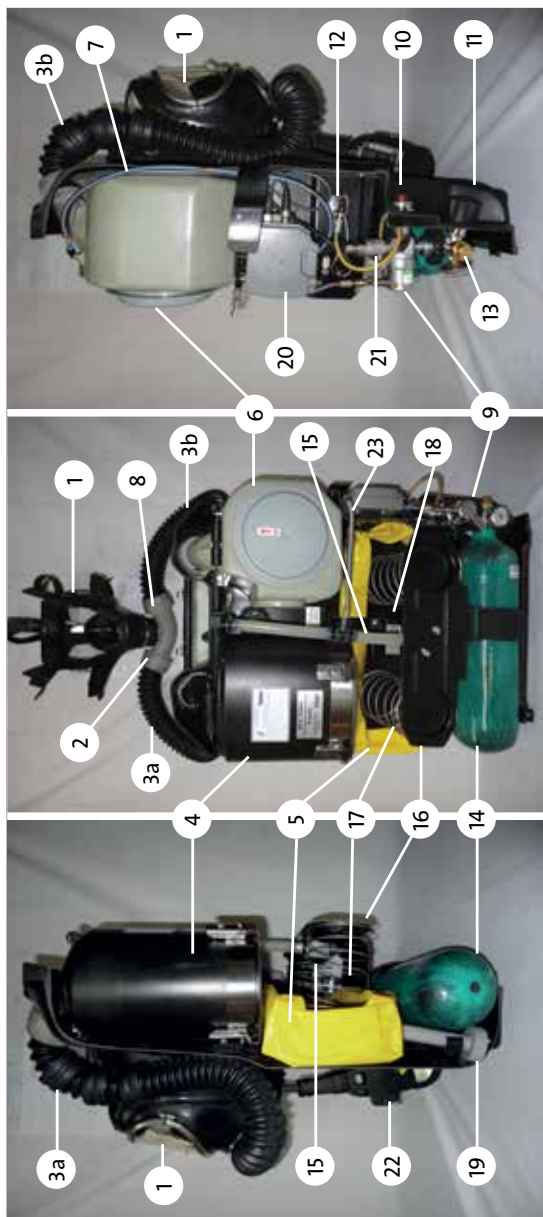
Comme l'appareil BG-4 est un appareil à circuit fermé, l'oxygène consommé est automatiquement remplacé par celui provenant de la bouteille d'oxygène à raison d'un dosage constant de 1,7 L/min. Si le porteur exécute un travail ardu et que ce débit est insuffisant, la valve d'augmentation de volume placée 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 (Sentinel), qui fournit divers renseignements au porteur. De temps en temps, ce dernier doit vérifier l'afficheur pour connaître la pression dans la bouteille.

1. PSS : Acronyme anglais pour « Personal Safety System »

BG : Acronyme allemand pour « Bergwerke Geräte », signifiant *appareil de mine*

4 : Quatre heures d'autonomie



- | | | |
|---|------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. Masque | 8. Valve d'inspiration | 16. Pont |
| 2. Valve d'expiration | 9. Détendeur | 17. Ressorts |
| 3. a) Tuyau d'expiration | 10. Valve de dérivation | 18. Plaque de guidage |
| b) Tuyau d'inspiration | 11. Valve de la bouteille | 19. Valve de drainage |
| 4. Cartouche régénératrice | 12. Valve d'augmentation de volume | 20. Module central d'analyse |
| 5. Sac respiratoire | 13. Écrou de sureté | 21. Capteur de pression |
| 6. Chambre de refroidissement | 14. Bouteille d'oxygène | 22. Afficheur |
| 7. Conduite basse pression (débit constant) | 15. Valve de surpression | 23. Tuyau de contrôle basse pression |

Identification des pièces de l'appareil 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.

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 et pèse 2,8 kg. Lorsqu'elle est chargée à une pression de 200 bars, elle contient 400 L d'oxygène de type médical, ce qui est suffisant pour quatre heures de travail normal. Les bouteilles d'oxygène en alliage doivent subir un test par pression hydrostatique tous les cinq ans. Ces essais sont effectués en appliquant une pression de 323 bars. À ce moment, la valve de la bouteille doit être vérifiée et remise à neuf. Le BG-4 peut être équipé d'une bouteille en composite ou en fibre de carbone pressurisée à 207 bars, pour un volume de 414 litres d'oxygène. La valve de la bouteille est munie d'un manomètre indiquant la pression de l'oxygène. Cette bouteille doit aussi subir un test hydrostatique tous les cinq ans. Elle a une durée de vie maximale de quinze ans ou de deux épreuves hydrostatiques. Elle est légère et réduit considérablement le poids total de l'appareil.

L'oxygène contenu dans la bouteille d'un appareil respiratoire doit 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 risque pas de se briser.

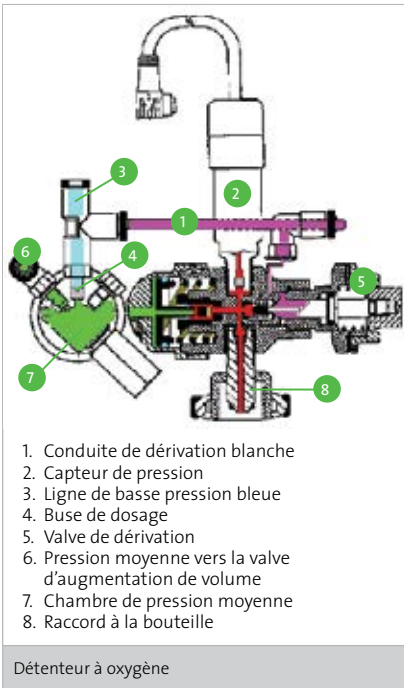
Le **détendeur d'oxygène** (9) est fixé à la paroi droite de l'armature porteuse. Il est relié à la bouteille d'oxygène au moyen d'un raccord manuel. Sa principale fonction est de réduire la pression provenant de la bouteille. L'appareil est cependant muni de deux systèmes de réduction de la pression. D'abord, le détendeur réduit la pression à un niveau situé entre 4 et 4,4 bars. Ce débit alimente la valve d'augmentation de volume et la buse de dosage. Cette dernière réduit ensuite la pression à 1 bar, 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** (10), appelée « poussoir », est incorporée au détendeur d'oxygène. Si une défectuosité survient dans le détendeur 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 provenant de la 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.



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,

la valve d'augmentation de volume et les ressorts pour la pression positive, sont reliés à ces composants.

TUYAUX ET 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 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. Ces masques sont aussi pourvus d'un petit masque intérieur couvrant la bouche et le nez afin de prévenir la turbulence de l'air et l'accumulation de CO_2 . 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.

CARTOUCHE RÉGÉNÉRATRICE

La cartouche régénératrice (4) contient un produit chimique dont la fonction est d'absorber le dioxyde de carbone expiré par le 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. La chaux sodée doit provenir du fabricant de l'appareil, comme il est recommandé par le fabricant. 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 quatre 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.



Cartouche rechargeable

- 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 de sécurité concernant ce produit sont inscrites dans la fiche signalétique du produit ou la fiche de données de sécurité.



Sac respiratoire

SAC RESPIRATOIRE

Le sac respiratoire (5) est fait d'une matière plastique très résistante. Il est logé sous le pont dans l'armature porteuse. 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 la 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

CHAMBRE DE REFROIDISSEMENT

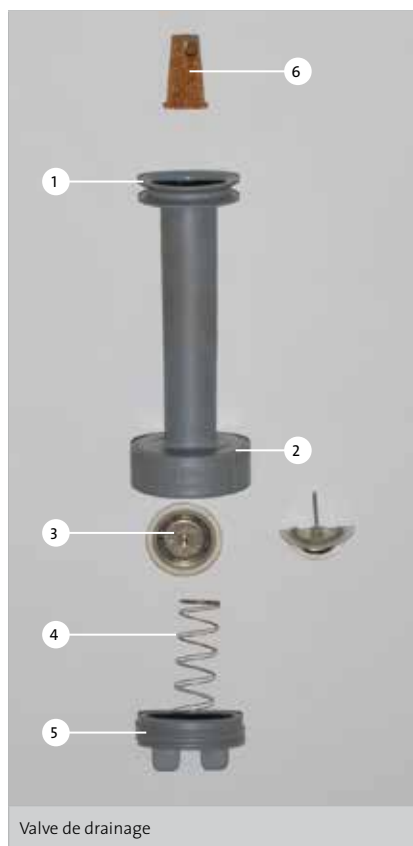
La chambre de refroidissement (6) est composée d'un récipient pouvant contenir un bloc de glace de 1,2 kg et d'un couvercle. L'air inspiré provenant du sac respiratoire passe autour du récipient de glace pour être refroidi, puis se mélange à l'oxygène provenant du débit constant (conduite de basse pression)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

SECTION 6

PIÈCES ET SYSTÈMES AUXILIAIRES

VALVE DE DRAINAGE

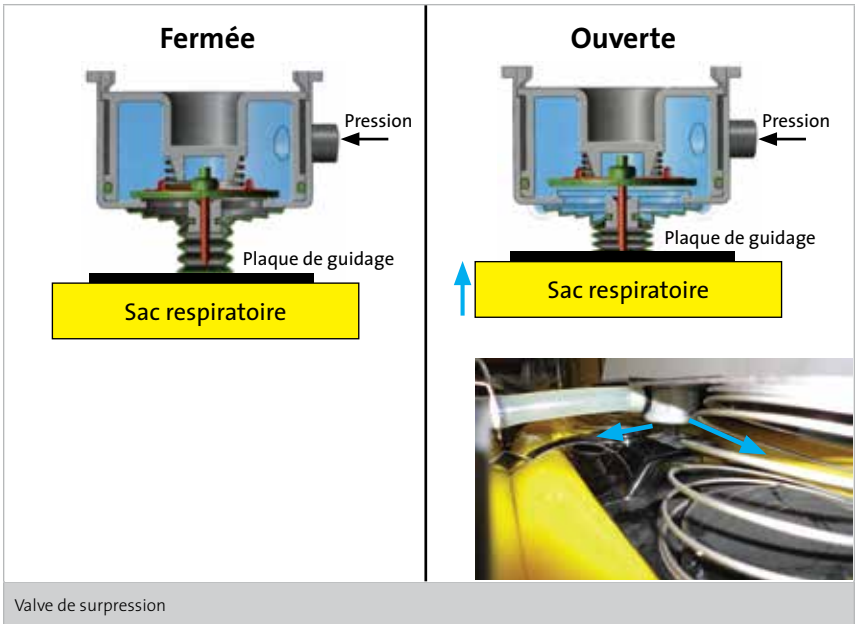
La **valve de drainage** (19) sert à évacuer l'eau accumulée dans le tube de la valve (2) relié au sac respiratoire par un raccord (1). Cette eau provient de la condensation de l'air respiré par le porteur.



Lorsque l'eau accumulée dans le tube (2) atteint plus de 15 millibars, 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 millibars, 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.

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 millibars est maintenue par deux ressorts placés entre le pont de l'armature dorsale et la plaque de guidage du sac respiratoire (voir le schéma 4).

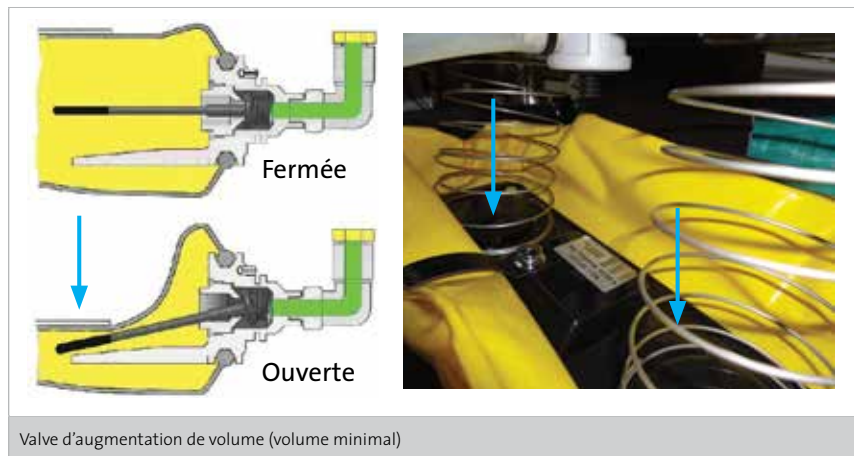


VALVE DE SURPRESSION

La valve de surpression est placée sous le pont de l'armature dorsale entre les ressorts et elle est reliée à la cartouche régénératrice par un raccord. Lorsque le porteur est au repos et qu'il ne consomme pas 1,7 litre d'oxygène par minute, le sac se gonfle et écrase les ressorts.

La plaque de guidage s'appuie alors sur la valve de surpression, 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 lorsque la pression atteint entre 2 et 5 millibars.

SECTION 6



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 litre d'oxygène par minute, le sac respiratoire se dégonfle et les ressorts assurant la

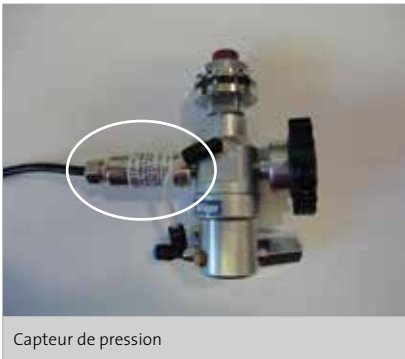
pression positive poussent sur la plaque de guidage du sac. Lorsque la pression dans le circuit respiratoire atteint entre 2,5 et 0,1 millibars, la plaque de guidage vient percuter le levier qui déplace la base de la valve d'augmentation de volume et laisse passer 80 L/min d'oxygène provenant de la conduite de pression moyenne (jaune), laquelle est reliée au détendeur.



Système d'information électronique (Sentinel)

SYSTÈME D'INFORMATION ÉLECTRONIQUE (SENTINEL)

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, qui les transforme en renseignements visibles sur l'afficheur. Ce module est aussi relié à la conduite de pression résiduelle, d'où il capte la pression provenant du détendeur et détermine ainsi l'état du

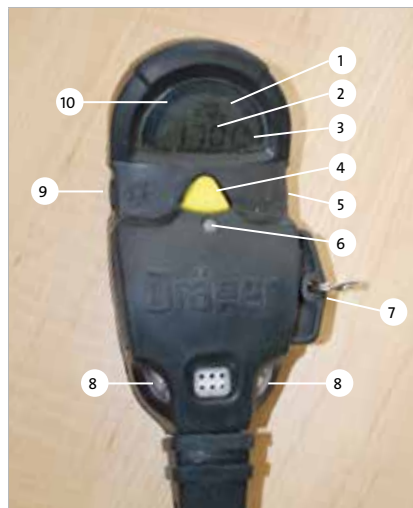
débit constant et l'étanchéité de l'appareil en mesurant la variation de pression dans cette conduite.



Module central

L'afficheur indique en tout temps au porteur la pression qu'il reste dans la bouteille d'oxygène et le temps qui lui reste avant d'atteindre l'alarme de 50 bars. En plus, il 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 (bip) et l'alarme visuelle à l'écran fonctionnent alors continuellement.

SECTION 6



Afficheur « Sentinel »

1. Pression d'oxygène du cylindre (bar)
2. Temps résiduel avant l'enclenchement de l'alarme de 50 bars
3. Icône de calibration du temps avant l'alarme
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

NOTE

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

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 pression.

Fonctionnement des accessoires

En tout temps, pour activer l'alarme manuelle de détresse, il suffit d'appuyer 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 d'appuyer en même temps sur les boutons de gauche et de droite.

La lumière de veille s'active lorsqu'on appuie sur le bouton gauche, et on peut connaître la température ambiante en appuyant sur le bouton droit.

Le système d'information électronique est aussi muni d'une alarme de pression résiduelle. Celle-ci indique au porteur que la valve de la bouteille n'est pas ouverte ou qu'il reste une pression à l'intérieur du circuit respiratoire; il faut alors vider l'appareil et désactiver le système d'information électronique. Ce système fonctionne à l'aide d'une pile 9 V installée dans un compartiment isolé de l'afficheur. L'appareil sera conforme aux normes du National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH) s'il est muni d'une pile alcaline d'une marque recommandée par le fabricant.



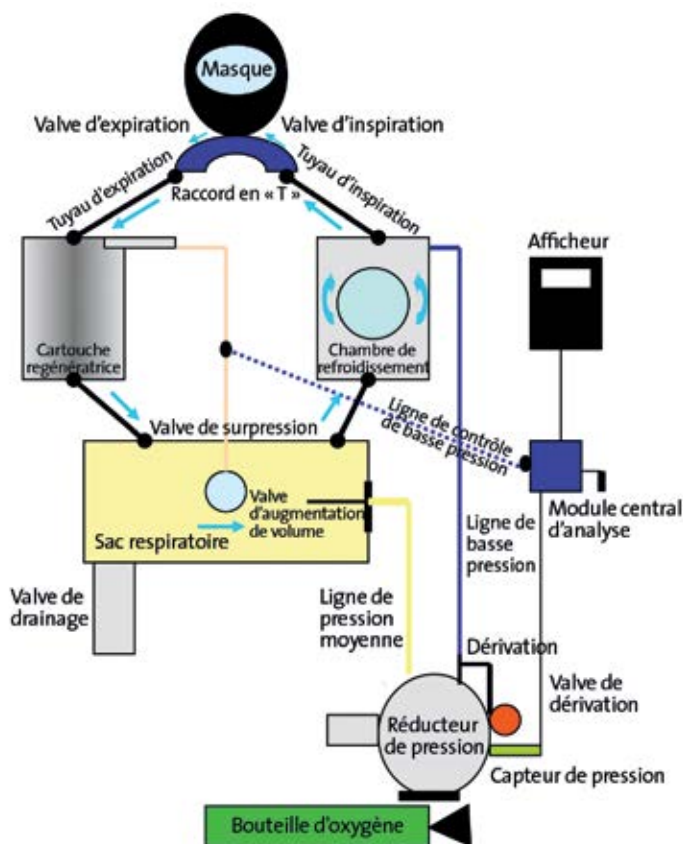
Coquille et harnais

COQUILLE ET 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.

SECTION 6



Cycle respiratoire de l'appareil BG-4



Appareil BG-4

CYCLE RESPIRATOIRE

L'air contenu dans l'appareil est inspiré et expiré par les voies d'un circuit respiratoire fermé. La circulation unidirectionnelle de l'air 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.

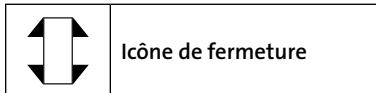
ESSAI DE L'APPAREIL DIÄGER PSS BG-4

NOTE

Avant d'endosser l'appareil BG-4, les sauveteurs doivent s'assurer de porter des vêtements ignifuges, un harnais et tout l'équipement de protection individuelle nécessaire.

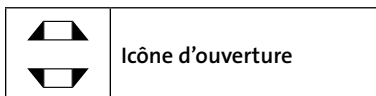
1. Vérifier la date d'expiration de l'appareil et briser le sceau.
2. Tourner l'appareil et vérifier son état général, les tuyaux, les courroies, le câble d'attache et le sac de la pile.
3. Coucher l'appareil le haut vers soi en s'assurant que les tuyaux et l'afficheur sont bien dégagés. Enlever le couvercle de l'appareil et s'assurer que le régénérateur est plein.
4. 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;
 - c) Si la lumière rouge clignote constamment, que 5 coups (bips) retentissent et que l'icône de la pile apparaît avec le chiffre 2 à l'intérieur, la pile doit être changée immédiatement.

5. Fermer la valve de la bouteille lorsque vous entendez 2 bips et que l'icône de fermeture 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 défectuosité, l'icône d'ouverture apparaît.



La vérification de la pression est réussie.

NOTE

Pendant cette période, le système vérifie le dosage constant et l'étanchéité de l'appareil.

S'il y a une défectuosité, l'icône « X » apparaît, les lumières rouges clignotent et un son distinct se fait entendre.

6. 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 la plaque de guidage actionne la valve de surpression.
7. Noter la pression.
8. Fermer la valve de la bouteille et observer l'écran. Lorsqu'il indique 50 bars, l'écran s'allume. À partir de ce moment, les lumières rouges clignotent sans s'arrêter, et une alarme distincte se fait entendre pendant 30 secondes. À environ 10 bars, un son différent indique le second niveau d'alarme.
9. Désamorcer le système en enlevant le bouchon pour vidanger le circuit

respiratoire et appuyer sur les boutons de gauche et de droite en même temps jusqu'à ce qu'un « bip » se fasse entendre, puis relâcher. À ce moment, la température ambiante et l'état de la pile apparaissent, puis l'écran s'éteint.

10. Enlever le couvercle de la chambre de refroidissement (il peut y avoir une période d'attente avant la prochaine étape).
11. Mettre la glace dans la chambre de refroidissement et remettre le couvercle en place convenablement.
12. Placer convenablement la coque de protection, puis endosser l'appareil.
13. Vérifier le masque et appliquer l'antibuée. Actionner ensuite l'essuie-glace et accrocher le masque au harnais.

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 du formulaire à la section 8.1, page 170).



Sauveteur entrant sous oxygène

COMMENT « ENTRER SOUS OXYGÈNE »

1. Au signal du chef d'équipe, mettre le masque et l'ajuster en commençant par les courroies inférieures.
2. Retirer le bouchon du raccord en « T », expirer pour vider les poumons et brancher le raccord en « T » au masque.
3. Ouvrir complètement la valve de la bouteille et la refermer d'un demi-tour, 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.
4. Mettre le bouchon en lieu sûr.

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 et le débrancher.
4. Remettre le bouchon sur le raccord en « T ».

Une fois l'intervention terminée :

5. Déposer le masque en lieu sûr.
6. Enlever l'appareil et le déposer sur une table de façon à ce qu'il ne tombe pas.
7. Prendre l'afficheur, appuyer sur les boutons de gauche et 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.

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 ; il 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 en « T » et les dégager ;

- tirer sur le 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 avec le bouchon dans le petit panier ;
- mettre les tuyaux et le raccord en « T » dans le couvercle de l'appareil.

MISE EN GARDE

Ne jamais forcer une pièce pour la dégager.

3. Retirer la cartouche de chaux sodée :
 - débrancher la conduite de pression résiduelle de la valve de surpression ;
 - 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 utilisant l'anneau de renfort ;
 - 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 :
 - libérer la chambre de refroidissement du sac respiratoire ;
 - 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 ;
 - débrancher la conduite du dosage constant (tuyau bleu) ;
 - enlever le couvercle en prenant garde de ne pas briser le joint de silicone et jeter l'eau et la glace dans l'évier ;
 - mettre le tout dans le couvercle de l'appareil.
5. Démonter le sac respiratoire :
 - enlever les ressorts ;
 - décrocher la barre de guidage de la plaque du sac en tirant sur les boutons et la remettre de façon à ce que le bout de la barre soit sur le pont ;
 - desserrer la bande qui retient la bouteille, dévisser un peu le raccord de 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 ;
 - dégager la valve de drainage du sac respiratoire ;
 - 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.
6. Serrer le raccord de la bouteille, ouvrir légèrement la valve de la bouteille et purger les conduites bleue et jaune de toute trace d'humidité qui aurait pu y pénétrer de la façon suivante :
 1. Appuyer sur le levier de la valve d'augmentation de volume,
 2. Dégager et aligner la conduite de pression résiduelle avec celle du débit constant,
 3. Actionner la valve de dérivation,
 4. Fermer la valve de la bouteille ;
 - enlever le module central d'analyse en utilisant l'outil approprié et le sortir de la coque porteuse ;
 - 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 ;
 - débrancher la valve d'augmentation de volume avec son tuyau jaune du détendeur et la mettre à un endroit sécuritaire ;
 - remettre le module central d'analyse temporairement en place ;
 - désamorcer le système d'information électronique ;
 - enlever la bouteille d'oxygène et la placer dans un endroit sûr.
7. Si le harnais est sale, le faire nettoyer.

SECTION 6

STÉRILISATION

Par mesure d'hygiène, plusieurs pièces des appareils doivent être lavées, baignées dans une solution stérilisante, rincées soigneusement et séchées après chaque usage. Comme solution stérilisante, on doit utiliser un germicide commercial recommandé par le fabricant.

- Préparer un bassin d'environ 45 litres d'eau contenant un désinfectant (ou un germicide) pour appareil respiratoire.
- Y incorporer la quantité de désinfectant recommandée par le fabricant.

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 et 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 au 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 :
 - s'assurer de porter les pièces d'équipement de protection individuelle nécessaires telles que gants, lunettes et masque-filtre ;
 - 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 adéquatement. 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 ;
 - placer adéquatement le sac et le mettre à sa place en s'assurant que le levier de la valve d'alimentation de volume est sous la plaque de guidage ;
 - installer la valve dans son ouverture en s'assurant que la tige de localisation est à sa place. Placer le tuyau jaune de façon appropriée ;
 - 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 (il faut entendre le « clic ») ;
 - placer le sac et insérer la valve de drainage dans son crochet ;
 - installer la barre de guidage.

4. Assembler la chambre de refroidissement :
 - insérer le tuyau bleu à sa place ;
 - mettre la chambre de refroidissement en place et s'assurer que les deux boutons de la coque porteuse s'alignent sur les cavités correspondantes ;
 - relier le tuyau bleu du dispositif de dosage constant à la chambre de refroidissement et l'insérer à sa place ;
 - fermer le dispositif de retenue ;
 - installer convenablement 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 ;
 - 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) ;

- raccorder la conduite de pression résiduelle entre la valve de suppression et le module central d'analyse ;
 - 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 correspondent ;

MISE EN GARDE

Le raccord en plastique peut être humecté 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 leurs espaces respectifs) ;
- raccorder le tuyau d'inspiration (bout avec encoche) au raccord central. Mettre la marque du tuyau vis-à-vis celle 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

SECTION 6

raccord central (bout long). Mettre aussi la marque vis-à-vis celle 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 marques ;
 - visser les bagues de retenue à leurs places respectives.
8. Faire vérifier l'appareil par une personne autorisée avant de replacer le couvercle.

MESURES DE SÉCURITÉ

Ne jamais mettre d'huile, de graisse ou d'essence sur les appareils respiratoires à oxygène. Prendre les précautions les plus strictes pour éviter que de l'huile ou de la graisse se trouvant sur les mains ou les vêtements 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 doit 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.

ENSEMBLE GRANDE DISTANCE POUR APPAREIL BG-4

Afin d'assurer aux sauveteurs un retour à la surface sécuritaire, des ensembles grande distance ont été ajoutés. Ceux-ci sont composés d'une bouteille d'oxygène en composite avec manomètre et d'un régénérateur (BG-4) plein avec bouchons étanches. Le tout est déposé dans un robuste coffret jaune pour le transport.

L'usage de ces ensembles est réservé pour les missions de sauvetage ayant des distances supérieures à 1 km et où il y a des refuges avec SAS. Ces ensembles doivent servir uniquement pour un retour sécuritaire des sauveteurs à la surface, et non pour prolonger une mission de sauvetage.



Ensemble grande distance

Avant de partir en mission, on doit vérifier la pression de la bouteille et la date de remplacement de la chaux sodée dans le régénérateur.

SECTION 6.2

AUTRES APPAREILS DE PROTECTION RESPIRATOIRE AUTONOMES

D'autres genres d'appareils de protection respiratoire sont utilisés au Québec. Ci-après est décrit l'appareil autosauveteur à oxygène Ocenco EBA 6.5 et d'autres appareils fonctionnant à l'air comprimé. À cause de leur mode de fonctionnement et de leur autonomie limitée, ils ne sont toutefois recommandés que comme appareils auxiliaires.

Appareil autosauveteur à oxygène

Cet autosauveteur est un appareil autonome à oxygène de durée variable selon les marques et les modèles. Il peut servir aux équipes de sauvetage pour évacuer des mineurs ou pour leur propre sécurité. Il permet aussi aux mineurs d'évacuer leur poste de travail pour atteindre le refuge le plus près. Les appareils utilisés par les sauveteurs miniers sont des Ocenco EBA 6.5, mais il existe d'autres modèles d'appareils à oxygène chimique.

SECTION 6.2.1

AUTOSAUVETEUR À OXYGÈNE SOUS PRESSION OCENCO EBA 6.5

L'appareil Ocenco EBA 6.5² 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.

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.

L'appareil Ocenco EBA 6.5 est approuvé par la Mine Safety and Health Administration (MSHA) et le National Institute for Occupational Safety and Health (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 a été testé en situation d'urgence demandant des efforts physiques considérables; il a alors fonctionné pendant plus de 60 minutes. Au repos, il peut durer huit heures si le porteur suit la procédure d'économie d'oxygène décrite par le fabricant.

La durée possible 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).

2. Escape Breathing Apparatus de 6.5 livres, faisant référence au poids du premier prototype.

SECTION 6

La durée de fonctionnement de l'appareil dépend des facteurs suivants :

- du degré d'activité physique ;
- de la condition physique du porteur ;
- de la respiration du porteur, qui peut être influencée par une excitation ou toute autre émotion intense (angoisse, peur, panique, etc.) ;
- de l'habileté à utiliser l'appareil.



Ocenco EBA 6.5

DESCRIPTION

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

- le circuit pneumatique ;
- le cycle respiratoire à circuit fermé.

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 2 900 L/po² (200 bars), elle contient 157 L 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 d'oxygène pur par minute 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 d'oxygène par minute si la demande du porteur le nécessitait. Le régulateur de la demande est relié au sac respiratoire par un tuyau blanc.

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 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, et sa fonction est d'expulser l'air au dehors de l'appareil si la demande du porteur est inférieure à 1,6 L d'oxygène par minute.

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'air issu de l'expiration du porteur arrive dans la chambre à valves, passe au travers de la valve d'expiration par le tuyau d'expiration, se dirige dans le régénérateur, où il est débarrassé du CO₂ et de l'humidité, puis se rend au sac respiratoire, où il est emmagasiné. 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



Diagramme de fonctionnement Ocenco EBA 6.5

1. Régulateur de la demande
 - Fournit un débit constant de 1,6 L/min d'O₂ pour une demande de 30 L/min d'air
 - Contient la valve pulmo-commande pouvant fournir jusqu'à 100 L/min
2. Manomètre
 - 200 bars lorsque chargé
 - Visible
3. Valve de la bouteille
 - Active le système
 - Permet l'écoulement d'O₂
4. Écrou de sûreté
 - Contre la surpression
5. Détendeur
 - Réduit la pression à 7 bars
6. Bouteille d'oxygène
 - En aluminium ou aluminium renforcé de fibre de verre
 - Capacité de 157 litres
 - Volume de 0,785 litres
 - Approuvée DOT
 - Rechargeable par Ocenco
 - Test hydrostatique à 310 bars
7. Valve de surpression
 - Libère le surplus de pression vers l'extérieur
8. Régénérateur
 - Hydroxyde de lithium
9. Embout buccal et chambre à valve
 - Contrôle de l'inspiration et de l'expiration
 - Réduit la turbulence
10. Sac respiratoire
 - Capacité de 5 litres

DIAGRAMME DE PIÈCES

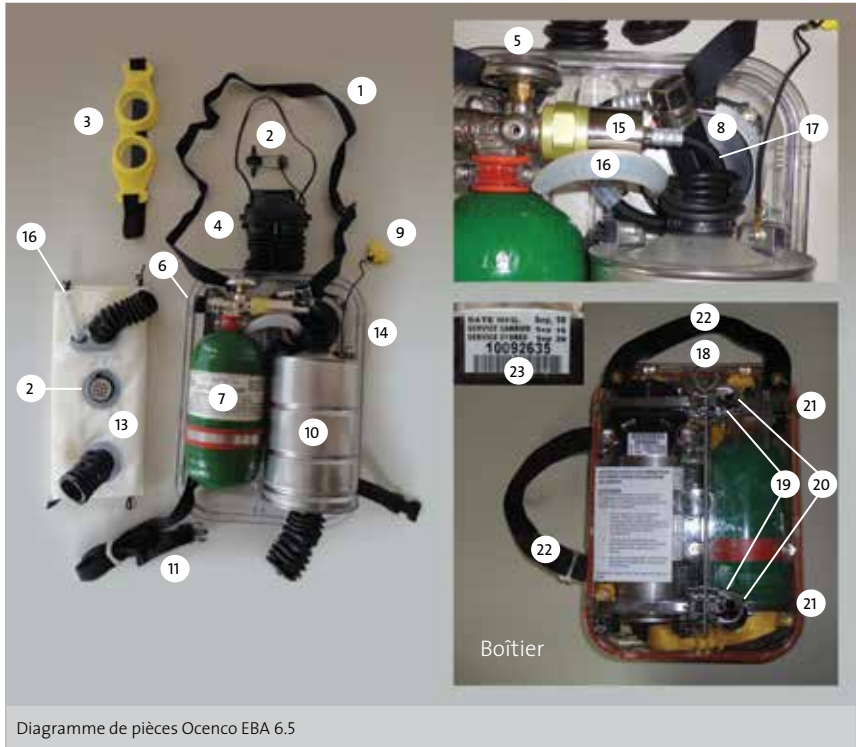


Diagramme de pièces Ocenco EBA 6.5

- | | |
|-------------------------------|--|
| 1. Courroie du cou | 13. Sac respiratoire |
| 2. Pince-nez | 14. Boîtier |
| 3. Lunette | 15. Détendeur |
| 4. Chambre à valves | 16. Conduite d'O ₂ à débit constant |
| 5. Manomètre | 17. Conduite d'O ₂ à 7 bars |
| 6. Valve de la bouteille | 18. Tige de retenue |
| 7. Bouteille d'O ₂ | 19. Anneau de retenue |
| 8. Régulateur | 20. Sceaux |
| 9. Bouchon | 21. Bandes |
| 10. Régénérateur | 22. Courroie de transport |
| 11. Courroie de taille | 23. Identification du fabricant |
| 12. Valve de surpression | (n° de série et dates) |

SECTION 6

ESSAI DE L'AUTOSAUVETEUR OCENCO EBA 6.5

1. Tirer sur la tige (18) qui retient les deux bandes.
2. Briser les sceaux (20) et dégager les bandes en tirant sur les anneaux (19).
3. Enlever le couvercle en tirant sur les courroies de transport (22).
4. Ouvrir la valve (6) de la bouteille (voir la direction de la flèche).
5. Passer la courroie par-dessus la tête.
6. Tirer l'embout buccal (4) vers la figure; le bouchon (9) s'enlève 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 (2). Ne pas respirer ou inspirer par le nez.
8. Éliminer l'azote du circuit provenant de l'expiration du porteur en purgeant le sac (13) respiratoire. Vider les poumons, retenir la respiration, puis vider le sac respiratoire en le pressant avec les mains. L'air est expulsé par la valve de surpression (12).
9. Ajuster la courroie du cou confortablement (1).
10. Attacher la courroie de taille (11).
11. Mettre les lunettes antigaz (3) sur les yeux afin de protéger ces derniers de la fumée et des gaz.
12. Évacuer les lieux.



