



MANUEL DE FORMATION EN SAUVEGARDE MINIER

7^e édition

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



Ce document est réalisé par la Vice-présidence à la prévention en collaboration avec la Direction générale des communications.

Photographies :

Les photos sans mention de source ont été prises par l'équipe de l'Unité de formation et de soutien en sauvetage minier de la CNESST. La présence de logos et marques de commerce sur les photos de ce document ne signifie en aucun cas que la CNESST approuve ou recommande un produit ou un fournisseur en particulier.

Prépresse et impression :

Service du courrier, des arts graphiques et de l'impression
Direction générale de l'expertise immobilière et matérielle – CNESST

Certaines terminologies utilisées dans le présent document peuvent différer de celles utilisées en référence aux mêmes éléments dans le *Guide des protocoles de base pour les interventions en sauvetage minier*. Les termes utilisés dans le manuel prennent en cas de divergence.

L'impression ou la présentation à l'écran de ce document sont autorisées pour un usage personnel ou pour un usage non commercial dans un contexte de formation ou d'information. Il est interdit de le modifier ou d'en extraire les photographies, les illustrations ou le logo de la CNESST. Pour toute autre situation, veuillez nous écrire à droitdauteur@cnesst.gouv.qc.ca.

© Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail, 2025

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2025

ISBN 978-2-555-01106-9 (version imprimée)

ISBN 978-2-555-01105-2 (PDF)

ISSN 1205-3996

Juillet 2025

Pour obtenir l'information la plus à jour,
consultez notre site Web à cnesst.gouv.qc.ca.

**MANUEL DE
FORMATION EN
SAUVETAGE MINIER**

7^e édition

AVANT-PROPOS

Instituée en 1948 à la suite d'une commission royale d'enquête sur une catastrophe minière ayant coûté la vie à plusieurs mineurs, l'Unité de formation et de soutien en sauvetage minier (UFSSM), unique à la fonction publique, relève de la Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CNESST).

En vertu de la [Loi sur la santé et la sécurité du travail](#) (RLRQ, c. S-2.1, r.14), chaque mine souterraine du Québec compte obligatoirement une équipe de sauveteurs volontaires. De plus, cette loi mentionne que chaque exploitation minière doit disposer du matériel nécessaire au sauvetage minier.

L'UFSSM, identifiée suivant la [Loi sur la fonction publique](#) (RLRQ, c. F-3.1.1), a pour mandat de former, de superviser et d'entraîner les sauveteurs miniers de l'ensemble des mines souterraines du Québec. Elle doit également organiser, équiper et entretenir les postes d'appareils de sauvetage minier et leurs équipements respectifs.

Reconnue pour sa grande compétence et son savoir-faire en la matière, l'UFSSM offre une expertise-conseil aux sociétés minières au regard de la procédure d'évacuation d'urgence. De plus, elle peut répondre à leurs besoins de soutien lors de situations d'urgence.

ORGANISATION



URGENCE

Du lundi au vendredi
sur les heures normales
418 845-3149

Soir et fin de semaine
418 845-9815

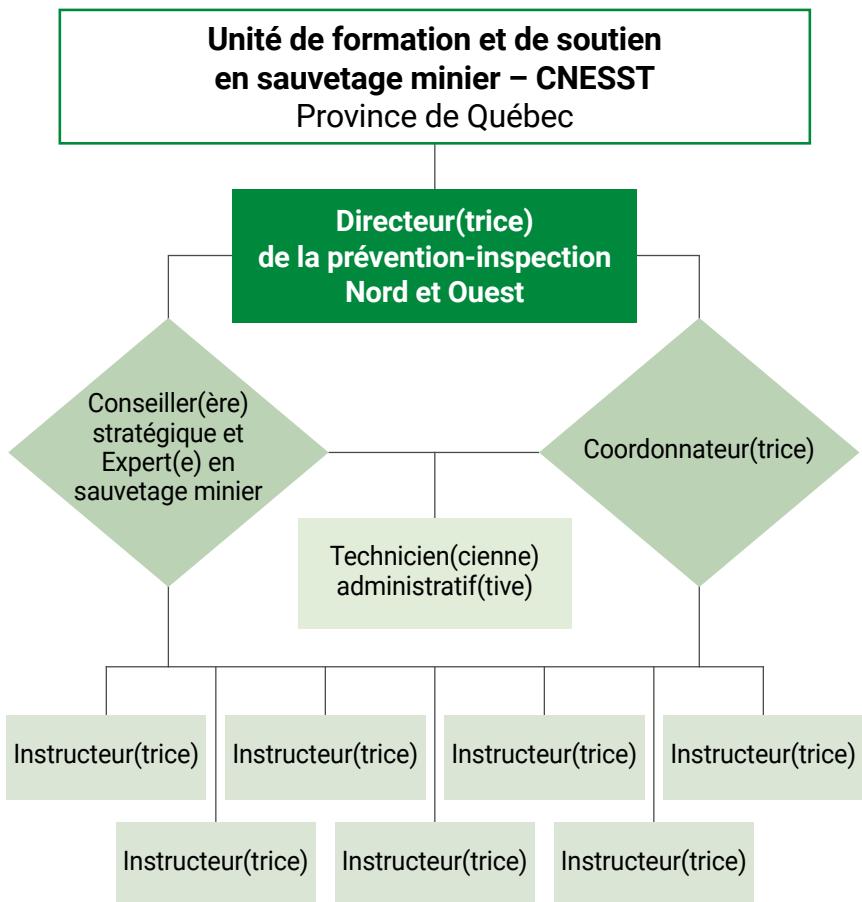


Figure 1

FINANCEMENT DE L'UNITÉ DE FORMATION ET DE SOUTIEN EN SAUVETAGE MINIER (UFSSM)

Les frais qu'impliquent 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 sauveteurs requis en fonction du nombre de personnes qui travaillent dans la mine souterraine, du nombre d'heures d'utilisation de l'UFSSM ainsi que du besoin en équipement et pour son entretien.

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, non aux instructrices et instructeurs en sauvetage minier. C'est pour cette raison qu'il est essentiel que tous les employés de la mine susceptibles d'organiser et de diriger les opérations de sauvetage ou d'y participer aient les connaissances nécessaires en sauvetage minier et assistent aux formations périodiques. Si le personnel en service ne connaît pas parfaitement les capacités et les limites du matériel offert ainsi que ce que les équipes sont en mesure de faire, les opérations de sauvetage risquent d'être compromises.

Les responsables de la mine doivent informer :

- le personnel de sauvetage minier¹ ;
- l'instructeur responsable ou l'instructeur le plus près ;
- le service de la prévention-inspection de la direction régionale appropriée de la CNESST.

L'instructeur de l'UFSSM 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, 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.

¹ Pour les besoins de ce 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.

HISTORIQUE EN BREF

1948 : création d'un organisme officiel de sauvetage minier géré par le ministère des Mines du Québec

Premiers sauveteurs formés en juin 1948 à la mine Marlon Gold Mine de Rouyn

1954 à 1957 : ajout de postes de sauvetage

- Chibougamau (1954)
- Murdochville (1955)
- Thetford Mines (1957)

1955 : première compétition provinciale de sauvetage minier au Québec

1979 : création de la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST)

Transfert de la gestion du sauvetage minier à l'organisme

Années 80 : dernière restructuration

- Instauration du plan Catamine (1980)
- Fermeture du poste de Rouyn-Noranda
- Fermeture du poste de Thetford Mines
- Établissement d'un nouveau poste central à Québec

Aujourd'hui : multiplication de postes secondaires

Implantation dans différentes sociétés minières de postes secondaires relevant de postes centraux, administrés par des instructrices et instructeurs en sauvetage minier

Figure 2

REMERCIEMENTS

L'UFSSM 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.

TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos	II
Organisation	III
Financement de l'Unité de formation et de soutien en sauvetage minier (UFSSM)	IV
Responsabilité des opérations en cas d'urgence	V
Historique en bref	VI
Remerciements	VI

INTRODUCTION	5
---------------------	----------

SECTION 1	7
------------------	----------

Renseignements généraux.....	7
Personnel de sauvetage	8
Équipement de base pour le sauvetage dans une mine	14
Disponibilité du matériel de sauvetage	16

SECTION 2	21
------------------	-----------

Programme de formation	21
Nouvelles exploitations minières	22
Formation de base en sauvetage minier	23
Formation périodique	24
Cours de remise à niveau	27
Formation des directeurs des opérations de sauvetage minier (DOSM)	28
Séance d'information pour le personnel-cadre des mines	28
Formation de technicien niveau 1, responsable de l'entretien des appareils de protection respiratoire autonomes d'intervention à oxygène (APRAI à oxygène)	29
Formation des opérateurs de machines d'extraction au fond des mines.....	30
Sceaux de compétence	30
Attestation honorifique	32

SECTION 3	33
------------------	-----------

Gaz dans les mines	33
Caractéristiques des gaz de mines	34
Air	35
Oxygène (O_2)	38
Azote (N_2)	39
Hydrogène (H_2)	39
Monoxyde de carbone (CO)	39
Dioxyde de carbone (CO_2)	41
Oxydes d'azote (NO , NO_2 , etc.)	42
Dioxyde de soufre (SO_2)	42
Sulfure d'hydrogène (H_2S)	43
Méthane (CH_4).....	44
Ammoniac (NH_3).....	44
Acétylène (C_2H_2)	44

Propane (C ₃ H ₈)	45
Éthylmercaptop (C ₂ H ₆ S)	45
Radon (Rn).....	46
Fumée	46
Dangers causés par les gaz pendant ou après les incendies ou les explosions	47

SECTION 4

51

Instruments de détection des gaz	51
DéTECTEURS ÉLECTRONIQUES	52
DéTECTEURS MÉCANIQUES	55

SECTION 5

57

Principes de fonctionnement d'un appareil de protection respiratoire autonome à oxygène	57
Importance d'une respiration lente et profonde	58
Effets physiologiques de l'oxygène pur	59
Absorption du dioxyde de carbone dans le cycle respiratoire d'un appareil à circuit fermé	59

SECTION 6

61

Accessoires	61
Accessoires standards	62
Accessoires secondaires – évacuation de la victime	64
Autres accessoires	73
Outils de communication	76
Véhicule de sauvetage	87
Appareil de contrôle	88
Barricade de toile BARRY	89
Barricades pneumatiques	90
Générateurs de mousse	94
Ensemble de câbles « 2-en-1 » adapté aux besoins du sauvetage minier	98
Système d'évacuation avec cordages	113
Autres accessoires de sauvetage	116
Autres accessoires non décrits	117

SECTION 7

119

Organisation des mesures de sauvetage	119
Plan de mesures d'urgence	120
Objectifs d'un sauvetage	120
Rôles et responsabilités des DOSM	121
Exploration pendant et après les incendies	121
Évaluation de la situation avant d'effectuer un sauvetage	122
Organisation des équipes de sauvetage	123
Nombre de sauveteurs nécessaires dans des équipes normales	124
Détermination des priorités	124
Plan de lutte contre un incendie dans une mine	126
Grandes distances à parcourir	128

Rôles et responsabilités de l'équipe de sauvetage	130
Départ de la base d'air frais et déplacement de l'équipe	133
Marquer son trajet	137
Exploration de galerie	138
Salle de refuge	139
Dispositions particulières	142

SECTION 8 **147**

Incendies de mine – Causes et mesures préventives	147
Triangle du feu	148
Classement des incendies	148
Catégories de feux	149
Causes des incendies	149
Origines des incendies	150
Mesures préventives	150
Extinction des incendies	152
Comportements à adopter en présence d'un feu	152
Extinction des incendies en trois étapes	155
Matériel pour lutter contre les incendies	156
Autres moyens d'extinction	157
Maîtrise des incendies	158
Construction de cloisons	159
Méthodes de construction	159
Méthode de survie	165
Survie dans un endroit cloisonné et dans une salle de refuge	165
Ouverture d'une cloison	166

LISTE DES ABRÉVIATIONS **167**

LISTE DES FIGURES **168**

RÉFÉRENCES **169**

ANNEXE A **A1**

Choix du personnel des équipes de sauvetage	A1
Sélection des sauveteurs	A2
Qualités exigées	A2

ANNEXE B **B1**

Appareils de protection respiratoire autonomes	B1
Appareil de protection respiratoire autonome d'intervention à oxygène à circuit fermé Dräger PSS BG 4	B2
Appareil de protection respiratoire autonome d'intervention à oxygène à circuit fermé BG ProAir.....	B30
Les autosauveteurs	B41
Appareil autosauveteur à oxygénéation chimique OXY 6000	B41
Appareil autosauveteur à oxygène sous pression Ocenco EBA 6.5	B49
Appareil de réanimation CAREvent	B55
Appareil à air comprimé Scott Presur-Pak 2.2	B59

ANNEXE C

C1

Particularités du secourisme en milieu de travail, secteur sauvetage minier et spécificités liées aux interventions en atmosphère irrespirable	C1
Particularités du secourisme en milieu de travail – Sauvetage minier	C3
Approche utilisée pour l'intervention	C5
Évaluation de la situation	C7
Appréciation de la condition clinique : problème médical et problème traumatique	C11
Altération de l'état de conscience	C15
Arrêt cardiorespiratoire (DEA) : adulte	C16
Hypothermie	C21
État de choc	C22
Hémorragie	C24
Traumatismes à la tête et à la colonne vertébrale	C26
Triage	C32
Évacuation de la personne	C36
Interventions d'évacuation dans différentes situations	C37
Stress post-traumatique	C41
Trousse de premiers secours et matériel spécialisé	C43

ANNEXE D

D1

Guide des protocoles de base pour les interventions en sauvetage minier.....	D1
Protocole 1 – Membre non sauveteur de l'équipe de sauvetage	D2
Protocole 2 – Établissement des communications	D4
Protocole 3 – Communications : chef et directeur des opérations de sauvetage	D6
Protocole 4 – Communication entre les membres de l'équipe	D8
Protocole 5 – Marquage du trajet suivi	D10
Protocole 6 – Arrêt de deux minutes	D12
Protocole 7 – Situation de visibilité réduite : comment s'attacher	D14
Protocole 8 – Exploration de galeries	D16
Protocole 9 – Traversée des portes coupe-feu et d'aérage	D18
Protocole 10 – Ouverture ou fermeture d'un interrupteur électrique	D20
Protocole 11 – Accès à un refuge et sécurisation	D22
Protocole 12 – Séparation d'équipe	D24
Protocole 13 – Évacuation d'urgence	D26
Protocole 14 – Pose d'un autosauveteur à une victime	D28
Protocole 15 – Changement d'appareil respiratoire sur un sauveteur	D30
Protocole 16 – Transport par véhicule de sauvetage	D32
Protocole 17 – Transport par véhicule non adapté	D34
Protocole 18 – Mission longue distance	D36

INTRODUCTION

Ce manuel de formation est destiné au personnel de sauvetage minier des mines souterraines au Québec.

Conformément au Règlement sur la santé et la sécurité du travail dans les mines (c. S-2.1, r. 14, art. 18 à 20), toute société minière qui exécute des travaux souterrains doit s'assurer que les sauveteurs sont formés en sauvetage minier. Ces derniers doivent également avoir suivi une formation en 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. Il est aussi fortement suggéré que les sauveteurs suivent annuellement une formation en secourisme plus avancée. Finalement, en tant que travailleurs miniers, les sauveteurs doivent suivre les modules requis de la formation modulaire du travailleur minier (FMTM).

Ce manuel constitue un outil de référence pour la formation du personnel de sauvetage minier et un complément d'information pour le soutenir dans ses actions. Plus particulièrement, il regroupe l'information indispensable afin de le former à :

- secourir et à sauver les mineurs en cas d'incendie, d'émanation de gaz nocif ou d'autres catastrophes souterraines ;
- localiser et à éteindre les incendies ;
- autoriser la reprise des activités minières après un incendie, un dynamitage important ou tout autre événement critique, en s'assurant que la ventilation est rétablie dans la mine et que l'air y est respirable.

SECTION 1

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

Dès que des travaux souterrains sont entrepris dans une nouvelle exploitation minière ou dans une ancienne exploitation minière rouverte, l'exploitant doit communiquer avec l'UFSSM afin de l'informer de la nature des travaux et doit prendre les dispositions nécessaires aux activités, dont l'établissement d'un poste secondaire de sauvetage.



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

PERSONNEL DE SAUVETAGE

Directeur des opérations de sauvetage minier (DOSM)

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

Le DOSM est la seule personne autorisée à donner des directives à l'équipe de sauvetage. Il doit toujours être en contact avec l'équipe. De plus, le chef de l'équipe de sauvetage 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 mine peut compter plus d'un DOSM afin de permettre une relève si la situation d'urgence se prolonge.

Pour pouvoir agir à titre de DOSM, la personne doit avoir les connaissances nécessaires en intervention de sauvetage minier et les maintenir à jour en assistant périodiquement aux séances de formation des instructeurs. Ceci ne fait toutefois pas de lui un sauveteur actif.

Le DOSM gère la situation d'urgence à partir du bureau de direction des opérations. Ce local est suffisamment éloigné des opérations de sauvetage pour permettre au DOSM de se concentrer lors de l'analyse de la situation, mais suffisamment rapproché pour lui permettre un accès rapide à la salle de sauvetage où les sauveteurs se préparent pour une intervention.

Bureau de direction des opérations

Illustration : Michel Rouleau

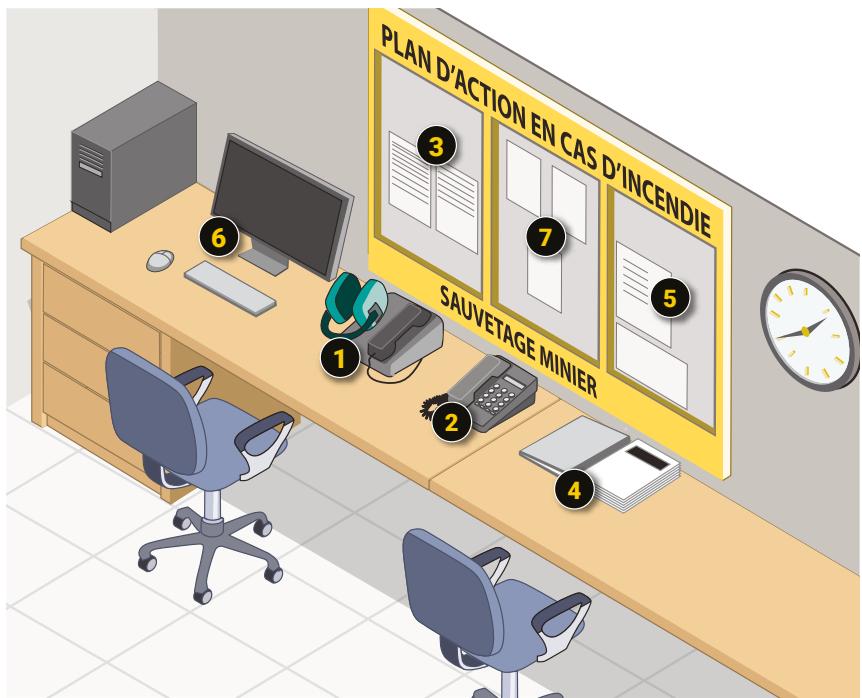


Figure 3

1. Outils de communication pour garder contact avec le personnel encore dans la mine et l'équipe de sauvetage en mission
2. Dispositif d'appel externe pour demander rapidement l'aide d'intervenants
3. Plans à jour de la mine indiquant l'état de la ventilation, l'emplacement des refuges et toute autre information pertinente selon les développements miniers
4. Cartable contenant le PMU (plan de mesures d'urgence)
5. Toute autre documentation à jour (ex. : stratégie d'intervention en cas d'incendie de véhicules à spécificité électrique)
6. Tableau des présences sous terre ou un contrôle électronique des présences
7. Toute autre documentation pertinente aux risques

Aides techniques

Le DOSM peut être assisté par un ou plusieurs « aides techniques ». Ces aides effectuent les tâches que le DOSM n'a pas le temps ni la possibilité d'accomplir. L'un de ces aides doit être en contact avec les mineurs sous terre afin de les trouver, de recueillir de l'information et de leur donner les consignes d'usage.

Le DOSM et ses aides techniques forment l'équipe de direction du sauvetage minier. 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, la principale étant que ce nombre est optimal pour réduire les risques et les efforts que comporte un sauvetage pour les membres de l'équipe.

L'équipe doit en tout temps éviter de se séparer. La défaillance d'un sauveteur oblige toute l'équipe à retourner à l'air libre.

Avant d'envoyer en mission une équipe de six sauveteurs, le DOSM doit s'assurer :

- que tous les sauveteurs ont passé un examen médical dans les 12 derniers mois ;
- que la moitié des sauveteurs sont actifs et que tous les autres ont participé à plus de quatre périodes de formation dans l'année précédent l'intervention ;
- qu'il y a une équipe de relève égale en nombre à l'équipe en mission et dont l'équipement standard est équivalent. Cette équipe doit être composée de sauveteurs qui répondent aux deux premiers critères.

Équipe de trois à cinq sauveteurs

Lorsqu'une intervention se déroule dans une atmosphère rendue irrespirable par de la fumée ou des 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, le DOSM doit s'assurer :

- que tous les sauveteurs ont passé un examen médical dans les 12 derniers mois ;
- que deux sauveteurs sont actifs et que l'autre a participé à au moins quatre périodes de formation dans l'année précédent l'intervention. Si l'équipe est composée de quatre ou cinq sauveteurs, trois doivent être actifs et le reste de l'équipe doit avoir participé à au moins quatre périodes de formation ;
- 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 deux premiers critères ;
- que la distance à parcourir est inférieure à 150 m, à moins que l'équipe dispose d'un véhicule pour son déplacement, que les risques sont minimes et que les déplacements s'effectuent en terrain connu ;
- 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 ;
- 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 DOSM 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 d'équipe et de ses coéquipiers.

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.

Au Québec, 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, il est possible d'avoir recours à des équipes de trois sauveteurs lorsque les risques sont bien calculés par le DOSM et lorsqu'il s'agit de tâches simples, comme d'effectuer des vérifications ou de menus travaux après des dynamitages intensifs. Dans ces cas, les critères du tableau suivant doivent être respectés dans le but d'assurer la sécurité des sauveteurs.

RECOMMANDATIONS FORMULÉES AUX ÉQUIPES QUI TRAVAILLENT APRÈS LES DYNAMITAGES DE MASSE			
Si l'une de ces valeurs est atteinte, vigie constante sur le détecteur de gaz.			$\left. \begin{array}{l} \text{CO} > 1\,200 \text{ ppm} \\ \text{LIE} > 20 \% \\ \text{O}_2 < 19,5 \% \\ \text{NO}_2 > 20 \text{ ppm} \end{array} \right\}$
Si l'une de ces valeurs est atteinte, se retirer des lieux et attendre.			$\left. \begin{array}{l} \text{CO} > 10\,000 \text{ ppm} \\ \text{LIE} > 40 \% \\ \text{O}_2 < 15 \% \\ \text{NO}_2 > 50 \text{ ppm} \end{array} \right\}$

Figure 4



La cage de service doit être libre et réservée à l'équipe de sauvetage qui travaille sous terre.

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 de relève équivalente en nombre à l'équipe en mission. Tout comme l'équipe en mission, l'équipe de relève doit être munie d'appareils de protection respiratoire autonomes d'intervention (APRAL), 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 APRAL de manière qu'ils puissent être endossés rapidement.

Une équipe de relève peut être envoyée en urgence au secours de l'équipe en mission si celle-ci est en péril ou tarde à communiquer avec le DOSM. À ce moment, le DOSM devra faire le nécessaire pour composer une troisième équipe, qui sera la relève de la deuxième équipe.

Sauveteur actif

Un sauveteur actif est un membre habituel des équipes de sauvetage. Pour demeurer actif, il doit suivre les périodes de formation en continu. Ces séances sont planifiées sur une base annuelle. L'exploitant de la mine doit libérer son sauveteur et ce dernier doit se rendre disponible pour participer aux formations offertes par les instructrices et instructeurs.

Sauveteur substitut

Un 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 pour remplacer un sauveteur.

Membre non actif de l'équipe de sauvetage

Un membre non actif est une personne ne possédant pas d'attestations en sauvetage minier ou un sauveteur n'ayant pas reçu 6 formations au cours des 12 derniers mois.

Lors d'une urgence, il faut parfois recourir à un travailleur spécialisé pour exécuter, par exemple, des 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 formée d'au moins cinq membres actifs.

Dans cette situation, le matériel de sauvetage porté par le membre non actif doit être vérifié par un membre actif de l'équipe. De plus, le membre non actif fait l'objet d'une surveillance constante de la part de tous les membres de l'équipe de sauvetage. Avant le départ de l'équipe, le membre non actif reçoit des renseignements techniques de base sur le fonctionnement de l'appareil de protection respiratoire autonome : lecture du manomètre, bruit généré par la circulation de l'air, oxygène et autres renseignements jugés importants. Ce membre non actif est ramené à la base d'air frais dès que sa tâche est accomplie.

Technicien niveau 1, responsable de l'entretien des appareils de protection respiratoire autonomes d'intervention à oxygène (APRAI à oxygène)

Le technicien niveau 1 est un sauveteur minier qui peut être actif ou non. Son rôle de technicien niveau 1, responsable de l'entretien des appareils de protection respiratoire autonomes d'intervention à oxygène (APRAI à oxygène), consiste à répondre aux besoins en équipement du DOSM et des équipes jusqu'au moment où l'instructeur arrive sur les lieux pour prendre la relève.

Il peut accompagner, en tant que sauveteur minier, l'équipe de sauvetage qui part en mission pour une distance supérieure à 1 km, afin d'assurer l'assemblage de la nouvelle bouteille d'oxygène et du nouveau régénérateur avec l'APRAI avant le retour à la surface de l'équipe. Il doit superviser le bon fonctionnement de chaque appareil à l'aide du système d'information électronique Sentinel.

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

Le technicien niveau 1, responsable de l'entretien des APRAI à oxygène, 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 APRAI à oxygène après usage ainsi que de superviser ces tâches lorsqu'elles sont effectuées par les sauveteurs. Il vérifie les APRAI à oxygène à l'aide d'un appareil de contrôle fourni par l'UFSSM et remplit les bouteilles d'oxygène avec la pompe de transvasement, si une telle pompe est nécessaire au poste secondaire en raison de la situation géographique de la mine.

Opérateur de machine d'extraction au fond des mines

Le rôle de l'opérateur de machine d'extraction au fond des mines est de manœuvrer le treuil pour la mine ou 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 :

- d'un appareil de protection respiratoire autonome qui doit 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,
 - d'un raccord qui permet au travailleur d'être alimenté en air comprimé à partir de la bouteille d'air comprimé ;
- 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, cet appareil de protection respiratoire autonome 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 d'oxygène 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 autonomes dans les postes de travail doivent être de modèle identique.

ÉQUIPEMENT DE BASE POUR LE SAUVETAGE DANS UNE MINE

Dès le début des travaux souterrains, l'exploitant d'une mine doit se procurer l'équipement de base exigé, conformément aux bonnes pratiques promulguées par l'UFSSM, au moyen du formulaire *Liste - équipement minimal requis par l'UFSSM* (voir page suivante).



L'UFSSM exige que, à la suite des 100 premiers mètres de traçage, une mine se dote des équipements énumérés dans le tableau de la page suivante selon la situation géographique de l'exploitation pour assurer la sécurité des mineurs.

Mine :	Catégorie 1 = Mine éloignée accessible par avion Catégorie 2 = Mine éloignée Catégorie 3 = Mine à moins de 60 km du poste central
--------	---

Mine de catégorie 1			Mine de catégorie 2			Mine de catégorie 3		
Qté	Description	Conforme	Qté	Description	Conforme	Qté	Description	Conforme
12	appareils autosauveteurs	<input type="checkbox"/>	8	appareils autosauveteurs	<input type="checkbox"/>	8	appareils autosauveteurs	<input type="checkbox"/>
18	appareils APRAI à oxygène complets	<input type="checkbox"/>	12	appareils APRAI à oxygène complets	<input type="checkbox"/>	6	appareils APRAI à oxygène complets	<input type="checkbox"/>
1	appareil CAREvent	<input type="checkbox"/>	1	appareil CAREvent	<input type="checkbox"/>	1	appareil CAREvent	<input type="checkbox"/>
1	APRAI à oxygène ens. de comm.	<input type="checkbox"/>	1	APRAI à oxygène ens. de comm.	<input type="checkbox"/>	1	APRAI à oxygène ens. de comm.	<input type="checkbox"/>
1	pompe à oxygène	<input type="checkbox"/>	1	pompe à oxygène (si besoin)	<input type="checkbox"/>	0	pompe à oxygène	<input type="checkbox"/>
4	bâtons d'exploration	<input type="checkbox"/>	4	bâtons d'exploration	<input type="checkbox"/>	2	bâtons d'exploration	<input type="checkbox"/>
2	bobines de fil téléphonique	<input type="checkbox"/>	2	bobines de fil téléphonique	<input type="checkbox"/>	2	bobines de fil téléphonique	<input type="checkbox"/>
1	cylindre de APRAI à oxygène	<input type="checkbox"/>	6	cylindres de APRAI à oxygène (si pas de pompe)	<input type="checkbox"/>	6	cylindres de APRAI à oxygène	<input type="checkbox"/>
1	détecteur de gaz Dräger	<input type="checkbox"/>	1	détecteur de gaz Dräger	<input type="checkbox"/>	1	détecteur de gaz Dräger	<input type="checkbox"/>
1	ens. de com. vocale	<input type="checkbox"/>	1	ens. de com. vocale	<input type="checkbox"/>	1	ens. de com. vocale	<input type="checkbox"/>
12	ens. grande distance (si besoin)	<input type="checkbox"/>	12	ens. grande distance (si besoin)	<input type="checkbox"/>	6	ens. grande distance (si besoin)	<input type="checkbox"/>
12	harnais de sécurité	<input type="checkbox"/>	12	harnais de sécurité	<input type="checkbox"/>	6	harnais de sécurité	<input type="checkbox"/>
4	sifflets de sauvetage	<input type="checkbox"/>	4	sifflets de sauvetage	<input type="checkbox"/>	2	sifflets de sauvetage	<input type="checkbox"/>
4	masques COM 5000	<input type="checkbox"/>	4	masques COM 5000	<input type="checkbox"/>	2	masques COM 5000	<input type="checkbox"/>
6	paniers	<input type="checkbox"/>	6	paniers	<input type="checkbox"/>	6	paniers	<input type="checkbox"/>
6	moules à glace	<input type="checkbox"/>	6	moules à glace	<input type="checkbox"/>	6	moules à glace	<input type="checkbox"/>

Liste - équipement minimal requis par l'UFSSM

Appareil de protection respiratoire autonome d'intervention à oxygène (APRAI à oxygène)

L'APRAI à oxygène est un appareil de protection respiratoire autonome à circuit fermé. Il possède, comme son nom l'indique, une réserve d'oxygène pur permettant au sauveteur de respirer pendant une longue période. Cet appareil est à pression positive, ce qui empêche toute contamination du circuit respiratoire par l'air extérieur. Comme il est à circuit fermé, l'air expiré par le porteur est immédiatement débarrassé du dioxyde de carbone (CO_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

Un appareil autosauveteur est un appareil de protection respiratoire 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 sécurité personnelle. Il permet aussi aux mineurs d'évacuer leur poste de travail pour rejoindre le refuge le plus près.