Porteur d'un Ocenco EBA 6.5

UTILISATION

Comme il a été précisé en début de section, l'appareil doit servir pour l'évacuation d'un endroit où l'air est contaminé.

L'équipe de sauvetage minier munie d'appareils Dräger PSS BG-4 doit apporter en mission deux appareils Ocenco EBA 6.5. Elle peut se servir d'autosauveteurs Ocenco EBA 6.5 comme appareils de secours lorsque ses BG-4 font défaut; dans ce cas, les sauveteurs doivent tous revenir à la surface. 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 l'essai comme il est indiqué. 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 le sac respiratoire se remplir. 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 le sac se remplir 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 huit heures.

INSPECTION ET ENTRETIEN

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 tous les 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 si :
 - le boîtier est fissuré, déformé ou brûlé;
 - les bandes de retenue sont desserrées;
 - les pièces à l'intérieur sont branlantes :
 - la bouteille,
 - le régénérateur,
 - les vis (desserrées),
 - la valve de la bouteille (déplacée);
 - le support protecteur en caoutchouc (rouge) de la bouteille est dégradé;
 - le manomètre est courbé ou l'aiguille est brisée;
 - le régénérateur est mal placé;
 - le régénérateur est bossé;
 - de la saleté, des débris ou de l'humidité sont visibles à l'intérieur;
 - 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 cinq ans si l'appareil est souvent transporté et dix ans s'il est entreposé.

NOTE

Pour n'importe quelle raison énumérée précédemment, l'appareil doit être retourné à l'entreprise Ocenco pour être remis à neuf.

6. Consigner les résultats dans un registre.

SECTION 6

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.
5. Vérifier la date d'expiration.

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

L'appareil Ocenco EBA 6.5 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, l'entreprise Ocenco a créé un masque pouvant être relié et fixé à l'embout buccal de l'appareil. Ce système n'étant pas homologué par le NIOSH ou la MSHA, il doit être utilisé seulement dans le cas du sauvetage d'une victime inconsciente.

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

1. Tirer sur la tige (18) qui retient les deux bandes.
2. Briser les sceaux (20) et dégager les bandes en tirant sur les anneaux (19).
3. Enlever le couvercle en tirant sur les courroies de transport (22).
4. Tirer l'embout buccal (4) et le bouchon (9) s'enlèvera automatiquement. Joindre l'embout buccal au raccord du masque.
5. Immobiliser l'embout sur le masque à l'aide de la barrure.
6. Ouvrir la valve de la bouteille (6) (voir la direction de la flèche).
7. Mettre confortablement le masque à la victime et s'assurer qu'il est étanche.
8. Lorsque le sac (13) est plein, éliminer l'azote du circuit provenant de l'expiration du porteur en purgeant le sac respiratoire. Écraser les tuyaux respiratoires et vider le sac respiratoire en le pressant avec les mains. L'air est expulsé par la valve de surpression (12).
9. Évacuer les lieux.



Ocenco EBA 6.5 avec masque

SECTION 6.2.2

APPAREIL DE RÉANIMATION CAREVENT

NOTES GÉNÉRALES

L'appareil de réanimation CAREvent a été modifié conjointement par O-Two Systems International et Dräger pour les besoins spécifiques des sauveteurs lorsqu'ils ont à secourir une victime inconsciente dont la respiration est très faible ou imperceptible. L'appareil a été modifié de façon à être raccordé à un masque de BG-4 et à permettre l'utilisation de la même bouteille que l'appareil BG-4.

Cet appareil peut être utilisé pour secourir une personne inconsciente dans un environnement où il y a un manque d'oxygène ou la présence de gaz toxiques représentant un danger immédiat pour la vie et la santé. Il peut aussi venir en aide à une personne présentant des problèmes cardiaques ou tout autre problème de santé.

Le CAREvent est un appareil à pression positive et il fournit de l'oxygène pur selon la demande du porteur. En mode respirateur (avec masque complet), chaque inspiration est remplacée par de l'oxygène selon le rythme du porteur (de 15 à 40 L/min) et l'expiration est rejetée vers l'extérieur dans ce cas. La durée de fonctionnement peut alors être de seulement dix minutes. Si la personne a besoin de plus d'oxygène, ce volume peut atteindre 120 L/min.

Cet appareil peut aussi servir de réanimateur. En effet, s'il détecte que la victime est en arrêt respiratoire, il se met automatiquement en mode réanimation

et il envoie de l'oxygène pur dans ses poumons à un rythme de 10 respirations d'un demi-litre par minute. À ce rythme, l'appareil peut durer 80 minutes. L'apport en oxygène est contrôlé afin d'éviter les reflux gastriques. Si la respiration repart, l'appareil se remet automatiquement en mode respirateur.

Dans le cas où on utilise l'appareil en réanimation et que le cœur de la victime cesse de battre, l'appareil peut être mis en mode inhalateur en pressant un bouton, pendant que le sauveteur applique des compressions thoraciques.



Appareil de réanimation CAREvent

En mode inhalateur, la pression à l'intérieur du masque est de 5 millibars (ou 0,005 bar) et en mode réanimateur, elle peut atteindre 0,6 bar. La durée de l'appareil varie selon l'usage, mais en mode inhalateur, avec une bouteille chargée à 200 bars, le CAREvent peut durer 40 minutes.

SECTION 6

Le CAREvent est composé des pièces suivantes :

- Un sac de transport;
- Une bouteille d'oxygène de 2 litres (même que l'appareil BG-4);
- Un détendeur;
- Un tuyau flexible entre le détendeur et la soupape à la demande;
- Une soupape à la demande;
- Un masque d'appareil BG-4.

Comme l'appareil CAREvent est muni d'un raccord pour masque de BG-4, le sauveteur dont l'appareil respiratoire fait défaut peut débrancher le masque de son propre appareil et raccorder le CAREvent à son masque. Avant qu'il effectue cette manœuvre, l'équipe doit évaluer les dangers environnants et la distance pour un retour immédiat à la base d'air frais. La durée de l'appareil CAREvent peut être de seulement dix minutes si le rythme respiratoire du porteur atteint 40 L/min. Pour cette raison, l'appareil CAREvent a comme principale fonction le sauvetage de victimes inconscientes.



Personne portant un CAREvent

INSPECTIONS FAITES PAR LES SAUVETEURS AVANT DE PARTIR EN MISSION :

1. S'assurer que le manomètre de la bouteille d'oxygène indique 200 bars.
2. Vérifier l'état du masque.
3. Faire les connexions nécessaires afin que l'appareil soit prêt à l'utilisation.

ENTRETIEN DE L'APPAREIL

Après chaque usage, la bouteille doit être rechargée ou remplacée par une bouteille pleine. Le masque et le diaphragme doivent être nettoyés dans une solution stérilisante, tandis que le raccord doit être stérilisé à l'aide d'un tampon stérilisant.

SECTION 6.2.3

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/po²). 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 doivent prévoir un moyen d'y adapter le masque.

AIR

Selon le Règlement sur la santé et la sécurité du travail dans les mines (S-2.1, r.14, a.12.1), 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 de l'ACNOR. Cette norme définit l'air respirable comme suit :

« Air ordinaire qui provient des couches inférieures de l'atmosphère et qui est traité dans une installation d'air respirable ou air synthétique amené directement dans la zone d'utilisation, à l'appareil respiratoire ou aux contenants. »

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



Appareil à air comprimé Scott Presur-Pak 2.2

DESCRIPTION

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 L/po²), elle contient 1 300 L 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 (ACNOR CAN3-Z180.1-M85, article 4.2.1).

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.

SECTION 6

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 et une soupape de dérivation (à l'intérieur du détendeur) entre en jeu. Elle sert à réduire la pression de la bouteille d'air à 10,5 bars, ce qui a pour effet de produire une vibration 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 environ 6 minutes de réserve d'air comprimé.

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.

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 les bouts 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.

MANOMÈTRES

Il y a deux manomètres de haute pression :

- a) 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.
- b) 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.

MASQUE COMPLET

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

Le masque 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 (masque interne) dans le masque pour éliminer la buée sur la visière.

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.

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 Scott Presur-Pak 2.2 est à pression positive. Cela 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 évite ainsi 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.



Travailleur portant l'appareil Scott Presur-Pak 2.2

TUYAUX DE RECHARGEMENT ET D'ALIMENTATION

Pour répondre à la norme TC-13F-80 de NIOSH, l'appareil à air est muni de deux tuyaux additionnels 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.

SECTION 6

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, permet 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 peut durer environ six heures.

TUYAU D'ALIMENTATION



Le tuyau d'alimentation est à basse pression et très flexible; il est muni à son extrémité d'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.

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 possibilité de faire un mauvais branchement. Le raccord est protégé des poussières par un capuchon en caoutchouc et sur certains modèles, il peut être fixé directement à la connexion de la bouteille.

SECTION 6.2.4

SYSTÈME DE RECHARGE ET D'ALIMENTATION EN AIR COMPRIMÉ D'UN APPAREIL SCOTT PRESUR-PAK 2.2 À PARTIR D'UNE GROSSE BOUTEILLE

DESCRIPTION DES ÉLÉMENTS



Système de recharge et d'alimentation

Le système de recharge est composé :

- d'une grosse bouteille (1) de 6 m³ d'air comprimé à 138 bars ;
- d'une cloche reliée (2) à la valve de la bouteille indiquant lorsqu'elle sonne que la réserve d'air comprimé n'est plus que de 25 % ;
- d'un bloc en « T » (3) qui relie le tuyau de haute pression et le détendeur.

Le tuyau haute pression (5), d'une longueur de 1,5 m, 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 (4), 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

1. Vérifier l'état général de l'appareil.
2. Vérifier le manomètre de la bouteille (il devrait indiquer qu'elle est pleine).
3. Dégager le tuyau d'alimentation.
4. Endosser l'appareil et l'ajuster pour être à l'aise.
5. Vérifier le masque attentivement et le relier au régulateur.
6. 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.
7. Vérifier la pression du manomètre et le fonctionnement du régulateur en respirant normalement.
8. Vérifier la valve de purge.

NOTE

Il est important de suivre l'ordre des étapes.

SECTION 6

RECHARGEMENT DE LA BOUTEILLE ET ALIMENTATION À PARTIR DE LA GROSSE BOUTEILLE DE 6,23 M³

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

ALIMENTATION EN AIR COMPRIMÉ À PARTIR DE LA GROSSE BOUTEILLE

1. Relier le tuyau (flexible) d'alimentation de l'appareil au tuyau de 15 mètres qui est relié au détendeur de la grosse bouteille.
2. 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

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

SECTION 7

.....

AUTRES ACCESSOIRES



SECTION 7.1

POMPES À OXYGÈNE

Les pompes de transvasement d'oxygène servent à remplir les bouteilles des appareils BG-4 à partir d'une réserve d'oxygène constituée des bouteilles de 6,3 m³.

Ces pompes de transvasement d'oxygène peuvent être utilisées 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. Dans ce cas, les mécaniciens responsables de l'entretien du poste de sauvetage sont formés pour les utiliser correctement et en toute sécurité.

Lorsqu'un poste est muni d'une pompe de transvasement d'oxygène, celle-ci doit être dans un local distinct répondant aux bonnes pratiques concernant le travail avec l'oxygène. Ce local doit être muni d'un système permettant d'évacuer les gaz vers l'extérieur et d'un détecteur d'oxygène afin de maintenir le niveau d'oxygène à l'intérieur entre 19,5 et 23 %. La pompe doit être installée sur une table faite de matériaux incombustibles et dont les dimensions sont de 70 cm de hauteur sur 60 cm de largeur et 120 cm de longueur. Si le local est aménagé à l'intérieur d'un bâtiment où il y a d'autres activités, les murs du local doivent avoir une résistance au feu d'une heure et être munis d'une porte avec ouverture rapide vers l'extérieur.

NOTE

Le local où sont entreposées la pompe de transvasement et les bouteilles d'oxygène doit être exempt de toute trace de produits pétroliers.

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, celle-ci ne doit être utilisée que par du personnel dûment formé et selon les recommandations du fabricant.

POMPE MASTERLINE

La pompe de transvasement et de surpressurisation d'oxygène Masterline est actionnée à l'aide de l'énergie électrique. Pour fonctionner, elle a besoin d'électricité d'une intensité de 20 A et d'une tension de 120 V. Cette pompe est utilisée pour remplir les bouteilles des appareils BG-4 à une pression de 200 bars.



Pompe à oxygène Masterline

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.

POMPE HASKEL

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



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.

INSTALLATION

- La pompe doit être installée en position horizontale, dans un espace spécialement aménagé pour le travail avec l'oxygène pur sous pression. Les mêmes normes pour l'oxygène sous pression s'appliquent à la pompe Haskel.
- 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.

SECTION 7.2

ACCESSOIRES DE COMMUNICATION PAR CÂBLES 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 à fil afin de pallier la défaillance possible du système radio de la mine. Le Service du sauvetage minier met à la disposition des équipes de sauvetage un système téléphonique sans énergie. Selon l'article 283 du Règlement sur la santé et la sécurité du travail dans les mines (S-2.1, r.14), chaque recette du puits et chaque refuge doit être muni d'une fiche permanente permettant aux équipes de sauvetage de se brancher pour communiquer à la surface avec la base d'air frais. Afin d'assurer un standard entre toutes les mines et le système de communication d'urgence du Service de sauvetage minier, le raccord doit être de type mono 1/4.

Les principaux éléments du système téléphonique sont les suivants :

- émetteur et récepteur du masque des membres de l'équipe en mission ;

- émetteur et récepteur des membres de l'équipe à la base d'air frais;
- fil téléphonique avec fiche et raccord de type mono ¼ et bobine avec avertisseur sonore;
- boîte d'appel avec avertisseur sonore;
- 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, on le visse au masque dans l'ouverture prévue à cette fin, on attache le fil de l'émetteur et du récepteur dans le support placé sur le côté droit du masque et on attache la courroie de support du récepteur aux courroies du masque.



Système téléphonique avec amplificateur

1. Bobine téléphonique
2. Masque
3. Téléphone de masque
4. Amplificateur
5. Boîte d'appel
6. Téléphone de tête

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 300 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. Le fil téléphonique sert, dans ce cas, de câble-guide.

BOÎTE D'APPEL AVEC AVERTISSEUR SONORE

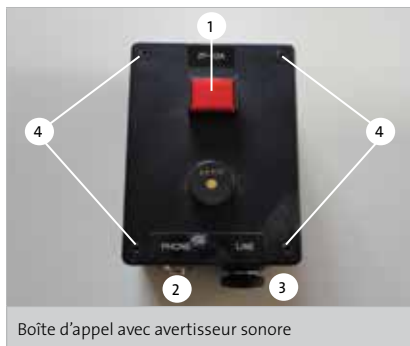
C'est une boîte de jonction munie d'un avertisseur sonore ajoutée à la ligne téléphonique de l'équipe de direction à la base d'air frais qui permet au directeur des opérations de sauvetage de signaler à l'équipe en mission son intention de lui communiquer un message. Cette boîte de petites dimensions 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 V qui alimentent l'avertisseur sonore.

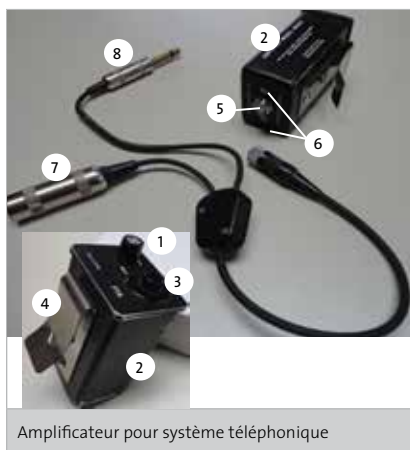
IMPORTANT

La boîte d'appel de ce système ne doit pas être utilisée si l'on croit que l'équipe a à travailler dans une atmosphère inflammable ou explosive. Le système ne satisfait pas aux normes de sécurité en vigueur pour l'équipement utilisé dans une atmosphère inflammable.



Boîte d'appel avec avertisseur sonore

1. Bouton poussoir pour avertisseur sonore
2. Prise femelle pour téléphone
3. Prise femelle pour ligne souterraine
4. Vis pour accès aux piles



Amplificateur pour système téléphonique

1. Bouton d'intensité
2. Amplificateur
3. Bouton de communication
4. Attache de port à la ceinture
5. Prise pour câble adaptateur
6. Vis d'accès à la pile
7. Prise femelle pour téléphone de type casque
8. Prise mâle pour boîte d'appel

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 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 V, 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'a pas de nœuds.
- 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).

SECTION 7

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 doit agir de la façon suivante :

- L'homme n° 2 doit porter la bobine. Lorsque l'équipe fait volte-face pour battre en retraite ou pour toute autre raison, chacun doit toujours faire volte-face vers la droite. Les hommes risqueront ainsi moins de s'enrouler dans le fil téléphonique.
- Au retour, le chef soulève le fil et le porteur de la bobine l'enroule.
- Il faut veiller, en franchissant les portes d'aérage, à ce que le fil ne se coince pas.
- Le fil téléphonique doit 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 reste sensiblement la même.

SECTION 7.2.1

SYSTÈME DE COMMUNICATION PAR RADIO



Système de radio avec utilisation d'une interface

SYSTÈME DE RADIO

Plusieurs mines possèdent un système de communication par radio. Ce système est généralement utilisé 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 doit utiliser son système habituel de communication branché sur l'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 dans les mines où ce système existe une fréquence réservée 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.

L'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 doit être configuré sur la même fréquence d'urgence que celle de la mine. L'ERD permet donc d'explorer des endroits où il n'y a pas d'antennes ni de câbles rayonnants.



Système de radio avec l'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

- Choisir la fréquence du sauvetage minier pour vérifier la réception et l'émission de chacune des unités en écoutant et en parlant.
- 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 DE L'ERD

- Mettre l'interrupteur de l'ERD en position de marche. La lumière de l'ERD devrait s'allumer. Si la lumière ne fonctionne pas, changer les piles.
- Brancher la bobine téléphonique sur l'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 à l'ERD, puis parler et écouter à tour de rôle pour en vérifier le bon fonctionnement.

NOTE

Comme l'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'adapter 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 l'ERD.
- À l'endroit où il faut utiliser l'ERD, l'équipe doit poser ce dernier au sol, contre la paroi, y brancher la bobine de câble téléphonique et continuer à dérouler celui-ci le long de son trajet.

SECTION 7.3

AUTRES ACCESSOIRES



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 douze heures.

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

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

BÂTON D'EXPLORATION

Le bâton d'exploration permet au chef d'équipe de se diriger lorsque sa vue est obstruée par la fumée et de déceler les obstacles devant lui. Le bâton est extensible afin de permettre au chef d'explorer le trajet. Il est aussi recouvert d'une isolation électrique protégeant le chef s'il venait en contact accidentellement avec du courant électrique d'une tension inférieure à 600 V.



Bâton d'exploration

CÂBLE-GUIDE

Le câble-guide utilisé par les équipes de sauvetage est constitué d'une bobine d'au moins 4 000 m de corde en polyester avec un coefficient de rupture de 400 N. Sa principale fonction est de marquer le chemin lorsque le câble téléphonique n'est pas utilisé. Pour un meilleur déroulement, la bobine est mise dans un contenant. Lors d'une urgence, il est nécessaire de partir avec une ou des bobines neuves.



Câble-guide

SECTION 7

SIFFLETS

Les membres de l'équipe peuvent parler entre eux, mais ils doivent veiller à ne pas parler inutilement, afin de se garder concentrés sur la mission. Des signaux au moyen de sifflets sont généralement utilisés pour transmettre les ordres relatifs au déplacement de l'équipe.

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 a bien entendu.



Sifflets

HARNAIS

Avant de porter l'appareil BG-4, chaque sauveteur doit mettre un harnais de sécurité muni d'un lien sauveteur. Le harnais permet au sauveteur de se prémunir contre une chute s'il doit travailler dans une cheminée ou à tout endroit en hauteur. Lorsque le directeur des opérations de sauvetage ou le chef d'équipe prévoit du travail en hauteur, ou près d'un escarpement ou d'une ouverture, il faut ajouter au harnais une longe de sécurité.



Harnais

CODE DE SIGNAUX

Nombre de coups	Signification
1	Arrêter
2	Avancer
3	Faire demi-tour
4	Attention ou urgence

Code des signaux

LIEN SAUVETEUR

Afin de se relier entre eux, les sauveteurs se servent d'un lien sauveteur. Ce lien est composé d'une bande orange de 2 cm de largeur sur 1,25 m de longueur, avec un crochet à l'extrémité. Toutefois, ce n'est pas une longe de sécurité et il ne doit pas servir à d'autres fins que comme lien.



Lien sauveteur

LONGE DE SÉCURITÉ

Lorsque des sauveteurs doivent travailler près d'une ouverture, d'un escarpement, ou dans toute situation de sauvetage en hauteur, ils doivent s'attacher à l'aide d'une longe de sécurité, qui est une bande testée pour retenir le poids d'une personne munie d'un absorbeur de chute à une extrémité et d'un crochet à l'autre.



Longe de sécurité

SECTION 7.4

ACCESSOIRES D'ÉVACUATION DE LA VICTIME

Ce chariot est construit en tubulures d'aluminium et muni de deux roues, d'une tige en « T » pour le déplacement et d'attaches pour le panier-civière. Il est démontable pour prendre moins d'espace si on doit le transporter dans un véhicule. Lors du remontage, il peut être assemblé en modèle étroit pour une galerie avec une voie ferrée et en modèle large pour les autres galeries.



Transporteur en position étroite

L'utilisation d'un transporteur pour déplacer une victime dans un panier-civière comporte plusieurs avantages. Elle demande moins d'efforts de la part des sauveteurs, car ces derniers n'ont plus à lever le panier-civière à chaque arrêt et à le porter lors du déplacement de celui-ci, puisqu'il est sur des roues. La victime est moins exposée aux chocs causés par la marche des sauveteurs et au danger d'être échappé par l'un d'entre eux. De plus, c'est beaucoup plus confortable et sécuritaire pour la victime : celle-ci est moins exposée aux vibrations causées par la marche des sauveteurs, et le danger qu'un sauveteur tombe ou échappe la civière est presque inexistant.



Transporteur en position large

PANIER-CIVIÈRES

Les paniers-civière utilisés par les équipes de sauvetage minier sont conçus en plastique robuste ; certains sont renforcés de tubulures d'acier.

ÉQUIPEMENT DE BASE DU PANIER-CIVIÈRE

- 1 panier-civière avec 4 ceintures en place
- 1 couvercle de protection pour la tête
- 1 matelas d'immobilisation et une planche dorsale avec un minimum de 4 ceintures en place avec 1 système d'immobilisation de tête (Ferno)
- 4 colliers cervicaux (*No Neck*) petits, moyens, grands ou 2 colliers réglables
- 2 couvertures
- 4 attelles
- 1 trousse avec :
 - 1 ensemble de canules oropharyngées et nasopharyngées
 - 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 thermiques de sauvetage de couleur aluminium
- 2 verres vides
- 2 paires de ciseaux coupe-tout
- 2 sacs de plastique (Ziploc)
- 1 masque de poche



Panier-civière



Matelas d'immobilisation

SECTION 7.4.1

TAPIS DE SAUVETAGE DE TYPE SKED

Le Sked a été conçu à l'origine pour glisser une victime sur la neige lors d'un accident dans une pente de ski. Les équipes de sauvetage peuvent l'utiliser pour évacuer une victime d'un endroit où le passage est très étroit ou dans un espace clos. Combiné à un matelas d'immobilisation ou à une planche dorsale, il peut être glissé sur les échelles d'un passage d'homme avec le système de câble « 2 en 1 », un trépid et un treuil.



Contenu de la trousse de premiers soins



Planche dorsale



1. Sked
2. Poignées de tir
3. Sangle de levage
4. Poignées de levage supplémentaires
5. Accessoire pour travail avec cordage

Le Sked est en plastique léger et résistant. Il se transporte dans un étui. Pour le déployer convenablement, il faut l'enrouler dans le sens contraire de son enroulement initial, pour un tiers de sa longueur à chaque extrémité. Par la suite, il s'agit d'y installer la victime et de raccorder les sangles de retenue. Le Sked est équipé de courroies de transport.

SECTION 7



Si le Sked doit être utilisé pour évacuer une personne dans un passage d'homme à l'aide du système de câble « 2 en 1 », on doit utiliser la corde de contour pour une meilleure prise. Des sangles spécialement conçues pour le Sked doivent être utilisées pour le soulèvement.

SECTION 7.4.2

ACCESSOIRE D'IMMOBILISATION DEMI-DOS

Le demi-dos est un instrument d'immobilisation permettant aux sauveteurs d'extraire une victime d'un véhicule ou du fond d'un trou tout en protégeant toute sa colonne vertébrale. Le demi-dos pèse environ 3 kg et est conçu pour une personne pouvant peser jusqu'à 227 kg.



L'installation du demi-dos sur une personne requiert préférentiellement trois sauveteurs. Pendant qu'un sauveteur maintient la tête de la victime, les deux autres installent le collier cervical,

puis le demi-dos. Pour l'installer, il faut commencer par les courroies du thorax, puis poursuivre avec celles des jambes et de la tête, en respectant le code des couleurs de chaque courroie.

L'installation du demi-dos requiert une visibilité d'au moins 1 m, et il faut s'assurer que l'environnement permet de faire le sauvetage d'une façon sécuritaire.

SECTION 7.5

ENSEMBLE DE GUIDAGE ET DE RECHERCHE DANS LA FUMÉE

L'ensemble de guidage et de recherche dans la fumée a été conçu 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 d'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.

CAMÉRA À IMAGERIE THERMIQUE

La caméra Argus 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 la température et la visualisation de points chauds et froids. Ce modèle fait appel à une technologie infrarouge utilisant un capteur à base de titanate de baryum et de strontium.

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 une 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 1 m d'eau. La caméra peut absorber l'impact d'une chute d'au moins 1 m. L'alimentation électrique se fait au moyen d'une pile standard de caméscope de type DR, qui est logée dans un compartiment à l'arrière de la caméra. Aucun entretien n'est requis autre que la recharge de la pile et le 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.

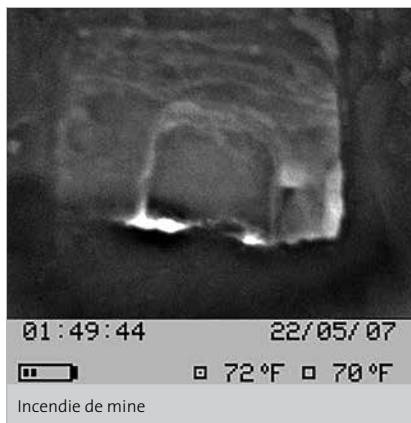


Caméra à imagerie thermique

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.

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 toutefois indiquer qu'elle est chauffée par un feu qui fait rage derrière elle.



La localisation des feux n'est pas la seule fonction de la caméra. Dans de nombreux cas, elle est aussi utilisée pour rechercher des victimes, repérer des obstacles dangereux tels que des bouteilles ou des réservoirs de gaz ou de liquides inflammables, ou 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 rayonnements infrarouges et l'on y détecte moins de détails que dans une ambiance chaude, où les objets émettent une énergie considérable. De façon générale, plus la température ambiante est élevée, meilleur est le contraste thermique, d'où une image plus détaillée.

Dans certains chantiers 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 section 8.2, pages 185 et 186).

Lors d'un important sinistre, une accumulation de chaleur peut se produire dans la partie haute d'un espace clos, qui se traduit par une image uniformément blanche. En abaissant la caméra, on obtient 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 selon 8 configurations différentes, dont :
 - noir et blanc,
 - points chauds en rouge,
 - fond vert,
 - points chauds en rouge et jaune,
 - demi-couleurs,
 - pleines couleurs;
- Zoom numérique 2x;
- Affichage à l'écran de la date et de l'heure;
- Mesure de la température ambiante;
- Mesure de la température de la zone pointée. Elle permet de repérer le foyer d'incendie ou le point le plus chaud de la scène. Elle peut mesurer des températures variant de 0 à 500 °C;

- Indicateur de charge restante dans la pile (chaque barre équivaut à environ 30 minutes);
- Dimension de 125,6 mm d'épaisseur sur 162 mm de largeur sur 271 mm de hauteur;
- Poids de 2,4 kg sans les poignées rigides;
- Piles de 6 V, d'au moins 3600 mAh (nickel-métal-hydrure (NiMH)), d'une durée de 2,5 heures. Celles-ci doivent être renouvelées annuellement;
- Équipement supplémentaire;
- 1 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 piles;
- Des poignées rigides;
- 1 télécommande permettant certains réglages et la visualisation des photos. Elle fonctionne avec 2 piles AAA de 1,5 V;
- 1 logiciel CD-ROM permettant aussi des réglages, la visualisation des images captées ainsi que l'enregistrement de celles-ci par ordinateur;
- 1 câble RS232 pour relier la caméra à l'ordinateur;
- 1 visière pare-soleil.

NOTE

S'assurer d'utiliser des piles en bon état et bien rechargées lors d'une intervention.

Autres caractéristiques

- La caméra peut être reliée par antenne à un moniteur ou à un graveur CD ou DVD.
- Certains réglages, tels que l'heure, la date et 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.

Fonctionnement

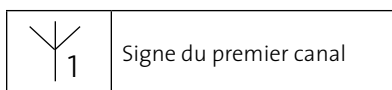
Pour mettre la caméra à imagerie thermique en marche, il suffit d'appuyer sur le bouton central (rouge) et après quelques secondes, l'image apparaît à l'écran. Aucun réglage focal de l'écran n'est possible; la caméra se règle automatiquement.

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.

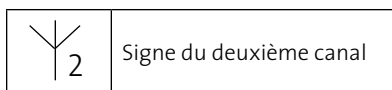
Le bouton de droite actionne le zoom 2x, ce qui permet de rapprocher l'image. Pour actionner ou enlever le zoom, il suffit d'appuyer sur le bouton. La caméra est munie de deux canaux de transmission vidéo de 300 mW à une fréquence de 2 400 MHz. Pour actionner

SECTION 7

la transmission vidéo, il faut maintenir le bouton droit enfoncé jusqu'à ce que le signe du premier canal apparaisse en bas, à gauche de l'écran, près de l'indicateur de charge.



Attention, en maintenant le bouton enfoncé trop longtemps, on actionne le second canal.



Tous nos appareils fonctionnent sur le premier canal.

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

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. Dans le coffret, il y a un système de contrôle redistribuant le courant continu de 12 V au socle à pivots et au moniteur. Un fil est fixé au coffret et est 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 pivots.

Sous le coffret se trouvent quatre aimants, qui fixent le moniteur au véhicule. Cette partie doit être à proximité du conducteur, pour que ce dernier puisse voir l'écran et diriger la caméra à l'aide de la manette.



Moniteur



Fiche de style allume-cigarette



Raccords électriques



Raccords électriques

SOCLE À PIVOTS

Le socle sert de support à la caméra à imagerie thermique. Il est muni de trois gros aimants qui le maintiennent 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 un 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 1 500 A. Cela 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 quatre heures.



Coffret 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 à l'installer. Il est préférable de l'installer à un endroit où les trois aimants peuvent avoir une bonne emprise sur le véhicule. Si possible, installer le socle à pivots 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 appuyant sur le bouton (rouge), attendre que l'image apparaisse, puis presser et maintenir enfoncé le bouton de droite jusqu'à ce que le signe γ_1 du canal numéro 1 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, il faut faire l'inspection mécanique du véhicule (carburant, lumière, freins, 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 pivots 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/h. 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 apporter l'équipement nécessaire pour un retour en sécurité si l'intervention devait prendre plus de quatre heures.