DISPONIBILITÉ DU MATÉRIEL DE SAUVETAGE

L'UFSSM 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, l'UFSSM 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

Une unité mobile est disponible aux postes centraux où se retrouve un bassin minier important. Cette unité est constituée d'une roulotte 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.

Illustration : Michel Roulleau



Équipement disponible dans un poste mobile

1. 6 appareils de protection respiratoire autonomes d'intervention à oxygène (APRAI à oxygène)
2. 6 bouteilles d'oxygène
3. 6 balises
4. 6 ensembles grande distance
5. 4 sifflets
6. Bâtons d'exploration
7. 12 appareils autosauveteurs
8. 1 carnet de formulaires
9. 1 caméra à imagerie thermique
10. 12 piles 9 V
11. 1 barricade pour contrôle de ventilation
12. 1 générateur de mousse
13. 1 inducteur de mousse
14. 1 ensemble de câbles « 2-en-1 » avec trépied et treuil
15. 4 contenants de chaux sodée
16. 8 contenants d'émulseurs

Poste secondaire de sauvetage

Un poste secondaire de sauvetage est un local que les dirigeants de la mine doivent mettre à la disposition de l'UFSSM pour entreposer le matériel et donner les cours.

Ce poste doit être à l'extérieur du circuit d'évacuation des gaz de la mine de sorte que la fumée ne puisse y pénétrer lors d'un incendie dans la mine. Ainsi, les sauveteurs peuvent utiliser cet endroit également comme base d'air frais.

Pour déterminer la nécessité d'établir un poste secondaire de sauvetage sur un site minier, il faut prendre en considération la distance entre la mine et les autres postes secondaires de sauvetage, les risques inhérents au type de gisement ou d'exploitation ou le fait qu'un même opérateur exploite plusieurs sites miniers à une distance raisonnable d'un même poste secondaire.

Un poste secondaire de sauvetage doit :

- mesurer au moins 9 m de longueur sur 6 m de largeur ;
- être propre, exempt de produits pétroliers, bien aéré et chauffé à une température constante d'environ 20 °C ;
- être situé près du tableau des entrées et des sorties des travailleurs et être libre prioritairement pour les activités de sauvetage minier ;
- être près du bureau de direction des opérations ou adjacent à ce local.

Poste secondaire de sauvetage

Illustration : Michel Rouleau

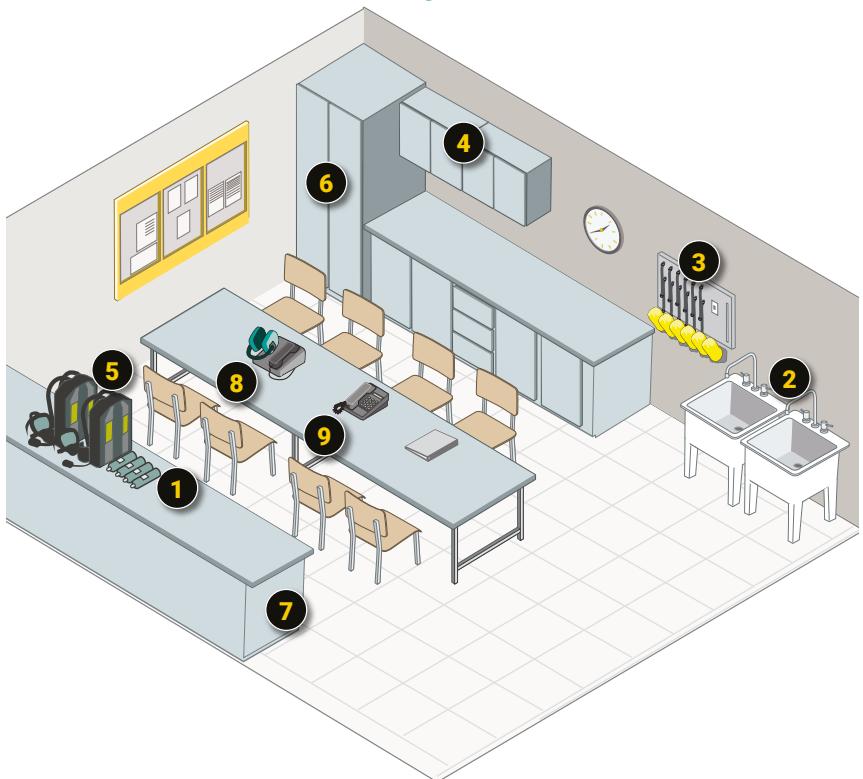


Figure 5

1. Comptoir mesurant au moins 1 m de hauteur sur 1 m de largeur sur 6 m de longueur, avec des espaces de rangement pour les APRAI à oxygène
2. Petit comptoir avec deux cuves profondes pour le lavage
3. Espace aménagé pour le séchoir à APRAI à oxygène
4. Armoires pour le rangement des équipements secondaires
5. Au moins 6 APRAI à oxygène BG 4 (12 pour un poste secondaire à plus de 60 km d'un poste central) et une réserve de bouteilles d'oxygène
6. Au moins 6 appareils autosauveteurs (12 pour un poste secondaire à plus de 60 km d'un poste central)
7. Équipement secondaire standard (pour deux équipes de sauvetage s'il s'agit d'un poste secondaire à plus de 60 km d'un poste central). Sur l'illustration ci-dessus, l'équipement secondaire standard est emmagasiné sous le comptoir.
8. Installations nécessaires pour communiquer avec les mineurs qui sont sous terre
9. Radios ou téléphones pour communiquer avec l'équipe de sauvetage en mission sous terre

Généralement, un poste secondaire est mis en place dès que les 100 premiers mètres de développement sont atteints. Les équipements qui y seront entreposés sont déterminés par la situation géographique de la mine.

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 DOSM, avec le nombre d'aides techniques 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.



Toutes les instructions jugées nécessaires doivent être données par écrit au chef d'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 DOSM dans la base d'air frais secondaire.

SECTION 2

PROGRAMME DE FORMATION



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

Voici un aperçu du programme de formation et d'accompagnement offerts par l'UFSSM.

FORMATION EN SAUVETAGE MINIER (SAUVETEURS MINIERS)

Formation de base du sauveteur minier (3 jours)

Formation périodique (quatre modules)

- Fumée
- Mousse et approche sécuritaire des sauveteurs sur un incendie
- Problèmes pratiques au fond de la mine
- Sauvetage de mineurs

ACCOMPAGNEMENT PAR L'UFSSM DE LA CNESST

Entraînements des directeurs des opérations en sauvetage minier (DOSM)

Séance d'information pour le personnel cadre des mines

Entrainement des opérateurs de machines d'extraction au fond des mines

Séance d'information sur les appareils autosauveteurs

Formation du technicien niveau 1, responsable d'entretien des appareils de protection respiratoire autonomes d'intervention à oxygène (APRAI)

NOUVELLES EXPLOITATIONS MINIÈRES

Il est important que, dès le début des travaux de traçage, quelques travailleurs suivent une formation de base et, par la suite, une formation périodique en sauvetage minier. Le personnel formé pourra ainsi guider les équipes de sauvetage d'une mine voisine, en cas de besoin, lors d'une intervention en situation d'urgence.

De plus, dès le début des travaux d'excavation, des mineurs et des contremaîtres doivent recevoir une formation sur l'utilisation des appareils de protection respiratoire autonomes de type autosauveteur à oxygène, des détecteurs de gaz et de l'appareil d'oxygénothérapie. Les nouvelles exploitations assureront ainsi une meilleure protection des travailleurs en cas d'incendie ou d'autres accidents.

FORMATION DE BASE EN SAUVETAGE MINIER

Tout le personnel de sauvetage minier doit recevoir la formation de base, d'une durée de 21 heures habituellement réparties sur trois jours consécutifs, à raison de sept heures par jour. Une brève révision du contenu de la formation de base est faite lors de la première séance de formation périodique.

Objectifs :

- Initier les participants aux principes fondamentaux du sauvetage minier.
- Assurer l'utilisation adéquate des appareils de protection respiratoire autonomes (APRAI) à oxygène.

Plan de formation pour un aperçu général du contenu couvert par la formation de base²

ACTIVITÉS	DESCRIPTION DES APPRENTISSAGES	DURÉE ESTIMÉE
Théorie, démonstration et pratique	JOUR 1 (APPRIVOISEMENT) <ul style="list-style-type: none">• Présentation sommaire du sauvetage minier• Les gaz dans les mines• Les appareils de protection respiratoire autonomes d'intervention (APRAI) à oxygène• Les appareils autosauveteurs JOUR 2 (APPRENTISSAGE) <ul style="list-style-type: none">• Préparation d'une mission• Survol des protocoles de base en sauvetage minier• Pratique avec l'APRAI à oxygène• Pratique avec les appareils autosauveteurs JOUR 3 (ADAPTATION) <ul style="list-style-type: none">• Mission sous O₂ (développer l'esprit d'équipe, réflexion, protocoles, techniques d'évacuation d'urgence, comment endosser un APRAI à oxygène, fumée)• Pratique avec l'APRAI à oxygène• Examen pratique• Examen théorique	21 heures de formation réparties sur 3 jours

2 Cette formation a lieu au fond de la mine ou à la surface en portant l'appareil de protection respiratoire autonome d'intervention à oxygène (APRAI à oxygène).

FORMATION PÉRIODIQUE

La formation périodique est obligatoire pour tous les sauveteurs, à raison de six séances par année, pour les autoriser à conserver leur statut de sauveteurs actifs. Les sauveteurs substituts doivent participer à quatre séances. Les cours sont donnés tous les deux mois et sont généralement étaillés 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 cours théorique et une période de travail pratique lors desquelles les protocoles de base sont revus.

Les instructrices et instructeurs en sauvetage minier doivent faire subir fréquemment à leurs équipes des exercices simulant de véritables opérations de sauvetage, avec port de l'APRAI à oxygène. Les directeurs des opérations de sauvetage minier (DOSM) et les aides techniques doivent participer périodiquement à ces simulations afin de maintenir à jour leurs connaissances des bonnes pratiques et de l'évolution des équipements, et ainsi mener à bien la direction d'une opération de sauvetage. Le chef d'équipe doit exécuter les tâches que lui confie le DOSM afin de résoudre les problèmes pouvant survenir lors de l'exercice. Il tient compte de la sécurité des membres de l'équipe dans ses décisions. Le comportement des sauveteurs fait l'objet de critiques constructives de la part de l'instructeur.

Les quatre types de formations pratiques obligatoires

Le programme périodique comprend quatre types de formations pratiques obligatoires, qui doivent être suivies au moins une fois par an. Pour chacun des modules, voici un aperçu des activités qui peuvent être réalisées.

1. Fumée³

OBJECTIF		
Maîtriser les protocoles d'intervention au fond d'une mine, en présence de fumée. (voir Guide des protocoles de base pour les interventions en sauvetage minier).		
ACTIVITÉS	DESCRIPTION DES APPRENTISSAGES	DURÉE ESTIMÉE
Théorie	<ul style="list-style-type: none">Préparation de l'équipement<ul style="list-style-type: none">– APRAI à oxygène– Matériel standardLes gaz dans les minesPréparation de la missionOxygène et oxygénothérapie	1 journée
Pratique	<ul style="list-style-type: none">Changement de l'appareil de protection respiratoire autonome et installation d'un appareil autosauveteur sur un sauveteurExécution de diverses tâches et manipulation des équipements de secours en visibilité réduite	

³ Cette formation a lieu au fond de la mine en portant un appareil de protection respiratoire d'intervention à oxygène pour une durée de 90 minutes.

2. Mousse et approche sécuritaire des sauveteurs lors d'un incendie⁴

OBJECTIF		
Maîtriser le fonctionnement du générateur de mousse et les techniques d'approche sécuritaire d'un incendie.		
ACTIVITÉS	DESCRIPTION DES APPRENTISSAGES	DURÉE ESTIMÉE
Théorie	<ul style="list-style-type: none">Préparation et utilisation des équipements<ul style="list-style-type: none">APRAI à oxygèneMatériel standardNotions de base relatives à un incendie : origine, phases, méthodes d'extinction, protection, effet de la mousse sur un incendie, utilisation de la lance d'incendie, etc.	1 journée
Pratique	<ul style="list-style-type: none">Technique d'approche sécuritaire avec une lanceInstallation d'un générateur de mousse ou d'un canonNettoyage, maintenance et manipulation sécuritaire des équipements	

3. Problèmes pratiques au fond de la mine⁵

OBJECTIFS		
<ul style="list-style-type: none">Faire l'inventaire du matériel disponible dans un poste de sauvetage en vue de la remise en fonction des installations.Maîtriser l'utilisation de tout le matériel disponible dans un poste de sauvetage en vue de la remise en fonction des installations.		
ACTIVITÉS	DESCRIPTION DES APPRENTISSAGES	DURÉE ESTIMÉE
Théorie	<ul style="list-style-type: none">Préparation et inspection des équipements<ul style="list-style-type: none">APRAI à oxygèneMatériel standardPréparation de la mission	1 journée
Pratique	<ul style="list-style-type: none">Manipulation de l'équipement standard et complémentaire ainsi que de l'équipement technique	

4 Cette formation peut avoir lieu à la surface.
Le cours théorique sur la prévention et l'extinction des incendies doit être donné au moins une fois par année.

Essai et port d'un appareil de protection respiratoire autonome d'intervention à oxygène pour une durée de 90 minutes et d'un appareil autosauveteur.

5 Le choix de l'équipement peut différer d'une mission à l'autre.
Essai et port d'un appareil de protection respiratoire autonome d'intervention à oxygène pour une durée de 90 minutes ou d'un appareil autosauveteur pour au moins 90 minutes.



Cette formation pourra être remplacée par la participation de l'équipe à la compétition Élite⁶ ou à la compétition provinciale⁷. Il est important que, peu importe la formation suggérée par l'instructeur, ce dernier exige de porter l'appareil de protection respiratoire autonome d'intervention à oxygène pendant au moins 90 minutes afin que les sauveteurs prennent conscience des efforts nécessaires à la manipulation des équipements sous la contrainte du port de cet appareil.

4. Sauvetage de mineurs⁸

OBJECTIFS

- Maîtriser les notions théoriques se rapportant aux premiers soins à prodiguer à une victime (préparation, déplacement et transport).
- Reproduire les premiers soins à prodiguer à une victime (préparation, déplacement et transport).

ACTIVITÉS	DESCRIPTION DES APPRENTISSAGES	DURÉE ESTIMÉE
Théorie	<ul style="list-style-type: none">• Préparation, inspection et utilisation de l'équipement• APRAI à oxygène• CAREevent• Matériel standard	1 journée
Pratique	<ul style="list-style-type: none">• Évacuations d'urgence• Prise en charge d'une victime• Transport de victimes• Pose et port d'un appareil autosauveteur• Communications (au DOSM)	

En plus de ces quatre formations obligatoires, d'autres formations seront déterminées par l'instructeur, pour un total de six périodes de formation par année, afin d'autoriser le sauveteur à conserver son statut de sauveteur actif, comme requis par le *Règlement sur la santé et la sécurité du travail dans les mines*.

À chaque formation, les membres de l'équipe doivent porter l'appareil de protection respiratoire autonome d'intervention à oxygène pendant au moins 90 minutes.

Des points essentiels, spécifiés plus bas, sont traités à chaque formation sous supervision des instructeurs en sauvetage minier, même si le programme de la journée ne le nécessite pas.

- 6 Compétition annuelle se déroulant dans tous les sites miniers participants et ayant comme enjeu la résolution rapide d'un sinistre lors d'une simulation selon un thème différent chaque année. Par la suite, les meilleures équipes se présentent à la compétition provinciale.
- 7 Compétition annuelle à laquelle participent les meilleures équipes de la compétition Élite. Les équipes doivent résoudre divers problèmes lors d'une simulation d'un sinistre en milieu souterrain, selon les thèmes du programme de formation en sauvetage minier.
- 8 Au terme de cette formation, le sauveteur minier doit être en mesure de ramener à la surface de la mine des victimes, sans aggraver leur état. L'utilisation d'un appareil autosauveteur pourra être combiné à l'utilisation d'un système de cordage.
- 9 Essai et port d'un appareil de protection respiratoire autonome à oxygène pour une durée de 90 minutes ou d'un appareil autosauveteur.

L'automatisme de porter l'équipement de maintien en vie du sauveteur et l'aisance à le faire viennent avec la répétition des exercices périodiques. La mission de l'UFSSM étant d'outiller les sauveteurs pour intervenir en atmosphère irrespirable, il est primordial d'offrir à tous les sauveteurs la possibilité d'accroître leur expérience du port de l'appareil de protection respiratoire autonome d'intervention à oxygène longue durée à chacune des occasions qui leur sont données dans le cadre du programme de formation.

L'UFSSM se réserve le droit de réorganiser le contenu des plans de formation mentionnés précédemment selon les priorités établies ci-dessous. De plus, à travers les quatre périodes de formation pratique, le sauveteur minier sera formé sur les protocoles à appliquer dans le cadre d'une intervention. Le [Guide des protocoles de base pour les interventions en sauvetage minier](#) est disponible sur le [site Web de l'UFSSM](#) et en format imprimé dans tous les établissements miniers du Québec.

Priorité n° 1

- Appareil de protection respiratoire autonome d'intervention à oxygène (essais, entrée et sortie O₂ [au moins 90 minutes sous O₂], désassemblage, nettoyage et désinfection, assemblage)
- Essais et utilisation du matériel standard
- Feuille de préparatifs de mission (à faire remplir par les participants)

Priorité n° 2

- Pratique des protocoles 2 à 6 inclusivement (voir liste des protocoles de base)
- Pratique des protocoles supplémentaires selon le thème de la formation

Priorité n° 3

- Contenu théorique selon le thème de la formation

Priorité n° 4

- Encadrement des DOSM, s'il y a lieu (présence des DOSM lors de la formation)

COURS DE REMISE À NIVEAU

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 démontrer sa capacité à intervenir en équipe, avec port d'un appareil de protection respiratoire autonome à oxygène, avant de réintégrer une équipe de sauvetage. Il est à noter qu'il redeviendra sauveteur substitut après quatre périodes de formation et sauveteur actif après six périodes.

Cette restriction s'applique également au titulaire d'une attestation de sauveteur délivrée par une autre province.

FORMATION DES DIRECTEURS DES OPÉRATIONS DE SAUVETAGE MINIER (DOSM)⁹

Une mine peut compter plus d'un DOSM afin de permettre une relève si la situation d'urgence se prolonge.

Pour pouvoir agir à titre de DOSM, il est souhaitable d'être sauveteur minier ou de l'avoir été. Il est également préférable que le DOSM détienne une attestation en sauvetage minier et suive au moins quatre séances de formation périodique par an. Ceci ne fait toutefois pas de lui un sauveteur actif.

Le personnel identifié DOSM se verra offrir de suivre les formations de base pour occuper ce poste. Il sera alors outillé pour une gestion efficace des opérations de sauvetage au sein d'un établissement minier.

Formation destinée aux DOSM

OBJECTIFS

- Maîtriser les principes de base des opérations de secours ainsi que le vocabulaire propre à ce type d'opération dans le secteur minier.
- Déterminer les ressources pertinentes à une opération de sauvetage.
- Remplir les formulaires requis dans le cadre d'une mission de sauvetage.

SÉANCE D'INFORMATION POUR LE PERSONNEL-CADRE DES MINES

Le personnel-cadre qui travaille sous terre (permanent ou occasionnel) peut assister à une séance d'information spécifique au sauvetage minier donnée par un instructeur. Cette séance sommaire ne confère toutefois pas le droit d'agir à titre de DOSM ou d'aide technique. Elle démystifie uniquement le rôle et le mandat de l'UFSSM.

⁹ Voir p. 121 pour la description de la fonction de directeur des opérations de sauvetage minier (DOSM).

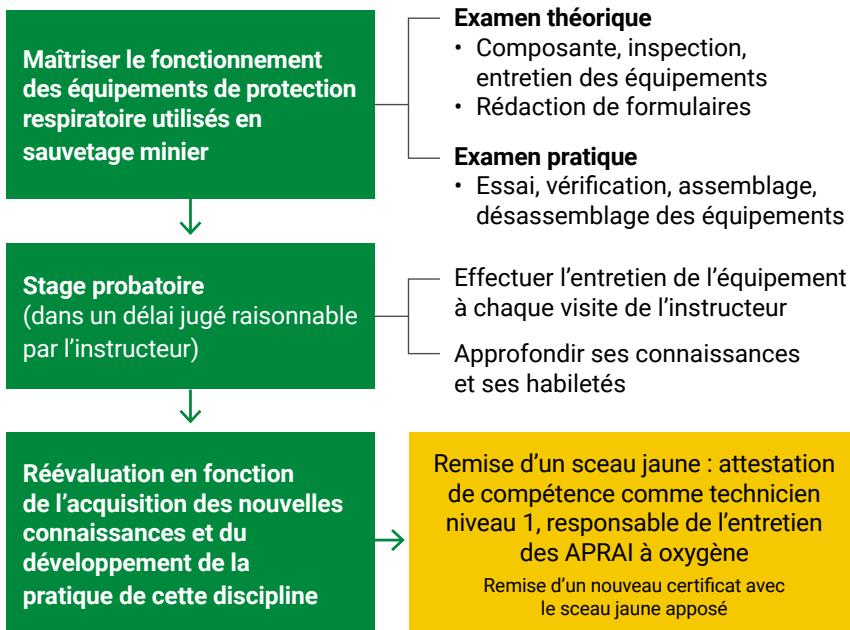
FORMATION DE TECHNICIEN NIVEAU 1, RESPONSABLE DE L'ENTRETIEN DES APPAREILS DE PROTECTION RESPIRATOIRE AUTONOMES D'INTERVENTION À OXYGÈNE (APRAI À OXYGÈNE)

Le programme de formation de technicien niveau 1, responsable de l'entretien des APRAI à oxygène (ou tech-1) vise les mines :

- de régions isolées ;
- où des vérifications de la qualité de l'air doivent être faites après un dynamitage intensif ;
- avec de grandes distances à parcourir.

Personnes visées :

- Sauveteur minier
- Détenteur du sceau « formation supérieure » ou personne ayant passé l'examen d'équivalence



Pour conserver son attestation de technicien niveau 1, responsable de l'entretien des APRAI à oxygène, le participant doit fréquemment effectuer l'entretien de l'équipement et être évalué annuellement.

FORMATION 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 d'intervention et de la bouteille d'oxygène.



L'UFSSM recommande fortement que la formation des opérateurs de machines d'extraction qui travaillent au fond de la mine soit confiée aux instructrices et instructeurs en sauvetage minier. Ceux-ci, pendant une séance 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.

SCEAUX DE COMPÉTENCE

Sceau de formation supérieure (ROUGE)

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

- Posséder une attestation en sauvetage minier.
- Avoir suivi au moins six séances de formation périodique.
- Avoir été recommandé par un instructeur en sauvetage minier, en accord avec le responsable de l'UFSSM.
- Avoir réussi les examens pratiques et théoriques préparés par l'UFSSM ou avoir participé, comme membre d'une équipe, à une compétition provinciale de sauvetage et avoir obtenu un résultat supérieur à 80 % aux examens théorique et pratique.

Le sceau devra être apposé sur l'attestation en sauvetage minier des personnes qui se seront qualifiées.



Sceau de compétence (BLEU)

Cette marque de compétence pourrait être décernée sous la directive du responsable de l'UFSSM à un instructeur démontrant son expertise et sa compétence en sauvetage minier, à un sauveteur ou à un DOSM de qualité exceptionnelle et de vaste expérience.

Les raisons de l'émission de ce sceau doivent être bien étayées et documentées par le responsable de l'UFSSM.

Sceau pour directeur des opérations de sauvetage minier (DOSM) (ARGENT)

Ce sceau est décerné à un sauveteur qui possède une attestation de formation supérieure et qui a suivi la formation de DOSM requise. De plus, la 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 équipes ou selon tout autre critère valable.

À l'occasion, le responsable de l'UFSSM 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, tout en s'y démarquant.

Les raisons de l'émission de ce sceau doivent être bien étayées et documentées à la suite de l'analyse des rapports de mission ayant mené à une intervention sécuritaire.

Sceau de mérite (VERT)

À la suite des recommandations d'un instructeur en sauvetage minier, le sceau de mérite est décerné par le responsable de l'UFSSM 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 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 bon déroulement du sauvetage minier à sa mine.

Les raisons de l'émission de ce sceau doivent être bien étayées et documentées par l'instructeur.

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 technicien niveau 1, responsable de l'entretien des APRAI à oxygène.



ATTESTATION HONORIFIQUE

L'UFSSM décerne occasionnellement des attestations honorifiques pour reconnaître l'intérêt et les efforts soutenus de personnes 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 santé et sécurité de la mine pour encourager et souligner leur engagement.



SECTION 3

GAZ DANS LES MINES

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

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 et à se mêler plus ou moins lentement. Toutefois, dans certaines conditions, comme en présence de courants d'air ou d'incendies, les gaz se diffusent ou se mêlent rapidement et ne se stratifient plus.

Dans certains cas, on a pu constater qu'une bougie ou une allumette au sol se consumait promptement, tandis qu'elle s'éteignait aussitôt placée près du toit des excavations. On a observé que l'atmosphère qui éteignait la flamme était une combinaison de dioxyde de carbone et d'azote, en situation de manque ou d'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.

Le grisou (*firedamp*) est une atmosphère explosive, contenant un mélange de méthane et d'oxygène. Les gaz délétères (*afterdamp*) se dégagent lors d'un incendie de mine ou d'une explosion. Dans ce cas, l'oxygène qui manque est en général remplacé par les gaz délétères suivants : monoxyde de carbone, dioxyde de carbone et azote en grande quantité.

L'air respirable contient généralement 20,94 % d'oxygène et 78,09 % d'azote. Dans une moindre proportion, elle peut contenir des gaz comme l'argon, le dioxyde de carbone et l'hydrogène.

Dans une mine bien ventilée, l'air accuse très rarement un manque d'oxygène. Néanmoins, l'air respirable peut être contaminé par la présence de gaz comme 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.
- Émanations de gaz provenant du mineraï 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 mineraï.
- Émanations de 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, s'ils sont asphyxiants, par le déplacement de l'oxygène. Les effets peuvent être causés par des conditions atmosphériques diverses, dont les suivantes :

Température

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

Humidité

Les températures élevées accompagnées d'une forte humidité sont très incommodantes et causent bon nombre de malaises, comme des coups de chaleur, de la déshydratation et des insolations.



Des guides sur la prévention des coups de chaleur sont disponibles sur le site Web de la CNESST ou suggérés dans le catalogue du Centre d'information scientifique et technique de la CNESST.

Air impur

Un air pauvre en oxygène n'est pas dangereux, à moins que sa concentration en oxygène soit inférieure à 19,5 % ou que l'oxygène ait été déplacé par des gaz asphyxiants. Les impuretés gazeuses non toxiques, comme 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 %.

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.)