Lorsqu'on se trouve sur un chantier inactif où la caméra ne capte aucun rayonnement, on doit 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 doivent se déplacer à l'avant du véhicule en suivant le protocole établi pour guider le conducteur le temps nécessaire.

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 m devant la caméra. De même, si le véhicule ne peut pénétrer dans ce travers-banc pour quelque raison que ce soit, l'équipe retire 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 m et plus si la galerie est droite.

SECTION 7.5.1

VÉHICULE DE SAUVETAGE

Certaines sociétés minières ont acquis des véhicules de transport spécialement adaptés aux besoins des équipes de sauvetage pour leur permettre d'intervenir plus rapidement lorsqu'il y a de grandes distances à parcourir.

En plus de couvrir de grandes distances, ces camions doivent avoir la capacité de traverser des zones où la visibilité est

réduite par des particules en suspension (fumée, suie et autres) et où le taux d'oxygène est très bas. Les camions de sauvetage sont équipés d'un moteur diesel avec une centrifugeuse à l'entrée de l'air pour réduire les particules de l'air. Comme le moteur fonctionne au carburant diesel, celui-ci peut fonctionner avec un taux d'oxygène aussi bas que 10 %.

Les dossiers des sièges de l'habitacle ont été adaptés afin de permettre aux sauveteurs de conduire le camion en portant un appareil BG-4. Un système de navigation a été installé pour permettre la conduite lorsque la visibilité est réduite. Il est composé de caméras à imagerie thermique à l'avant et à l'arrière, avec des moniteurs dans l'habitacle pour le conducteur et le passager. En plus, le camion est muni de puissants phares à l'avant et tout autour.

Des détecteurs de gaz indiquent en permanence les conditions de l'air environnant aux sauveteurs dans l'habitacle et dans la cabine arrière. Cette cabine est munie de sièges latéraux permettant aux sauveteurs de s'asseoir en portant un appareil BG-4 pendant le déplacement. La cabine peut loger quatre sauveteurs et six autres personnes; par contre, si l'on doit transporter une civière, le nombre de personnes est réduit.



SECTION 7.6

APPAREILS DE CONTRÔLE TEST-IT ET RZ-25

L'appareil de contrôle Test-it 6100 est un appareil électronique qui permet de vérifier les fonctions de l'appareil respiratoire BG-4. Il permet une meilleure interprétation des résultats, puisque la lecture se fait sur un cadran numérique. Le RZ-25 est un appareil mécanique ayant les mêmes fonctions.

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 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 :

- déclenchement de l'alarme de pression résiduelle ;
- fonctionnement des valves d'inspiration et d'expiration ;
- résistance de la valve de drainage ;
- étanchéité par surpression ;
- résistance d'ouverture de la valve de surpression ;
- débit du dosage constant en L/min ;
- résistance d'ouverture de la valve d'augmentation de volume.



Test-it



Appareil de contrôle universel RZ-25

SECTION 7.7

BARRICADES PNEUMATIQUES

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

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 et 4 m de hauteur sur 4,3 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 m³ 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 quatorze 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.

PETITE BARRICADE

Cette barricade de 2,75 m sur 2,75 m peut convenir dans des galeries variant entre 2,4 et 3 m de hauteur sur 2,4 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 m³ d'air pour gonfler les 2 tubes. La barricade pèse environ 45 kg.

BOÎTE DE CONTRÔLE

Cette boîte est composée d'un raccord avec une 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 690 millibars, et l'autre détendeur réduit la pression pour le petit tube à 140 millibars.

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 se règle à l'aide de deux vis à oreilles. Cette section est munie d'une poulie fixe avec un dispositif de retenue. La section du haut comporte un tube rétractable qui se comprime à l'aide d'un ressort. Elle est aussi munie de deux vis à oreilles servant

SECTION 7

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.

VÉRIFICATION

Après chaque usage, tous les composants de la barricade pneumatique doivent être nettoyés et inspectés. Le tout doit être consigné sur une fiche d'inspection, dont une copie est jointe à la barricade. Le sauveteur responsable de la vérification doit, avant la mission de sauvetage, regarder la fiche et s'assurer qu'elle est datée de moins d'un an et qu'elle est complète ; si ce n'est pas le cas, il doit procéder à la vérification complète de la barricade.

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 (Westcott) d'au moins 30 cm avec une ouverture modifiée pour les mines. Il faut aussi un tuyau flexible de 2,54 cm de diamètre sur 15 m de longueur. Comme les conduites d'air comprimé dans les mines sont généralement de 5 cm de diamètre, il faut prévoir une sortie filetée pour réduire le diamètre à 2,54 cm et raccorder le tout.

BARRICADE GONFLABLE			
Élément à vérifier		Critères de vérification	
		Visuel état général	Opération
Tube 60 cm			Nettoyage
Tube 20 cm			Nettoyage
Toile centrale et ouverture			Nettoyage
Points d'ancrage			Nettoyage
Poteau			Nettoyage
	Vis papillon		Lubrification
	Ressord		Lubrification
	Cordes		Nettoyage
	Maille patente		Lubrification
	Poulie		Lubrification
	Bloqueur		Lubrification
	Boîte de contrôle		Fonctionnalité
	Valve à bille		Lubrification
	Panier de transport		Nettoyage
	Roulettes		Lubrification
	Ceinturons		Nettoyage
Clé à tuyau			Lubrification
Clé à molette			Lubrification
Tuyau à air 2,54 cm			Nettoyage
Adapteur de 5 cm à 2,54 cm			Lubrification
Dater et attester par une signature sur un scellé la conformité des éléments.			
Fiche d'inspection de la barricade			

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. Régler 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. Régler 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 doivent s'assurer de tirer en même temps. Utiliser les poulies à blocage pour retenir la barricade verticalement.
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 dangers 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.



Barricade pneumatique installée

SECTION 7

NOTE

S'il est nécessaire d'utiliser des bouteilles d'air comprimé pour gonfler les tubes, il faut relier un détendeur à la bouteille d'air comprimé à l'entrée de la boîte de contrôle pour réduire la pression provenant de la bouteille à entre 7 et 10,5 bars. Pour bien gonfler les tubes, il est nécessaire de disposer d'une réserve de 5 m³ 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.

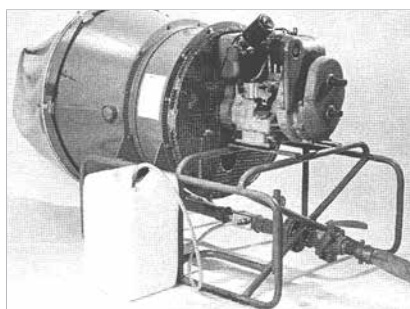
est monté sur un bâti formant la chambre de distribution, dans laquelle se trouvent plusieurs lances à pulvérisation et un écran en nylon où se forme la mousse. Il est alimenté en eau par un tuyau de 4 cm, et un tube aspirant injecte l'émulseur dans la conduite d'eau. Ce mélange d'émulseur et d'eau est projeté uniformément sur l'écran de nylon avec une pression de 0,83 bar. 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.

SECTION 7.8

GÉNÉRATEURS DE MOUSSE À HAUT FOISSONNEMENT

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 efficaces 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, tandis que le second utilise la pression de l'eau comme force motrice.



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 L d'eau à la minute, à une pression minimale de 3,54 bars. 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.

SECTION 7.8.1

GÉNÉRATEUR DE MOUSSE MSA

Le générateur de mousse MSA est muni d'un moteur diesel et peut produire 170 m³ de mousse à la minute dans une proportion de 1 000 parties d'air pour une partie d'eau. L'appareil utilise 205 litres d'eau et 3,2 L d'émulseur à la minute.

Le générateur se compose d'un ventilateur relié au vilebrequin d'un moteur diesel monocylindrique. Le tout

Le tuyau aspirant est aussi muni d'un filtre visant à empêcher toute matière étrangère de pénétrer dans les dispositifs de mesure du 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 l'une des extrémités du tube à l'appareil au moyen de la fermeture à glissière ou de tout autre dispositif analogue et passer l'autre bout au travers de l'ouverture de la cloison ou du 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 dispositif de réglage de la 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 remplacer ce dernier 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 doit 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 doit être bien séché après chaque usage et roulé de façon à ce que les attaches soient du côté intérieur du rouleau et les fermetures à glissière, du côté extérieur. On peut ainsi le dérouler par une simple pression d'air provenant du ventilateur.

SECTION 7

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.

SECTION 7.8.2

GÉNÉRATEUR DE MOUSSE ANGUS TURBEX MK II

Le générateur de mousse Angus 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 m³ de mousse à la minute, si la pression de l'eau dans la conduite est de 10 bars. Dans ce cas, il consomme 315 L d'eau par minute et 4,5 L d'émulseur à haut foisonnement. En mode économie, avec un débit de 270 L d'eau par minute à une pression de 8 bars, il consomme 1,2 L d'émulseur à haut foisonnement et produit 150 m³ de mousse par minute.

Le générateur Angus Turbex MK II mesure 902 mm de largeur sur 927 mm de hauteur sur 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 1 100 parties de mousse pour une partie d'eau.



Générateur de mousse Angus Turbex MK II

UTILISATION DU GÉNÉRATEUR DE MOUSSE

PRINCIPES DE SÉCURITÉ

- Avant de mettre en marche le générateur de mousse, s'assurer qu'il est stable et qu'il ne risque pas de se renverser.
- La pression de l'eau ne doit pas excéder 10 bars.
- S'assurer que les gardes de sécurité au ventilateur sont bien en place.
- Être deux personnes pour déplacer le générateur de mousse en utilisant les poignées à cet effet.
- Pour effectuer une réparation, s'assurer 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 MK II 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 le passage de l'eau provenant de la 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 équilibré ».

Le générateur de mousse est muni d'une valve de dérivation permettant, si elle est ouverte, 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 Angus Turbex MK II 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 Angus Turbex MK II 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 de 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 le faire gonfler et de le 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 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.

PRODUCTION DE MOUSSE

Le ratio d'expansion de la mousse représente le volume produit en rapport avec le volume de solution (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 étant idéal pour couvrir une nappe de pétrole en feu. Lorsque la soupape de contrôle est ouverte, le ratio peut monter à 1 100 : 1 et remplir l'espace en rendant l'atmosphère inerte.

SECTION 7

GRILLE DE PERFORMANCE DU ANGUS 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	Consommation approximative de savon	Proportion air/eau (mousse)
	Bar	L/min	L/min	L/min	m³/min	L/min	
Mode économie Valve de dérivation fermée	4	180	Nil	180	85	0,6	de 500 à 700
	6	225		225	115	0,8	
	7	245		245	135	1,0	
	8	270		270	150	1,2	
	10	290		290	190	1,4	
Mode optimal Valve de dérivation ouverte	4	195	70	125	95	1,8	de 800 à 1100
	6	245	90	155	135	2,7	
	7	270	100	170	155	3,2	
	8	290	105	185	175	4,0	
	10	315	115	200	200	4,5	

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 m.

NOTE

Si vous utilisez la barricade gonflable, passez le tuyau de polythène dans l'ouverture de la barricade et approchez 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. Il peut être attaché à la barricade, pour plus de sécurité.

NOTE

Là où la pression est insuffisante, une pompe de surpressurisation doit être utilisée.

ENTRETIEN

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

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 m 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.

SECTION 7.8.3

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.



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 L/min.

TROIS PARTIES PRINCIPALES DU CANON À MOUSSE

- **La lance d'incendie à mousse** : Elle pèse environ 2,2 kg et sert à projeter sur le feu 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 à le mélanger à l'eau à l'intérieur du tuyau qui le raccorde à la lance d'incendie à mousse.

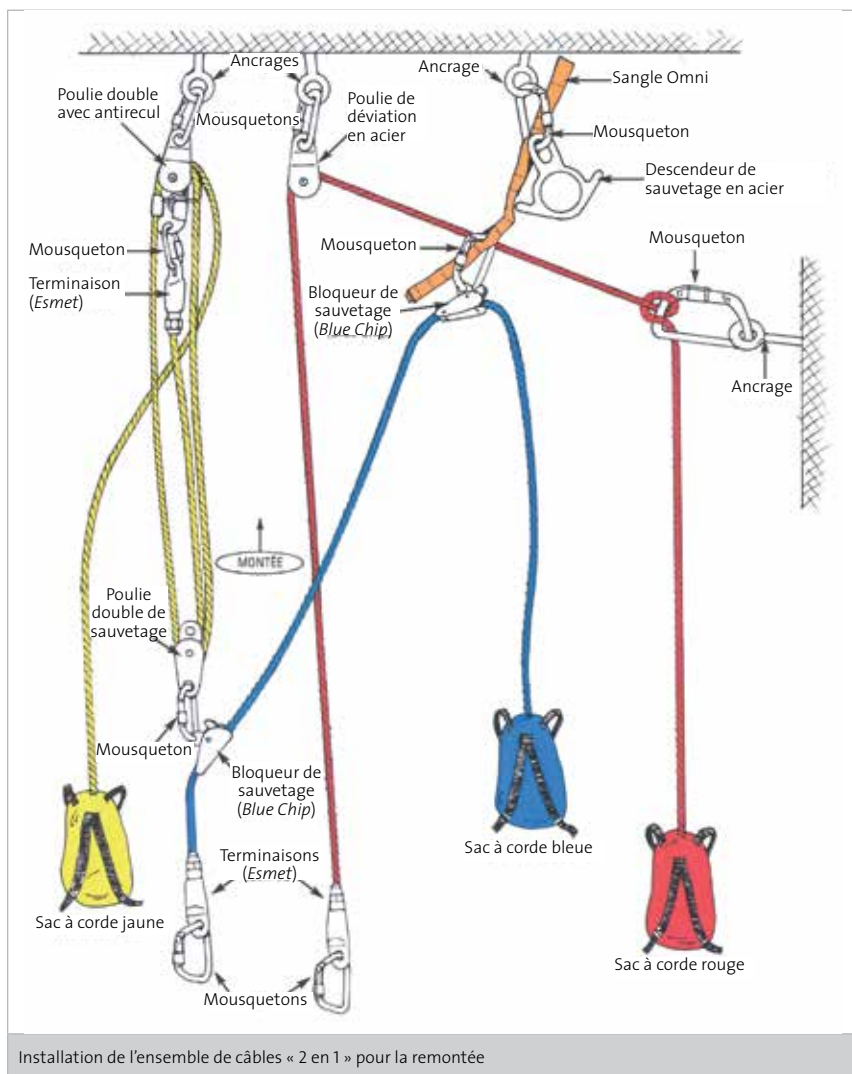
Certains inducteurs sont réglables pour différents types d'émulseurs à faible, moyen ou haut foisonnement. Le Service du sauvetage minier a opté pour l'émulseur à haut foisonnement du même type que le générateur de mousse Angus Turbex MK II. L'inducteur aspire environ 1 L/min d'émulseur.

- **Le réservoir** : Il est monté sur des roues et peut contenir 120 L d'émulseur. Il est muni de poignées pour le transport. L'inducteur est fixé en permanence, et des tuyaux à incendie ainsi que 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 cm de diamètre à 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 15 m de longueur 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.

SECTION 7.9

ENSEMBLE DE CÂBLES « 2 EN 1 »
ADAPTÉ AUX BESOINS DU
SAUVETAGE MINIER

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

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 ou autre. 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.

Sac rouge

La ligne de vie (câble rouge) :

- comprend 61 m de corde rouge de 12,5 mm;
- est conçue pour supporter 272 kg ou deux personnes;
- compte aussi :
 - 2 poulies de déviation dont la gorge est de 12,5 mm et possédant chacune un mousqueton,
 - 4 mousquetons,
 - 1 mousqueton à triple action pour l'usage du sauveteur,
 - 1 BELAY 540,
 - 3 sangles jaunes de 1,2 m,
 - 2 sangles jaunes de 2 m,
 - 2 cordes de blocage pour nœud Prussik de longueurs différentes,
 - 20 mètres de corde orange pour ancrage multidirectionnel.

NOTE

Toutes les pièces énumérées respectent la norme Standard on Fire Service Life Safety Rope and System Components, NFPA 1983, applicable au moment de leur fabrication et peuvent supporter une charge supérieure à 4 082 kg.



Contenu du sac rouge

Sac bleu

NOTE

Un petit sac jaune est inclus dans le sac bleu.

La ligne de travail (câble bleu) :

- comprend 61 m de corde bleue de 12,5 mm ;
- est conçue pour supporter 272 kg ou deux personnes ;
- compte aussi :
 - 1 sangle jaune de 2 m,
 - 1 sangle jaune de 1,2 m,
 - 1 descendeur,
 - 1 descendeur autobloquant I.D. Petzl,
 - 1 coulisseau autobloquant,
 - 6 mousquetons,
 - 1 mousqueton à triple action pour l'usage du sauveteur,
 - 1 pictogramme indiquant la méthode d'utilisation de la ligne de travail,
 - 2 cordes de blocage pour nœud Prussik de longueurs différentes,
 - 1 sangle de civière,
 - 1 courroie ajustable pour l'usage du sauveteur.



Contenu du sac bleu

Sac jaune

Le sac jaune contient :

- 1 palan (4 : 1) monté à l'avance ;
- 18 m de corde jaune NFPA de 12,5 mm ;
- 1 poulie double pour corde de 12,5 mm, à laquelle est relié un mousqueton pouvant s'attacher à l'ancrage ;
- 1 mousqueton supplémentaire reliant la terminaison Esmet à la poulie double ;
- 1 poulie double à laquelle est rattaché un mousqueton, qui la relie à un coulisseau autobloquant ;
- 1 pictogramme indiquant la méthode d'utilisation du palan.



Palan (4 : 1)

DESCRIPTION INDIVIDUELLE DE CHAQUE ÉLÉMENT DE L'ENSEMBLE

Sangles

Les sangles servent principalement à relier le système de câblage aux ancrages ; elles peuvent aussi faire le lien avec la civière ou tout autre équipement. Il existe une sangle pour civière lorsque celle-ci doit être utilisée à l'horizontale. Les sangles existantes sur le marché ont une longueur de 1,2 et de 2 m.



Sangles

Mousquetons

- Ils sont en acier, en « 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 un 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.

ATTENTION

Tous les mousquetons doivent être installés de façon à ce que la force soit appliquée dans son axe principal.

Mousquetons à triple action

- Ils sont composés des mêmes matériaux que les autres mousquetons.
- La bague sur le doigt de fermeture doit être repoussée et tournée pour ouvrir le mousqueton. Lorsque relâché, le doigt se referme et se barre automatiquement sur le mousqueton.

IMPORTANT

Les mousquetons à triple action doivent être utilisés seulement lorsqu'un sauveteur est relié à la corde.



Mousquetons

Poulies simple et double

- 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.

Courroie ajustable

La courroie ajustable est utilisée pour permettre au sauveteur de se positionner par rapport à la civière lors de la remontée ou de la descente d'une victime.



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.

Belay 540

Le Belay 540 est un dispositif mécanique d'usage général qu'on installe sur la ligne de vie (rouge). C'est un mécanisme de blocage automatique et bidirectionnel empêchant la charge de tomber.

- Ouvrir le dispositif et passer la corde comme il est indiqué sur la paroi intérieure du Belay 540.
- Raccorder le Belay 540 au mousqueton et à l'ancrage.
- 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 ». Faire le contraire pour le mouvement descendant.
- Garder les cordes en parallèle afin de conserver le mouvement en continu.
- Pour bloquer le mouvement, briser le parallélisme des cordes.
- Pour débloquer le mouvement, actionner la clanche afin de recentrer le mécanisme.



BELAY 540

ATTENTION

Le terme « USAGE GÉNÉRAL » signifie que la pièce décrite peut servir pour deux personnes, tandis que le terme « USAGE PERSONNEL » signifie que la pièce ne peut servir que pour retenir une seule personne.

Descendeur en 8

Le descendeur est l'anneau dans lequel on passe une corde pour contrôler la descente. Le descendeur en 8 est recommandé seulement pour un usage personnel.

- 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.



Descendeur en 8

Descendeur autobloquant I.D. Petzl

Le descendeur I.D. Petzl est un dispositif d'usage général muni d'une came permettant le blocage automatique sur la corde bleue et d'une clanche permettant pour le sauveteur le dégagement de la corde et le glissement contrôlé du descendeur sur celle-ci. Le I.D. Petzl est bidirectionnel et peut servir de poulie sur un palan fabriqué manuellement; dans ce cas, il sert aussi de bloqueur.

Le dispositif est muni d'un pictogramme sur sa paroi interne montrant la façon de passer la corde dans le descendeur. Avant de s'engager, il faut faire un test pour s'assurer que la corde est passée dans la bonne direction et que la came bloque.



I.D. Petzl

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.
- C'est sur cette corde qu'on fixe le palan et le descendeur I.D. Petzl.

Coulisseau autobloquant de sauvetage

Le coulisseau **autobloquant** est un petit mécanisme « antirecul » à mâchoire.

- Il est d'usage personnel.
- Il est conçu pour tirer une charge, et non pour la retenir en cas de chute.
- La mâchoire est amovible et 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 coulisseau **autobloquant** 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.

NOTE

Toutes les pièces composant le système de cordage répondent à la norme « Dispositifs antichutes, descendeurs et cordes d'assurance », ACNOR Z259.2-M1979 citée à l'article 401.1 du Règlement sur la santé et la sécurité du travail dans les mines (S-2.1, r.14).



Coulisseau autobloquant

Cordes de blocage avec nœuds Prussik

- Deux loupes constituent les cordes de blocage.
- Avec les nœuds Prussik, elles sont d'usage général.
- Ce sont des loupes fabriquées à partir d'une corde de 8 mm. Ces cordes ont une longueur de 135 et de 150 cm avant d'être raccordées en loupe par le nœud du pêcheur double.
- Pour un système coulissant efficace, il suffit de faire un nœud Prussik avec la petite loupe sur la corde et un second nœud avec la grande loupe sur la même corde. Il faut faire attention pour bien passer les cordes afin qu'elles ne se nuisent pas et qu'elles ne soient pas inefficaces.

NOTE

Les cordes de blocage avec nœuds Prussik sont les seules à ne pas endommager la ligne de travail et la ligne de vie.



Cordes de blocage avec nœuds Prussik

Nœuds

Nœuds de blocage

Ces nœuds peuvent être faits sur la ligne de vie ou la ligne de travail afin d'empêcher le glissement et de retenir la charge.



Nœud de blocage

Huit double

Ce nœud sert à remplacer la terminaison Esmet lorsque celle-ci n'existe pas sur la corde.



Huit double

Pêcheur simple

Le pêcheur simple est un nœud d'assurance fait à la fin d'une corde ou ailleurs.



Pêcheur simple

Papillon

Ce nœud sert à créer une loupe au milieu d'une corde, auquel on peut raccorder un mousqueton.



Papillon

Pêcheur double

Le pêcheur double a pour utilité de joindre deux cordes ensemble.



Pêcheur double

Nœud demi-cabestan ou italien

Le nœud demi-cabestan peut être utilisé sur la ligne de vie pour remplacer le Belay 540.

- 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.

- 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 une autre, il faut tenir les deux côtés de la corde parallèlement vers la charge afin d'obtenir une friction de 100 %.
- 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.



Demi-cabestan

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.

Palan (4 : 1) et 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 coulisseau autobloquant principal et enlever la corde du descendeur.
2. Accrocher la poulie dans l'ancrage et étirer le palan de façon qu'il reste 1,2 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'emmêlent pas. Pour être bien installée, la corde du palan doit passer par-dessus la poulie et pendre librement vers le bas.
4. Installer le coulisseau autobloquant relié au palan sur la corde bleue.
5. Tirer sur le bout libre de la corde jaune jusqu'à ce que la poulie inférieure soit le plus près possible de la terminaison Esmet.
6. Tirer sur la ligne de travail en haut du « bloqueur » principal afin d'approcher autant que possible ce dernier du « bloqueur » relié au palan.
7. Étirer le palan de façon à garder 1,2 ou 1,5 m de corde jaune libre et faire avancer son « bloqueur » relié au palan.
8. Répéter les étapes 5 à 8 jusqu'à ce que la charge soit assez près pour être dégagée en toute sécurité.
9. Ramasser la corde bleue au fur et à mesure.



Palan 2 : 1

Autres palans

Il est possible de fabriquer des palans sur place si le palan 4 : 1 n'est pas disponible ou pour profiter d'un espace plus grand permettant l'utilisation d'une longue corde. On peut aussi faire des palans qui offrent un avantage mécanique de 2 pour 1 ou de 3 pour 1, selon les circonstances. Pour la fabrication de ces palans, on peut y intégrer le descendeur I.D. Petzl ou des cordes de blocage avec nœuds Prussik.



Palan 3 : 1 avec cordes Prussik



Palan 3 : 1 avec descendeur I.D. Petzl

Ancrages

- Les ancrages doivent avoir une capacité minimale équivalente de 4 082 kg.
- Il est nécessaire d'avoir au minimum un ancrage pour la ligne de vie et un ancrage pour la ligne de travail (voir la page 135).
- 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 la page 135).
- Lorsqu'on doute de la capacité de notre ancrage simple, on doit utiliser des ancrages multidirectionnels doubles ou triples selon les disponibilités de se rattacher à quelque chose de solide. Cela permet de relier la charge à plusieurs points et d'obtenir la capacité de 4 082 kg.



Ancrage multidirectionnel double



Ancrage multidirectionnel triple

Nettoyage des câbles et des sangles après usage

Lorsque les câbles et les sangles ont servi et qu'ils sont sales, ils doivent être lavés à l'eau douce et froide. Si des taches subsistent, il est possible d'utiliser un savon doux sans javellisant. Les câbles et sangles doivent être séchés à l'air libre, loin des sources de chaleur.

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 ;
- l'état du Belay 540 ;
- l'état des sangles ;
- l'état des 2 cordelettes de 8 mm en forme de loupe.

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 ;
- l'état des mousquetons ;
- l'état du descendeur I.D. Petzl ;
- l'état du descendeur en 8 ;
- l'état de l'ensemble mousqueton et coulisseau ;
- l'état des sangles.

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 décrites ci-dessous.

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 ;
- vérifier l'ancrage.

SECTION 7

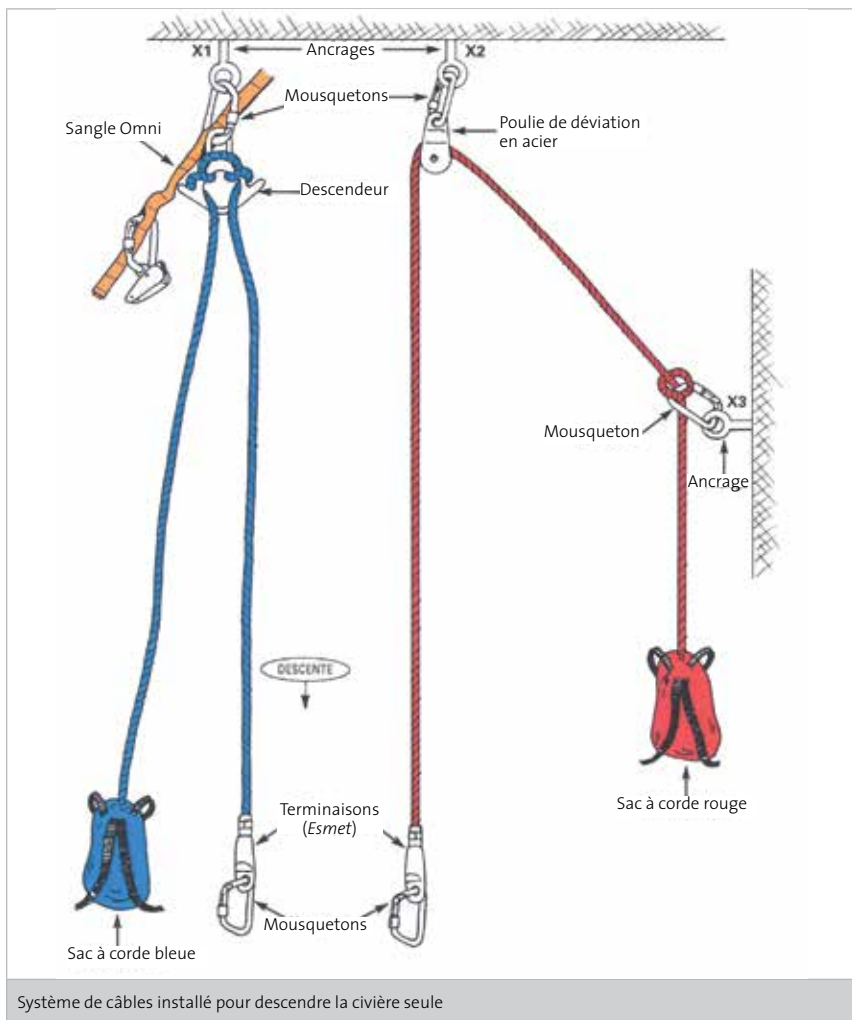
IMPORTANT

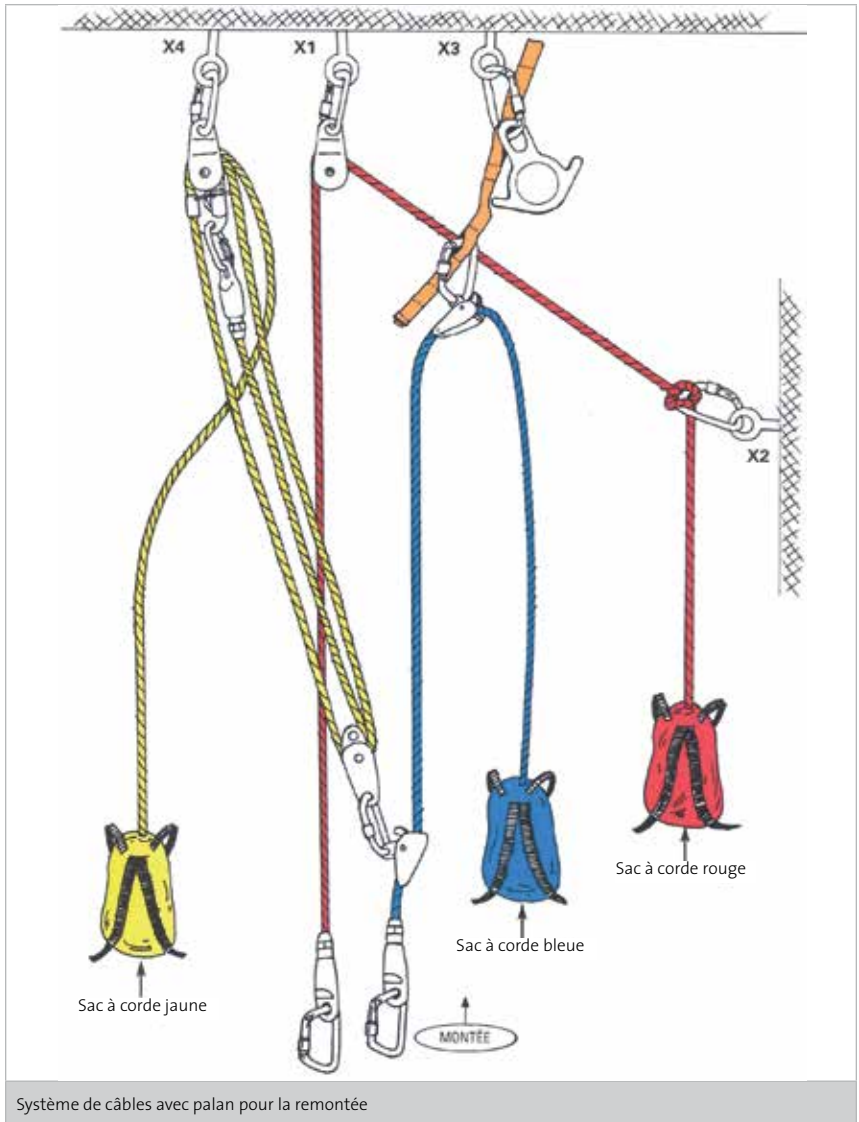
La sécurité de l'équipe est primordiale. Le but ultime du sauvetage minier étant de sauver des vies, il faut utiliser le matériel le plus sécuritaire possible, tant pour l'équipe que pour les victimes.

L'utilisation de l'ensemble de câbles « 2 en 1 » n'est recommandée que lorsque la visibilité est bonne.

NOTE

Si le travail s'effectue dans un passage compartimenté, il faut s'assurer que le déplacement du panier-civière s'effectue dans le compartiment des échelles, et non dans celui destiné au matériel.





SECTION 7.9.1

SYSTÈME D'ÉVACUATION AVEC CORDAGES

Trépied

Comme il est souvent difficile dans les mines de trouver ou d'installer des ancrages, le Service du sauvetage s'est doté d'un trépied permettant de les remplacer en toute sécurité.

Le trépied peut être utilisé de deux façons :

- En hauteur, il est extensible et ajustable. Il peut être déployé dans un espace d'une hauteur minimale de 2,14 m jusqu'à 3,35 m. Comme il est réglable, il peut être déployé au-dessus d'une ouverture dont les rebords sont inégaux.
- En porte-à-faux, il permet d'effectuer des opérations de sauvetage à grand angle avec plus de stabilité.