RÉSUMÉ DES CARACTÉRISTIQUES IMPORTANTES DES GAZ DE MINES

Gaz	Formule chimique	Température d'auto-ignition	Densité de vapeur (air)=	Soluble dans l'eau	Combustible ou explosif	Concentration explosive (en %)	Coloration	Odeur, goût	Toxique	Absorption cutanée	VIMP*	VECD ou plafond**	DIVS***	Gaz dangereux lors d'un incendie avec batteries au lithium
Air	Sans objet	Sans objet	1	peu	non	Sans objet	non	non	non	non	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet
Acétylène	C ₂ H ₂	305 °C	0,91	oui	oui	de 2,5 à 82	non	Asphyxiant	Sans objet	Sans objet	2 500 ppm	Sans objet	Sans objet	Sans objet
Ammoniac	H ₃ N	651 °C	0,59	oui	oui	de 15 à 28	non	oui	Sans objet	25 ppm	35 ppm	300 ppm	Sans objet	Sans objet
Azote	N ₂	Sans objet	0,97	peu	non	Sans objet	non	Asphyxiant	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet
Dioxyde d'azote	NO ₂	Sans objet	1,59	oui	non	Sans objet	oui	oui	Sans objet	3 ppm	5 ppm	13 ppm	Sans objet	Sans objet
Dioxyde de carbone	CO ₂	Sans objet	1,53	peu	non	Sans objet	non	oui	Sans objet	5 000 ppm	30 000 ppm	40 000 ppm	Oui	Oui
Dioxyde de soufre	SO ₂	Sans objet	2,21	oui	Peut s'enflammer ou exploser avec certaines substances incompatibles.	Sans objet	non	oui	Sans objet	2 ppm	5 ppm	100 ppm	Oui	Oui
Éthylmercaptop	C ₂ H ₆ S	299 °C	2,14	oui	oui	de 2,8 à 18,2	non	oui	oui	Ce produit peut causer l'irritation de la peau.	0,5 ppm	500 ppm	Sans objet	Sans objet
Hydrogène	H ₂	550 °C	0,07	peu	oui	de 40 à 75	non	non	Asphyxiant	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet
Méthane	CH ₄	537 °C Autre(s) valeur(s): 600 °C 580 °C	0,6	peu	oui	de 5 à 15,4	non	non	Asphyxiant	Sans objet	Sans objet	5 000 ppm	Sans objet	Sans objet
Monoxide de carbone	CO	609 °C	0,96	peu	oui	de 12,5 à 74,0	non	non	oui	Sans objet	35 ppm	175 ppm	1 200 ppm	Oui
Oxygène	O ₂	Sans objet	1,43	peu	non	Sans objet	non	non	non	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet
Propane	C ₃ H ₈	450 °C	1,55	oui	oui	de 2,1 à 9,5	non	non	oui	Sans objet	1 000 ppm	Sans objet	2 100 ppm	Sans objet
Sulfure d'hydrogène	H ₂ S	260 °C	1,19	oui	oui	de 4,3 à 46	non	oui	oui	L'absorption cutanée est considérée comme négligeable.	8 ppm	Plafond 10 ppm	100 ppm	Sans objet

Voir suite du tableau à la page suivante.

RÉSUMÉ DES CARACTÉRISTIQUES IMPORTANTES DES GAZ DE MINES										
Gaz	Formule chimique	Température d'auto-ignition	Densité de vapeur (air=1)	Soluble dans l'eau	Combustible ou explosif	Concentration explosive (en %)	Coloration	Odeur, goût	Toxique	Absorption cutanée
Chlorure d'hydrogène	HCl	Sans objet	1,27	oui	non	Sans objet	non	oui	oui	non
Fluorure d'hydrogène	HF	Sans objet	0,69	oui	non	Sans objet	non	oui	oui	oui
Hydroxyde de lithium	LiOH	Sans objet	Sans objet	oui	non	Sans objet	incoloré ou blanc	Sans objet	oui	Sans objet
Autres gaz dangereux pouvant émaner des batteries au lithium lors d'un incendie										
Chlorure de sulfonyle ou Chlorure de pyrosulfonyle	$\text{S}_2\text{O}_5\text{Cl}_2$	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet
Brome	Br ₂	Sans objet	5,51	oui	non	Sans objet	oui	oui	Sans objet	Sans objet
Dioxyde de chlore	ClO ₂	Sans objet	2,3	Sans objet	Peut exploser dans l'air si sa concentration est supérieure à 10 %.	Sans objet	oui	oui	Sans objet	Sans objet
Chlorure de thionyle	Cl ₂ OS	Sans objet	4,1	Hydrolyse violente	Ininflammable. Ce produit peut exploser si l'est chauffé dans un contenant fermé.	Sans objet	oui	oui	Sans objet	non

Figure 6

* Valeur d'exposition moyenne pondérée : concentration moyenne, pondérée pour une période de 8 heures par jour, en fonction d'une semaine de 40 heures, d'une substance chimique présente dans l'air au niveau de la zone respiratoire du travailleur
 ** Valeur d'exposition de courte durée : concentration moyenne, pondérée sur 15 minutes, pour une exposition à une substance chimique présente dans l'air au niveau de la zone

respiratoire du travailleur, qui ne doit pas être dépassée durant la journée de travail, même si la valeur d'exposition moyenne pondérée est respectée
 *** Danger immédiat pour la vie ou la santé : représente la concentration maximale d'un produit présent dans un milieu et duquel un individu peut s'échapper dans un délai de 30 minutes

OXYGÈNE (O₂)

L'oxygène est le composant de l'air qui permet la vie et entretient la combustion. Il est incolore, inodore et ne goûte rien. Il 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 atteint 16,25 %. Il est toutefois possible de 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 %. Une personne qui passerait d'une atmosphère normale à une atmosphère pauvre en 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 de protection respiratoire ne cause aucun effet appréciable, même après plusieurs usages successifs. Il est cependant dangereux de respirer de l'oxygène pur, comme ce que produisent les appareils de protection respiratoire, 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. C'est pourquoi la concentration maximale d'oxygène dans l'air a été fixée à 23 % pour un travail en espace confiné.

Le manque d'oxygène dans un endroit où la pression atmosphérique est normale produit 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 d'un individu en danger avant même qu'il s'en aperçoive.

Certaines 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 restreints ;
- le déplacement de l'oxygène par le méthane, le dioxyde de carbone ou d'autres gaz ;
- le chauffage ou la combustion.

AZOTE (N_2)

L'azote est un gaz incolore, inodore et insipide. Il 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 comme 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 il est 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. 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 lors d'incendies dans des mines. Normalement absent de l'air, il est produit par la combustion de toutes les substances charbonneuses combustibles : bois, explosifs et produits dérivés des huiles minérales. Il est particulièrement présent dans des feux couverts ou lors 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. 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 que 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 sur la santé 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毒气 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 atteint entre 65 et 80 %.

Symptômes causés par diverses teneurs en monoxyde de carbone dans le sang

D'après les données du [répertoire toxicologique de la CNESST](#), les symptômes causés par la présence de monoxyde de carbone dans le sang sont les suivants :

EFFETS DU MONOXYDE DE CARBONE – SYMPTÔMES	
% de saturation dans le sang	Symptômes
De 5 à 10	Diminution de la capacité à effectuer un effort physique intense, possibilité d'effets neurocomportementaux
De 10 à 20	Maux de tête légers, troubles visuels, fatigue, étourdissements
De 20 à 30	Maux de tête sévères, nausées, tachycardie
De 30 à 50	Maux de tête sévères, nausées, vomissements, faiblesse musculaire, confusion
De 50 à 60	Syncope, coma, convulsions
De 60 à 70	Coma, dépression cardiaque et respiratoire parfois fatales
Au-dessus de 66	Mort

Figure 7

Si une personne est exposée à une teneur élevée en monoxyde de carbone, elle peut manifester uniquement de légers 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 PAR HEURES

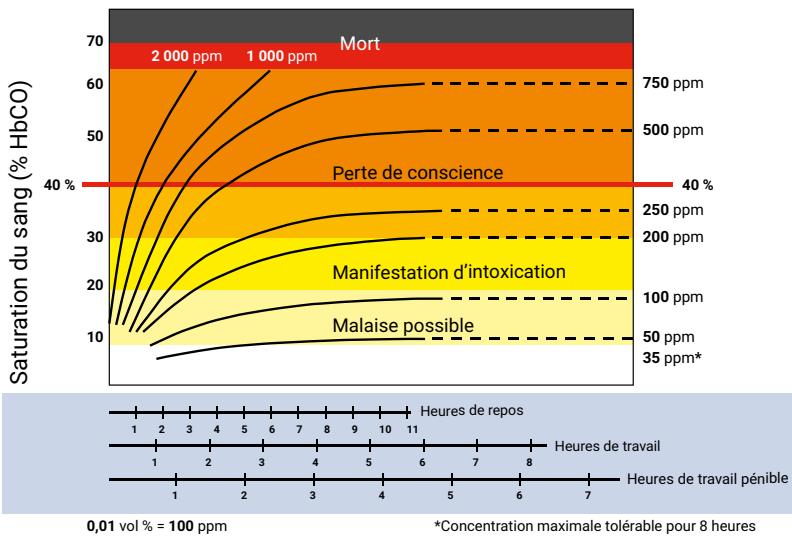


Figure 8

Lors d'une intoxication au monoxyde de carbone, il est recommandé d'allonger la victime, afin d'éviter tout effort cardiaque, et de la maintenir au chaud. En cas d'intoxication aiguë, il est possible de réduire la teneur de monoxyde de carbone dans le sang en administrant de l'oxygène pur. Cette méthode agit de quatre à cinq fois plus rapidement que le repos.

DIOXYDE DE CARBONE (CO₂)

Le dioxyde de carbone provient notamment des moteurs diesel. Ce gaz est 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. En outre, il est un stimulant de la respiration. Par conséquent, il est physiologiquement actif et ne peut être considéré comme un gaz inerte. Il est légèrement toxique.

L'air normal contient environ 300 ppm (0,03 %) de dioxyde de carbone. La proportion de ce gaz dans l'air ambiant d'une mine est 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 accroît les 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. Toutefois, elle respirerait 50 % plus d'air qu'elle 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 ne 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 diffère toutefois de celui de l'intoxication au 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 (0,0025 %) de dioxyde d'azote (NO₂) peut causer de graves lésions au système respiratoire si ce gaz est respiré durant 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 du gaz est supérieure à 3 ppm, elle doit être transportée à l'air frais. S'il est impossible de le faire immédiatement, il faut protéger ses voies respiratoires à l'aide d'un appareil de respiration artificielle automatique à oxygène (CAREvent). Puisque 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 délicatement la peau avec de l'eau. Après avoir été secourue, une victime intoxiquée aux oxydes d'azote doit être confiée rapidement aux services médicaux, auxquels auront été fournis les renseignements concernant son exposition.

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, comme 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 minutes¹⁰ 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, auxquels auront été fournis les renseignements concernant son exposition.

IMPORTANT

Éviter de donner la respiration artificielle bouche à bouche à une victime d'intoxication au dioxyde d'azote, au dioxyde de soufre ou au sulfure d'hydrogène. Il convient d'utiliser plutôt un appareil de respiration artificielle automatique (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毒ique. 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 l'odeur du sulfure d'hydrogène, si les deux gaz sont présents simultanément.

Les principaux symptômes d'une intoxication au sulfure d'hydrogène sont une irritation au niveau des yeux, du nez et de 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.



Certaines personnes sont incapables de détecter l'odeur du sulfure d'hydrogène et de l'éthylmercaptan. L'odeur ne peut donc 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.

10 Selon la fiche « Dioxyde de soufre » du Répertoire toxicologique

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. Il est également considéré comme un asphyxiant, car il réduit la teneur en oxygène dans l'air. L'odeur qui l'accompagne souvent provient d'autres gaz, comme le sulfure d'hydrogène. Le méthane est un gaz inflammable. Il brûle lorsque sa teneur est supérieure à 15,4 %. 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. Lorsqu'on soupçonne la présence de méthane ou lorsqu'une telle présence est confirmée, une ventilation appropriée est préconisée.

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. L'accumulation de méthane s'observe 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 %. À une concentration d'environ 30 ppm, il peut causer une irritation des voies respiratoires. Des concentrations comprises entre 400 et 700 ppm entraîneront immédiatement une grave irritation des yeux, du nez et de la gorge. Une brève exposition à un niveau de 5 000 ppm peut rapidement causer la mort par suffocation ou causer 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. Il est surtout utilisé dans les travaux de coupe ou de soudage oxyacétylénique. L'acétylène destiné à un usage commercial contient de l'éthylmercaptopan, un additif qui, en raison de son odeur d'ail, permet une détection facile en cas de fuite.

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

Son inflammabilité est très élevée. De l'air contenant 30 % d'acétylène peut s'enflammer à 305 °C et au contact d'oxydants forts.

L'acétylène n'est pas toxique. À des concentrations élevées, il a un effet anesthésique. Toutefois, il est un asphyxiant simple, ce qui signifie qu'il a

la propriété de déplacer l'oxygène dans l'air. Il peut donc 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 (C_3H_8)

Le propane est un hydrocarbure saturé et 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'ébullition¹¹ (-42 °C). 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'éthylmercaptan y est ajouté afin de faciliter la détection des fuites.

Le gaz propane est plus lourd que l'air ; il s'accumulera donc dans les cavités les plus basses. Lorsque le propane liquide sort de son contenant et que la température ambiante est supérieure à -42 °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 au maximum de leur 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 à la verticale. Dans cette position, la valve de surpression est en contact avec le propane à l'état gazeux, non 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 (C_2H_6S)

L'éthylmercaptan est un gaz liquéfié qui est ajouté en faible concentration comme agent odorant, particulièrement pour l'acétylène, le propane et le gaz naturel. Il a une odeur d'ail. Comme le niveau de détection olfactive est à 0,002 ppm, l'odorat le détecte bien avant qu'il soit toxique. Dans les mines, on l'utilise comme gaz d'alarme, en insérant un dosage précis de ce gaz dans la ventilation et l'air comprimé. Ce gaz s'avère un excellent moyen d'avertir les mineurs d'un danger.

L'éthylmercaptan est incolore. 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.

11 Le point d'ébullition est la température à laquelle le liquide est converti en vapeur.

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

De l'éthylmercaptopan est ajouté au gaz naturel pour faciliter la détection de fuites par l'odeur.

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 radioactives que l'on trouve 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. Cependant, lorsque les produits de filiation du radon sont inhalés, une fraction de ceux-ci se dépose dans les poumons, où ils causent des dommages.

Il existe deux unités de mesure de 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 des 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 peut être absorbé par les voies respiratoires (qui est donc dangereux à respirer) ou par le système digestif. Lorsqu'on soupçonne ou détecte sa présence dans un endroit, il faut aérer le plus possible pour l'évacuer ou porter un appareil de protection respiratoire de type autonome ou qui filtre 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.

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, ce qui cause la contamination de l'atmosphère et les dangers possibles.

Monoxyde de carbone

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

Manque d'oxygène

Ce problème survient par suite de la consommation de l'oxygène, par combustion ou réaction chimique, ou de son déplacement par des gaz toxiques ou inertes. Pour éviter l'asphyxie, des précautions s'imposent, comme le port d'un appareil de protection respiratoire ou la détection du taux d'oxygène dans l'air.

Fumées

Les fumées causées par un incendie, une explosion ou une fumée de tirs d'explosifs 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, du fait de sa forte explosivité en présence d'une flamme ou d'une source de chaleur.

Le méthane est aussi appelé « gaz naturel ». Il est de plus en plus employé dans les mines, notamment pour le chauffage. De l'éthylmercaptan est ajouté au gaz naturel pour faciliter la détection de fuites par l'odeur.

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. Ainsi, le sulfure d'hydrogène indique parfois la présence de méthane. Par ailleurs, ces gaz, associés à la combustion de différents matériaux, peuvent être toxiques et donc représenter un danger.