C'est le même trépied qui est employé différemment. Pour l'utiliser en porte-à-faux, en plus de le coucher sur le côté et de régler les pieds, il faut assurer le maintien des pieds à l'aide d'un support conçu à cet effet, et installer un système de poulies pour le pied supérieur et une cale de roues à la tête du trépied pour en assurer la stabilité complète.

Description

- Construction en aluminium ;
- Tête avec système pouvant supporter 3 poulies ou d'autres dispositifs nécessaires à la remontée ou à la descente ;
- Pieds à verrous et réglages télescopiques pour une installation facile et adaptable aux terrains ;
- Réglage et verrouillage rapides à goupilles et ressorts ;
- Revêtement intérieur des pieds en plastique pour un meilleur glissement lors du réglage ;
- Patins dotés de pointes permettant de s'enfoncer dans des sols meubles ou des terrains irréguliers ;
- Chaînes de sécurité pour plus de maintien, de résistance et de sécurité ;
- Point d'ancrage intégré monté sur la tête du système d'une résistance de 2 268 kg.

NOTE

Le trépied a selon le fabricant une capacité d'environ 4 536 kg lorsqu'il est utilisé en hauteur, mais celle-ci est réduite à 2 268 kg lorsqu'il est utilisé en porte-à-faux. Dans ce dernier cas, il est d'usage personnel. Si l'on doit suivre la victime dans le passage d'homme, le sauveteur doit être relié à une ligne de vie indépendante du trépied.



Installation du I.D. Petzel en opération de descente



Installation des cordages rouge et bleu



Trépied installé en hauteur avec treuil

SECTION 7



Installation des cordages rouge et bleu



La corde d'assurance rouge doit être sur un ancrage externe au trépied.

Mousqueton triple action
« attache du sauveteur »

Installation du I.D. Petzel
en opération de descente

Trépied installé en porte-à-faux avec treuil

Treuil

Le treuil est un appareil de levage personnel permettant de remplacer le palan 4 : 1. Il est muni d'un dévidoir avec un câble d'acier galvanisé de 70 m de longueur sur 4 mm de diamètre et d'une manivelle. L'effet multiplicateur du treuil est de 9 et permet la remontée d'une civière avec une victime à une vitesse d'environ 4 m/min avec un effort relativement faible. Il peut aussi permettre la descente d'une charge à une vitesse de 9 m/min. La charge maximale pouvant être remontée est de 205 kg. Une seule personne est nécessaire pour actionner le treuil et remonter la victime. La masse du treuil est d'environ 22 kg. L'extrémité du câble est munie d'un coulisseau pour être raccordée à la corde de travail bleue.

NOTE

Lorsqu'on utilise le treuil pour remonter une victime, il est nécessaire de s'assurer que l'environnement est silencieux. De cette façon, le sauveteur qui accompagne la victime dans le passage peut arrêter le déplacement de la civière en donnant un coup de sifflet si la civière s'accroche à quelque chose.

SECTION 7.10**AUTRES ACCESSOIRES
DE SAUVETAGE****LEVIER PNEUMATIQUE**

Les leviers pneumatiques de type coussins de levage peuvent servir à soulever de la machinerie, des accessoires de tous genres, des roches et des blocs de béton. Ils peuvent aussi servir à agrandir des ouvertures pour secourir des personnes. Les coussins sont flexibles et ont une épaisseur de 19 mm ; ils peuvent être insérés dans un espace relativement restreint. Leurs dimensions varient de 23 cm sur 23 cm jusqu'à 92 cm sur 92 cm, et ils peuvent soulever des charges de 3 à 67 tonnes pour des hauteurs variant de 13 à 51 cm, selon la taille du coussin.

Le système de levier pneumatique du Service du sauvetage minier est composé de deux coussins de différentes tailles, de deux tuyaux (jaune et rouge) flexibles de 0,5 m avec robinet, de deux tuyaux flexibles de 5 m (jaune et rouge), d'un distributeur double avec soupapes de détente (+ et -), d'un détendeur et d'une bouteille d'air comprimé. Tous les raccords sont de type à connexion rapide.

Pour gonfler les coussins, il s'agit de relier le distributeur au détendeur et à la bouteille d'air comprimé ou de relier le distributeur à la conduite d'air comprimé de la mine. La pression maximale d'utilisation est de 8 bars, et deux coussins peuvent être utilisés l'un au-dessus de l'autre simultanément.

SECTION 7

VÉRIFICATION AVANT USAGE

- Vérifier la pression de la bouteille (153 bars).
- S'assurer de l'état des coussins.
- S'assurer de l'état des tuyaux flexibles (rouge et jaune).
- S'assurer d'avoir un distributeur en bon état.
- S'assurer que le détendeur est en bon état et qu'il est réglé à 8 bars.



Levier pneumatique

UTILISATION DU SYSTÈME DE LEVIER PNEUMATIQUE AVEC UNE BOUTEILLE D'AIR COMPRIMÉ ET DEUX COUSSINS DE LEVAGE

1. Insérer les coussins sous la charge à lever en s'assurant que le plus gros est au sol.

NOTE

Si l'espace le permet, mettre une planche de contreplaqué au sol afin de protéger le coussin. Les coussins peuvent être utilisés l'un près de l'autre au sol pour lever une charge en longueur.

2. Relier le tuyau flexible court jaune au grand coussin (sol) et le rouge au petit coussin (dessus). S'assurer que le robinet est ouvert.

3. Relier, à l'aide de grands tuyaux, les coussins au distributeur en respectant la couleur des tuyaux.
4. Relier le détendeur à la bouteille d'air comprimé et, par la suite, celui-ci au distributeur par l'entremise du tuyau flexible vert.
5. Ouvrir la valve de la bouteille d'air comprimé.
6. À l'aide du bouton + correspondant, gonfler le coussin au sol.
7. À l'aide de l'autre bouton +, gonfler le coussin du dessus.
8. Mettre des blocs sous la charge et s'assurer qu'ils sont stables avant de travailler dessous.
9. À l'aide des soupapes de détente (-) sur le distributeur, descendre la charge sur les blocs.

NOTE

Si vous devez regarder la charge ou passer sous elle, ou dégager une victime, assurez-vous que la charge ne peut se déplacer pendant les manœuvres.

10. Le système peut être débranché tout en maintenant les coussins gonflés. Il s'agit de fermer les robinets sur les petits tuyaux de 0,5 m (jaune et rouge).

DÉSAMORÇAGE DU SYSTÈME

1. Fermer l'air comprimé.
2. Débrancher tout le système.
3. Remettre l'équipement dans le coffre de transport.
4. Rapporter l'utilisation du système.

UTILISATION DU SYSTÈME AVEC UN SEUL COUSSIN

Pour l'utilisation d'un seul coussin, il s'agit de brancher le coussin sur un côté du distributeur seulement et de suivre la même procédure que précédemment.

Après chaque usage, l'équipement doit être vérifié par une personne compétente, puis remis en état.

SECTION 7.10.1

AUTRES ACCESSOIRES NON DÉCRITS

D'autres accessoires peuvent être utilisés par les sauveteurs miniers pour venir en aide à des personnes en danger. Ces accessoires sont :

- les leviers hydrauliques ;
- le soutènement (supports hydrauliques vertical et horizontal) ;
- le vérin tireur ;
- les outils de désincarcération (cisailles, écarteurs et autres) ;
- les cisailles hydrauliques manuelles ;
- le brise-roche (*rock breaker*) ;
- la scie à métaux ;
- les filets ;
- la nacelle de sauvetage dans les puits ou les cheminées Alimak ;
- tout autre équipement jugé nécessaire pour effectuer un sauvetage.

SECTION 8

.....

ORGANISATION DES MESURES DE SAUVETAGE



SECTION 8

ORGANISATION DES MESURES DE SAUVETAGE

Cette section vise à faire connaître le fonctionnement des mesures de sauvetage minier dans le cadre du plan des mesures d'urgence. Elle précise également le rôle et les obligations des intervenants.

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 (article 117 du Règlement sur la santé et la sécurité du travail dans les mines). Les dispositions à prendre pour effectuer un sauvetage doivent avoir été préalablement définies. La description de l'équipement et du personnel nécessaires aux interventions de même que les procédures à suivre devront donc être incluses dans le plan des mesures d'urgence.

OBJECTIFS D'UN SAUVETAGE

Les trois principaux objectifs d'un sauvetage minier sont les suivants :

- Repérer les victimes et les ramener à la surface;
- Localiser et éteindre les incendies naissants ou actifs;
- Effectuer certaines tâches nécessitant le port d'appareils respiratoires jusqu'au rétablissement de la situation normale (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'apprennent à effectuer un sauvetage, ils doivent être habillés de manière à être protégés selon les dangers présents.

Aucun membre de l'équipe ne doit être envoyé sous terre s'il n'a pas récemment suivi la formation en sauvetage minier. De plus, il est déconseillé 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 douze derniers mois. À moins que ce ne soit vraiment essentiel, aucun membre de l'équipe ne doit 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 avant de retourner en mission;
- 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 bénéficié d'une période de repos de 6 heures;

- d) veiller à ce qu'ils n'aient pas consommé de nourriture ou de friandises dans l'heure précédant le sauvetage. Également, les sauveteurs ne doivent pas avoir consommé de boisson alcoolisée ou de drogue dans les 9 heures précédant la mission ;
- e) s'assurer que des douches avec eau chaude et eau froide sont mises à la disposition des sauveteurs ;
- f) veiller à ce qu'un endroit propre et confortable leur soit réservé pour dormir.

EXPLORATION PENDANT ET APRÈS LES INCENDIES

L'intervention de sauvetage dans une mine pendant un incendie est une mission risquée. On doit se demander si les résultats escomptés valent les risques encourus. Il est important d'évaluer la situation. Le lieu d'intervention met-il la sécurité des sauveteurs en danger ? Est-il réaliste de penser sauver les victimes ?

ÉVALUATION DE LA SITUATION AVANT D'EFFECTUER UN SAUVETAGE

Avant de donner des ordres aux équipes de sauvetage, le directeur des opérations doit évaluer la situation en remplissant un formulaire d'évaluation de la situation et en se posant notamment 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 réalisés dans la mine sont-elles suffisantes ?
9. Quel est le nombre de sauveteurs disponibles ?
10. Quelle est la capacité physique des sauveteurs et la durée d'autonomie 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 de travailleurs à secourir, état physique et psychique des victimes, distances à parcourir) ?

ORGANISATION DES ÉQUIPES DE SAUVETAGE

Pour parvenir à une communication efficace, il est suggéré 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. Cela inclut la totalité 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 que celle-ci 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 terminer les premières, ces nouvelles tâches sont considérées comme une seconde mission ;
- **Tâche :** Au cours de la même mission, une ou plusieurs tâches peuvent être assignées à une même équipe, que celle-ci les termine 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 composent les équipes.

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 dix-huit sauveteurs entraînés pour seconder ou remplacer l'équipe de six 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

Les opérations de sauvetage sont de la responsabilité du directeur des opérations. Celui-ci doit établir les priorités et prendre en considération s'il y a des travailleurs à secourir dans la mine, l'objectif premier du sauvetage minier étant de sauver des vies. Voici les questions que le directeur des opérations doit se poser :

Doit-on d'abord porter secours aux victimes qu'on a repérées ou 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 leurs conditions 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 ?

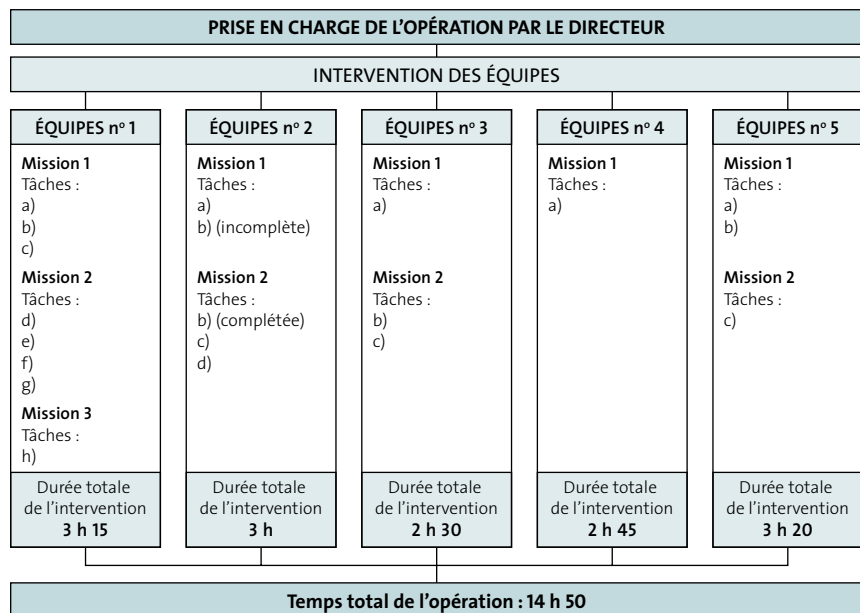
TRAVAILLEURS NON REPÉRÉS

Les travailleurs non repérés ont-ils des issues ? Risquent-ils d'être difficiles à trouver ?

STRUCTURE D'UNE ORGANISATION DE SAUVETAGE AU COURS D'UNE OPÉRATION DE LONGUE DURÉE

ROTATION DU PERSONNEL

Lors de l'évaluation de la situation, si on prévoit des opérations de sauvetage pouvant s'échelonner sur plus de six heures, il faut préparer la rotation du personnel de sauvetage.



ROTATION DES ÉQUIPES DE SAUVETAGE

Une équipe de sauvetage, après avoir travaillé 3 heures, doit se reposer 6 heures et demeurer par la suite en relève pendant 3 heures.

	De minuit à 3 h	De 3 h à 6 h	De 6 h à 9 h	De 9 h à 12 h	De 12 h à 15 h	De 15 h à 18 h	De 18 h à 21 h	De 21 h à minuit	De minuit à 3 h
Équipe 1	au fond	repos		relève	au fond	repos		relève	au fond
Équipe 2	relève	au fond	repos		relève	au fond	repos		relève
Équipe 3	repos	relève	au fond	repos		relève	au fond	repos	
Équipe 4	repos		relève	au fond	repos		relève	au fond	repos
Une équipe de sauvetage travaille donc 6 heures sur 24.									

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.

PLAN DE LUTTE CONTRE UN INCENDIE DE MINE

Les mines du Québec peuvent généralement compter, lors d'incendies, sur des sauveteurs bien entraînés et sur du matériel de première qualité. Ainsi, tout incendie de mine pouvant comporter des dangers cachés devra être combattu par des sauveteurs 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.

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, des substances chimiques, de la poussière de roche ou du sable. Toutefois, 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.

Dans un premier temps, il faut déterminer la nature et l'ampleur de l'incendie. 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 peut consulter d'autres personnes, mais c'est lui qui a le dernier mot.

Il faut donc être très prudent lorsqu'on découvre un feu au fond d'une mine. Le directeur des opérations doit se poser des questions afin de réagir de la façon appropriée :

- **Est-ce que l'équipe de sauveteurs peut éteindre l'incendie sans risques ?**
- **Est-ce que l'équipe de sauveteurs possède les matières appropriées pour le combattre ?**
- **Ce feu risque-t-il d'incommoder des mineurs ? Devrais-je les avertir immédiatement du danger ?**
- **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 ? Si oui, ont-ils pu trouver un refuge ?**
- **Ont-ils une issue qui n'est pas enfumée ou contaminée par les gaz ?**
- **Dois-je demander de l'aide pour éteindre l'incendie ou dois-je déclencher le signal d'alarme ?**

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 décrite ci-dessous.

MINES DÉPENDANT D'UN POSTE CENTRAL DE SAUVETAGE

Pour une mine dépendant d'un poste central de sauvetage, il faut communiquer par téléphone avec l'instructeur en sauvetage minier, pour obtenir tout le matériel de sauvetage nécessaire. En attendant le matériel, on constitue des équipes et on établit les priorités.

MINES DISPOSANT D'UN POSTE SECONDAIRE DE SAUVETAGE

Pour une mine disposant d'un poste secondaire de sauvetage, il faut entreprendre immédiatement les opérations de sauvetage. Sans tarder, on prévient le Service du sauvetage minier par téléphone, afin d'obtenir si nécessaire un soutien technique.

MINES DÉPENDANT D'UN POSTE SECONDAIRE DE SAUVETAGE

Dans le cas d'un incendie dans une mine dépendant d'un poste secondaire de sauvetage, on doit se procurer le matériel du poste secondaire le plus proche. Des équipes doivent être formées le plus rapidement possible. Il faut également prévenir l'instructeur en sauvetage minier afin d'obtenir si nécessaire une aide technique.

MINES DEMANDANT L'AIDE D'ÉQUIPES EXTÉRIEURES

Dans le cas d'une mine nécessitant l'aide d'équipes extérieures, il faut demander directement, ou par l'entremise de l'instructeur en sauvetage minier, les services d'équipes appartenant à d'autres mines.

GUIDE D'ÉQUIPE DE SAUVETAGE

Si l'incendie dure 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 doivent 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 considération 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 mineurs vivants derrière des cloisons. Leur sauvetage dépend du jugement des chefs d'équipe ou des renseignements que ces derniers pourront communiquer à la base d'air frais.

Si les sauveteurs trouvent des mineurs en état de mort évidente, 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.

Il est impossible d'établir de façon précise la distance qu'une équipe de sauvetage peut parcourir dans une atmosphère irrespirable, puisque 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.

GRANDES DISTANCES À PARCOURIR

Le personnel responsable de la direction des opérations de sauvetage à chacune des mines doit suivre la progression des travaux d'exploitation 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 m/min), 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 (refuges avec SAS, pages 177 à 180).

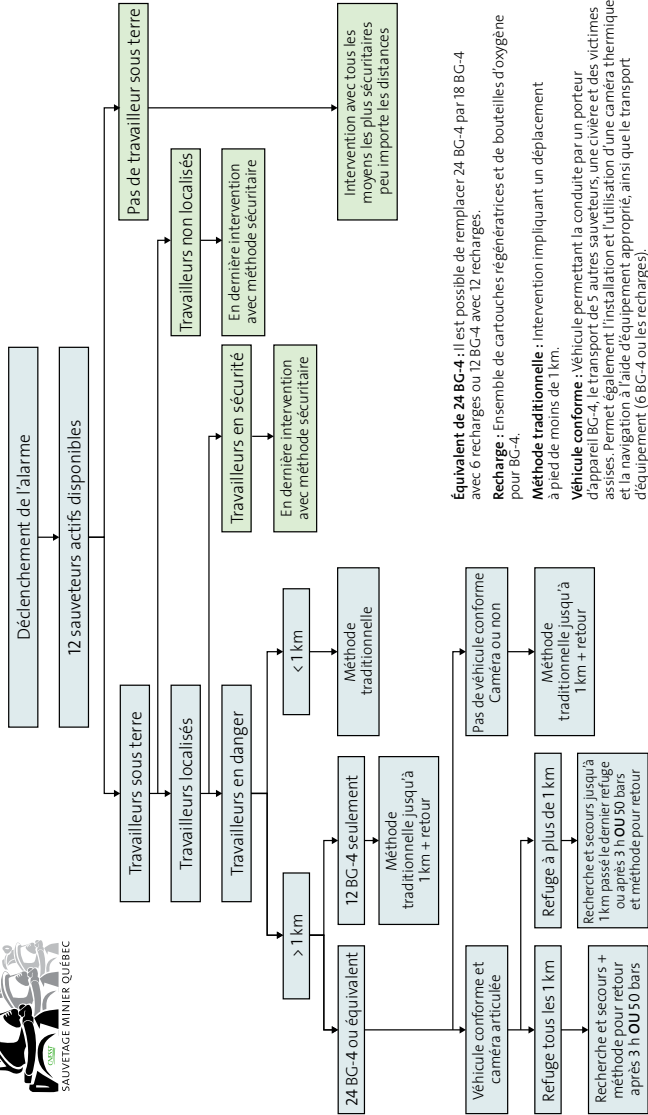
Ce relais peut servir, le cas échéant, d'entrepôt pour le matériel dont les équipes de sauvetage pourraient avoir besoin afin d'effectuer leur mission et d'assurer leur retour à la surface. Il peut, en effet, devenir nécessaire qu'une équipe y transporte des BG-4, ou des recharges (bouteille d'oxygène (O₂) et cartouche régénératrice préparée d'avance) pour pouvoir, au retour, changer d'appareil ou remettre les BG-4 à neuf et endosser de nouveau les appareils pour retraiter à la surface de façon sécuritaire. Dans le cas où les équipes doivent utiliser les recharges, il est fortement recommandé qu'un mécanicien d'entretien d'appareils BG-4 soit membre de l'équipe en mission et supervise les essais avant de revenir à la surface.

Afin de permettre au directeur des opérations de prendre une décision éclairée, un schéma de décision a été élaboré.

L'OPÉRATION DU SAUVETAGE MINIER

Grandes distances à parcourir

Schéma de décision pour intervention de sauvetage minier dans la fumée



SECTION 8.1

RÔLES ET RESPONSABILITÉS DE L'ÉQUIPE DE SAUVETAGE

DEVOIRS D'UN CHEF D'ÉQUIPE

Le chef d'équipe est responsable de la discipline et de la sécurité de son équipe. Il doit s'assurer que le directeur des opérations (le travailleur de la mine responsable des opérations de sauvetage) lui a transmis 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 d'équipe les plans des niveaux où ce dernier doit effectuer sa mission ainsi que des directives écrites.

PRÉPARATIFS DE LA MISSION 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 170, le formulaire *Préparatifs de mission*).

En vue des opérations de sauvetage, le chef d'équipe doit, avant de partir en mission :

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/min si la visibilité est médiocre sur le plat et 7,5 m/min dans une rampe. En plus des arrêts normaux (repos, vérification de l'état des membres de l'équipe, vérification de l'itinéraire, etc.), on doit compter 10 min pour « entrer sous oxygène » et inspecter l'équipe, et 5 min pour secourir chaque victime;
5. S'assurer que les instructions sont bien comprises par tous les membres de l'équipe et écouter les suggestions de ces derniers, 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, effectue les essais nécessaires, synchronise sa montre avec celles des membres de l'équipe et note 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 doit transporter;
 11. Apporter tout le matériel standard :
 - a) deux appareils Ocenco EBA 6.5,
 - b) un bâton d'exploration,
 - c) une ligne téléphonique ou un câble-guide,
 - d) deux sifflets de signalisation,
 - e) un détecteur de gaz combinés (comme il est décrit à la page 53),
 - f) six balises,
 - g) trois cadenas et trois pinces de verrouillage. Il doit aussi apporter le matériel secondaire complémentaire (caméra à imagerie thermique, civière, matériel d'extinction d'incendie, etc.);
 12. Effectuer une dernière validation 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 prête à intervenir,
 - c) synchroniser sa montre avec la sienne,
 - d) lui faire part de l'évaluation de la durée de la mission,
 - e) l'informer que l'équipe est prête à partir;
 13. Demander à l'équipe de se préparer à « entrer sous oxygène », puis de le faire (en suivant la méthode décrite à la page XX). 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 (téléphone du chef et de l'assistant, s'ils sont utilisés),
 - 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) lien sauveteur du côté gauche,
 - g) courroie de taille (torsion),
 - h) lampe de mineur dans le 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) courroie d'épaule droite (hauteur et torsion),
 - l) tuyau d'inspiration,
 - m) état du sauveteur (demandé par un geste significatif),
 - n) 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 met l'équipe à intervenir; c'est pourquoi elle doit partir aussitôt que le chef a reçu les directives écrites du directeur des opérations de sauvetage.

SECTION 8



RAPPORT D'INTERVENTION PRÉPARATIFS DE MISSION (BG-4)

Date (JJ-MM-AAAA) :

Mine :

N° d'équipe :

N° de mission :

RAPPORT DU CHEF INDIQUANT L'ÉTAT DES APPAREILS DES MEMBRES D'ÉQUIPE

Demander aux membres d'équipe s'ils sont en bonne forme physique ☐

MEMBRES DE L'ÉQUIPE	Chef	N° 2	N° 3	N° 4	N° 5	N° 6
Nom						
N° d'appareil						
Sceau						
Régénérateur						
Étanchéité de l'appareil						
Pression de la bouteille						
Alarme						
Glace						
Masque						

ÉTABLIR LA DURÉE DE LA MISSION

Établir la base d'air frais

Tracer le trajet aller-retour sur le plan ☐

Calcul	Min
Entrée sous oxygène	10
Nombre de victimes () x 5 min	
Dist. mesurée / allée () ÷ 15 mètres par min	
Dist. mesurée / retour () ÷ 15 mètres par min	
Dist. de rampe ↑ () ÷ 7.5 mètres par min	
Dist. de rampe ↓ () ÷ 7.5 mètres par min	
Dist. en véhicule conforme () ÷ 100 mètres par min	
Autres :	
Durée de la mission	

MATÉRIEL STANDARD	Quant.	Vérifié	Transporté
Détecteur de gaz (électronique ou mécanique)	1		
Système de communication	1		Chef et ass.
Autosauveteurs	2		
Sifflets	2		Chef et ass.
Ensemble de craie, crayons, papier	1		Chef
Bâton	1		Chef
Câble-guide ou bobine de téléphone	1		
Cadenas et pince de verrouillage	3		
Balise	6		

MATÉRIEL COMPLÉMENTAIRE	Quant.	Vérifié	Transporté
Autosauveteur			
Système de guidage			
Câble d'attache			
Civière complète			
Équipement contre les incendies			
Autres :			

VÉRIFICATION FINALE AVEC LE DIRECTEUR DES OPÉRATIONS DE SAUVETAGE

Le chef demande au directeur des opérations s'il y a une équipe de relève ☐

Le chef demande s'il y a des faits nouveaux ☐

Le chef donne la durée de la mission en minute

Synchronisation des montres (chef, ass. et directeur des opérations)

5016 (2013-08)

REMETTRE AU DIRECTEUR DES OPÉRATIONS DE SAUVETAGE

Préparatifs de mission

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 (quartier général) et l'entrée de la mine, il peut être préférable de ne pas « entrer sous oxygène » avant de quitter cet endroit, 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.

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 est 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.

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 ou le quartier général. Pour ce faire, le chef peut 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 doit être déroulé à partir de ce point. Le câble-guide doit être installé à la recette, puisque les conditions peuvent changer ;
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. Enfin, il doit noter sur le plan les obstructions, les irrégularités et les 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 diriger 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. Aucune mission ne doit être poursuivie lorsque 40 % de la limite inférieure d'explosivité du méthane est atteinte;
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 doit 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 celui qui change de masque qu'il doit retenir son 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'aérage, 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 disjoncteurs s'il soupçonne la présence de gaz explosifs;
15. Si un disjoncteur doit être actionné, faire placer le sauveteur électricien 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. Le sauveteur électricien doit 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 doit suivre la procédure indiquée à la page 187;
16. Respecter les ordres reçus. Il doit ramener l'équipe à la base d'air frais

à temps, même si le travail n'est pas terminé, 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.

SUIVI DE L'ÉQUIPE PAR LE DIRECTEUR DES OPÉRATIONS DE SAUVETAGE

Lors du déplacement de l'équipe dans la mine, le directeur des opérations de sauvetage doit noter tous les renseignements transmis par le chef d'équipe sur un rapport d'intervention. Si un événement se produit ou une information s'ajoute, il doit faire une nouvelle évaluation de la situation.

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 peut pas passer à côté d'une victime gisant sur le sol sans la voir ou lui toucher. L'utilisation d'une 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 accès verticaux munis d'échelles et ne s'en servir qu'en cas de nécessité absolue, afin d'économiser l'énergie et la capacité des appareils respiratoires.

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'un lien sauveteur. Lorsqu'ils doivent porter une civière ou une victime et que le lien sauveteur 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 cinquième homme ; le cinquième s'attache au quatrième ; le quatrième, au troisième ; le troisième, au deuxième et le deuxième, au chef d'équipe.

Les membres de l'équipe sont munis d'un harnais de sécurité avec des anneaux en « D ». Un lien sauveteur est fixé à l'anneau du côté gauche pour que les hommes puissent se relier les uns aux autres. C'est un lien sauveteur ou une longe de sécurité d'environ 1,25 m possédant un crochet à fermoir à une extrémité.

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 mineurs que l'on ramène à la surface s'attachent à la civière et sont surveillés par un sauveteur.

Il existe aussi des liens sauveteurs de diverses longueurs, à deux, trois ou cinq crochets. On utilise ces lignes pour relier à l'équipe les hommes à secourir.

Lorsqu'on prévoit exécuter du travail en hauteur ou qu'il est possible de le faire, les sauveteurs doivent se munir de longues de sécurité avec un absorbeur d'énergie ou de lignes de vie autobloquantes. Il est de la responsabilité du directeur des opérations et du chef d'équipe de prévoir l'usage de cet équipement de prévention.

IMPORTANT

Ces lignes ne peuvent agir comme câbles de retenue ou comme câbles de sécurité en cas de chute.

FRANCHIR LES PORTES D'AÉRAGE OU PORTES COUPE-FEU

Le chef d'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, arrêter l'équipe et toucher la surface de la porte avec le dos de sa main pour vérifier s'il y a de la chaleur de l'autre côté.
2. S'il n'y a pas de chaleur, ouvrir la porte et l'immobiliser.
3. Pendant qu'il retient la porte, l'équipe passe de l'autre côté.
4. Lorsque le dernier sauveteur est passé, arrêter 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.

Dans certaines mines, il existe de grandes portes à ouverture mécanisée pour l'équipement diesel et un SAS dans le côté pour le passage des hommes. Il se peut qu'une équipe transportant une civière ne puisse passer ; dans ce cas, le chef doit actionner le dispositif d'ouverture avant que l'équipe traverse. Aussitôt que celle-ci est traversée, il doit refermer la porte.

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.

MARQUER SON CHEMIN

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 servent également de repères pour 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, on inscrit le numéro de l'équipe au-dessus de la flèche.

Ex. : 

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

Ex. : 

Au retour, le chef d'équipe doit annuler 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. Cette procédure ne doit cependant pas retarder le retour à la surface d'une victime.

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 peut suivre ces rails avec les pieds. Lorsque l'équipe atteint un aiguillage, elle ne doit pas bifurquer, mais plutôt suivre le rail continu, de façon à trouver facilement le chemin du retour.

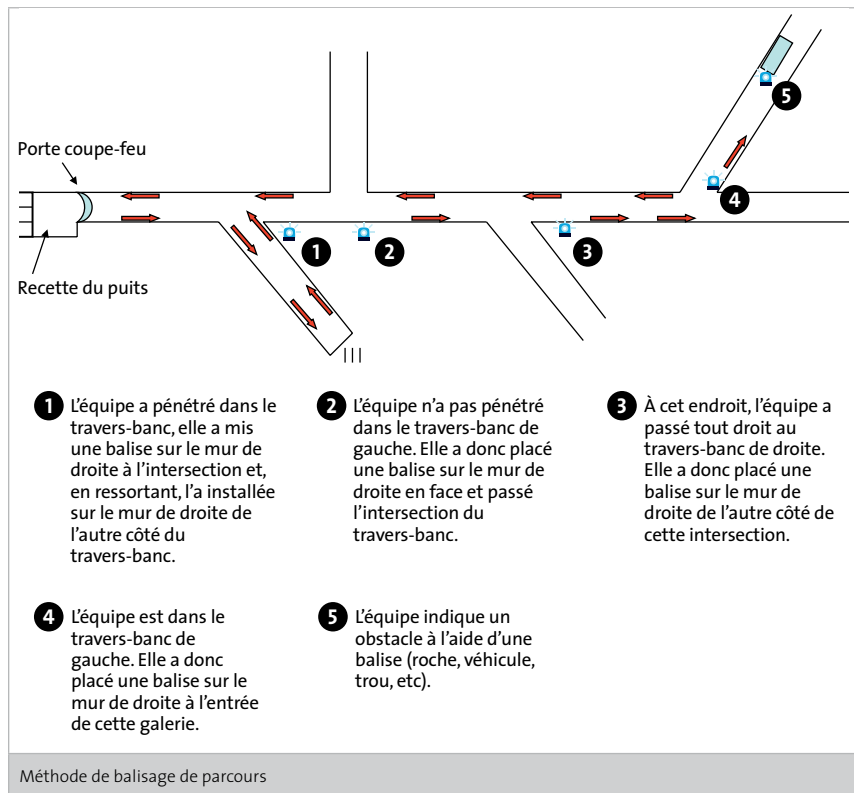
L'habitude de marquer le trajet à la craie doit être acquise dès l'entraînement et être conservée malgré l'utilisation de matériel plus sophistiqué (câbles-guides ou fils téléphoniques). Des roches peuvent tomber et rompre le fil ou le câble-guide, et l'équipement électronique peut faire défaut. En outre,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

Certains appareils 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 une 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. En plus d'indiquer 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.



SALLE DE REFUGE

En résumé, la salle de refuge se définit comme un endroit sûr, où les travailleurs peuvent se rendre rapidement en cas d'incendie et où ils sont en sécurité en attendant les secours ou les instructions. Si des travailleurs se trouvent encore sous terre, l'équipe doit vérifier les salles de refuge lorsqu'elle passe devant.

Règles concernant les salles de refuge (article 127 du Règlement sur la santé et la sécurité du travail dans les mines (c. S-2.1, r. 14). Une salle de refuge doit :

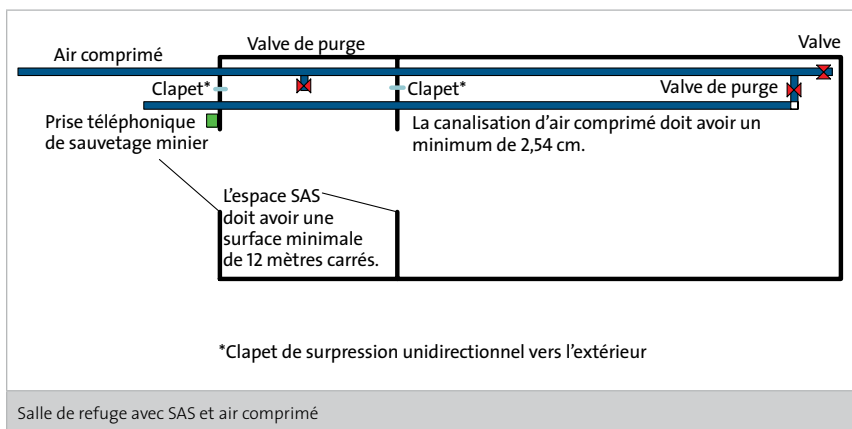
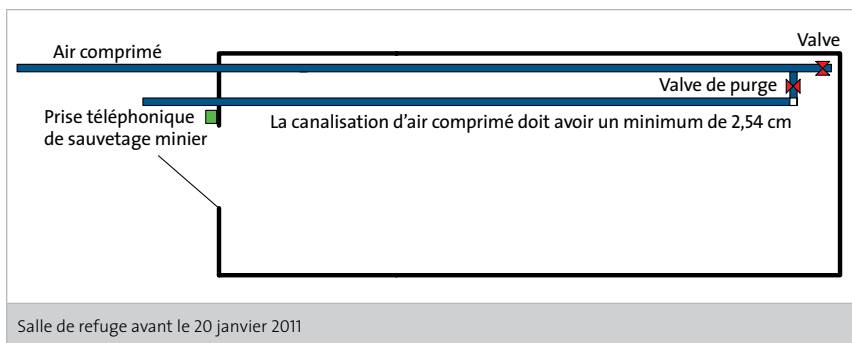
1. Être construite avec des matériaux incombustibles et avoir une résistance au feu d'au moins une heure ;
2. Être désignée par des affiches installées à environ 20 m de cette salle ;
3. Offrir une surface d'au moins 1 m² par travailleur devant s'y réfugier ;
4. Être construite de façon à être étanche à la fumée lorsque la porte est fermée ;
5. Être reliée à la surface par un moyen de communication vocale ;
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 schémas de la page suivante ;

Cependant, dans l'impossibilité de munir la salle de refuge d'une canalisation d'air comprimé en raison notamment de conditions de pergélisol, elle doit être munie d'un système d'apport d'oxygène à débit contrôlé qui est conforme au schéma n° 3 et qui permet 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. Comporter un babillard où sont affichés le plan du niveau avec le circuit de ventilation de la mine et les procédures de sauvetage ;
10. Si la salle a été construite après le 20 janvier 2011, la munir d'un SAS à l'entrée conforme aux schémas des pages 178 à 180.

SECTION 8

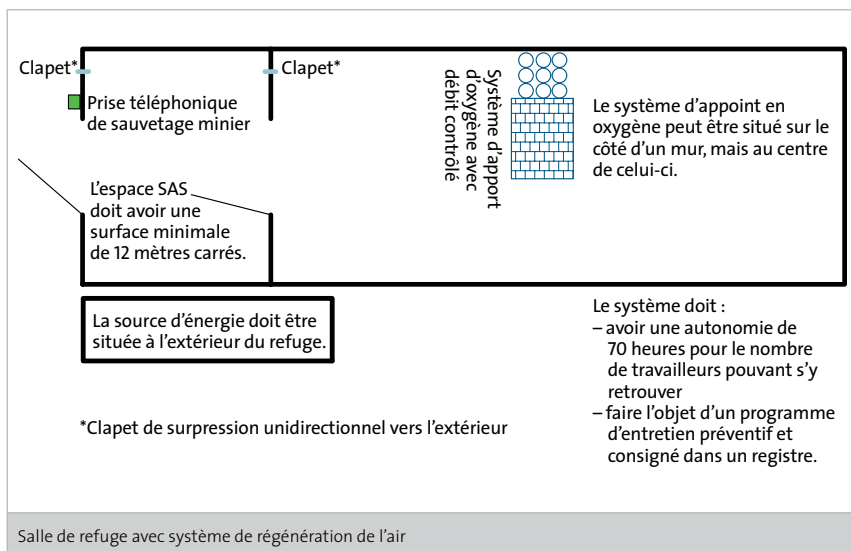


IMPORTANT

Depuis le 20 janvier 2011, tout nouveau refuge doit être muni des installations précisées ci-dessus.

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.



En arrivant à une salle de refuge, l'équipe doit s'assurer qu'il n'y a personne à l'intérieur. Le chef communique avec les mineurs à l'intérieur par téléphone ou autrement. Il s'informe du nombre de personnes à l'intérieur, de leur état et des conditions à l'intérieur. Il leur donne les consignes d'usage et les informe de la situation. Il peut aussi poser toute autre question nécessaire liée à la situation. Dans le cas où les refuges sont munis d'un SAS, l'équipe peut y pénétrer 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.

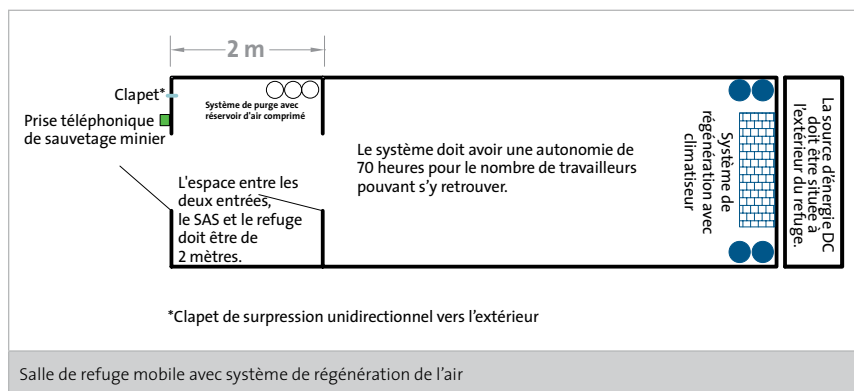
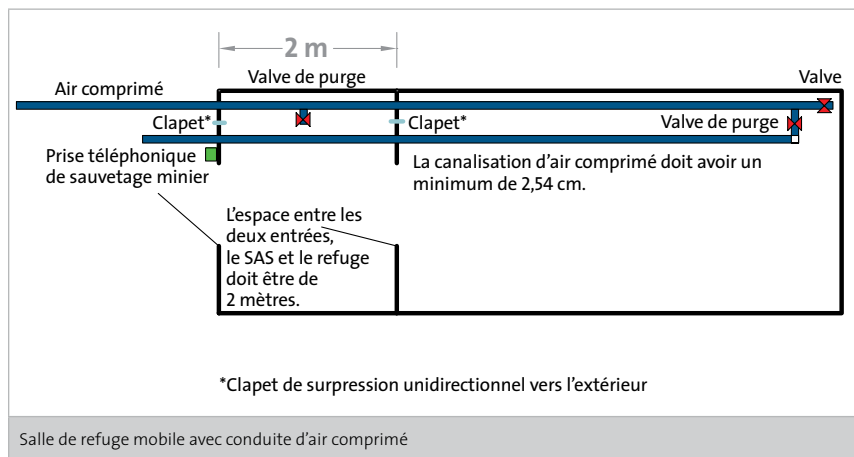
On ne doit pas entrer inutilement dans une salle de refuge occupée. Si les sauveteurs doivent le faire et que de la fumée et des gaz sont présents dans le SAS, celui-ci peut être purgé à l'aide de l'air comprimé jusqu'à ce que la concentration du monoxyde de carbone soit inférieure à 100 ppm. Les sauveteurs 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.

Si les sauveteurs doivent poursuivre leur mission sans entrer dans le refuge, le chef rassure les occupants à l'intérieur et les informe que l'équipe les avisera lors du retour. Il s'assure que tout va bien et que personne ne quitte le refuge. Il demande aux occupants 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 salles de refuge mobiles :



RÈGLES CONCERNANT LES SALLES DE REFUGE MOBILES

Une salle de refuge mobile aménagée depuis le 11 juillet 2013, en plus de posséder les caractéristiques prévues aux articles 21, 109, 126, 127 et 128 du Règlement sur la santé et la sécurité du travail dans les mines (c. S-2.1, r. 14), doit :

- être assurée de son étanchéité au moyen d'essais de pression appropriés selon les recommandations du fabricant, avec consignation des résultats dans un registre ;
- faire l'objet d'un programme mensuel d'entretien préventif qui comprend nécessairement un entretien à chacun de ses déplacements, et dont les résultats sont consignés dans un registre ;
- 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 m 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.

NOTE

La canalisation d'air comprimé d'une salle à manger doit fournir un volume de 7,5 m³ d'air par heure par mineur pouvant s'y réfugier.

MÉTHODES DE COMMUNICATION

Quel que soit le système de communication utilisé entre les équipes de sauvetage et la base d'air frais, il 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 transmet son message :

— « Équipe n° 1 appelle la base d'air frais. »

La base répond :

— « Ici la base d'air frais, j'écoute. »

Le chef transmet 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 masques de BG-4 sont munis d'un dispositif permettant de transmettre la parole ; ceux qui les portent peuvent donc communiquer entre eux de cette façon. Par contre, ils peuvent aussi utiliser les sifflets et le code de signaux (voir la section 7.3, page 112).

SECTION 8.2

DISPOSITIONS PARTICULIÈRES

UTILISATION D'UN VÉHICULE DE TRANSPORT

Il faut rappeler que les équipes de sauvetage doivent bien évaluer la situation et s'adapter aux conditions qu'elles devront affronter. De plus, 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 évaluent et notent les distances sur les plans de la mine afin de déterminer les distances que devront parcourir les sauveteurs s'ils doivent abandonner le véhicule. Un véhicule équipé d'un ensemble de guidage se déplace normalement à une vitesse de 100 m/min.
2. Les équipes ne devraient pas se déplacer autant que possible dans un circuit de ventilation où l'air serait contaminé et où la visibilité serait médiocre. Il faut être très vigilant si de la fumée est présente sur le trajet. S'il y a de la fumée, le véhicule devrait idéalement être équipé d'un ensemble de guidage et de recherche dans la fumée, avec notamment une caméra à imagerie thermique. Si un tel système n'est pas disponible, les véhicules motorisés ne doivent pas progresser 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 :
 - du système de freinage ;
 - du niveau de carburant ;
 - du niveau des lubrifiants ;
 - de l'éclairage ;
 - du système de direction ou de guidage.

Le conducteur doit aussi effectuer une inspection visuelle afin de s'assurer qu'il n'y a pas d'écoulement d'huile ni de bris.

4. Le véhicule doit être muni d'un puissant système d'éclairage, ainsi que du matériel et des outils d'urgence nécessaires.
5. En présence de fumée, l'avertisseur sonore du véhicule doit être actionné régulièrement.
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 éviter que le véhicule avance ou recule sans conducteur.
8. La conduite du véhicule doit être confiée à un sauveteur qui possède la formation nécessaire à la conduite de ce véhicule.
9. Les portes d'aération et coupe-feu doivent être franchies comme on

le ferait à pied (voir « Franchir les portes d'aérage ou portes coupe-feu » au point 8.1). Même si elles sont munies d'un système d'ouverture à distance, le chef d'équipe est responsable de les remettre dans leur position originale (position où elles ont été trouvées).

Selon l'information reçue en cours de mission, le directeur des opérations doit réévaluer la situation afin d'orienter la prochaine équipe.

PROCÉDURES SUGGÉRÉES DANS UNE MINE AVEC ACCÈS PAR 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 est désigné comme quartier général. L'équipe de direction des opérations y demeure afin de faciliter les communications avec l'équipe et les mineurs sous terre. L'équipe peut entrer sous oxygène au portail de la rampe, lequel constitue la base d'air frais secondaire. Un véhicule de service peut faire la navette entre la base d'air frais et le quartier général.

DU QUARTIER GÉNÉRAL À LA BASE D'AIR FRAIS SECONDAIRE

Si l'équipe se déplace dans la mine avec un véhicule :

- Avant d'être utilisé, le véhicule doit faire l'objet d'une vérification de base, telle que décrite précédemment ;

Dans le véhicule, il est essentiel de conserver une communication constante entre l'équipe d'intervention et l'équipe de direction.

NOTE

Un système de communication sans fil doit être utilisé. Ce système doit être fonctionnel du quartier général jusqu'à l'endroit où l'équipe doit intervenir. Par ce système radio, le chef d'équipe, son assistant et le directeur des opérations peuvent communiquer entre eux en tout temps sans devoir se brancher à une ligne. La fréquence des appels ne doit toutefois pas retarder les opérations.

- Après avoir vérifié l'équipement nécessaire à la mission et 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 ;
- L'équipe entre sous oxygène à l'entrée de la rampe et part en mission ;
- Lorsque l'équipe a mené à bien sa première tâche et qu'elle est de retour à la base d'air frais secondaire, le directeur des opérations de sauvetage détermine si l'équipe a le temps d'effectuer une autre mission. D'un commun accord, les membres de l'équipe décident du temps et de l'équipement supplémentaires nécessaires. Au besoin, le directeur demande au conducteur du véhicule de service d'aller chercher l'équipement supplémentaire au quartier général et de l'apporter à la base d'air frais pour le remettre au chef d'équipe ;

NOTE

Lorsque le quartier général est trop éloigné du portail d'entrée de la rampe, il peut s'avérer nécessaire d'établir une base d'air frais à l'entrée de la rampe et d'y installer les commodités nécessaires au directeur des opérations de sauvetage pour communiquer avec l'équipe. Un véhicule avec un conducteur doit être disponible pour relier la base d'air frais au quartier général.

- Si de l'équipement n'a pas été vérifié, l'équipe doit le vérifier 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 et elle lui permet 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 pour le directeur des opérations de sauvetage de planifier les tâches de l'équipe afin de déterminer les besoins en équipements, etc.

Dans la rampe, lorsque la visibilité est réduite et qu'aucune caméra à imagerie thermique n'est disponible, la procédure est la suivante :

1. Dans le portail, l'équipe attache le câble-guide d'un côté de la rampe et le déroule le long du parcours. L'équipe se divise en deux, et 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 d'équipe 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.

2. Lorsque le groupe de quatre sauveteurs atteint son premier point d'arrêt, le chef demande aux sauveteurs d'entrer dans une baie de sécurité et de tourner de 180°, de façon à éclairer le véhicule qui vient vers eux. Il ne faut toutefois pas aveugler le conducteur. À l'arrivée en véhicule du second groupe, le chef vérifie les manomètres et demande à chaque sauveteur si tout va bien, puis il communique avec le directeur des opérations.
3. Après un temps d'acclimatation 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 le sauveteur n° 2. C'est aussi lui qui est chargé de compter 100 pas et d'avertir le chef d'équipe.
4. 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. Le véhicule doit approcher en longeant la droite. S'ils ont un moyen de communication, le chef peut 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, virages, etc.).

5. 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 les autres refuges.
6. Lorsque le conducteur gare son véhicule, en plus d'utiliser des cales, 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.
7. 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.
8. Le chef et son assistant doivent superviser toutes les manœuvres du véhicule, de façon à ce que ce soit sécuritaire pour l'équipe.
9. Si l'équipe trouve une victime, elle doit la traiter comme il est décrit dans l'annexe 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 est 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 pour s'assurer que les ambulanciers sont prêts à recevoir la victime. Le directeur des opérations de sauvetage remplit un formulaire médical lors de sa rencontre avec le médecin, puis le chef d'équipe vérifie le contenu du formulaire et le signe. Il en remet une copie au médecin et une autre au 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 PUIT DE MINE

Le chef doit se charger de conduire la cage 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 un détecteur de gaz avec enregistrement des données, 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, en portant un appareil de protection respiratoire BG-4. Par contre, 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, pourraient s'enflammer facilement et rapidement. Lorsqu'on doit effectuer ce genre de travaux, il est nécessaire d'être vêtu de vêtements

ignifuges et de protéger avec du matériel ignifuge les parties atteignables de l'appareil respiratoire contre les tisons.

Dispositions à prendre :

- Une personne ayant la formation nécessaire dans ce genre de travaux doit être équipée adéquatement pour exécuter la coupe ou le soudage. Elle devrait subir un examen médical au préalable. Si cette personne n'est pas entraînée en sauvetage minier, un sauveteur doit l'informer du fonctionnement de l'appareil respiratoire et la surveiller constamment par la suite.
- Le travailleur spécialisé devient l'un des six membres de l'équipe. S'il devient le septième membre d'équipe en mission, l'équipe de relève doit donc être constituée de sept sauveteurs.
- Le travailleur spécialisé est 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.
- Le travailleur spécialisé travaille en tout temps sous la supervision du chef d'équipe.
- Une fois sa tâche accomplie, le travailleur spécialisé est immédiatement reconduit à la base d'air frais et remplacé par un sauveteur actif, si nécessaire.

DURÉE DES MISSIONS DE SAUVETAGE LORSQUE LA TEMPÉRATURE EST ÉLEVÉE

L'expérience a permis d'apprendre que l'endurance des équipes de sauvetage diminue beaucoup dans une atmosphère chaude et humide. Les missions doivent donc être écourtées et les rotations, beaucoup plus fréquentes. Par conséquent, il faut 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 de le faire dans certaines circonstances exceptionnelles, soit pour sauver des vies ou pour éviter une situation périlleuse.

Chaque situation est différente. Citons ici trois cas particuliers :

- Avant que l'équipe ne dépasse le site d'un incendie qu'elle a éteint ou maîtrisé, il faut 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.
- Lorsque l'équipe retrouve une victime dont l'évacuation peut être retardée, et qu'un ou plusieurs travailleurs pourraient se trouver à proximité, elle laisse deux sauveteurs avec la victime pendant que le reste de l'équipe poursuit ses recherches pour l'équivalent de deux minutes d'éloignement total.

- Lorsque l'équipe retrouve une ou plusieurs victimes à évacuer, alors que les autres membres de l'équipe attendent à un endroit précis et qu'ils 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.

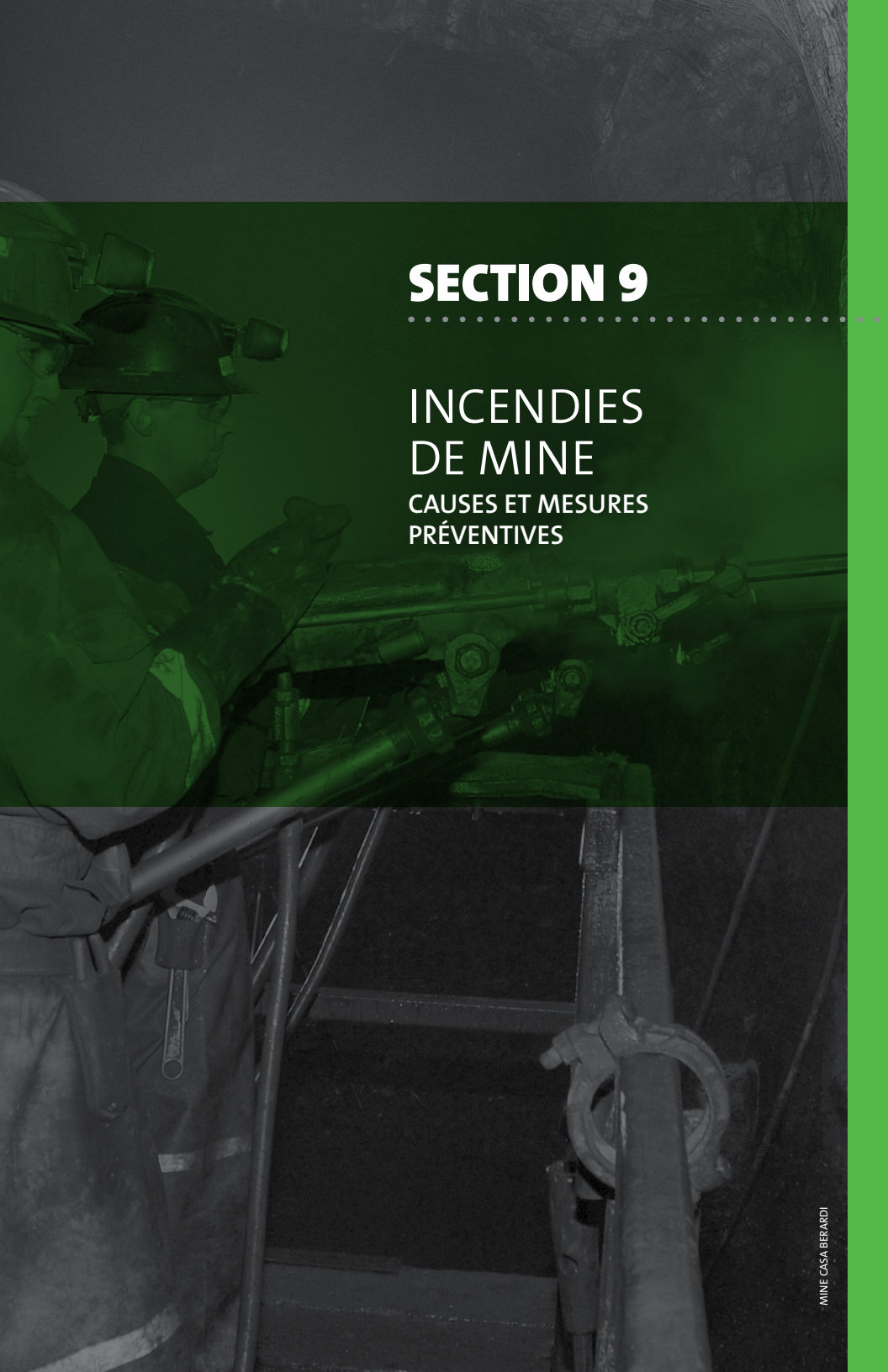
IMPORTANT

Une équipe qui, en raison de circonstances particulières, compte moins de cinq sauveteurs actifs ne doit jamais se séparer.

CADENASSAGE D'UN INTERRUPTEUR ÉLECTRIQUE LORS D'UN INCENDIE

Si une équipe de sauvetage a pour mission d'éteindre un incendie, il peut être nécessaire de couper l'alimentation électrique dans le secteur où l'équipe a à travailler. Dans ce cas, la méthode suivante doit être suivie :

1. À tous les postes de sauvetage, il doit y avoir une série de cadenas ayant la même clé et des morillons.
2. Toute équipe qui part en mission et dont certaines tâches comportent des interventions liées à l'électricité doit compter parmi ses membres sauveteurs un électricien. De plus, l'équipe doit avoir en sa possession au moins trois cadenas et autant de morillons. L'équipe de direction doit aussi avoir à sa disposition au moins un cadenas.
3. Toute l'équipe de sauvetage qui ouvre les circuits doit installer un morillon et un cadenas sur l'interrupteur mis en position « OFF » afin d'éviter que quelqu'un fasse une remise sous tension. Pour être certain que l'alimentation sur les circuits en question a bien été coupée, on doit effectuer un essai de remise en marche. Normalement, l'alimentation doit être coupée le plus près possible du lieu où se déroulent les opérations.
4. Si une équipe en mission sous terre doit faire couper l'alimentation à la surface pour pouvoir effectuer son travail de façon sécuritaire, un électricien réalisera cette tâche, accompagné du directeur des opérations de sauvetage ou de l'aide technique, qui installe un cadenas du sauvetage minier sur l'interrupteur.
5. À la fin du sauvetage, c'est le directeur des opérations qui décide d'enlever ou non le cadenas. Il peut le faire lui-même ou encore confier la tâche à un sauveteur ou à l'équipe de sauvetage. Si l'interrupteur doit être maintenu cadenassé, une entente doit être prise avec le service visé.



SECTION 9

INCENDIES DE MINE

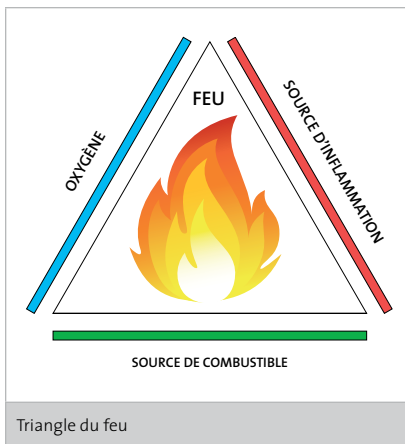
CAUSES ET MESURES
PRÉVENTIVES

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 atteigne son point d'ignition ;
- d'un corps ou d'une substance combustible, évidemment. On représente habituellement le lien qui existe entre ces trois éléments par un triangle.



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 de la classe A ou B.

CLASSE D

Feux mettant en cause certaines matières combustibles, comme le magnésium, le titane, le sodium et le potassium. 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 à leur 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.

CAUSES DES INCENDIES

Les incendies sont presque toujours le résultat d'une négligence et de déféctuosités que des inspections préventives auraient permis de déceler.

Les causes les plus fréquentes d'incendie dans les mines du Québec au cours des dix dernières années sont, par ordre d'importance :

- a) le matériel roulant diesel circulant au fond des mines : camions, chargeuses, etc.;
- b) l'électricité : câbles, moteurs, chargeurs de batteries, chaufferettes, 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.

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.

ORIGINE DES INCENDIES

Les incendies peuvent avoir pour origine le matériel roulant ou stationnaire. On les classe en trois catégories :

1. Matériel stationnaire

Compresseur, pompe, câble, courroie, convoyeur, équipement de coupe au chalumeau et équipement de soudage, moteur, génératrice, transformateur, concasseur, trolley, etc.

2. Matériel roulant

Tout véhicule motorisé circulant au fond de la mine : foreuse, chargeuse, camion, locomotive, boulonneuse, plateforme de travail, etc.

3. Autres causes

Combustion spontanée, explosion, etc.

MESURES PRÉVENTIVES

Les inspections préventives devraient être faites 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 à des 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 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 comme des brûlures ou les effets intoxicants des gaz dégagés par l'incendie.

Les incendies sont donc à redouter et les prévenir est une nécessité. Voici quelques mesures préventives pour ce faire :

- Ne jamais tolérer l'accumulation de rebuts (bois, chiffons, vieux récipients d'huile, carton, papier, pneus, etc.).
- 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 respectées.
- 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. 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 avec de l'eau les lieux avant et après. Enfin, on doit inspecter les lieux à plusieurs reprises, même quelques heures après la fin des travaux.

- Ne jamais utiliser de matériel motorisé roulant ou fixe défectueux, qu'il soit électrique ou diesel.

MESURES PRÉVENTIVES EXINCTIVES

- S'assurer que les portes coupe-feu sont bien dégagées et en bon état afin de pouvoir les utiliser rapidement en tout temps.
- S'assurer que du matériel d'extinction est sur place partout où l'on pourrait en avoir besoin.
- Maintenir en bon état tout le matériel d'extinction.
- Soumettre périodiquement le matériel d'extinction à des vérifications.
- 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.
- S'assurer que toutes les précautions sont prises aux endroits où l'on soupçonne la présence de méthane ou qu'une telle présence est confirmée (pas de flamme ouverte, interdiction d'utiliser du matériel qui ne serait pas à l'épreuve des explosions, bonne ventilation, etc.).

MESURES DE SAUVETAGE

1. Sorties de secours

- a) Tous les travailleurs doivent connaître l'emplacement des sorties de secours.
- b) Des écriteaux lisibles et visibles doivent indiquer leur emplacement.
- c) Ces sorties de secours doivent être inspectées régulièrement.

2. 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 des niveaux.
- d) On doit s'assurer que tous les travailleurs connaissent l'emplacement de ces refuges.

3. 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.

4. Maintenir en bon état les systèmes de communication de la mine.

5. Tenir un registre des entrées et des sorties des travailleurs. Négliger de le faire pourrait avoir de graves conséquences.

SECTION 9.1

EXTINCTION DES INCENDIES

On éteint 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 ou un autre moyen approprié selon la classe de feu.

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 que l'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 présentés ci-après.

1. DANGERS PENDANT ET APRÈS LES FEUX

L'incendie produit du monoxyde de carbone, de la fumée et de la chaleur. On doit aussi craindre un manque d'oxygène, la présence d'autres gaz, une défaillance du matériel et 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.

4. DANGERS DES FEUX D'EXPLOSIFS

À cause du grave danger d'explosion, il faut craindre les incendies où des explosifs sont en cause. L'onde de choc et l'effet du souffle, lors de la détonation, affectent principalement les oreilles et les poumons des personnes exposées.

Les personnes peuvent aussi être projetées par l'effet du souffle, ou des objets peuvent être projetés sur elles. Lors des explosions, ces personnes peuvent être aussi affectées par un choc psychologique.

Il est impossible de combattre, d'une façon directe, un incendie d'explosifs, et on doit se tenir à une distance d'au moins 1,6 kilomètre du lieu de l'incendie.

EXTINCTION DES INCENDIES EN TROIS ÉTAPES

1. Bien localiser l'incendie.
2. Circonscrire le feu, et ne pas le laisser se propager et prendre des proportions alarmantes. On peut circonscrire un feu en enlevant les matières inflammables ou en les arrosant avec le produit approprié.
3. Éteindre le feu par méthode directe (extincteurs, eau, sable, couvertures) ou indirecte (érection de cloisons ou avec un générateur de mousse à distance). 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 éteindre le feu 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, les extincteurs, les tuyaux flexibles et les 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 à eau. 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

Les extincteurs à mousse 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 différents modèles, de différentes dimensions. Ils contiennent une mousse chimique qui se répand sur les flammes et les étouffe.

EXTINCTEURS À DIOXYDE DE CARBONE (CO₂)

Ils peuvent être utilisés sans danger contre les incendies des classes A, B et C, mais sont surtout recommandés contre ceux des classes B et C. Ces extincteurs existent en plusieurs formats, notamment dans un très gros format sur chariot. L'agent extincteur est du CO₂ liquide qui est expulsé sous forme de neige, puis qui se transforme en gaz pour éliminer ou diluer l'oxygène. Cet extincteur combine donc les actions de refroidissement et d'étouffement.

EXTINCTEURS À SEC

Ces extincteurs sont efficaces pour combattre les incendies des classes A, B et C, mais plus particulièrement ceux des classes B et 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 son utilisation. 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 CO₂ 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 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 encore là où de l'hydrogène peut exploser. Cette situation peut être très dangereuse, voire mortelle.**

NOTE

Il faut 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 FOISSONNEMENT

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 déplace progressivement vers l'avant et peut remplir toute une galerie de mine.

La mousse à haut foisonnement est un moyen sûr d'éteindre les incendies de classe A, mais particulièrement ceux de 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 1 000 parties d'air pour une partie d'eau se modifie et l'eau se dilate 1 700 fois pour former de la vapeur. 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'un 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 FOISSONNEMENT

La mousse à faible foisonnement est aussi formée par un mélange d'eau et d'émulseur projeté par une lance spécialement conçue à cet effet (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 que la mousse soit efficace, les sauveteurs doivent être en mesure de voir et d'approcher suffisamment l'incendie pour la projeter 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, ou pour toute autre raison, il faut ériger des cloisons pour isoler le secteur. Il s'agit de cloisons étanches qui étouffent rapidement l'incendie.

SECTION 9

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 à la 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.

SECTION 9.2

CONSTRUCTION DE CLOISONS

MÉTHODES DE CONSTRUCTION

La méthode 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'aérage peuvent être temporaires, ou il peut s'agir de cloisons permanentes pour isoler un secteur.

Les cloisons temporaires peuvent être faites de toiles d'aérage, de linges à filtrer, de madriers, de couvertures ou de planches murales. On peut en ériger deux à chaque endroit, distancées habituellement de 8 à 9 mètres

pour former une retenue d'air, si les circonstances l'exigent.

Il faut compter habituellement entre 30 minutes et 2 heures pour ériger une cloison et obstruer toutes les fissures par des substances colmatantes.

L'un des types de cloisons utilisées 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 glaise sur les côtés et dans les fentes. On doit s'assurer que toutes les fissures sont bien obturées.