Caoutchouc ou matières plastiques

Les courroies de convoyeur peuvent parfois prendre feu en raison de 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	0,5	0,00005
Chlorure d'hydrogène	Valeur plafond* 2 ppm	0,0002
Phosgène	0,1	0,00001
Dioxyde de soufre	Valeur plafond* 2 ppm	0,0002
Sulfure d'hydrogène	8	0,0008
Dioxyde d'azote	3	0,0003
Ammoniac	25	0,0025
Cyanure d'hydrogène	Valeur plafond* 10 ppm	0,001
Arsine	0,005	0,0000005
Phosphine	0,3	0,00003

* Valeur plafond : indique une valeur d'exposition qui ne doit jamais être dépassée, peu importe la durée, en vertu du *Règlement sur la santé et la sécurité du travail*. Cette valeur est exprimée en ppm ou mg/m³.

Chlorure de polyvinyle

Le chlorure de polyvinyle (CPV, en anglais : PVC) recouvrant parfois des courroies de convoyeur ou des fils électriques est pratiquement ininflammable. Cependant, quand ces objets 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. Le tableau précédent dresse la liste de ces gaz et présente la concentration maximale permise comme indicateur du danger qu'ils représentent. Comme dans tout genre d'incendie, le monoxyde de carbone (CO) est l'un des gaz les 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, non de l'oxygène commercial, ce dernier pouvant être impropre à la consommation humaine. On peut se servir du CAREvent ou d'un autre appareil de respiration artificielle automatique (oxygénothérapie).

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 hyperbariques (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 exigent que les sauveteurs aient suivi une formation en secourisme plus avancée.

Batteries au lithium

L'utilisation d'équipements et de véhicules électriques est en émergence dans le secteur minier, tant au Québec que dans le reste du monde. Les batteries au lithium, essentielles à leur alimentation énergétique, présentent toutefois de nouveaux risques. Les incendies causés par les surcharges, les collisions ou les courts-circuits peuvent provoquer l'émanation de gaz toxiques, principalement le chlorure d'hydrogène, le chlorure de sulfonyle, le brome, le dioxyde de chlore et le chlorure de thionyle.

Les arcs électriques¹²



Les risques de formation d'arcs électriques doivent être considérés lors de l'utilisation ou de la manutention de batteries au lithium. Ce phénomène survient lorsque de l'énergie est émise entre deux conducteurs et qu'un arc de lumière et de chaleur se forme. De plus, l'émanation et l'ionisation de gaz contenus dans les batteries peuvent favoriser la conductibilité du courant. Les chaleurs extrêmes, avoisinant les 20 000 degrés Celsius, et les explosions constituent ainsi un risque émergent pour les travailleurs.

Les facteurs de risques suivants doivent être considérés :

- Contact involontaire entre une pièce métallique et la batterie.
- Surfaces de contact qui présentent de la corrosion.
- Isolation inadéquate de la batterie.
- mauvais entretien de l'équipement.

Afin de diminuer les risques, des procédures ou des moyens de prévention doivent être préconisés, comme :

- protéger les conducteurs électriques et voir à leur bon entretien;
- réduire l'utilisation d'outils pouvant produire des étincelles;
- déterminer des périmetres d'approche et des distances de sécurité;
- procéder à des inspections et à des entretiens préventifs.

Pour de plus amples informations, les normes suivantes peuvent être consultées :

- Norme CSA Z462 – Sécurité électrique au travail.
- ASTM : F1506-22 – Standard Performance Specification for Flame Resistant and Electric Arc Rated Protective Clothing Worn by Workers Exposed to Flames and Electric Arcs
- NFPA 70E (2024) – Standard for Electrical Safety in the Workplace
- CEI/IEC : 61482-1-1 (2019) – Travaux sous tension : vêtements de protection contre les dangers thermiques d'un arc électrique. Partie 1-1 : Méthodes d'essai

12 Sources : CCHST. [Éclat d'arc électrique](#), Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail. INRS. « [Travaux sur batteries. Attention aux arcs électriques!](#) », Hygiène et sécurité du travail, n° 235, avril-mai-juin 2014, p.84-87.

SECTION 4

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

DÉTECTEURS ÉLECTRONIQUES

On distingue deux types de détecteurs de gaz, selon le nombre de cellules dont ils sont composés : les détecteurs de gaz particuliers 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)



Détecteur de gaz combinés MX6



Détecteur de gaz combinés X-AM 5000

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 comme 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 %.

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 %.

TABLEAU 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 DOSM 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 suivant¹³ :

GAZ	PLAGE DE LECTURE
Oxygène	De 0 à 30 %
Monoxyde de carbone	De 0 à 5 000 ppm minimum
Dioxyde d'azote	De 0 à 50 ppm minimum
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	4 000 ppm
Dioxyde d'azote	13 ppm	50 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.



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 %.

¹³ Les sauveteurs miniers évoluent la plupart du temps en teneur élevée en CO; il est recommandé que le détecteur électronique soit muni d'une cellule haute capacité pouvant atteindre 10 000 ppm.

DÉTECTEURS MÉCANIQUES

Détecteur de gaz à pompe manuelle

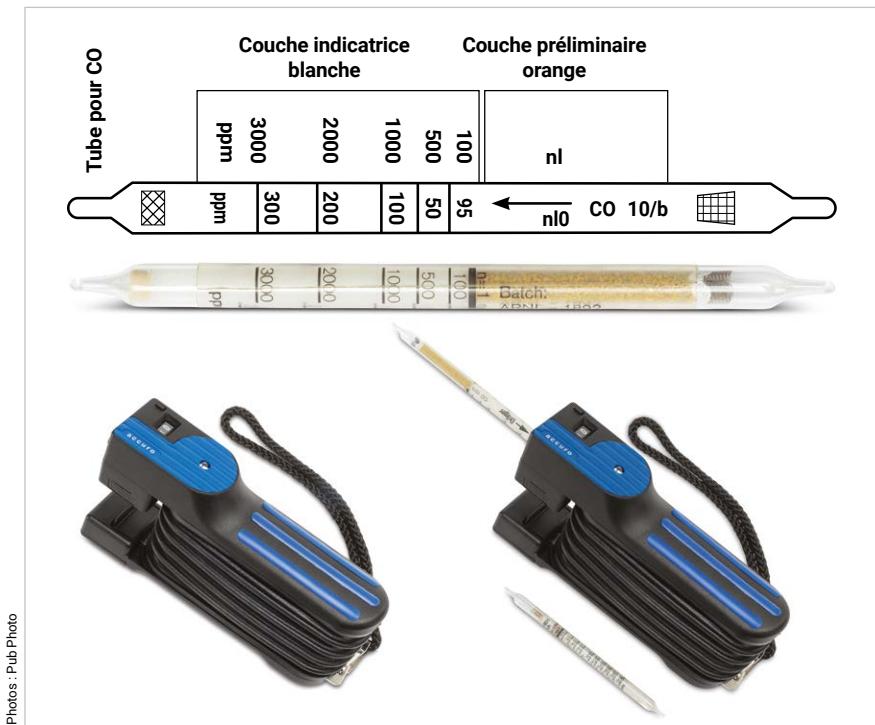


Figure 9

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 de gaz à pompe manuelle. 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 à pompe manuelle peut déceler, au moyen des tubes appropriés, la présence de tous les gaz que l'on trouve habituellement dans les mines.

Inspection du détecteur avant usage

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

Comme mentionné précédemment, à l'aide des tubes appropriés, le détecteur de gaz à pompe manuelle peut servir à déceler la présence d'un très grand nombre de gaz. Dans cette section, seule la marche à suivre pour détecter le monoxyde de carbone est décrite.

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, appelé « tube pour monoxyde de carbone 0,3 %/b », est utilisé pour détecter des concentrations plus élevées, soit de 0,3 à 7 % (de 3 000 à 70 000 ppm).

Procédure :

1. Choisir le tube indicateur approprié (basse ou haute teneur) selon la concentration probable de monoxyde de carbone et d'après les conditions existantes connues.
2. Briser les extrémités scellées du tube en les insérant dans le « briseur » attaché à une extrémité de la chaîne fixée au soufflet.
3. 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.

Si un tube pour basse teneur est utilisé, 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 le résultat est de 300 ppm ou plus, l'analyse est considérée comme concluante et terminée. Cependant, si la coloration n'indique pas une concentration de 300 ppm, il faut répéter l'essai en donnant neuf coups de pompe supplémentaires. Il faut se référer 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 teintés, 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 5

PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT D'UN APPAREIL DE PROTECTION RESPIRATOIRE AUTONOME À OXYGÈNE



L'UFSSM est responsable de la mise en place, de l'entretien et de la standardisation des appareils de protection respiratoire. Deux types d'appareils sont mis à la disposition des sauveteurs miniers.

Appareil de protection respiratoire autonome d'intervention à oxygène (APRAI à oxygène)

Ce type d'appareil permet au sauveteur minier de cheminer dans une atmosphère毒ique afin de mener à bien sa mission de sauvetage.

Appareil autosauveteur

À la disposition du sauveteur minier, cet appareil peut être mis à une victime potentielle pour l'aider à sortir de l'environnement contaminé par de la fumée ou des gaz toxiques.

Le choix de ces appareils, décrits plus en détail en annexes, dépendra du contexte de la mission et de la présence de victimes potentielles. Leur durée d'autonomie varie selon leurs caractéristiques.

Les sauveteurs suivent régulièrement des entraînements sur le port et l'utilisation de ces appareils.

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, 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 de protection 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.

La consommation d'oxygène varie en fonction de l'énergie dépensée. Elle sera donc plus grande chez la personne qui exécute un travail ardu que chez celle 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, comme le Scott Presur-Pak 2.2 et d'autres appareils 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

ACCESSOIRES

ACCESSOIRES STANDARDS

Lumière stroboscopique



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

Elle requiert une pile alcaline et est à l'épreuve de l'eau. 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.

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.

Sifflets

A photograph of two red sifflers (whistles) with black accents and a small metal ball at the top. They are placed side-by-side on a light-colored surface. To the right of the whistles is a table titled 'CODES DE SIGNAUX' with a list of signal codes and their meanings.

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

Figure 10

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 sifflers sont généralement utilisés pour transmettre les ordres relatifs au déplacement de l'équipe.

Pour éviter toute confusion, seuls le chef d'équipe et son assistant possèdent des sifflers. Les signaux donnés par le chef sont répétés par l'assistant afin de confirmer que toute l'équipe a bien entendu.

Harnais



Avant de porter l'APRAI à oxygène, 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 DOSM 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.

Lien sauveteur

Photo : Pub Photo



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.

ACCESSOIRES SECONDAIRES – ÉVACUATION DE LA VICTIME

Transporteur pour panier-civière

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 l'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



Transporteur en position large

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 de son déplacement, puisqu'il est sur des roues. 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 laisse échapper la civière est presque inexistant.

Paniers-civières

Les paniers-civières 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. Un panier-civière avec quatre ceintures en place
2. Un matelas d'immobilisation
3. Une planche dorsale avec au moins quatre ceintures en place et un système d'immobilisation de tête (Ferno)



Trousse de premiers soins

Pochette rectangulaire en haut

- 1 manuel de secourisme CNESST
- 4 étiquettes de triage METTAG

Pochette rectangulaire en bas

- 10 paires de gants d'examen (sans latex)

Pochette Rouge

- 2 paires de ciseaux à bandage 1,5 cm
- 2 paires de ciseaux universels 2 cm
- 2 pinces à cils (bout plat)
- 2 pinces à écharde (bout pointu)
- 2 épingle de sûreté (assortiment de 12)
- 2 rouleaux de diachylon 2,5 cm x 9 m
- 12 tampons antiseptiques Benzalkonium
- 50 tampons d'alcool enveloppés séparément
- 2 pansements compressifs universels 10 cm x 10 cm
- 2 couvertures de survie 140 cm x 200 cm
- 2 garrots tourniquets en nylon et fermeture autoagrippante

Pochette bleue

- 50 pansements en tissu (assortiment de 25)
- 8 pansements compressifs stériles 10 cm x 10 cm
- 8 rouleaux de bandages de gaze 5 cm x 9 m
- 8 rouleaux de bandages de gaze 10 cm x 9 m

Pochette verte

- 50 compresses de gaze 10 cm x 10 cm
- 12 bandages triangulaires 100 cm x 100 cm x 140 cm

Grande pochette verte

- 1 canule oropharyngée 80 mm
- 1 canule oropharyngée 90 mm
- 1 canule oropharyngée 100 mm
- 1 ballon masque adulte « Smart bag »

1 stylo à bille

2 colliers cervicaux ajustable pour adulte de style « stifneck »

1 trousse minière

7 pochettes de couleur de rangement avec fermeture autoagrippante

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 trépied et un treuil.



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.

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.

Accessoire d'immobilisation demi-dos

Le demi-dos est un instrument d'immobilisation permettant aux sauveteurs d'extirper 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 140 kg.



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

Photo : Pub Photo



Caméras thermiques et exemple de visuel thermique sur une caméra.

Caméra thermique et guidage

La caméra thermique capte le rayonnement infrarouge (ondes de chaleur) qui est émis par les éléments et qui varie en fonction de leur température. Cet équipement est un outil précieux pour s'orienter lorsque le feu, la fumée et l'obscurité rendent la progression difficile.

En identifiant les gaz par la détection, la caméra thermique permet de mesurer la température de ces gaz émis lors d'un incendie et de délimiter les zones d'intervention sécuritaires en fonction de la température de combustion de ces gaz.

La longueur d'onde du rayonnement infrarouge dépend de la température. La caméra produit une image de l'intensité du rayonnement qui permet d'estimer la température de la source. La couleur produite par la caméra est une fausse couleur, obtenue en associant une couleur à l'intensité détectée, afin de faciliter la lecture directe de la température. À chaque couleur de l'image correspond une température.

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 mine, il se peut que l'image captée et transmise par la caméra manque de définition au point où l'interprétation est impossible. Dans ce cas, on peut conclure que les murs, le plancher, le plafond et 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.

Les jets d'eau provenant des lances à incendie apparaissent noirs sur l'écran d'une caméra thermique. 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 thermique permet une vision à travers tous les types de fumées.

Les caméras thermiques offertes par divers fournisseurs ne permettent généralement pas de voir derrière une paroi ou un obstacle. Elles reproduisent la chaleur emmagasinée par les éléments ou montrent le flux thermique d'une paroi en raison d'un foyer se trouvant à l'arrière.



Les vitres et les parties métalliques polies, comme un miroir, reflètent l'image thermique. Cette image, moins nette, peut induire un observateur en erreur.

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 d'effectuer 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.



1. Socle à pivots
2. Moniteur avec contrôle
3. Caméra à imagerie thermique¹⁴
4. Coffret de rangement
5. Fiche de style allume-cigarette
6. Raccord électrique

14 Le modèle de la caméra thermique utilisée avec cet ensemble est l'Argus 3.

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.

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

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.

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. Selon l'usage qu'on en fait, l'accumulateur peut faire fonctionner le système jusqu'à quatre heures.

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. L'appareil fonctionne dès que l'ensemble est relié à une source d'énergie, 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

apparaîsse, puis presser et maintenir enfoncé le bouton de droite jusqu'à ce que le signe 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. Il importe de 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. En cas de 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 d'équipe 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 est faible ou nulle, 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.