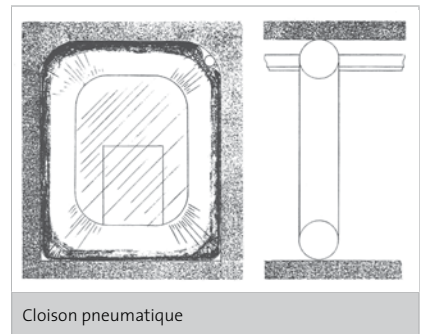
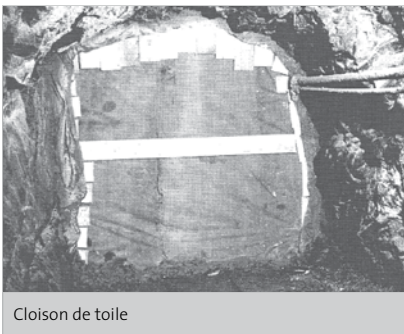
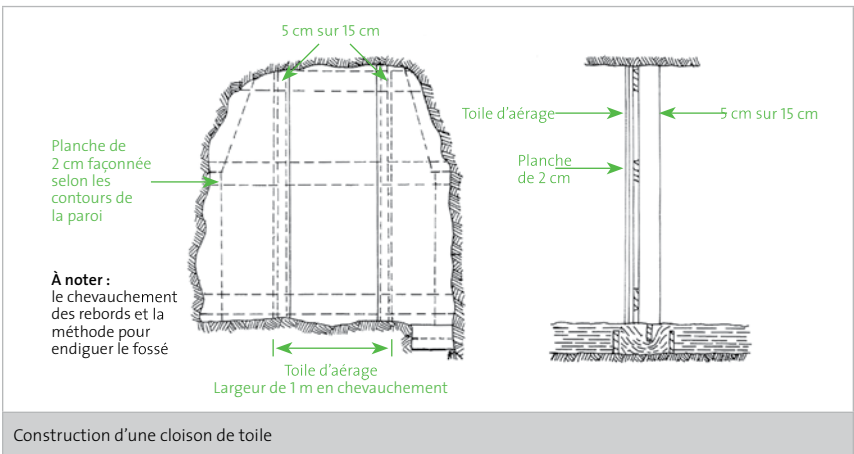
On peut ériger une cloison en bois avec des portes et des chambranles préfabriqués de dimensions appropriées à celles de la galerie de la mine. Une telle cloison permet à l'équipe de sauvetage d'entrer dans le secteur de l'incendie ou d'en sortir facilement et rapidement. Ce genre de cloison convient 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 avec de la glaise. On doit munir la porte d'un loquet de façon à pouvoir l'ouvrir des deux côtés.

Il existe d'autres modèles de cloisons qui comportent des compartiments gonflables s'ajustant 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 fabriquée sur mesure. Dans ce genre de mine, la construction de cloisons traditionnelles serait longue et difficile (consulter la section 7.7, page 124 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.

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 métallique, 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 SO_2 .





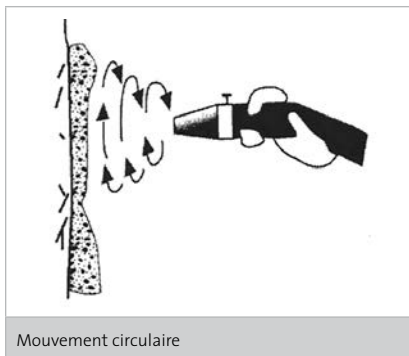
Cloison pneumatique

Exigences pour le béton

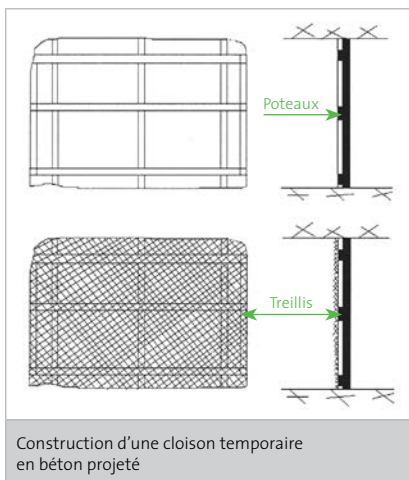
- Le béton doit toujours être maintenu à des températures entre 10 et 40 °C afin d'assurer sa qualité optimale.

Projection du béton sur la paroi du treillis métallique

- Projeter le béton à 90° par rapport à la surface à construire (voir le croquis) et 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.



Mouvement circulaire



Construction d'une cloison temporaire en béton projeté

SECTION 9.3

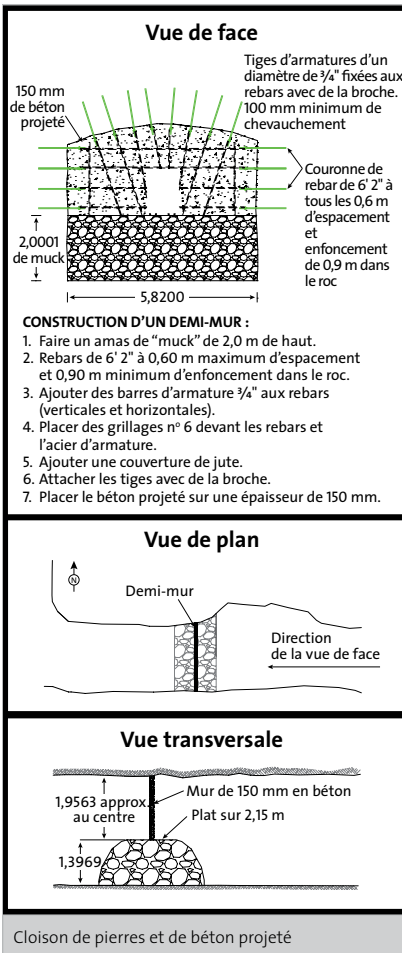
MÉTHODE DE SURVIE

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 sac-repas 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 environnantes.

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 construit la cloison autour d'une sortie d'air comprimé dont la conduite est intacte.



La cloison de pierres et de béton projeté est facile à construire quand on possède l'équipement diesel nécessaire. Il s'agit d'obstruer la galerie avec de la pierre et de recouvrir le tout de béton projeté pour la rendre complètement étanche.

Si les sauveteurs ont le matériel nécessaire, une affiche peut être placée à l'extérieur de la cloison pour leur indiquer qu'il y a des personnes à l'intérieur et en préciser le nombre.

Après avoir érigé la cloison, les personnes doivent demeurer aussi inactives que possible afin d'économiser l'oxygène. L'une d'elles doit cependant se déplacer de temps à autre pour faire circuler l'air. Les personnes doivent se disperser plutôt que de rester groupées. On doit éteindre toute flamme libre, produite notamment par une allumette ou un briquet, également 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 à 16 mètres de la première, de façon à former une retenue d'air.

C'est la quantité d'air dans un refuge qui détermine le nombre de personnes qu'il peut abriter. En respirant, les personnes 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 personnes respirent péniblement. Certaines 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. Une personne au repos consomme moins d'oxygène et libère moins de dioxyde de carbone que lorsqu'elle travaille. Des expériences ont montré qu'une personne se trouvant dans un espace clos a besoin d'environ 0,76 m³ d'air par heure. Après une heure,

ce 0,76 m³ 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 de 28 m³, une personne peut donc rester en vie pendant 37 heures. Ce minimum de 0,76 m³ par heure par personne ne tient toutefois pas compte de l'oxygène qui pourrait être absorbé par le minerai ou 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 de personnes dans les mines de charbon ou de métaux. Beaucoup plus de vies peuvent être épargnées si les travailleurs 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 doit 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.

POUR NOUS JOINDRE



1 844 838-0808



cnesst.gouv.qc.ca



30%
DC-400-704-7 (2016-09)



ANNEXE

Secourisme en milieu de travail – Sauvetage minier

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

Photographies :

Service du sauvetage minier – CNESST

Illustrations :

Ronald DuRepos

Prépresse et impression :

Arts graphiques et impressions

Direction des ressources matérielles – CNESST

Nous remercions le Cégep de Sainte-Foy, et plus particulièrement M^{mes} Hélène Morin et Céline Deschênes, consultantes en soins préhospitaliers à la Direction de la formation continue.

Reproduction autorisée avec mention de la source

© Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail, 2016

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2016

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives Canada, 2016

ISBN 978-2-550-76279-9 (version imprimée)

ISBN 978-2-550-76280-5 (PDF)



Imprimé sur du papier recyclé :

Couverture : 30 %

Pages intérieures : 30 %

Octobre 2016

Pour obtenir l'information la plus à jour,

consultez notre site Web à secouristeenmilieudetravail.com.

ANNEXE

**Secourisme en
milieu de travail –
Sauvetage minier**

TABLE DES MATIÈRES

Introduction.....	7
Particularités : secourisme en milieu de travail – sauvetage minier.....	8
Approche utilisée pour l'intervention.....	10
Évaluation de la situation.....	13
Appréciation de la condition clinique : problème médical et problème traumatique.....	16
Altération de l'état de conscience.....	21
Arrêt cardiorespiratoire (DEA) : adulte.....	22
Hypothermie.....	26
État de choc.....	28
Hémorragie.....	29
Traumatismes à la tête et à la colonne vertébrale.....	31
Triage.....	36
Évacuation de la personne.....	40
Stress post-traumatique.....	45
Réglementation.....	47
Trousse de premiers secours et matériel spécialisé.....	48
Références.....	49

Au Québec, la Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CNESTT) est chargée de veiller au respect des lois et des règlements qui ont trait à la santé et à la sécurité du travail. Pour ce qui est du secourisme en milieu de travail, c'est le Règlement sur les normes minimales de premiers secours et de premiers soins (RNMPSPS) (c. A-3.001, r. 10) qui dicte les grandes lignes pour tous les secteurs d'activité.

Le cours de secourisme en milieu de travail de seize heures de la CNESTT constitue ainsi les bases de la présente formation et doit être donné en conformité avec le cadre d'enseignement fourni dans le *Guide pédagogique des formateurs*. De plus, la formation doit correspondre aux limites des contenus élaborés dans le manuel *Secourisme en milieu de travail* et respecter l'approche et les interventions de premiers secours du *Guide pratique du secouriste en milieu de travail – Protocoles d'intervention* et de l'application mobile.

Dans le secteur minier, la formation des sauveteurs doit être conforme au Règlement sur la santé et la sécurité du travail dans les mines (c. S-2.1, r. 14, art 18 à 20).

Afin de tenir compte du caractère distinctif des interventions en sauvetage minier, les sauveteurs doivent suivre annuellement une formation en secourisme avancé. Cette formation permet une mise à niveau quant aux

adaptations nécessaires à la pratique des premiers secours dans ce secteur d'activité.

Le présent document est une annexe au *Manuel de formation en sauvetage minier* et traite uniquement des **particularités du secourisme en milieu de travail, secteur minier**, et plus précisément des spécificités liées aux interventions en **atmosphère irrespirable**. Il constitue un **complément au manuel Secourisme en milieu de travail et au Guide pratique du secouriste en milieu de travail – Protocoles d'intervention**. Il est élaboré en **partenariat avec le Service du sauvetage minier de la CNESTT et en collaboration avec des membres du comité de santé de l'Association minière du Québec**.

En plus du contenu des troussees de premiers soins correspondant aux exigences du RNMPSPS, le sauveteur minier dispose de matériel spécialisé nécessaire à la réalisation de ses interventions de premiers secours et à l'évacuation de la personne. Le développement des habiletés requises pour l'utilisation de ce matériel fait partie de la formation en secourisme avancé.

NOTE

L'enseignement des soins avancés est fait par le personnel médical des mines. Celui-ci doit se familiariser avec le travail des sauveteurs miniers en assistant aux entraînements afin de bien comprendre les particularités du milieu, par exemple l'utilisation d'un appareil respiratoire avec celui du matériel de premiers secours.

Les éléments contenus dans ce document s'adressent uniquement aux sauveteurs miniers qualifiés, c'est-à-dire formés, entraînés, supervisés et équipés pour intervenir en atmosphère irrespirable.

Ces sauveteurs doivent être formés à la base comme des secouristes en milieu de travail reconnus par la CNESTT.

PARTICULARITÉS : SECOURISME EN MILIEU DE TRAVAIL – SAUVETAGE MINIER

Ce chapitre est un complément au contenu des chapitres du manuel *Secourisme en milieu de travail* ou aux protocoles d'intervention qui y sont liés.

Chapitres et protocoles s'appliquant à la formation <i>Secourisme en milieu de travail</i> de seize heures		Compléments s'appliquant à la formation en secourisme avancé adapté au sauvetage minier
1	Approche utilisée pour l'intervention	• Adaptations de l'approche utilisée pour l'intervention
2	Évaluation de la situation	• Dangers situationnels • Particularités des étapes de l'évaluation de la situation
3	Appréciation clinique : Problème médical Problème traumatique	• Niveau de conscience • Critères d'instabilité de l'état de la personne • Particularités des étapes de l'appréciation de la condition clinique en atmosphère irrespirable
4	Altération de l'état de conscience	• Causes de l'altération de l'état de conscience • Particularités de l'intervention
5	Arrêt cardiorespiratoire (DEA) : adulte	• Principes de base • Interventions en atmosphère irrespirable • Technique : – Insertion d'une canule oropharyngée
6	Convulsions	
7	Difficultés respiratoires	
8	Douleur thoracique	
9	Hypothermie	• Stades de l'hypothermie • Particularités de l'intervention
10	Intoxication professionnelle	
11	Obstruction des voies respiratoires (adulte)	
12	Problème diabétique	
13	Problème lié à la chaleur	
14	Réaction allergique	

Chapitres et protocoles s'appliquant à la formation <i>Secourisme en milieu de travail de seize heures</i>		Compléments s'appliquant à la formation en secourisme avancé adapté au sauvetage minier
15	Blessures aux yeux	
16	Brûlures	
17	Engelures	
18	État de choc	• Particularités de l'intervention
19	Hémorragie	• Étapes complémentaires à la séquence du contrôle d'hémorragie • Particularités de l'intervention
20	Traumatisme à la tête et à la colonne vertébrale	• Indications pour l'immobilisation de la tête et de la colonne vertébrale • Principes de base liés à l'immobilisation de la tête et de la colonne vertébrale • Particularités de l'intervention • Techniques : – Installation d'un collier cervical – Immobilisation sur une planche dorsale – Immobilisation dans un matelas immobilisateur
21	Traumatisme aux extrémités	
TECH. 1	Immobilisation sur planche dorsale	Voir : Traumatismes à la tête et à la colonne vertébrale
TECH. 2	Intervention en cas de plaies complexes	
ANNEXE 1	Méthode de triage <i>START</i>	• Objectif du triage • Règles de triage lors d'un sauvetage souterrain • Méthode <i>START</i> adaptée au secteur minier
		Évacuation de la personne • Principes de base liés à l'évacuation • Interventions d'évacuation dans différentes situations
		Stress post-traumatique • Définition • Manifestations • Gestion du stress post-traumatique
		Réglementation • Trousse de premiers secours et matériel spécialisé

APPROCHE UTILISÉE POUR L'INTERVENTION

Cette section constitue un complément au contenu du chapitre « Approche utilisée pour l'intervention » du manuel *Secourisme en milieu de travail* ainsi qu'au protocole d'intervention qui y est lié.

Éléments complémentaires :

- Adaptations de l'approche utilisée pour l'intervention

Ces éléments complémentaires concernent particulièrement les interventions réalisées en atmosphère irrespirable.

À ce chapitre du manuel, on peut lire :

Le secouriste doit intervenir selon la séquence prévue par les protocoles d'intervention.

Dans un **contexte minier**, le secouriste est non seulement formé à titre de secouriste, mais il est aussi un **sauveteur formé, entraîné, supervisé et équipé** pour intervenir dans des situations en atmosphère irrespirable. Il est surtout question ici des interventions réalisées en **atmosphère irrespirable, avec ou sans visibilité réduite**, en **espace clos**, en milieu **sous-terrain**, comptant **une ou plusieurs personnes** à secourir qu'il faut **évacuer** à la surface.

Ainsi, l'« Approche utilisée pour l'intervention » doit être adaptée en tenant compte de l'ensemble de ces paramètres.

ADAPTATIONS DE L'APPROCHE UTILISÉE POUR L'INTERVENTION

1. S'assurer que la situation ne comporte aucun danger et se protéger

Contrairement au secouriste, le sauveteur minier est qualifié pour intervenir dans ce type de situations dangereuses. Dans ce contexte, il est la **ressource spécialisée** qui doit intervenir, auprès **d'une ou de plusieurs personnes**, en environnement hostile. Il doit donc agir en toute prudence en s'assurant qu'il ne met pas sa propre vie en danger.

Certaines étapes de l'évaluation de la situation devront être adaptées à ce type d'intervention.

➤ Voir le chapitre « Évaluation de la situation » du présent manuel.

2. Vérifier l'état de conscience

À ce stade, le sauveteur minier doit vérifier si la personne est consciente ou non, si elle réagit ou s'il y a absence de réaction.

Dans le contexte d'une intervention en atmosphère irrespirable, selon la qualité de l'air, le délai de sauvetage, la présence ou non de source d'air respirable, il est fort possible que la personne soit inconsciente (sans réaction).

➤ Voir le chapitre « Altération de l'état de conscience » du présent manuel.

3. S'assurer que les services préhospitaliers d'urgence sont prévenus

Dans ce type d'intervention, le sauveteur minier n'a pas à établir ce lien. C'est l'équipe du poste de commandement qui réalise cette étape.

Cependant, il doit informer le poste de commandement du résultat de l'évaluation de la situation et mettre l'équipe de sauvetage en position.

4. Vérifier **A B C** (médical ou traumatique)

Au moment d'une intervention en atmosphère irrespirable, il est fort probable que la ou les personnes secourues soient retrouvées gisant au sol, inconscientes, sans qu'aucun témoin ne puisse expliquer ce qui s'est passé. En plus des différentes causes d'altération de l'état de conscience, il faudra considérer la possibilité d'un traumatisme crânien ou à la colonne vertébrale. **L'approche traumatique sera alors privilégiée, tout en conservant en tête la possibilité de problèmes concomitants tels que l'asphyxie, l'hypothermie ou l'intoxication.**

Les interventions de sauvetage minier risquent d'être longues et périlleuses. À cet effet, certains éléments permettent d'apprécier plus précisément la **stabilité de l'état de la personne ainsi que son évolution, sa progression ou sa détérioration.**

➤ Voir le chapitre « Appréciation de la condition clinique » du présent manuel.

5. Contrôler tous les problèmes trouvés dans **L' A B C**

En atmosphère irrespirable, il est aussi probable que la personne ne respire pas ou qu'elle éprouve de la difficulté à respirer. Cette situation exige habituellement, dans la pratique du secouriste, l'application des manœuvres de réanimation décrites dans le protocole *Arrêt cardiorespiratoire (DEA) : adulte.*

Dans ce contexte particulier au sauveteur minier, l'atmosphère irrespirable exige, en plus de l'utilisation d'appareils respiratoires, des adaptations techniques particulières afin de contrer cette problématique et d'améliorer les chances de survie de la personne.

Les interventions particulières applicables au sauvetage minier sont intégrées à chacun des protocoles conçus en complément dans ce document. Lorsqu'aucun contenu n'est élaboré, le protocole approprié du *Guide pratique du secouriste en milieu de travail – Protocoles d'intervention* s'applique généralement.

6. Faire l'appréciation secondaire (rechercher les signes et les symptômes)

Il est possible, et même très probable, que la situation ne permette pas de réaliser une appréciation secondaire très exhaustive de la condition clinique de la personne. Cependant, il demeure important de vérifier l'ensemble des paramètres pouvant mettre en danger la vie de la personne à court ou à moyen terme.

➤ Voir le chapitre « Appréciation de la condition clinique » du présent manuel.

7. Appliquer les protocoles appropriés

Tout comme au point 5, les interventions particulières applicables au sauvetage minier sont intégrées à chacun des protocoles conçus en complément dans ce document. Lorsqu'aucun contenu n'est élaboré, le protocole approprié du *Guide pratique du secouriste en milieu de travail – Protocoles d'intervention* s'applique généralement.

8. Revérifier **L' A B C**

L'ABC ainsi que certains paramètres de stabilité doivent être revérifiés régulièrement. Lors de l'évacuation de la personne, ces vérifications peuvent être faites au moment de la rotation des sauveteurs.

➤ Voir le chapitre « Appréciation de la condition clinique » du présent manuel.

9. Évacuer la personne

L'évacuation de la personne est un ajout aux tâches habituelles du secouriste en milieu de travail. Le sauveteur minier doit absolument évacuer la personne afin de la ramener à la surface pour la confier à une équipe préhospitalière ou médicale spécialisée.

➤ Voir le chapitre « Évacuation de la personne » du présent manuel.

ÉVALUATION DE LA SITUATION

Cette section constitue un complément au contenu du chapitre « Évaluation de la situation » du manuel *Secourisme en milieu de travail* ainsi qu'au protocole d'intervention qui y est lié.

Éléments complémentaires :

- Dangers situationnels ;
- Particularités des étapes de l'évaluation de la situation.

Ces éléments complémentaires concernent particulièrement les interventions réalisées en atmosphère irrespirable.

DANGERS SITUATIONNELS

À ce chapitre du manuel, on peut lire :

L'évaluation de la situation est la première étape de l'intervention du secouriste [...]

La sécurité des lieux doit constituer une priorité pour tous les intervenants dans une situation d'urgence. Le secouriste doit déterminer s'il existe des dangers liés à la nature des lieux pour lui-même, pour la personne à secourir et pour l'entourage. En présence d'un danger [...] le secouriste doit rester à distance et faire appel aux ressources spécialisées pour contrôler ou éliminer le danger.

Dans un **contexte minier**, le sauveteur est à la fois **secouriste** et **ressource spécialisée** pour le contrôle ou l'élimination du danger. Les interventions en **atmosphère irrespirable** constituent des situations à risque élevé pouvant comporter des dangers importants. Elles se déroulent généralement **sous terre**, en **espace clos**, et parfois avec une **visibilité réduite**.

Toute intervention de sauvetage dans l'une de ces circonstances nécessite des connaissances et des habiletés particulières.

L'**atmosphère irrespirable** résulte de la présence de gaz ou d'un mélange de gaz parfois très toxiques, d'un manque d'oxygène dans l'air ou de la présence de fumée. Ce type de problème met immédiatement la vie des personnes en danger et nécessite l'utilisation d'appareils respiratoires spécialisés.

À ces éléments s'ajoutent parfois certaines conditions atmosphériques extrêmes telles qu'une température basse ou très élevée et une forte humidité, qui nécessiteront à leur tour l'application de méthodes de travail rigoureuses et des efforts bien dosés.

Les **espaces clos** sont des espaces confinés et restreints qui peuvent présenter, de par leur nature, des dangers propres à leur configuration, à leur conception ou à leur contenu. Ils peuvent ainsi constituer des espaces ergonomiquement risqués où il est dangereux de s'infiltrer, de se mouvoir et de tenter d'y travailler. Ces espaces peuvent aussi être assez restreints pour qu'on ne puisse pas s'éloigner suffisamment des éléments dangereux qui s'y trouvent, ou encore permettre l'accumulation de certains gaz toxiques ou de fumées.

La **visibilité réduite** s'ajoute parfois aux difficultés rencontrées dans les situations mentionnées ci-dessus et exige des mesures de sécurité particulières dans l'organisation et le déroulement des interventions de sauvetage.

Les **milieux sous-terrain** tels qu'ils sont aménagés dans le secteur minier peuvent présenter des dangers d'effondrement et sont souvent encombrés par des grillages, des colonnes de soutènement, des boulons de métal, de la machinerie, des installations électriques, des outils, etc. Le sol peut aussi être très accidenté, en gravier de

différentes tailles, imbibé ou submergé d'eau. Les parois peuvent être elles aussi inégales, humides, suintantes ou ruisselantes.

Tous ces éléments ajoutent des particularités et des difficultés lors des interventions en sauvetage minier.

Le sauveteur doit en tenir compte dans ses interventions comme dans le choix du matériel d'immobilisation (planche dorsale ou matelas immobilisateur).

Les risques existants dans cet environnement sont nombreux et de divers types :

Types de risques	Formes
Risques chimiques	• Manque d'oxygène • Gaz, mélange de gaz • Matières combustibles, inflammables, comburantes, explosives • Fumées, poussières • Etc.
Risques physiques	• Électricité (électrocution) • Contrainte thermique (chaleur, froid, humidité) • Visibilité réduite • Etc.
Risques biologiques	• Champignons, moisissures, bactéries, etc.
Risques ergonomiques	• Posture contraignante • Manutention de charges • Efforts excessifs • Accès difficile à l'espace de travail
Risques psychosociaux	• Problèmes liés aux manifestations du stress d'intervention • Problèmes liés aux manifestations de stress post-traumatique
Risques liés à la sécurité	• Proximité des machines et outils, encombrement • Particules projetées • Surfaces glissantes ou irrégulières • Incendies, explosions, effondrements • Véhicules • Espace clos • Etc.

Seul le sauveteur spécialement qualifié pour le sauvetage minier, c'est-à-dire :

- FORMÉ,
- ENTRAÎNÉ,
- SUPERVISÉ,
- ÉQUIPÉ avec le MATÉRIEL NÉCESSAIRE,

peut tenter un sauvetage dans ce type d'environnement. Porter secours à une personne en difficulté en atmosphère irrespirable est une opération qui nécessite une approche spécialisée.

Dans ces circonstances, il est possible que toutes les étapes de l'appréciation de la condition clinique ne puissent être réalisées et que les premiers secours ne soient pas faits sur place, car la personne doit être évacuée très rapidement.

L'évaluation de tous les paramètres de la situation et leur réévaluation constante ainsi que le jugement du sauveteur prennent toute leur importance.

PARTICULARITÉS DES ÉTAPES DE L'ÉVALUATION DE LA SITUATION

Au même chapitre, « Évaluation de la situation », on peut lire :

Pour évaluer la situation, le secouriste doit suivre un plan qui comporte [...]

- *Sécuriser les lieux (dangers possibles) ;*
- *Évaluer le nombre de personnes et le type d'accident ;*
- *Sécuriser les espaces de travail ;*
- *Demander les ressources spécialisées nécessaires ;*
- *Assurer sa protection comme secouriste ;*
- *Évaluer la nature du besoin.*

En **sauvetage minier**, le **sauveteur** est la **ressource spécialisée**, c'est-à-dire qualifiée (formée, entraînée, supervisée et équipée avec le matériel nécessaire) pour intervenir en toute sécurité dans ce type d'intervention.

Ainsi, les étapes mentionnées dans le chapitre « Évaluation de la situation » s'appliquent selon la séquence suivante :

Après s'être équipé et protégé avec le matériel nécessaire, le sauveteur doit :

- évaluer les dangers et sécuriser les lieux ;
- évacuer une personne d'un endroit dangereux (dès qu'on en fait la constatation) ;
- évaluer le nombre de personnes ;
- déterminer les causes et les conséquences de l'accident ;
- demander des ressources supplémentaires si nécessaire.

NOTE

Compte tenu de l'ensemble des caractéristiques liées au sauvetage minier et de la proximité plus ou moins grande du lieu d'intervention, le sauveteur doit s'assurer de bien vérifier l'état de son matériel avant son départ et d'avoir en sa possession tout l'équipement nécessaire.

APPRÉCIATION DE LA CONDITION CLINIQUE : PROBLÈME MÉDICAL ET PROBLÈME TRAUMATIQUE

Cette section constitue un complément au chapitre « Appréciation de la condition clinique : problème médical et problème traumatique » du manuel *Secourisme en milieu de travail* ainsi qu'au protocole d'intervention qui y est lié.

Éléments complémentaires :

- Niveau de conscience ;
- Critères d'instabilité de l'état de la personne ;
- Particularités des étapes de l'appréciation de la condition clinique en atmosphère irrespirable.

Ces éléments complémentaires concernent particulièrement les interventions réalisées en atmosphère irrespirable et l'approche traumatique doit être privilégiée.

NIVEAU DE CONSCIENCE

À ce chapitre du manuel, on peut lire :

La séquence de l'appréciation primaire comprend **L' A B C** :

- L'** Vérifier l'état de conscience ;
- A** (Airway) Ouvrir les voies respiratoires ;
- B** (Breathing) Vérifier la respiration ;
- C** (Circulation) Vérifier la circulation.

L'appréciation primaire par les étapes de **L' A B C** permet :

[...] au secouriste de déterminer quelles sont les situations d'urgence vitale qui peuvent mettre la vie d'une personne en danger immédiat et d'établir les priorités d'intervention.

Dans un **contexte minier**, étant donné qu'il est important de bien apprécier l'état de conscience de la personne avant d'appliquer certaines techniques de maintien d'ouverture des voies respiratoires et que l'intervention sous terre peut durer une heure ou plus, il est souhaitable d'estimer d'une façon plus précise les réactions de la personne. À cet effet, une étape doit être ajoutée à L'ABC, soit celle du « **D** » (Disability), qui permet de vérifier les fonctions cérébrales par l'appréciation du niveau de conscience. Le niveau de conscience guidera le sauveteur dans le choix des équipements appropriés.

Ainsi, les étapes de l'appréciation primaire sont les suivantes :

- L'** Vérifier l'état de conscience ;
- A** (Airway) Ouvrir les voies respiratoires ;
- B** (Breathing) Vérifier la respiration ;
- C** (Circulation) Vérifier la circulation ;
- D** (Disability) Vérifier le niveau de conscience « AVPU ».

Le résultat de cette appréciation est noté au moyen de l'acronyme « AVPU » :

- | | |
|-----------------------|--|
| A Alert | La personne est alerte, bien éveillée. |
| V Verbal | La personne répond aux stimuli verbaux. |
| P Pain | La personne répond aux stimuli douloureux. |
| U Unresponsive | La personne ne répond à aucun stimulus verbal ou douloureux. |

Note :

L' **Vérifier l'état de conscience** permet de voir si la personne est consciente ou non (si elle réagit ou ne réagit pas).

D **Vérifier le niveau de conscience** permet d'apporter plus d'exactitude sur le type de réactions de la personne et de préciser davantage son niveau de conscience. Cette étape doit être réalisée seulement lorsque les étapes **ABC (appréciation et interventions prioritaires)** ont été réalisées.

Un niveau de conscience noté à **V**, **P** ou **U** chez une personne est dangereux, car les mécanismes de protection des voies respiratoires ne sont plus présents (absence de réflexe de déglutition - *GAG reflex*).

Un niveau de conscience qui se dégrade de **A** à **V**, de **V** à **P** ou de **P** à **U** indique une détérioration et une instabilité de l'état de la personne.

CRITÈRES D'INSTABILITÉ DE L'ÉTAT DE LA PERSONNE

Dans un **contexte minier**, compte tenu des particularités de l'intervention et du délai nécessaire à l'évacuation, donc

à l'accessibilité aux soins spécialisés, certains critères peuvent aider à statuer sur la stabilité ou l'instabilité de l'état de la personne, et guider ainsi le sauveteur dans ses actions.

	Critères d'instabilité de l'état de la personne
Appréciation primaire	Tout problème d'urgence vitale, même s'il est résolu au moment de l'intervention : • Obstruction des voies respiratoires ; • Absence de signes de circulation ; • Altération de l'état de conscience (V, P ou U).
Signes vitaux	• Respiration : absente, ou moins de 8/min ou plus de 36/min ; • Pouls : absent ou moins de 50/min ou plus de 150/min ; • Pouls radial non perceptible avec pouls carotidien présent* ; • Cyanose** NOTE : *Un pouls radial non perceptible avec un pouls carotidien présent est un indicateur que la tension artérielle de la personne est égale ou inférieure à 80 mmHg ; donc, elle est en hypotension (basse pression). **La cyanose est difficile à évaluer dans un environnement hostile.
Urgences traumatiques Signes et symptômes	• Tout problème traumatique accompagné d'un des critères notés aux sections sur l'appréciation primaire et les signes vitaux ; • Les caractéristiques et la cinétique de l'accident laissant suspecter des blessures graves, même sans lésions apparentes ; • Plaies complexes : plaie ouverte ou fermée au thorax, à l'abdomen, plaie avec corps étranger, sectionnement partiel ou total d'un membre ; • Hémorragie importante ou incontrôlable sans signe d'état de choc ; • Signes d'état de choc avec ou sans hémorragie ; • Suspicion d'hémorragie interne ; • Brûlures (deuxième ou troisième degré sur le corps, brûlures au visage, au cou, aux voies respiratoires ou par inhalation, aux articulations, aux organes génitaux ou associées à d'autres problèmes de santé ou brûlures électriques ou chimiques) ; • Traumatisme à la tête ; • Traumatisme à la colonne ; • Traumatisme au bassin, à la hanche et à la cuisse ou traumatisme avec plaie ouverte aux membres ; • Tout problème médical accompagnant la problématique traumatique réelle ou potentielle (hypothermie modérée ou grave, intoxication professionnelle).

PARTICULARITÉS DES ÉTAPES DE L'APPRÉCIATION DE LA CONDITION CLINIQUE EN ATMOSPHÈRE IRRESPIRABLE

Au chapitre « Appréciation de la condition clinique : problème médical et problème traumatique », on peut aussi lire :

L'appréciation primaire doit se faire chaque fois qu'un problème médical ou qu'un problème traumatique est constaté. Si le problème est médical, l'approche médicale doit être utilisée. Si le problème est traumatique, l'approche traumatique doit être utilisée.