AUTRES ACCESSOIRES

Pompes à oxygène

Les pompes de transvasement d'oxygène servent à remplir les bouteilles pour APRAI à oxygène 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 techniciens niveau 1 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.

Le local doit :

- être isolé du reste du bâtiment par des séparations coupe-feu d'au moins une heure et étanches aux gaz ;
- comporter un mur extérieur ;
- avoir une porte par laquelle on peut entrer de l'extérieur du bâtiment et dont les dispositifs d'obturation qui communiquent avec le bâtiment sont :
 - munis d'un dispositif de fermeture automatique qui assure la fermeture des dispositifs d'obturation lorsqu'ils ne sont pas utilisés,
 - construits de manière à empêcher la migration des gaz dans le reste du bâtiment ;
- être ventilé avec une sortie d'air extérieure.

Il est interdit d'entreposer des bouteilles d'oxygène dans un local contenant des matières combustibles.

À l'intérieur du local, il doit y avoir :

- la fiche signalétique à jour de l'oxygène en bouteille pressurisée ;
- des affiches montrant le port des équipements de protection individuelle obligatoires pour l'utilisation et la manipulation de la pompe et des bouteilles d'oxygène ;
- la procédure d'utilisation de la pompe et celle des bouteilles d'oxygène ;
- un dispositif maintenant les bouteilles solidement attachées en position debout ;
- un endroit identifié pour les bouteilles pleines et un autre pour les bouteilles vides.

Les bouteilles d'oxygène qui sont à l'intérieur du local de pompage doivent être :

- conformes à la [Loi sur les appareils sous pression](#) (L.R.Q., c. A-20.01) et à ses règlements ;
- tenues à l'écart de toute source de chaleur et ne pas être exposées à des températures supérieures à 50 °C ;

- utilisées aux fins pour lesquelles elles sont destinées ;
- manipulées de façon à ne pas être endommagées ;
- être attachées debout ou retenues dans un chariot lorsqu'elles sont utilisées ou entreposées ;
- entreposées debout, avec les soupapes dirigées vers le haut, et solidement retenues en place ;
- munies d'un capuchon protecteur de la soupape lorsqu'elles ne sont pas raccordées en vue d'être utilisées.

L'assise de la pompe doit être sur une surface empêchant l'absorption d'une concentration d'oxygène (matériaux incombustibles).

Bouteilles de gaz comprimé en série

Des bouteilles de gaz comprimé reliées en série par un collecteur doivent être soutenues, maintenues ensemble et former une unité à l'aide d'un cadre ou d'une autre installation conçue à cette fin. Les robinets et les dispositifs de sécurité doivent être à l'abri des chocs.

INTERDICTION

Il est interdit d'utiliser le capuchon protecteur ou le collier d'une soupape pour soulever une bouteille de gaz comprimé, à moins que ce collier n'ait été conçu précisément à cette fin.

Entreposage

Les matières inflammables et combustibles doivent être entreposées à l'écart des :

- lieux où les risques d'incendie sont élevés ;
- matières comburantes ou des oxydants forts.

Matières inflammables à l'état gazeux

Les matières inflammables à l'état gazeux, comme l'ammoniac, l'hydrogène, l'acétylène et le sulfure d'hydrogène, ne doivent jamais être entreposées avec des matières comburantes ou avec des oxydants à l'état gazeux, comme le chlore, le fluor, le dioxyde d'azote, les oxydes nitreux, le tétraoxyde d'azote, l'oxygène et l'air comprimé.

Les petites bouteilles d'oxygène doivent être entreposées par groupe de trois dans des caissons identifiés et fermés en protégeant la soupape de tout choc.

Les bouteilles d'oxygène destinées aux APRAI à oxygène doivent toujours être munies de leur bouchon, empêchant ainsi l'entrée de contaminants.



Il suffit que l'air ambiant passe à 25 % d'oxygène pour que le moindre point incandescent provoque l'inflammation de la plupart des matériaux organiques.

L'oxygène a tendance à se fixer sur les textiles et imprègne donc les vêtements. Afin d'éviter les risques liés à l'oxygène enrichi :

- Le local doit être muni d'un système de détection de la teneur en oxygène avec alarme.

- Il faut nettoyer les pièces à l'aide d'un produit spécifique à l'utilisation de l'oxygène enrichi.
- L'opérateur doit être informé des risques liés à l'utilisation de l'oxygène pressurisé et formé pour ces derniers ; c'est pourquoi seul le technicien niveau 1, responsable de l'entretien des APRAI à oxygène est autorisé à utiliser les pompes d'oxygène.
- Les vêtements de protection (ignifuges) doivent être utilisés seulement lors de l'utilisation du système de pompage.
- Il faut éloigner toute source pouvant causer un point incandescent.



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

Lors du 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 des APRAI à oxygène 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 APRAI à oxygène à une pression de 200 bars.



Elle 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 DOB 200 ECO de Dräger

La pompe à oxygène Dräger DOB 200 ECO est une station de remplissage entièrement mobile, adaptée aux bouteilles d'oxygène des appareils de protection respiratoire. Sa conception compacte sur roulettes permet un transport facile, rapide et sans problème d'un véhicule à la zone de travail, tandis que sa mallette robuste en plastique protège le contenu contre les dommages.

Elle fournit le niveau adéquat de pression pour remplir les bouteilles d'oxygène courantes en une seule étape. Dès que la pression de remplissage exacte est atteinte, elle s'arrête automatiquement.

Puisque la pompe fonctionne sans huile ni graisse, l'oxygène ne risque pas d'être contaminé par des lubrifiants. Cela réduit le risque d'incendie lors du remplissage.

Photos : PubPhoto



OUTILS DE COMMUNICATION

Système téléphonique par câble

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 est possible au moyen d'un système téléphonique à fil afin de pallier la défaillance possible du système radio de la mine. L'UFSSM 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 de l'UFSSM, le raccord doit être de type mono ¼ po (6,35 mm).

Les principaux éléments du système téléphonique sont les suivants.

- Combiné téléphonique des membres de l'équipe à la base d'air frais.
- Combiné téléphonique de la base d'air frais aux membres de l'équipe.
- Fil téléphonique avec fiche et raccord de type mono ¼ po (6,35 mm) et bobine avec avertisseur sonore.
- Boîte d'appel avec avertisseur sonore.

Combinés téléphoniques de l'équipe en mission

Deux combinés téléphoniques spécialement conçus pour être utilisés avec le système sans énergie répondent aux besoins de communication de l'équipe de sauvetage en mission avec la base d'air frais. Habituellement, le chef d'équipe et son assistant portent ces combinés.



Photo : Pub Photo

Système téléphonique avec amplificateur

1. Bobine téléphonique
2. Masque
3. Combiné téléphonique et boîte du DOSM

Combiné téléphonique ou casque de la base d'air frais

Le combiné téléphonique peut être utilisé, mais il est préférable d'utiliser le combiné de type casque, dont l'émetteur est relié au récepteur par une tige. Ce système est particulièrement pratique, car il permet au DOSM de rester en communication avec l'équipe en mission tout en ayant les mains libres.

Fil téléphonique et bobine avec avertisseur sonore

Le 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 vibrateur piézo-électrique est incorporé à l'intérieur de la bobine et permet au DOSM 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 DOSM 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 d'équipe n'est pas branché.



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

Une prise femelle (2), sur le dessus de cette boîte, permet de brancher directement le téléphone de type casque utilisé par le DOSM 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 aura 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.

Amplificateurs (facultatifs)

Un amplificateur pour le chef d'équipe et un autre pour le DOSM 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 DOSM 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, accessible 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 DOSM ou au rouleau de fil téléphonique de l'équipe.



1. Bouton d'intensité
2. Amplificateur
3. Bouton de communication
4. Attache pour 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

Ensemble COM DOSM

L'UFSSM a participé à l'élaboration de l'ensemble de communication du DOSM. L'ensemble COM DOSM loge dans une boîte robuste. Il comporte un circuit téléphonique qui facilite la communication entre l'équipe de sauvetage en mission et les installations de surface lorsqu'il n'y a plus assez d'énergie pour faire fonctionner le système radio ou cellulaire de la mine.

Photo : Pub Photo



1. Boîtier
2. Combiné du DOSM
3. Haut-parleur
4. Connecteur de la ligne de la mine
5. Bouton d'appel
6. Commutateur haut-parleur combiné
7. Combiné du chef et de l'assistant chef
8. Ligne reliant la boîte à la ligne de la mine
9. Témoin lumineux indiquant « haut-parleur en fonction »

Énergie fournie par le son

C'est la voix de l'usager 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, doivent effectuer les vérifications suivantes :

- Ils vérifient l'état du fil de la bobine téléphonique en le déroulant un peu. Ils s'assurent que le fil est bien enroulé et qu'il n'a pas de noeuds.
- 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 les téléphones et en vérifient le bon fonctionnement.
- L'assistant débranche son téléphone et branche le combiné de type casque, puis converse de nouveau avec le chef d'équipe afin de vérifier le téléphone du DOSM.
- Ils vérifient le bon fonctionnement des amplificateurs (facultatifs).

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 DOSM 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, il est préférable d'agir de la façon suivante :

- Le membre n° 2 de l'équipe de sauvetage 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 pour éviter de s'enrouler dans le fil téléphonique.
- Au retour, le chef d'équipe soulève le fil, et le porteur de la bobine l'enroule.
- En franchissant les portes d'aération, il faut veiller 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 DOSM.
- Si l'équipe doit se déplacer en diagonale, la marche à suivre reste sensiblement la même.

Système de communication par radio et FPS-COM 5000

Photo : Pub Photo



Système de radio avec utilisation d'une interface

Le système de communication FPS-COM 5000 a été spécialement conçu pour le masque intégral FPS-COM 7000. Il garantit une communication claire au moyen d'un amplificateur vocal ou d'un dispositif radio, même en conditions extrêmes.

Le FPS-COM 5000 permet de communiquer sans la moindre interférence, même dans les environnements les plus bruyants. Ce filtrage empêche notamment la transmission des bruits respiratoires à l'amplificateur vocal ou à la radio.

Une fiche intégrée permet de raccorder le FPS-COM 5000 à plusieurs types de radios et même de cellulaires LTE.



1. Écouteur (oreillette flexible)
2. DEL
3. Amplificateur vocal (aux deux côtés)
4. Câble de connexion (Nexus)
5. Compartiment des piles
6. Interrupteur marche/arrêt
7. Bouton-poussoir de l'interface
8. Raccord pour radio

Installation

- Le câble de l'interface doit être installé sur la radio.
- Il faut relier le câble Nexus à l'interface.

Consignes de sécurité

Afin de conserver la sécurité que procure le FPS-COM 5000, il est recommandé d'y raccorder seulement des accessoires intrinsèques.

Fonctionnement

Activation du système de communication

Appuyer sur l'interrupteur marche/arrêt jusqu'à ce que l'appareil émette un signal sonore indiquant qu'il est en fonction.

Désactivation du système de communication

Appuyer sur l'interrupteur marche/arrêt jusqu'à ce que l'appareil émette un signal sonore indiquant qu'il est hors fonction.

Désactivation de l'amplification de la voix

Appuyer sur l'interrupteur marche/arrêt ; ignorer le signal de mise à l'arrêt.

L'appareil émettra un autre signal sonore indiquant que l'amplification de la voix est hors fonction.

Activation de l'amplification de la voix

Fermer le système de communication et le remettre en fonction. Il se réinitialisera lorsque l'amplificateur sera réactivé.

Préparation avant le départ

- Établir la liaison avec la radio.
- Mettre en marche la radio et le système de communication.
- Vérifier le fonctionnement de l'amplificateur de la voix.
- Régler le volume de la radio.
- Faire l'essai du bouton-poussoir de l'interface.

Interruption automatique du système

Si aucun son n'est détecté pendant environ 10 minutes, le message sonore « arrêt automatique » est émis afin d'aviser le porteur que le système de communication s'éteindra dans 60 secondes.

Entretien du masque

- Le câble de connexion radio peut rester installé sur l'appareil.
- La fiche du câble Nexus (celle qui est insérée dans l'interface) **ne doit pas** être immergée dans l'eau.
- Pour le nettoyage et la désinfection, appliquer les procédures de sauvetage minier pour les APRAI à oxygène.

Remplacement des piles (deux piles AAA)

- Désactiver le système de communication.
- Desserrer la vis et ouvrir le couvercle des piles.
- Retirer les piles et les remplacer par des piles neuves.
- Vérifier le joint d'étanchéité du couvercle.
- Fermer le couvercle des piles et serrer la vis à 0,5 Nm.

Tableau des références lumineuse et sonore

Figure 11

Système de radio avec émetteur-récepteur à distance (ERD)

Lorsqu'un système radio utilisé fonctionne par un réseau de fils (câbles rayonnants) ou d'antennes, 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 d'équipe et de son assistant et d'utiliser un émetteur-récepteur à distance (ERD).

Lorsque l'équipe doit évoluer dans des secteurs où ni câbles rayonnants ni antennes ne sont installés, ou, s'il y en a, qu'ils sont défectueux, elle doit utiliser son système habituel de communication branché sur l'ERD.



Afin d'éviter que les conversations entre l'équipe de sauvetage minier et le DOSM soient entendues par tout le 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 intégré au masque de l'utilisateur. L'ERD est un émetteur-récepteur modifié pour servir de lien entre le système de communication par câbles rayonnants ou par 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.

Photo : Pub Photo



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 DOSM.

Essai des interfaces, si nécessaire

Après s'être assurés que les trois radios fonctionnent, le chef d'équipe et son assistant branchent chacun une interface à leur radio et à leur téléphone intégré au masque et vérifient de nouveau la réception et l'émission, entre eux et avec le DOSM.



Pour émettre, il faut enfoncez le bouton d'appel. 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, il faut changer les piles.
- Brancher la bobine téléphonique sur l'ERD et appuyer sur le bouton d'appel de la radio du DOSM pour vérifier le fonctionnement du signal d'appel sur la bobine.
- Brancher le téléphone intégré au masque du chef d'équipe dans la bobine déjà reliée à l'ERD, puis parler et écouter à tour de rôle pour en vérifier le bon fonctionnement.



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.

VÉHICULE DE SAUVETAGE

Plusieurs sociétés minières se sont équipées 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. Ce moteur au carburant diesel peut fonctionner avec un taux d'oxygène aussi bas que 10 %.

Les dossier des sièges de l'habitacle ont été adaptés afin de permettre aux sauveteurs de conduire le camion en portant un appareil de protection respiratoire. 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. De 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 tout en portant un appareil de protection respiratoire pendant le déplacement. La cabine peut loger quatre sauveteurs et d'autres personnes. Cependant, si l'on doit transporter une civière, le nombre de personnes peut être réduit ou adapté.



APPAREIL DE CONTRÔLE

L'appareil de contrôle RZ 7000 est un appareil électronique qui permet de vérifier les fonctions de l'appareil de protection respiratoire Dräger (RZ 7000). Il permet une meilleure interprétation des résultats, puisque la lecture se fait sur un cadran numérique.