Comme il a déjà été mentionné, en atmosphère irrespirable, étant donné que la ou les personnes secourues risquent d'être trouvées gisant au sol et inconscientes (absence de réaction) lors de l'évaluation du **L**, le sauveteur devra donc considérer la possibilité d'un traumatisme crânien ou à la colonne vertébrale. **L'approche traumatique est alors privilégiée.**

Le sauveteur devra donc apprécier rapidement la respiration et si elle semble normale, il doit poursuivre avec l'appréciation de **A**, **B**, **C**. Il est aussi probable que la personne ne respire pas ou qu'elle éprouve de la difficulté à respirer. Dans cette situation, la séquence d'intervention **C**, **A**, **B** s'applique selon les particularités du protocole présenté dans le chapitre « Arrêt cardiorespiratoire » du présent document pour le secourisme avancé adapté au sauvetage minier pour les interventions en atmosphère irrespirable.

Au chapitre sur l'appréciation secondaire, on peut lire :

Vient ensuite l'appréciation secondaire, qui comprend la collecte d'information, la prise des signes vitaux, la recherche des signes et des symptômes et l'examen physique complet [...]

Dans le contexte d'une intervention en air irrespirable, l'appréciation secondaire doit permettre d'apprécier rapidement les signes vitaux, soit la qualité de la respiration (rapide, lente, superficielle ou profonde, bruyante, irrégulière), puis la qualité du pouls (rapide, lent, régulier ou irrégulier). Une palpation rapide de la tête aux pieds permettra de déceler une douleur, une déformation, une plaie ou un saignement important.

NOTE

La palpation du dos se réalise normalement au moment où on tourne la personne pour installer l'équipement d'immobilisation (planche dorsale ou matelas immobilisateur).

Appréciation de la condition clinique et intervention de base en atmosphère irrespirable

1. S'assurer que la situation ne comporte aucun danger et se protéger.
2. **L'** Vérifier l'état de conscience en maintenant une protection cervicale et demander à la personne de ne pas bouger si elle est consciente.
3. Mettre l'équipe en place et aviser le poste de commandement.
4. Effectuer l'appréciation primaire (**A B C D**).
5. Contrôler tous les problèmes trouvés dans **L' A B C**.

Si la respiration est absente :

Intervenir selon les interventions en cas d'arrêt cardiorespiratoire en milieu où l'atmosphère est irrespirable.

Si la respiration est présente :

Installer un appareil respiratoire autonome (ex. : autosauveteur à oxygène sous pression Ocenco EBA 6.5).

Si l'hémorragie est importante :

Contrôler les saignements.

6. Faire une appréciation secondaire rapide (recherche de signes et symptômes, palpation, visualisation si possible).
7. Immobiliser la personne (collier – planche dorsale – matelas immobilisateur).
8. Couvrir la personne afin de prévenir toute déperdition de chaleur corporelle.
9. Évacuer rapidement à la surface.
10. Revérifier **L' A B C D** régulièrement et le fonctionnement de l'appareil respiratoire s'il y a lieu.

ALTÉRATION DE L'ÉTAT DE CONSCIENCE

Cette section constitue un complément au contenu du chapitre « Altération de l'état de conscience » du manuel *Secourisme en milieu de travail* ainsi qu'au protocole d'intervention qui y est lié.

Éléments complémentaires :

- **Causes de l'altération de l'état de conscience ;**
- **Particularités de l'intervention.**

À ce chapitre du manuel, on peut lire :

Des modifications de l'état de conscience peuvent survenir à la suite de différents problèmes de santé tels qu'une blessure, une intoxication [...]

CAUSES DE L'ALTÉRATION DE L'ÉTAT DE CONSCIENCE

Dans le contexte d'une intervention en air irrespirable, les principales causes d'une altération de l'état de conscience sont :

- l'asphyxie ;
- l'intoxication ;
- l'hypothermie ;
- un traumatisme crânien.

L'asphyxie résulte d'un problème respiratoire provoquant un déficit d'oxygène dans l'organisme qui peut causer des dommages importants et irréversibles au niveau des cellules du cerveau. En sauvetage minier, la présence de fumées ou de gaz toxiques en sont les principales causes.

L'intoxication résulte, dans le cas présent, de l'inhalation de gaz ou d'un mélange de gaz toxiques. Selon leur toxicité, ces produits atteignent différentes cellules de l'organisme et peuvent même provoquer la mort.

L'hypothermie provoque un ralentissement de la circulation sanguine et une diminution du rythme respiratoire entraînant un état confusionnel, de la somnolence et une altération de l'état de conscience. Dans un milieu minier, l'exposition plus ou moins prolongée au froid et à l'humidité peut entraîner cette situation.

Toutes ces problématiques peuvent provoquer rapidement une perte de conscience, une chute, et par le fait même, un danger de **traumatisme crânien**.

PARTICULARITÉS DE L'INTERVENTION

Intervenir selon le protocole d'intervention « Appréciation de la condition clinique et intervention de base en atmosphère irrespirable » du document *Secourisme en milieu de travail – Sauvetage minier*.

ARRÊT CARDIORESPIRATOIRE (DEA) : ADULTE

Cette section constitue un complément au contenu du chapitre « Arrêt cardiorespiratoire (DEA) : adulte » du manuel *Secourisme en milieu de travail* ainsi qu'au protocole d'intervention qui y est lié.

Éléments complémentaires :

- Principes de base ;
- Interventions en atmosphère irrespirable ;
- Technique :
 - Insertion d'une canule oropharyngée.

Ces éléments complémentaires concernent particulièrement les interventions réalisées en atmosphère irrespirable.

À ce chapitre du manuel, on peut lire :

Les chances de survie après un arrêt cardiorespiratoire sont plus grandes pour une personne si les manœuvres de RCR sont entreprises immédiatement et qu'un défibrillateur externe automatique (DEA) est disponible rapidement.

Dans un **contexte minier**, certaines situations telles que les espaces clos et la présence de gaz toxiques constituent des dangers potentiellement importants. Ces situations peuvent entraîner rapidement la suffocation par manque d'air ou un arrêt respiratoire par asphyxie.

Les sauveteurs miniers doivent être particulièrement vigilants dans ces circonstances, car l'arrêt cardiaque peut survenir rapidement dans les minutes qui suivent.

PRINCIPES DE BASE

Les **principes de base pour la réanimation cardiorespiratoire (RCR)** en milieu minier sont les mêmes que pour toutes les autres manœuvres de réanimation. Cependant, compte tenu du contexte particulier, les interventions seront adaptées aux situations en respectant le plus possible ces principes, et ce, dans le but d'assurer les meilleures chances possible de survie aux personnes secourues.

Rappel de certains principes de base :

- Utiliser le DEA dès que possible dans un environnement sécuritaire.
- Commencer la RCR par des compressions thoraciques (séquence d'intervention CAB).
- Minimiser les interruptions lors des compressions thoraciques et limiter les interruptions à moins de 10 secondes.
- Changer de masseurs toutes les 2 minutes.
- Masser vite : (rythme 100-120/min).
- Masser fort : (au moins 5 cm).
- Reprendre la RCR en débutant par des compressions thoraciques après chaque choc.

INTERVENTIONS EN ATMOSPHÈRE IRRESPIRABLE

Intervention en cas d'arrêt cardiorespiratoire dans un milieu où l'atmosphère est irrespirable avec l'utilisation de l'Ocenco EBA



Ocenco EBA 6.5

(en effectuant une surluxation de la mâchoire) et installer une canule oropharyngée.

8. **B** Installer le masque et l'appareil autosauveteur Ocenco EBA.
9. Effectuer des compressions thoraciques en continu pendant que les autres membres de l'équipe préparent l'évacuation pour se rendre au refuge le plus près.
10. Continuer les compressions thoraciques pendant l'évacuation en minimisant les arrêts de massage et en changeant de sauveteur régulièrement.

NOTE

Dès l'arrivée en atmosphère respirable : intervenir selon le protocole « Arrêt cardiorespiratoire (DEA) : adulte » du *Guide pratique du secouriste en milieu de travail – Protocoles d'intervention*.

Appliquer le DEA dès que possible lorsque la zone est sécuritaire et que le DEA est disponible.

1. S'assurer que la situation ne comporte aucun danger et se protéger.
2. Coucher la personne sur le dos.
3. **L** Vérifier l'état de conscience.
4. Mettre l'équipe en place et aviser le poste de commandement.
5. Déterminer si la personne respire ou si la respiration est anormale.
6. **C** Dénuder le thorax et commencer 30 compressions thoraciques à un rythme de 100-120/minute.
7. **A** Ouvrir les voies respiratoires

Intervention en cas d'arrêt cardiorespiratoire dans un milieu où l'atmosphère est irrespirable avec l'utilisation de CAREvent



Appliquer le DEA dès que possible lorsque la zone est sécuritaire et que le DEA est disponible.

1. S'assurer que la situation ne comporte aucun danger et se protéger.
2. Coucher la personne sur le dos.
3. **L** Vérifier l'état de conscience.
4. Mettre l'équipe en place et aviser le poste de commandement.
5. Déterminer si la personne respire ou si la respiration est anormale.
6. **C** Dénuder le thorax et commencer 30 compressions thoraciques à un rythme supérieur à 100-120/min.
7. **A** Ouvrir les voies respiratoires (en effectuant une subluxation de la mâchoire) et installer une canule oropharyngée.
8. **B** Installer l'appareil CAREvent.
9. Donner 2 insufflations avec l'appareil à pression positive.
10. Alternier 30 compressions/ 2 insufflations pendant que les autres membres de l'équipe préparent l'évacuation pour se rendre au refuge le plus près.

11. Continuer les compressions thoraciques et les ventilations (30 : 2) pendant l'évacuation en minimisant les arrêts de massage et en changeant de sauveteur régulièrement.

TECHNIQUE :

• INSERTION D'UNE CANULE OROPHARYNGÉE

Le secouriste qui souhaite pratiquer **l'ouverture des voies respiratoires** chez une personne le fait normalement de manière manuelle. Dans l'approche traumatique, il fait donc habituellement une subluxation de la mâchoire.

Compte tenu du contexte particulier et du niveau de formation, les sauveteurs miniers ont à leur disposition un accessoire facilitant l'ouverture des voies respiratoires (canule oropharyngée).

Les sauveteurs doivent bien comprendre que la canule n'est pas un outil de ventilation, mais un accessoire facilitant la ventilation avec un masque de poche ou un ventilateur à pression positive comme le CAREvent.

Ils doivent bien connaître les caractéristiques et les techniques d'insertion.

Ils doivent aussi être vigilants, car cette canule est utilisée sur des personnes dont le niveau de conscience est altéré (**V, P** ou **U**) et qui présentent des mécanismes de protection des voies respiratoires diminués ou absents.

INSERTION D'UNE CANULE OROPHARYNGÉE

La **canule oropharyngée** est de forme semi-circulaire et est composée de trois parties :

1. La collerette, où reposent les lèvres, à l'extérieur de la bouche ;
2. La partie droite, où s'appuient les dents ;
3. La partie courbe, qui retient la langue.

Ses rôles sont de maintenir mécaniquement les voies respiratoires ouvertes et de faciliter le passage de l'air lors d'une ventilation. Elle est conçue pour déplacer la langue vers l'avant et dégager par le fait même le pharynx.

Avant son insertion, il est important d'apprécier le niveau de conscience (AVPU) afin de s'assurer que la personne n'a pas de réflexe de GAG. Ces réflexes naturels protègent les voies respiratoires contre une aspiration et se manifestent par la déglutition, de la toux ou un « haut-le-cœur ».

Comme plusieurs tailles sont disponibles, il est important de bien mesurer la canule pour que cette dernière soit efficace.

ATTENTION !

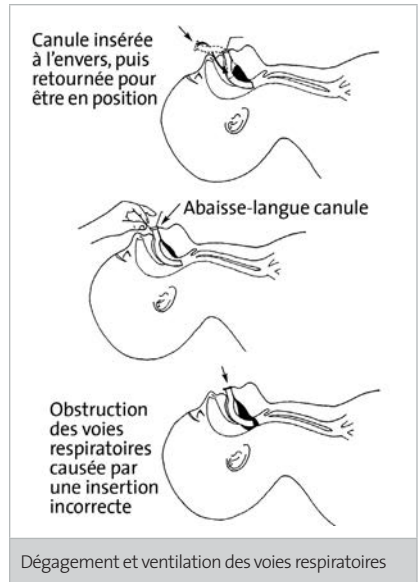
Une insertion incorrecte peut pousser la langue vers le pharynx et obstruer les voies respiratoires.

NOTE

Après l'insertion de la canule, si la personne a des haut-le-cœur, des nausées ou des vomissements, tourner rapidement la personne en bloc sur le côté et nettoyer la bouche.

Cette canule ne protège pas la personne contre les risques d'aspiration.

Dans un contexte minier, il peut être difficile d'installer la canule si la visibilité est mauvaise (fumée ou autre).



Technique d'insertion de la canule oropharyngée :

1. Maintenir la tête en position neutre.
2. Vérifier l'absence d'un réflexe de déglutition (GAG) par stimuli, réflexe ciliaire ou autre.
3. Sélectionner et mesurer la canule (distance du bord des lèvres au lobe de l'oreille).
4. Ouvrir la bouche et la maintenir ouverte en plaçant une main sur le menton.
5. Introduire la canule dans la bouche, concavité vers le haut, jusqu'à ce qu'elle touche le palais.
6. Tourner la canule de 180 degrés et la glisser doucement dans le fond de la bouche jusqu'à ce que la cololette s'aligne avec les dents.
7. Vérifier l'efficacité de la canule en s'assurant du libre passage de l'air.

HYPOTHERMIE

Cette section constitue un complément au contenu du chapitre « Hypothermie » du manuel *Secourisme en milieu de travail* ainsi qu'au protocole d'intervention qui y est lié.

Éléments complémentaires :

- Stades de l'hypothermie;
- Particularités de l'intervention.

STADES DE L'HYPOTHERMIE

À ce chapitre du manuel, on peut lire :

L'hypothermie résulte d'une chute de la température corporelle à moins de 35 °C. Cette diminution de la température peut être causée par une exposition plus ou moins prolongée à un milieu froid.

L'hypothermie survient lorsque le corps, sous l'effet du froid, perd plus de chaleur qu'il n'en produit.

Dans un **contexte minier**, l'exposition à un environnement froid représente un réel danger.

Une fois l'appréciation primaire terminée et les blessures majeures stabilisées, il faut penser à l'hypothermie. L'hypothermie se présente en plusieurs phases cliniques dont les caractéristiques sont énumérées dans le tableau ci-dessous.

Comme le contexte des premiers secours dans le secteur minier ne permet généralement pas de vérifier la température corporelle à l'aide d'un thermomètre, le sauveteur doit être vigilant dans sa recherche de signes et de symptômes.

Stade	Signes vitaux Température (T) Respiration (R) Pouls (P)	Signes et symptômes
Hypothermie légère	T : Entre 32 et 35 °C R : Normale P : Normal	• Se plaint de froid • Grelottements/frissons • Engourdissement • Position recroquevillée
Hypothermie modérée	T : Entre 30 et 32 °C R : Lente et superficielle P : Lent et faible	• Peau froide • Grelottements • Trouble d'élocution • Manque de coordination • Confusion • Somnolence • Niveau de conscience (V)
Hypothermie grave	T : Moins de 30 °C R : Lente ou absente P : Faible, irrégulier ou absent	• Peau bleutée • Confusion importante • Arrêt des grelottements • Aucune coordination • Inconscience • Rigidité musculaire

PARTICULARITÉS DE L'INTERVENTION

Intervenir selon le protocole d'intervention « Appréciation de la condition clinique et intervention de base en atmosphère irrespirable » du présent document *Secourisme en milieu de travail – Sauvetage minier* en considérant les éléments suivants :

- Lors de la mobilisation et de l'évacuation, manipuler la personne délicatement, sans secousses, afin d'éviter de provoquer des problèmes d'arythmie cardiaque sévères ;
- Garder, si possible, la personne en position horizontale afin de diminuer ce danger d'arythmie ;
- Vérifier les signes de circulation pendant 45 secondes (dans un contexte d'hypothermie sévère, la prise de pouls peut être plus longue) ;
- Toute personne exposée à un environnement froid ou présentant des signes de refroidissement doit être considérée comme hypothermique. Dès que possible, couvrir la personne d'une couverture métallisée. Ce type de couverture diminue grandement les pertes de chaleur ;
- Après l'évacuation, si l'on est éloigné d'un centre hospitalier, pour un réchauffement actif, appliquer des compresses chaudes sur les parties du corps où la perte de chaleur est importante et à proximité des grands vaisseaux : aines, aisselles, tête, cou, tronc ;
- Surveiller attentivement l'état de conscience, puisque toute détérioration peut indiquer un refroidissement de la température interne ;
- Éviter de donner des boissons alcoolisées, car l'alcool a pour effet d'abaisser la température corporelle et de favoriser la perte de chaleur par la peau ;
- Éviter de donner du café, car la caféine est un excitant qui agit sur le rythme cardiaque et sur le bon fonctionnement du cœur ;
- Demander à la personne de ne pas fumer, car la nicotine cause une diminution de la circulation sanguine.

ÉTAT DE CHOC

Cette section constitue un complément au contenu du chapitre « État de choc » du manuel *Secourisme en milieu de travail* ainsi qu'au protocole d'intervention qui y est lié.

Élément complémentaire :

• Particularités de l'intervention.

Au chapitre « État de choc » dans le manuel, on peut lire :

L'état de choc résulte d'un apport insuffisant en oxygène et en nutriments aux cellules de l'organisme. L'état de choc peut se manifester lorsqu'un problème grave entraîne une perte importante de sang, un dommage au cœur, une blessure à la colonne, une dilatation importante des vaisseaux ou une déshydratation grave.

[...] rester attentif à la manifestation des signes et des symptômes [...]

- Anxiété, faiblesse, somnolence ;
- Peau pâle, froide et moite ;
- Pouls rapide et faible ;
- Respiration rapide ;
- Nausées, vomissements ;
- Soif intense ;
- Altération de l'état de conscience.

Dans un **contexte minier**, étant donné que les personnes secourues sont le plus souvent victimes de traumatismes, la principale cause de l'état de choc est généralement une hémorragie provoquant une perte importante de sang. L'hémorragie peut être externe ou interne. Dans le cas d'une hémorragie externe, le sauveteur sera possiblement en mesure de déceler un saignement important et de tenter de le contrôler. L'hémorragie interne demeure toutefois

plus difficile à déceler, parfois seuls le type et les caractéristiques de l'accident pourront laisser suspecter ce problème.

Les signes et les symptômes de l'état de choc peuvent être difficiles à observer dans un environnement hostile, mais la survie de la personne en dépend.

Le sauveteur doit demeurer vigilant, considérer toutes les facettes de la situation et assurer une prise en charge rapide de la personne.

PARTICULARITÉS DE L'INTERVENTION

Intervenir selon le protocole d'intervention « Appréciation de la condition clinique et intervention de base en atmosphère irrespirable » du présent document *Secourisme en milieu de travail – Sauvetage minier* en considérant les éléments suivants :

- La personne en état de choc est instable, il est donc important de procéder à une évacuation rapide ;
- La personne en état de choc peut présenter une altération de l'état de conscience, d'où l'importance de surveiller les complications (vomissements, arrêt cardiorespiratoire).

NOTE

Dès l'arrivée en atmosphère respirable : intervenir selon le protocole « État de choc » du *Guide pratique du secouriste en milieu de travail – Protocoles d'intervention*.

HÉMORRAGIE

Cette section constitue un complément au contenu du chapitre « Hémorragie » du manuel *Secourisme en milieu de travail* ainsi qu'au protocole d'intervention qui y est lié.

Éléments complémentaires :

- Étapes complémentaires à la séquence du contrôle d'hémorragie ;
- Particularités de l'intervention.

ÉTAPES COMPLÉMENTAIRES À LA SÉQUENCE DU CONTRÔLE D'HÉMORRAGIE

Au chapitre « Hémorragie » dans le manuel, on peut lire :

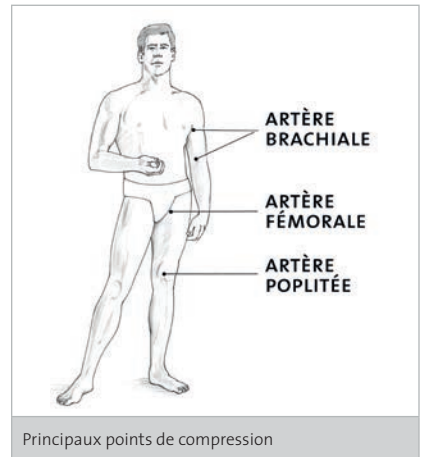
Toute hémorragie externe abondante ou continue doit être traitée efficacement, car elle peut conduire rapidement à l'état de choc. Séquence du contrôle d'une hémorragie externe :

- Repérage et évaluation de la plaie ;
- Pression directe sur la plaie ;
- Élévation du membre et repos ;
- Pansement compressif [...] [...] si la plaie saigne toujours, appliquer un deuxième pansement compressif par-dessus le premier [...]

Dans un **contexte minier**, comme les évacuations sont longues et s'effectuent sur une bonne distance, des **étapes complémentaires à la séquence du contrôle d'hémorragie** doivent être effectuées par les sauveteurs **si l'hémorragie est non contrôlée**.

Ainsi, après avoir appliqué un second pansement compressif, si la plaie saigne toujours, le sauveteur devra appliquer un **troisième pansement compressif** par-dessus le second.

Si le saignement persiste et que la plaie est située sur un membre, il est indiqué de faire une **compression indirecte**. La compression indirecte consiste à comprimer l'artère qui irrigue la plaie (artère proximale adjacente à la blessure). Cette compression doit s'exercer entre le cœur et la plaie, le plus près possible de la plaie. Pour appliquer cette technique, il faut repérer l'artère et y exercer un point de pression. Cette pression doit être maintenue pendant au moins 10 minutes, plus longtemps si nécessaire, afin de permettre la formation d'un caillot. Les principaux points de compression sont l'artère brachiale pour une plaie au bras ou à l'avant-bras, et les artères fémorale et poplitée pour une plaie à la cuisse ou à la jambe.



NOTE

La compression indirecte peut se faire sur place ou lors de l'évacuation. Si le saignement demeure incontrôlable après l'application de toutes ces étapes de la séquence du contrôle d'hémorragie et si la vie de la personne est en danger, en dernier recours, appliquer un tourniquet (garrot).

Application d'un tourniquet

(Un tourniquet garrot de style militaire peut être utilisé.)

- Placer un bandage (triangulaire ou autre bandage assez large) sur le membre, entre le cœur et la plaie, le plus près possible de la plaie, et entourer deux fois le membre.
- Fixer avec un nœud sur le dessus.
- Insérer un bâtonnet sur le dessus du nœud et faire un deuxième nœud par-dessus.
- Tourner le bâtonnet afin de serrer le bandage jusqu'à ce que le pouls ne soit plus perceptible en bas du bandage. L'hémorragie devrait alors diminuer considérablement ou arrêter.
- Toujours inscrire l'heure de l'application du tourniquet.

L'application d'un tourniquet peut causer des dommages aux tissus environnants (vaisseaux sanguins et nerfs) et entraîner des problèmes de santé graves. Cette technique doit donc être appliquée uniquement lorsque toutes les autres méthodes ont échoué et que la vie de la personne est en danger.

PARTICULARITÉS DE L'INTERVENTION

Intervenir selon le protocole d'intervention « Appréciation de la condition clinique et intervention de base en atmosphère irrespirable » du présent document *Secourisme en milieu de travail – Sauvetage minier* en ajoutant les éléments suivants à la séquence du contrôle d'hémorragie :

- Appliquer un troisième pansement par-dessus le second ;
- Appliquer une compression indirecte ;
- Appliquer un tourniquet (en dernier recours).

TRAUMATISMES À LA TÊTE ET À LA COLONNE VERTÉBRALE

Cette section constitue un complément au contenu du chapitre « Traumatismes à la tête et à la colonne vertébrale » du manuel *Secourisme en milieu de travail* ainsi qu'au protocole d'intervention qui y est lié.

Éléments complémentaires :

- Indications d'immobilisation de la colonne vertébrale;
- Principes de base liés à l'immobilisation de la tête et de la colonne vertébrale;
- Particularités de l'intervention;
- Techniques :
 - Installation d'un collier cervical,
 - Immobilisation sur une planche dorsale,
 - Immobilisation dans un matelas immobilisateur.

À ce chapitre dans le manuel, on peut lire :

Les traumatismes à la tête sont habituellement des blessures sérieuses. Les signes et les symptômes ne sont pas toujours faciles à reconnaître et ils peuvent se manifester à retardement. Outre qu'il doit rechercher la présence de signes et de symptômes de ce type de blessures, le secouriste doit tenir compte des caractéristiques de l'accident [...] les traumatismes à la tête et au visage sont souvent accompagnés d'une blessure à la colonne vertébrale [...] Les signes et symptômes peuvent être inexistantes au début de l'intervention, s'installer graduellement et progresser.

INDICATIONS D'IMMOBILISATION DE LA TÊTE ET DE LA COLONNE VERTÉBRALE

Le sauveteur minier doit porter une attention particulière à l'information disponible concernant les caractéristiques et la cinétique de l'accident. Une immobilisation de la colonne doit être faite en présence :

- d'un accident dont la cinétique laisse suspecter une blessure à la colonne même si la personne ne présente aucun signe ni symptôme;
- d'un accident dont les caractéristiques sont connues, mais incertaines lorsque la personne présente les signes et les symptômes suivants :
 - une altération de l'état de conscience,
 - une douleur spontanée ou avouée à la palpation à la tête ou à la colonne vertébrale,
 - un engourdissement, une paralysie, une paresthésie ou une faiblesse d'un membre,
 - un traumatisme crânien,
 - une intoxication,
 - une hypothermie,
 - un état confusionnel,
 - un trouble de communication.

NOTE

Dans le doute, le sauveteur minier doit procéder à l'immobilisation de la colonne vertébrale. À la suite d'une immobilisation, la personne devra être évacuée le plus rapidement possible vers la surface, et par la suite vers un centre hospitalier.

PRINCIPES DE BASE LIÉS À L'IMMOBILISATION DE LA TÊTE ET DE LA COLONNE VERTÉBRALE

- Mettre la tête en position neutre en respectant l'axe tête-cou-tronc.
- Examiner le cou de la personne et installer un collier cervical.
- Vérifier la motricité et la sensibilité, si la situation et l'état de la personne le permettent.
- Déplacer la personne en bloc sur un matériel d'immobilisation (planche dorsale ou matelas immobilisateur).
- Évacuer rapidement la personne en prenant toutes les précautions nécessaires à l'immobilisation de la tête et de la colonne.

PARTICULARITÉS DE L'INTERVENTION

Intervenir selon le protocole d'intervention « **Appréciation de la condition clinique et intervention de base en atmosphère irrespirable** » du présent document *Secourisme en milieu de travail – Sauvetage minier* en appliquant les techniques appropriées (collier – planche dorsale – matelas immobilisateur).

TECHNIQUES

Installation d'un collier cervical :

- Immobilisation sur une planche dorsale ;

- Immobilisation dans un matelas immobilisateur.

INSTALLATION D'UN COLLIER CERVICAL

Stabilisation manuelle de la tête avant la pose du collier

Dès que la cinétique de l'accident le suggère, le sauveteur minier doit suspecter une lésion dans la région cervicale. La première mesure à prendre est d'immobiliser manuellement la tête en conservant l'alignement tête-cou-tronc. Le sauveteur doit placer la tête en position neutre sans exercer de traction.

Collier cervical rigide

Il est important de se rappeler qu'à lui seul, le collier ne suffit pas à immobiliser la région cervicale (rachis). Il aide simplement à limiter la flexion, l'extension et l'amplitude des mouvements latéraux. Le collier cervical doit toujours être utilisé avec un maintien manuel, une planche dorsale ou un matelas immobilisateur.

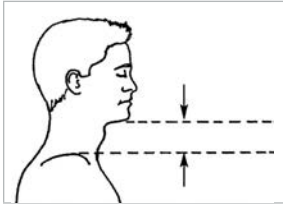
Pour être efficace, le collier cervical rigide doit s'appuyer sur le thorax antérieur, le rachis thoracique postérieur (bas du cou) et les clavicules. Le collier doit être de la bonne taille et bien ajusté.

Collier trop grand	Permet des mouvements d'hypertension. Gêne l'ouverture de la bouche.
Collier trop petit	Permet des mouvements de flexion.
Collier trop serré	Peut comprimer les vaisseaux du cou et augmenter la pression au cerveau. Gêne l'ouverture de la bouche.
Collier trop lâche	Peut remonter vers le visage et compromettre la liberté des voies respiratoires. Diminue l'effet stabilisateur.

Installation d'un collier cervical (personne couchée sur le dos)

*L'installation d'un collier nécessite l'intervention de deux sauveteurs miniers.

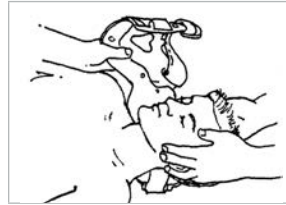
- Placer la tête de la personne dans l'axe « tête-cou-tronc ».
- Maintenir la tête dans la position neutre lors de l'installation.
- Dégager les vêtements au niveau du cou.
- Mesurer la taille du collier en respectant les recommandations du fabricant :



- La taille du collier cervical doit être égale à la distance qui sépare le haut du sternum et le dessous du menton de la personne ;
- Utiliser les doigts pour mesurer, sur la personne, la distance entre les épaules et le dessous du menton.
- Reporter cette mesure sur le collier pour choisir l'ajustement requis ou le collier de la bonne taille.

Dans le contexte minier, lorsque la visibilité est nulle, le sauveteur utilisera le collier à la position « No Neck ».

- Glisser la partie arrière du collier sous la nuque en prenant soin de replier la fermeture autoagrippante vers l'intérieur.



- Placer la partie mentonnaire en glissant le collier vers le haut afin d'obtenir un bon appui menton-sternum et occipital-épaule.
- Attacher la fermeture autoagrippante.



NOTE

Le sauveteur minier doit maintenir manuellement la tête de la personne tant et aussi longtemps que celle-ci n'est pas complètement fixée sur l'équipement d'immobilisation.

Si la personne est en position assise :

- mettre la tête en position neutre ;
- glisser le collier vers le haut, le long de la poitrine, en s'assurant que le menton est bien installé dans la partie mentonnière ;
- attacher la fermeture autoagrippante.

Si la personne est en position ventrale :

- maintenir la tête et le cou alignés avec le tronc et tourner la personne en bloc sur le dos ;
- installer l'appareil Ocenco EBA ou un autre appareil autosauveteur ;
- poursuivre la technique d'installation d'un collier cervical (personne couchée sur le dos).

IMMOBILISATION SUR UNE PLANCHE DORSALE

Immobilisation sur une planche dorsale (personne couchée sur le dos)

- Maintenir manuellement la tête en position neutre sans faire de traction.
- Mesurer et installer un collier cervical en continuant de maintenir la tête en position neutre tant qu'elle n'est pas fixée sur la planche dorsale.
- En maintenant la tête alignée avec le tronc, tourner la personne en bloc vers soi.
- Placer la planche dorsale parallèlement à la personne.
- Déposer doucement la personne sur la planche et repositionner au besoin.
- Fixer le thorax avec deux courroies en « X ».
- Fixer le bassin avec une courroie placée horizontalement.
- Fixer la tête avec le matériel approprié.
- Fixer les pieds avec une courroie en « 8 » sans faire de traction.

Immobilisation sur une planche dorsale (personne debout)

- Demander à la personne de ne pas bouger.
- Maintenir manuellement la tête en position neutre.
- Mesurer et installer un collier.
- Placer la planche en position verticale et l'adosser à la personne.
- En maintenant la tête, descendre la personne adossée à la planche.
- Poursuivre la technique d'immobilisation sur une planche dorsale (personne couchée sur le dos).

NOTE

Lors de l'évacuation de la personne, la planche dorsale doit être placée dans un panier-civière.

Immobilisation sur une planche dorsale (personne trouvée en position ventrale)

- Placer la planche dorsale parallèlement à la personne.
- Maintenir la tête et le cou alignés avec le tronc et tourner la personne en bloc sur le dos.
- Installer l'appareil Ocenco EBA ou un autre appareil autosauveteur.
- Poursuivre la technique d'immobilisation sur une planche dorsale (personne couchée sur le dos).

En atmosphère irrespirable, une équipe de sauveteurs miniers bien formés et entraînés est apte à réaliser cette séquence rapidement, puisque chaque sauveteur a la responsabilité d'un des équipements.

IMMOBILISATION DANS UN MATELAS IMMOBILISATEUR

- Maintenir manuellement la tête en position neutre sans faire de traction.
- Mesurer et installer un collier cervical en continuant de maintenir la tête en position neutre tant qu'elle n'est pas fixée à l'aide du matelas immobilisateur.
- Étendre le matelas au sol et disperser les billes de façon uniforme.
- Relier la pompe à la valve et faire un demi-vide (normalement 2-3 coups de pompe).
- Fermer la valve.
- Placer un drap sur le matelas.
- En maintenant la tête alignée avec le corps, tourner la personne en bloc vers soi.
- Placer le matelas immobilisateur parallèlement à la personne en prenant soin de replier par en dessous le rebord qui lui est adossé (garder le matelas immobilisateur complètement au sol, éviter de le soulever pour l'adosser à la personne).
- Déposer doucement la personne sur le matelas immobilisateur et la repositionner latéralement au besoin.
- Ouvrir la valve.
- Fixer les courroies du matelas immobilisateur en commençant par la partie supérieure du thorax et en terminant par les pieds (de haut en bas). Au besoin, placer une couverture entre les jambes de la personne pour remplir l'espace vide.
- Mouler le matelas immobilisateur aux épaules et à la tête, tout en maintenant l'immobilisation manuelle de celle-ci. Replier les rebords du matelas vers l'extérieur.

- Faire le vide d'air à l'aide de la pompe jusqu'à ce que la surface du matelas devienne rigide.
- Refermer la valve.
- Réajuster les courroies de façon à ne pas nuire à la respiration de la personne.
- Fixer la tête avec du ruban adhésif en commençant par le front et en terminant par le menton.

NOTE

Le soulèvement du matelas doit se faire à trois secouristes ou plus à l'aide des poignées latérales. Il ne doit pas être exécuté en tenant le matelas par ses extrémités (tête, pieds).

Lors de l'évacuation de la personne, le matelas immobilisateur doit être placé dans un panier-civière.

TRIAGE

Cette section constitue un complément au contenu de l'annexe « Méthode de triage *START* » du manuel *Secourisme en milieu de travail*.

Éléments complémentaires :

- Objectif du triage ;
- Règles de triage lors d'un sauvetage souterrain ;
- Méthode *START* adaptée au secteur minier.

Dans cette annexe, on peut lire :

La méthode de triage START (Simple Triage And Rapid Treatment) permet d'intervenir efficacement dans les situations où le nombre de personnes est élevé et dépasse la capacité d'intervention habituelle. Ces situations sont exceptionnelles et extrêmement graves. Elles impliquent donc que le nombre de secouristes présents sur place est insuffisant par rapport au nombre de victimes.

OBJECTIF DU TRIAGE

L'objectif de la méthode de triage *START* est de départager les personnes qui requièrent des soins immédiats de celles qui peuvent tolérer un certain délai avant la prise en charge.

Cette méthode permet d'évaluer la réponse physiologique de la personne au traumatisme subi. De plus, elle permet de détecter rapidement celles dont l'état est critique.

Lors du triage, les vérifications de la respiration, de la circulation et du niveau de conscience permettent de faire une codification. Cette codification est représentée par une couleur. Le responsable du triage désigne rapidement par code de couleur les personnes qui ont le plus de chances de survivre et détermine l'ordre de priorité des interventions visant celles qui ont besoin de soins urgents.

ROUGE	Personne dont la vie n'est pas en danger et qui a des chances de survie
JAUNE	Personne qui est incapable de marcher et qui peut tolérer une attente minimale
VERT	Personne qui peut marcher et tolérer une attente prolongée
NOIR	Personne qui ne respire pas et qui a peu de chances de survie

RÈGLES DE TRIAGE LORS D'UN SAUVETAGE SOUTERRAIN

- S'assurer que la situation ne comporte aucun danger et se protéger.
- Détecter la présence de matières dangereuses et d'autres risques.
- Estimer le nombre de personnes à secourir.
- Délimiter des zones de sécurité et l'aire de triage.
- Déterminer qui est le sauveteur le plus qualifié pour le triage.
- Informer le poste de commandement et les autres sauveteurs de son analyse de la situation (sauveteur-trieur).
- Demander les ressources et les renseignements nécessaires.
- Commencer le triage en demandant à tous les travailleurs mineurs qui peuvent marcher de se rendre dans l'aire de rassemblement (refuge).

- Poursuivre le triage en commençant par la personne la plus près de soi et continuer la démarche jusqu'à la personne la plus éloignée.

NOTE

Les sauveteurs miniers doivent bien connaître la technique de triage et l'endroit d'entreposage du matériel de triage et d'évacuation.

L'aire de triage peut être délimitée avec des cordes, des panneaux ou des toiles de couleurs appropriées (vert, jaune, rouge, noir).

Les techniques de stabilisation des personnes blessées doivent être des techniques rapides à effectuer.

Le sauvetage et l'évacuation des personnes blessées doivent s'effectuer selon les priorités établies.

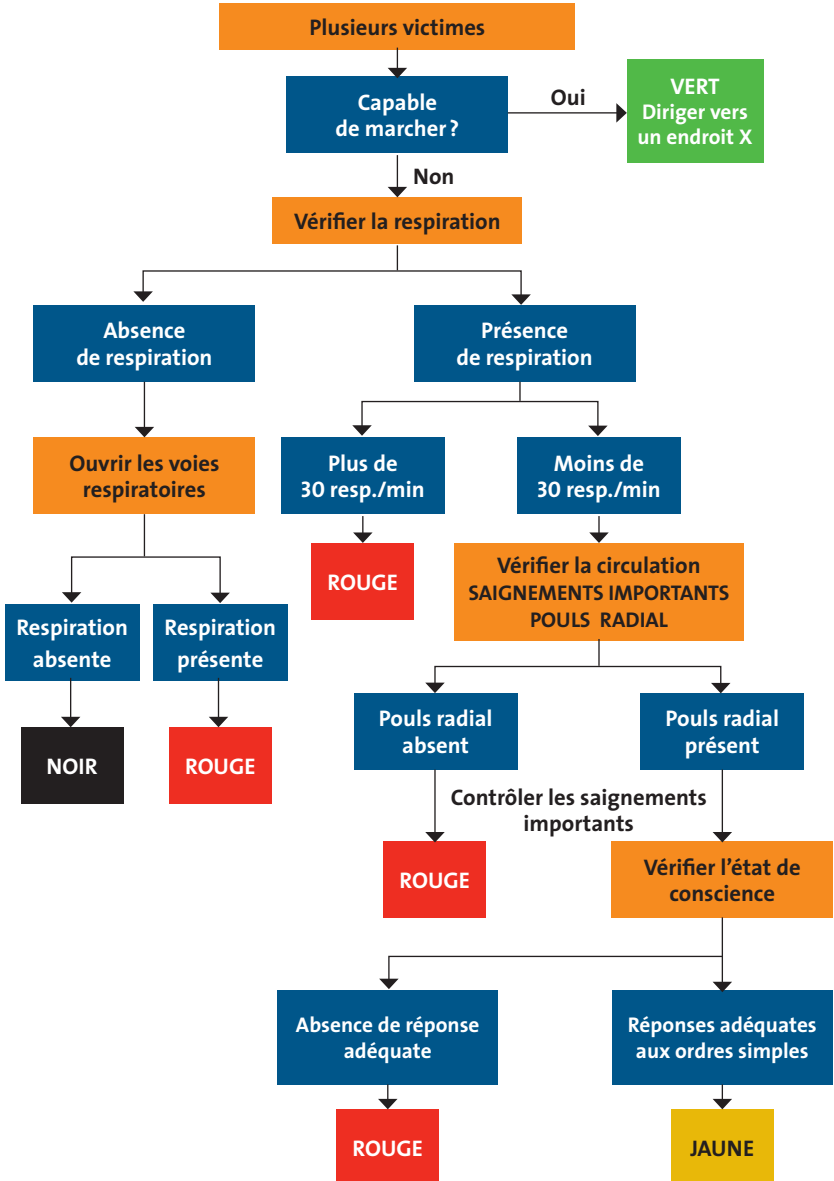
Terminologie utilisée lors de l'application de la méthode de triage adaptée au sauvetage minier

Zone dangereuse	Zone qui est délimitée par un périmètre de sécurité et qui comporte des risques pour la sécurité des sauveteurs.
Zone sécuritaire	Zone qui ne comporte pas de risques pour la santé et la sécurité des intervenants.
Aire de rassemblement (refuge)	Aire où l'on rassemble les personnes, où l'on procède à la stabilisation et où l'on coordonne l'évacuation.
Aire de triage	Près de la zone dangereuse, mais en zone sécuritaire.
Sauvetage	Opération qui consiste à évacuer les personnes de la zone dangereuse vers la zone sécuritaire.

MÉTHODE START ADAPTÉE AU SECTEUR MINIER

1. Demander aux personnes qui peuvent marcher de se rendre dans l'endroit indiqué (aire de rassemblement).
 - Personne classée **VERT**
2. Poursuivre le triage en commençant par la personne la plus près de soi et continuer la démarche jusqu'à la personne la plus éloignée.
3. Vérifier la respiration :
 - Absence de respiration spontanée
Ouvrir les voies respiratoires :
 - Présence de respiration : **ROUGE** ;
 - Absence de respiration : **NOIR** ;
 - Présence de respiration spontanée
 - Respiration à 30/min et plus : **ROUGE** ;
 - Respiration à moins de 30/min :
Vérifier la circulation.
4. Vérifier la circulation et contrôler les saignements importants :
 - Absence d'un pouls radial : **ROUGE** ;
 - Présence d'un pouls radial : vérifier l'état de conscience.
5. Vérifier l'état de conscience :
 - Absence d'une réponse adéquate aux ordres simples : **ROUGE** ;
 - Présence d'une réponse adéquate aux ordres simples : **JAUNE**.
6. Transmettre les renseignements pertinents aux sauveteurs et se mettre disponible pour les assister.

MÉTHODE DE TRIAGE START ADAPTÉE AU SECTEUR MINIER



ÉVACUATION DE LA PERSONNE

Cette section constitue un complément au contenu des techniques « Déplacement d'une personne ne présentant pas de risque de blessure à la colonne vertébrale » et « Déplacement d'une personne présentant un risque de traumatisme à la colonne vertébrale » du manuel *Secourisme en milieu de travail*.

Éléments complémentaires

- Principes de base liés à l'évacuation ;
- Interventions d'évacuation dans différentes situations.

À ce chapitre dans le manuel, on peut lire :

Les lieux inaccessibles aux services préhospitaliers d'urgence et une évacuation d'urgence de la personne (dangers possibles dans l'espace de travail) sont deux raisons [...] de déplacer une personne [...]

Les personnes victimes de traumatisme avec risque de blessure à la colonne doivent être mobilisées d'un seul bloc et immobilisées [...] avant d'être déplacées.

Pour immobiliser une personne sur une planche dorsale longue ou sur tout autre appareil d'immobilisation, le secouriste doit avoir suivi une formation complémentaire.

PRINCIPES DE BASE LIÉS À L'ÉVACUATION

Dans un **contexte minier**, les lieux sont inaccessibles aux services préhospitaliers ou aux services médicaux spécialisés. Toute personne victime d'un accident doit être déplacée et évacuée à la surface afin d'être confiée à des équipes de soins spécialisées. C'est l'**intervention d'évacuation**.

Le secouriste en milieu de travail n'est généralement ni formé, ni équipé pour exécuter ce type de tâche. Le **sauveteur minier**, par contre, est qualifié pour immobiliser et évacuer les personnes nécessitant une intervention de sauvetage.

En sauvetage minier, différentes situations peuvent se présenter. Ainsi, l'évaluation de la situation, la sécurité des lieux, les caractéristiques et la cinétique de l'accident ainsi que l'appréciation de la condition clinique de la personne prennent toute leur importance quant au déplacement des personnes. Le sauveteur doit demeurer vigilant et toujours considérer l'ensemble des paramètres de la situation et de la condition clinique de la personne avant de statuer sur la présence réelle ou potentielle d'une blessure à la tête ou à la colonne. Ainsi, même si la personne ne présente aucun signe ni symptôme de blessure à ce niveau lors de l'appréciation de sa condition clinique, si la situation, les caractéristiques ou la cinétique de l'accident peuvent laisser suspecter un tel type de lésion, le sauveteur doit traiter comme s'il était en présence d'un traumatisme réel à la tête ou à la colonne. Il doit donc immobiliser la personne sur un appareil d'immobilisation en prenant toutes les précautions nécessaires.

➤ Voir « Immobilisation sur une planche dorsale » et « Immobilisation dans un matelas immobilisateur » au chapitre *Traumatismes à la tête et à la colonne vertébrale* du présent manuel.

Lorsque la personne est immobilisée sur une planche dorsale ou dans un matelas immobilisateur, elle est habituellement évacuée à l'aide d'un **panier-civière**.

Certaines situations peuvent exiger un sauvetage vertical :

- Un tapis de sauvetage de type **SKED** combiné à une planche dorsale peut être utilisé pour évacuer une personne d'un endroit où le passage est très étroit ou d'un espace clos.
- Le **harnais d'évacuation demi-dos** peut aussi exceptionnellement être utilisé. Ce harnais n'est pas conçu pour immobiliser complètement la tête et la colonne vertébrale; c'est un équipement d'extraction vertical qui doit servir à la partie sauvetage seulement.

NOTE

Dans un contexte où la situation le permet et lorsque le sauveteur minier est absolument sûr que la personne secourue ne présente aucun risque de blessure à la tête ni à la colonne, il peut utiliser toute autre méthode de déplacement mentionnée au chapitre « Déplacement d'une personne ne présentant pas de risque de traumatisme à la tête et à la colonne vertébrale » du manuel *Secourisme en milieu de travail*.

INTERVENTIONS D'ÉVACUATION DANS DIFFÉRENTES SITUATIONS

Dans la section « Technique », il est mentionné :

Le déplacement et le transfert d'une personne blessée exigent beaucoup de précautions. L'application des techniques et la coordination de l'équipe doivent être parfaites, afin de ne pas aggraver les blessures réelles ou possibles de la personne.

En sauvetage minier, l'évacuation d'une personne peut prendre plusieurs minutes, voire quelques heures. Elle consiste à prendre en charge la personne et à la ramener à la surface afin de la confier à une équipe de soins spécialisés.

L'évacuation peut être réalisée en véhicule motorisé, en plateforme roulante tirée par les sauveteurs, en portage à bras exécuté par ces derniers ou avec le SKED ou le harnais d'évacuation demi-dos selon la situation.

Lors de l'organisation de l'évacuation, les sauveteurs doivent toujours tenir compte du mode de transport (motorisé ou à bras), des distances à parcourir, de la qualité du parcours (inclinaison des pentes, sinuosité, type de revêtement), de la présence et de la nature des obstacles, ainsi que du poids de la personne secourue, s'il y a lieu.

Toute décision doit être prise conjointement avec le directeur des opérations de sauvetage.

Dans la séquence d'intervention, l'évacuation donne suite habituellement au contrôle de tous les problèmes trouvés dans **L'ABC**, à l'installation d'un appareil respiratoire en atmosphère irrespirable et à l'immobilisation de la personne sur un équipement d'immobilisation (planche dorsale, matelas immobilisateur) en présence d'une blessure réelle ou potentielle à la colonne vertébrale.

L'évacuation doit être faite à l'aide d'un panier-civière même si la personne est immobilisée sur une planche dorsale ou un matelas immobilisateur. Ces équipements ne sont pas conçus et ne sont pas sécuritaires pour le transport d'une personne.

- Le transfert de la planche dorsale ou du matelas immobilisateur sur le panier-civière devrait être exécuté par quatre sauveteurs.
- Il est aussi possible de réaliser cette technique à trois personnes, mais à ce

moment, deux sauveteurs doivent se placer de chaque côté de l'équipement immobilisateur pour le soulever.

- Aucun matériel ni pièce d'équipement ne doit être déposé sur la personne transportée. Seul l'appareil respiratoire fait exception à cette règle, et si les composants de l'appareil le permettent, le placer préférablement sur le côté de la personne, à la hauteur de la tête.
- Pour des raisons de sécurité, le sauveteur ne doit jamais passer par-dessus la victime en l'enjambant ni passer du matériel ou des pièces d'équipement par-dessus.

Lorsque l'évacuation est réalisée à bras :

- Lors du transport d'une personne dans un panier-civière, les membres de l'équipe ne doivent pas être reliés entre eux. Le chef d'équipe se relie en avant du panier-civière et ouvre la marche, puis le sixième sauveteur se tient à l'arrière ;
- Le changement de position (rotation) des sauveteurs doit être effectué le plus souvent possible, et plus fréquemment encore en terrain 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 ;
- Si, pour des raisons exceptionnelles, l'évacuation de la personne doit être exécutée à trois sauveteurs, elle ne doit se faire que sur une courte distance (maximum 150 mètres). Certains facteurs tels que le poids de la personne secourue, la force physique des sauveteurs, les conditions du terrain, la visibilité, la chaleur et les réserves d'oxygène peuvent contribuer à réduire davantage la distance.

Dans cette situation, deux sauveteurs se placent au niveau des épaules et le troisième, aux pieds de la personne.

Dans une situation où il y a **plusieurs victimes** :

- Les priorités d'évacuation doivent être établies selon la « Méthode de triage adaptée au secteur minier » ;
- Deux sauveteurs munis d'appareils respiratoires (atmosphère irrespirable) doivent demeurer sur place et avoir en leur possession un moyen de communication.

Dans une situation de **sauvetage vertical** :

Le **harnais d'évacuation demi-dos** peut être utilisé :

- Le harnais d'évacuation demi-dos est conçu pour **extraire** verticalement une personne dans un espace clos lorsque ni le panier-civière avec planche dorsale, ni le matelas immobilisateur ne peut être utilisé.

- Formation :

Ce type de harnais doit être utilisé par des sauveteurs qui connaissent les premiers secours et qui sont formés pour son utilisation ;

Les formations pratiques de sauvetage et de premiers soins avec ce type d'équipement doivent être répétées régulièrement, sous la supervision de sauveteurs compétents.

- Vérification du matériel :

Comme pour tous les équipements de sauvetage, le harnais d'évacuation doit être inspecté avant et après chaque utilisation.

Pour ce type de harnais d'évacuation, il est recommandé qu'une inspection soit faite annuellement par un sauveteur qualifié autre que l'utilisateur.

Installation du harnais d'évacuation demi-dos

Avant d'installer le harnais :

- Enlever tous les objets pointus des personnes transportées afin d'éviter une blessure ou une déchirure de l'équipement.

Installation du harnais (personne assise) :

1. Ouvrir le harnais en détachant les sangles qui retiennent le harnais et les cuisses.
2. Détacher les sangles (autoagrippantes) de stabilisation de la tête.
3. Passer le harnais derrière la personne à évacuer.
4. Ajuster la hauteur du harnais afin que la tête soit bien placée dans la partie stabilisatrice.
5. Défaire les attaches (autoagrippantes) des sangles :
 - sur le devant (sangles de couleur bleue), et attacher avec les boucles correspondantes de l'autre côté du harnais. Bien serrer les sangles ;
 - des épaules (sangles de couleur jaune), et attacher avec les boucles correspondantes sur le devant du harnais. Bien serrer les sangles ;
 - des cuisses (sangles de couleur noire), et attacher avec les boucles correspondantes sur le côté du harnais. Bien serrer les sangles.
6. Fixer les attaches (autoagrippantes) de la tête et de la mentonnière afin de stabiliser la tête de la personne.

NOTE

Toutes les sangles qui dépassent doivent être attachées afin d'éviter qu'elles s'accrochent lors de l'évacuation.

Dans une situation où un **sauveteur doit être évacué** :

Après avoir contrôlé tous les problèmes trouvés dans **L' A B C** s'il y a lieu :

- L'appareil respiratoire doit être enlevé sans retirer le masque ;
- La personne doit être couchée sur le dos, si son état le permet, en prenant toutes les précautions nécessaires en cas de blessure à la colonne et en s'assurant de ne pas obstruer ou pincer les tubes respiratoires de l'appareil.

Dans une situation où un **sauveteur muni d'un appareil respiratoire doit être évacué sans civière** parce qu'il est malade ou incommodé par la fumée :

- Les sauveteurs s'assurent que les vêtements du sauveteur en détresse ne sont pas trop serrés au niveau du cou ;
- Compte tenu de son appareil respiratoire, la personne secourue est placée en position ventrale ;
- Deux sauveteurs se placent au niveau des épaules et un troisième entre les jambes ;
- Au signal, les deux sauveteurs aux épaules passent une main sous les aisselles de la personne secourue et saisissent la courroie d'épaule de l'appareil respiratoire. Le troisième sauveteur prend les jambes à mi-cuisse, puis ils commencent l'évacuation. Il est plus facile de réaliser la technique à quatre sauveteurs, si possible. Le quatrième sauveteur se place à une jambe et le troisième sauveteur, à l'autre ;
- La ligne d'attache des sauveteurs est relâchée pour le transport ;

- La distance parcourue entre les rotations ne doit pas être trop grande et tenir compte de l'ensemble des conditions ;
- Un membre de l'équipe ouvre la marche et prévient les porteurs de tout obstacle ou danger ;
- Le chef d'équipe revérifie l'appareil respiratoire et **L' A B C** au moment des rotations.

NOTE

La revérification de **L'ABC**, du niveau de conscience et de l'appareil respiratoire doit être faite régulièrement jusqu'au transfert de la personne aux services préhospitaliers ou à l'équipe médicale spécialisée.

À ce moment, le chef d'équipe vérifie l'appareil respiratoire et un autre membre de l'équipe revérifie **L'ABC** et contrôle tous les problèmes rencontrés, s'il y a lieu.

Lorsque l'évacuation est réalisée à bras par les sauveteurs, cette vérification doit être faite au moment de la rotation, soit toutes les trois ou quatre minutes.

Lors de l'arrivée en air respirable ou à la surface, si l'équipe médicale spécialisée ou les techniciens ambulanciers paramédics ne sont pas disponibles pour prendre en charge la personne :

- Poursuivre les manœuvres de réanimation selon le protocole « Arrêt cardiorespiratoire (DEA) : adulte » du *Guide pratique du secouriste en milieu de travail – Protocoles d'intervention* s'il y a lieu, en utilisant le plus rapidement possible le DEA si ce n'est déjà fait ;

OU

- Si la personne respire spontanément, administrer de l'oxygène à l'aide d'un masque à haute concentration d'oxygène ;

ET

- Continuer de revérifier **L' A B C** régulièrement.

STRESS POST-TRAUMATIQUE

Cette section constitue un complément au contenu « Gestion du stress en situation d'urgence » du chapitre « Approche utilisée pour l'intervention » du manuel *Secourisme en milieu de travail*.

Éléments complémentaires :

- Définition ;
- Manifestations ;
- Gestion du stress post-traumatique.

À ce chapitre du manuel, on peut lire :

L'intervention du secouriste peut entraîner chez lui un certain niveau de stress. Le stress [...] est une réponse biologique à l'agression ou à la stimulation.

Une intervention de **sauvetage minier** peut être particulièrement difficile à réaliser, puis à vivre par quiconque y est confronté, même les sauveteurs les plus expérimentés.

Certaines interventions comportent des situations traumatisantes psychologiquement pour tout individu qui doit y faire face.

DÉFINITION

Le stress post-traumatique résulte de l'exposition à un événement traumatisant tel que la mort, la peur de mourir, la peur de voir mourir quelqu'un d'autre, la peur de subir des blessures graves, un sentiment d'impuissance ou d'horreur face à une situation ou aux blessures de quelqu'un d'autre. La situation risque d'être d'autant plus difficile lorsque la ou les personnes à qui on vient en aide sont des collègues de travail ou des amis.

MANIFESTATIONS

- Souvenirs répétitifs de la scène
- Incapacité de se rappeler certains aspects de la scène
- Tendance à se blâmer, hyperactivité, irritabilité, colère, culpabilité, honte
- Évitement des lieux ou des situations pouvant éveiller des souvenirs douloureux
- Peur, anxiété lors d'activités similaires
- Difficulté de concentration, comportement imprudent
- Nervosité, réactions exagérées à certains stimuli
- Problèmes d'ordre physique : troubles du sommeil, cauchemars, perte d'appétit, perte d'intérêt, perte de désir sexuel.

GESTION DU STRESS POST-TRAUMATIQUE

Les sauveteurs miniers victimes de stress post-traumatique devraient :

- éviter l'isolement ;
- partager leurs peurs, leurs craintes et leurs appréhensions avec quelqu'un d'autre en parlant de l'événement ;
- avoir une bonne hygiène de vie et se distraire ;
- éviter les drogues et l'alcool ;
- consulter rapidement un professionnel de la santé (médecin, psychologue, autre intervenant ou service d'aide aux employés de l'entreprise, s'ils sont disponibles).

Pour en savoir plus, consulter

L'information fournie par la Fondation des maladies mentales sur le trouble de stress post-traumatique :

Par téléphone au 1 888 529-5354 ou à l'adresse suivante : **<http://www.fondationdesmaladiesmentales.org>**

ATTENTION !

Le sauveteur minier doit être vigilant quant au phénomène du stress post-traumatique, car il y est exposé.

Il doit demeurer attentif à l'apparition des signes et des symptômes et se retirer momentanément de l'équipe de sauvetage afin d'éviter de mettre sa vie et celle de ses coéquipiers en danger.

RÉGLEMENTATION

Cette section constitue un complément aux annexes du manuel *Secourisme en milieu de travail* et traite de la réglementation concernant le sauvetage minier.

Il est conseillé de consulter la version la plus à jour du Règlement sur la santé et la sécurité du travail dans les mines*.

* QUÉBEC. *Règlement sur la santé et la sécurité du travail dans les mines*, RLRQ, chapitre S-2.1, r. 14, à jour au 1^{er} décembre 2015, [En ligne], 2015. [http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/S_2_1/S2_1R14.htm] (Consulté le 18 décembre 2015).

TROUSSE DE PREMIERS SECOURS ET MATÉRIEL SPÉCIALISÉ

Cette section constitue un complément à la section du manuel *Secourisme en milieu de travail*, qui traite de la réglementation concernant les troussees de premiers secours.

CONTENU DE LA TROUSSE DE PREMIERS SECOURS

- *Guide pratique du secouriste en milieu de travail – Protocoles d'intervention*
- Ciseaux à bandage
- Pince à échardes
- Épingles de sûreté de dimensions diverses
- Pansements adhésifs
- Compresses de gaze (4 po x 4 po)
- Rouleaux de bandage de gaze (2 po x 30 pi)
- Bandages triangulaires
- Pansements compressifs
- Ruban adhésif
- Tampons antiseptiques

MATÉRIEL SPÉCIALISÉ

En plus du matériel contenu dans la trousse de premiers secours et du matériel de sauvetage, le sauveteur minier dispose du matériel spécialisé suivant :

- Panier-civière avec courroies en place
- Couvercle de protection pour la tête
- Matelas immobilisateur
- Planche dorsale avec courroies
- Immobilisation de tête
- Colliers cervicaux (petits, moyens, grands) ou colliers réglables
- Couvertures
- Attelles
- Canules oropharyngées
- Bandages élastiques
- Drap stérile pour brûlures
- Couvertures de sauvetage thermiques
- Verres vides
- Ciseaux coupe-tout
- Sacs de plastique (Ziploc)
- Bonbonne et dispositif d'oxygène
- Masque de poche
- Appareil autosauveteur à oxygène (pour la victime)

RÉFÉRENCES

AMERICAN HEART ASSOCIATION, et INTERNATIONAL LIAISON COMMITTEE ON RESUSCITATION. *Seers : ILCOR Scientific Evidence Evaluation and Review System*, [En ligne], 2015. [https://volunteer.heart.org/apps/pico/Pages/default.aspx] (consulté le 14 décembre 2015).

CENTRE CANADIEN D'HYGIÈNE ET DE SÉCURITÉ AU TRAVAIL. *Exposition au froid – Effets sur la santé et premiers soins*, [En ligne], 2008. [http://www.cchst.ca/oshanswers/phys_agents/cold_health.html] (consulté le 11 décembre 2015).

COMMISSION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL. *Manuel de formation en sauvetage minier*, 5^e édition, Québec, CSST, 2013, viii, 229 p. (DC 400-704-5). [http://www.csst.qc.ca/publications/400/Documents/DC400_704web.pdf].

COMMISSION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL. *Sauvetage sécuritaire en espace clos – À l'intention des pompières et des pompiers – Savoir mesurer sa capacité d'intervention, ça peut sauver des vies!*, Québec, CSST, 2013, 9 p. (DC 100-991-1). [http://www.csst.qc.ca/publications/100/Documents/DC100_991web.pdf].

COMMISSION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL. *Secourisme en milieu de travail*, 7^e édition, Québec, CSST, 2014, 255 p. (DC 400-702-5). [http://www.csst.qc.ca/publications/400/Documents/DC400_702web.pdf].

COMMISSION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL. *Travailler au froid! Prévenir et soigner les gelures et l'hypothermie*, 3^e édition, Québec, CSST, 2012, 15 p. (DC 200-16182-7). [http://www.csst.qc.ca/publications/200/Documents/DC200_16182web.pdf].

COMMISSION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL. *Typologie des risques en santé et sécurité du travail*, Québec, CSST, 2011, 4 p. (DC 1000-114). [http://www.csst.qc.ca/publications/1000/Documents/DC_1000_114web.pdf].

CORDAGES BARRY. *BCDD harnais d'évacuation demi-dos : manuel d'instructions*, Montréal, Cordages Barry, 2009, 9 p.

FONDATION DES MALADIES DU CŒUR ET DE L'AVC. *Lignes directrices canadiennes 2015 en réanimation et en premiers soins – Faits saillants en bref*, Montréal, Fondation des maladies du cœur et de l'AVC, 2015, 9 p. [http://www.fmcoeur.com/atf/cf/%7B3cb49e24-0fb7-4cee-9404-67f4cee1c3cb%7D/RESUSPDF_HIGHLIGHTSATAGLANCE_FR_V2.PDF].

FONDATION DES MALADIES DU CŒUR ET DE L'AVC. *Premiers soins, manuel de l'instructeur*, Fondation des maladies du cœur et de l'AVC, Montréal, Fondation des maladies du cœur et de l'AVC, 2014.

INSTITUT UNIVERSITAIRE EN SANTÉ MENTALE DE MONTRÉAL. *État de stress post-traumatique (ESPT)*, [En ligne], 2015. [http://www.iusmm.ca/hopital/usagers/-famille/info-sur-la-sante-mentale/etat-de-stress-post-traumatique.html] (consulté le 14 décembre 2015).

INSTITUT UNIVERSITAIRE EN SANTÉ MENTALE DOUGLAS. *Trouble de stress post-traumatique (TSPT) : causes, symptômes et traitements*, [En ligne], 2013. [<http://www.douglas.qc.ca/info/trouble-stress-post-traumatique>] (consulté le 14 décembre 2015).

LACHAINE, Colette D. *Document de support PIC-TAP 2007, module 3 : mesures d'urgence*, version 1.0, Québec, ministère de la Santé et des Services sociaux, 2008, 33 p. [https://www.urgences-sante.qc.ca/wp-content/uploads/2014/03/PICTAP-2007-document-de-support-Module-3-Mesures-d_urgence.pdf].

LACHAINE, Colette D. *Document de support PICTAP 2013, module 3 : mesures d'urgence*, version 1.1, Québec, ministère de la Santé et des Services sociaux, 2014, 34 p. [https://www.urgences-sante.qc.ca/wp-content/uploads/2014/03/PICTAP-2007-document-de-support-Module-3-Mesures-d_urgence.pdf].

LAERDAL MEDICAL. *Product description: Laerdal stifneck select adjustable collar*, Toronto, Laerdal Medical, [2010], 1 p. [http://cdn.laerdal.com/downloads/f1875/ABQOLEWA/Stiffneck-Select_Produktspecifikation_Rev-B.PDF].

MCSWAIN, N.E., J.P. SALOMONE, et P.T. PONS. *PHTLS : secours et soins préhospitaliers aux traumatisés*, 4^e édition française, Issy-les-Moulineaux, France, Elsevier Masson, 2012, xxix, 631 p.

MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX. *Protocoles cliniques à l'usage des premiers répondants 2013*, 4^e édition, Québec, ministère de la Santé et des Services sociaux, 2013, [212] p. [https://www.urgences-sante.qc.ca/wp-content/uploads/2014/03/Protocoles-d_intervention-clinique-a_l_usage-des-premiers-repondants-2013.pdf].

MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX. *Protocoles d'intervention clinique à l'usage des techniciens ambulanciers-paramédics*, 2013, 5^e édition, Québec, ministère de la Santé et des Services sociaux, 2013, [300] p. [http://www.urgences-sante.qc.ca/wp-content/uploads/2014/03/PICTAP-2013_2014_02_07.pdf].

QUÉBEC. *Règlement sur les normes minimales de premiers secours et de premiers soins, RLRQ, chapitre A-3.001, r. 10, à jour au 1^{er} décembre 2015*, [En ligne], 2015. [http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=%2F%2FA_3_001%2FA3_001R10.htm] (consulté le 14 décembre 2015).

QUÉBEC. *Règlement sur la santé et la sécurité du travail dans les mines, RLRQ, chapitre S-2.1, r. 14, à jour au 1^{er} décembre 2015*, [En ligne], 2015. [http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/S_2_1/S2_1R14.htm] (consulté le 18 décembre 2015).

QUÉBEC. URGENCES-SANTÉ. *Documents de formation : standards de pratique et techniques de soins (PNIC)*, [En ligne], 2012. [<https://www.urgences-sante.qc.ca/direction-medicale-nationalespu/techniciens-ambulanciers-paramedics/documents-de-formation/>] (consulté le 14 décembre 2015).

NOTE

La Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CNESST) regroupe, depuis le 1^{er} janvier 2016, la CNT, la CES et la CSST. Depuis cette date, les publications identifiées au nom de ces trois organismes sont des communications officielles de la CNESST.

POUR NOUS JOINDRE



1 844 838-0808



cnesst.gouv.qc.ca



DC-400-513 (2016-10)