Photo : Pub Photo

Appareil de contrôle RZ 7000

Cet appareil de contrôle ne doit être utilisé que par le personnel de l'UFSSM et les techniciens niveau 1 formés. Chaque appareil de protection respiratoire Dräger à oxygène doit être vérifié à l'aide de cet instrument après usage, avant l'entreposage pendant plusieurs jours ou lorsqu'un sauveteur a décelé une quelconque anomalie de l'appareil dont il s'est servi.

Cet appareil de contrôle 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.

BARRICADE DE TOILE BARRY



La barricade de toile BARRY a été conçue en collaboration avec l'industrie minière du Québec et l'UFSSM pour répondre aux besoins spécifiques à l'extinction d'incendie et au contrôle de ventilation lors d'intervention de sauvetage dans des lieux de grande superficie de développement de galerie souterraine.

La barricade en textile de haute performance est très légère et facile à déployer par une équipe de sauvetage minier bien entraînée à sa manipulation. Elle permet de contrôler la direction de la mousse à grande expansion et de contrôler la direction de la ventilation pour limiter et confiner des zones contaminées par des gaz toxiques.

La barricade de toile BARRY peut être attachée aux supports de terrain grillagés, épousant ainsi son contour pour la rendre étanche. Elle ne nécessite pas l'utilisation d'un véhicule. Elle peut être facilement érigée à l'aide de perches permettant l'installation des attaches au grillage.

Des ouvertures découpées à la base de la toile permettent le passage des sauveteurs et l'installation d'un générateur de mousse d'extinction. Des bandes réfléchissantes aident à la repérer facilement.

Ce genre de barricade peut être fabriquée en plusieurs grandeurs selon les surfaces à couvrir sur le standard de développement des galeries de la mine.

BARRICADES PNEUMATIQUES



Barricade pneumatique installée

La barricade pneumatique est efficace, mais moins malléable que la barricade en toile. Elle est tout de même facile et rapide à ériger. Une barricade pneumatique peut aussi servir à isoler un feu déjà localisé et hors de contrôle ou à détourner la ventilation. Il en existe en plusieurs formats, dont deux sont au poste de sauvetage de Val-d'Or.

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'ancre de chaque côté, répartis également sur le pourtour du gros tube.

Elle pèse 80 kg sans les poteaux ni la boîte de contrôle et se manipule difficilement. Un panier de transport a été construit pour la protéger et permet de la déplacer de façon sécuritaire. Ce panier à fond rigide sur 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 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. Dans ce cas, il faut 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 compresse à l'aide d'un ressort. Elle est aussi munie de deux vis à oreilles servant à la fixer à la section du bas et d'un œillet à l'autre extrémité servant à retenir une poulie à l'aide d'un mousqueton. Une corde d'environ 10 m se relie à la barricade en passant par la poulie du haut et celle du bas, munie d'un dispositif de blocage. Il est recommandé d'utiliser trois poteaux pour la grande barricade et deux poteaux pour la petite.

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.

ÉLÉMENTS 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
Ressort			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
Adaptateur de 5 cm à 2,54 cm			Lubrification
Dater et attester la conformité des éléments en apposant une signature sur un scellé.			

Fiche d'inspection de la barricade

Dans la galerie :

- Déterminer l'endroit où installer la barricade et sa position, puis l'amener à cet endroit.
- 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.
- 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.)



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

- Étendre la barricade et la déplier de façon que le haut s'éloigne des poteaux.
- Dégager les ancrages du haut et attacher les cordes libres aux ancrages de la barricade.
- 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.
- Installer la boîte de contrôle dans un endroit sécuritaire près de la barricade. Prévoir qu'elle peut se déplacer un peu pendant le gonflage.
- Fixer le tuyau flexible de 15 m à la conduite d'air comprimé de la mine.
- 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.
- Relier l'autre extrémité du tuyau au raccord d'entrée de la boîte de contrôle.
- Relier le tuyau noir de la barricade au raccord noir correspondant à la sortie de la boîte de contrôle.
- Relier le tuyau du petit tube à l'autre raccord de la sortie du contrôle.
- Ouvrir la valve de la conduite d'air de la mine, puis ouvrir la valve d'entrée du contrôle.
- Surveiller le gonflement afin que les tubes épousent bien les parois de la galerie. Le gonflement s'effectue en cinq minutes environ.
- Laisser les valves de la conduite d'air comprimé ouvertes afin que la barricade reste gonflée.



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.



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

GÉNÉRATEURS DE MOUSSE

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.

Générateur de mousse à grande expansion

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. En mode économie, avec la même pression de 10 bars, il produira 190 m³ de mousse à la minute. Dans tous les cas, la consommation approximative de savon émulseur sera de 4,5 L par minute.

Il 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 ; cependant, lorsque la valve de dérivation est ouverte, la proportion peut atteindre 1 100 parties de mousse pour une partie d'eau.

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 équilibrée ».

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.

Il 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.

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	Proportion air/eau (mousse)
	Bars	L/min	L/min	L/min	m ³ /min	
Mode économie	4	180	Nil	180	85	de 500 à 700
	6	225		225	115	
	7	245		245	135	
	8	270		270	150	
	10	290		290	190	
Mode optimal	4	195	70	125	95	de 800 à 1100
	6	245	90	155	135	
	7	270	100	170	155	
	8	290	105	185	175	
	10	315	115	200	200	

Dans tous les cas, la consommation de mousse sera de 4,5 litres par minute.

Mode d'emploi

- Enlever les goupilles avec chaîne sur les quatre côtés du générateur afin de dégager les barres en « U ».
- Enlever les barres en « U ».
- 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.
- Couper le tuyau de polythène de la longueur appropriée. La longueur minimale requise est de 2 m.



Lorsqu'une barricade est utilisée, passer le tuyau de polythène dans l'ouverture de la barricade et approcher le générateur de mousse le plus près possible de la barricade. Le générateur de mousse doit être à la même hauteur que l'ouverture de la barricade. De plus, il doit être dans une position stable de façon qu'il ne se renverse pas. Il est possible d'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.

- 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.
- 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.
- Relier un tuyau au raccord gauche du générateur de mousse afin d'évacuer l'eau à 15 m de distance.
- Insérer le tube d'aspiration dans le contenant d'émulsieur à haut foisonnement.
- Ouvrir la valve à l'eau et faire de la mousse.



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.

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 à bas foisonnement

Le type de canon utilisé par l'UFSSM 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 principales parties 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

Il 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. L'UFSSM 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 (optionnel selon le besoin)

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 :

- 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.
- Fermer la valve et brancher le tuyau à l'inducteur.
- 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.
- Prendre soin de bien étaler les tuyaux avant d'ouvrir la valve de la conduite d'eau.
- Mettre le tube d'aspiration dans le contenant d'émulseur et régler si nécessaire l'inducteur.
- Ouvrir la valve de la conduite d'eau, puis, à distance raisonnable, combattre l'incendie.

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

Description 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.

Afin de faciliter la compréhension du système lors de son utilisation par les sauveteurs miniers, les accessoires de l'ensemble sont distribués dans des sacs de couleurs différentes, permettant d'associer le bon élément au travail sécuritaire à effectuer.

L'ensemble est donc 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) est conçue pour supporter 272 kg ou deux personnes.



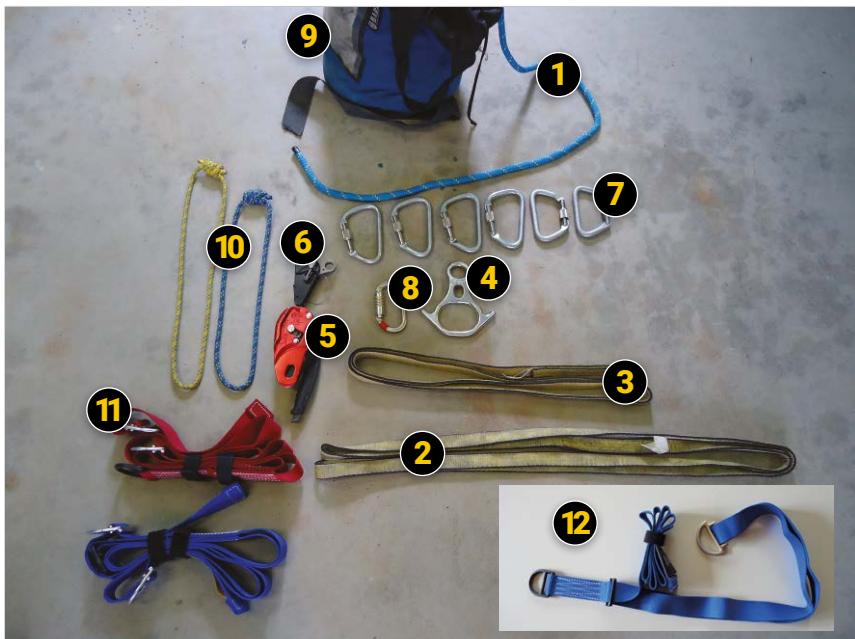
1. 61 m de corde rouge de 12,5 mm
2. 2 poulies de déviation dont la gorge est de 12,5 mm et possédant chacune un mousqueton
3. 4 mousquetons
4. 1 mousqueton à triple action pour usage par le sauveteur
5. 1 Belay 540
6. 3 sangles jaunes de 1,2 m
7. 2 sangles jaunes de 2 m
8. 2 cordes de blocage pour noeuds Prussik de longueurs différentes
9. 20 mètres de corde orange pour ancrage multidirectionnel

Puisque les sauveteurs utilisent rarement, en cours d'année, le système de cordage, il est important que la distribution des accessoires dans les sacs soit respectée selon la qualité et la quantité établies. Il en va de la sécurité des intervenants et de celles des travailleurs à secourir.

Toutes les pièces énumérées respectent la norme *Standard on Life Safety Rope and Equipment for Emergency Services*, NFPA 1983, applicable au moment de leur fabrication, et peuvent supporter une charge à 4 082 kg.

Sac bleu

La ligne de travail (câble bleu) est conçue pour supporter 272 kg ou deux personnes.



1. 61 m de corde bleue de 12,5 mm
2. 1 sangle jaune de 2 m
3. 1 sangle jaune de 1,2 m
4. 1 descendeur
5. 1 descendeur autobloquant I'D Petzl
6. 1 coulisseau autobloquant
7. 6 mousquetons
8. 1 mousqueton à triple action pour usage par le sauveteur
9. 1 pictogramme indiquant la méthode d'utilisation de la ligne de travail
10. 2 cordes de blocage pour noeuds Prussik de longueurs différentes
11. 1 sangle de civière
12. 1 courroie ajustable pour usage par le sauveteur



Un petit sac jaune est inclus dans le sac bleu.

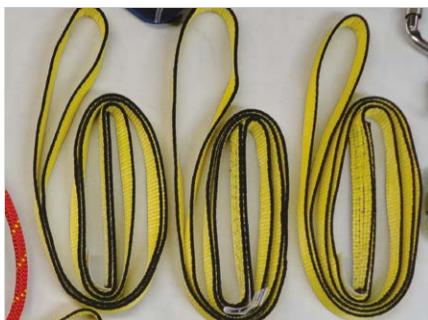
Sac jaune



Palan (4:1) monté à l'avance

1. 18 m de corde jaune NFPA de 12,5 mm
2. 1 poulie double pour corde de 12,5 mm, à laquelle est relié un mousqueton pouvant s'attacher à l'ancre
3. 1 mousqueton supplémentaire reliant le nœud 8 double à la poulie double
4. 1 poulie double à laquelle est rattaché un mousqueton, qui la relie à un coulisseau autobloquant
5. 1 pictogramme indiquant la méthode d'utilisation du palan

Sangles



Elles 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.

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.

IMPORTANT

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. Tous les mousquetons doivent être installés de manière 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.

Poulies simples et doubles

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



La corde rouge 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 meler.

Belay 540



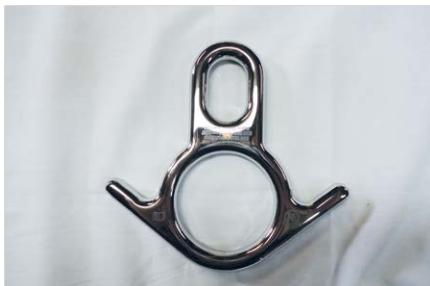
Le Belay 540 est un dispositif mécanique d'usage général qu'on installe sur la ligne de vie (rouge). C'est un mécanisme de blocage automatique et bidirectionnel empêchant la charge de tomber.

- 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 clenche afin de recentrer le mécanisme.

IMPORTANT

L'expression « Usage général » signifie que la pièce décrite peut servir à retenir deux personnes, tandis que l'expression « Usage personnel » signifie que la pièce ne peut retenir qu'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 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 clenche permettant au 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.

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 « anti-recul » à mâchoire. Il est d'usage personnel. Il est conçu pour tirer une charge, 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.



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).

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.



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

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.

Huit double



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

Papillon



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

Pêcheur simple



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

Pêcheur double



Le pêcheur double a pour utilité de joindre deux cordes.

Nœud demi-cabestan ou italien



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

Nœud demi-cabestan ou italien

Avec la corde qui va vers la charge, faire un rond, puis passer la corde sous le brin qui va vers la charge et repasser par-dessus de façon que deux brins soient superposés. Passer le mousqueton par-dessus les deux brins, l'installer dans l'ancrage et le verrouiller. La ligne de vie peut maintenant être utilisée pour monter et descendre une charge.

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.

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'emmèlent pas. Pour être bien installée, la corde du palan doit passer par-dessus la poulie et prendre 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 du nœud huit double.
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 7 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 l'D Petzl ou des cordes de blocage avec nœuds Prussik.



Palan 3:1 avec coulisseau autobloquant



Palan 3:1 avec cordes et nœuds Prussik

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. 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 de ces trois ancrages, la situation peut en requérir un quatrième dans le mur, en raison d'un plafond trop haut ou d'un espace trop restreint (voir figure 12 de la présente section).

Lorsqu'on doute de la capacité de l'ancrage simple, il faut utiliser des ancrages multidirectionnels doubles ou triples (voir page suivante) 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.



Ancre multidirectionnel double



Ancre 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 produit javellisant. Les câbles et les sangles doivent être séchés à l'air libre, loin de sources de chaleur.

Vérification de l'ensemble de câbles avant usage

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 l'état du contenu du sac rouge :

- mousquetons ;
- poulies : mousquetons reliés aux poulies ;
- corde rouge (usure) ;
- Belay 540 ;
- sangles ;
- 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 l'état du contenu du sac jaune :

- cordage jaune (usure) ;
- 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 l'état du contenu du sac bleu :

- corde bleue (usure) ;
- mousquetons ;
- descendeur l'D Petzl ;
- descendeur en 8 ;
- ensemble mousqueton et coulisseau ;
- 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 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 et faire 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 et faire 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.

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.



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, non dans celui destiné au matériel.

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

Illustration : Michel Rouleau

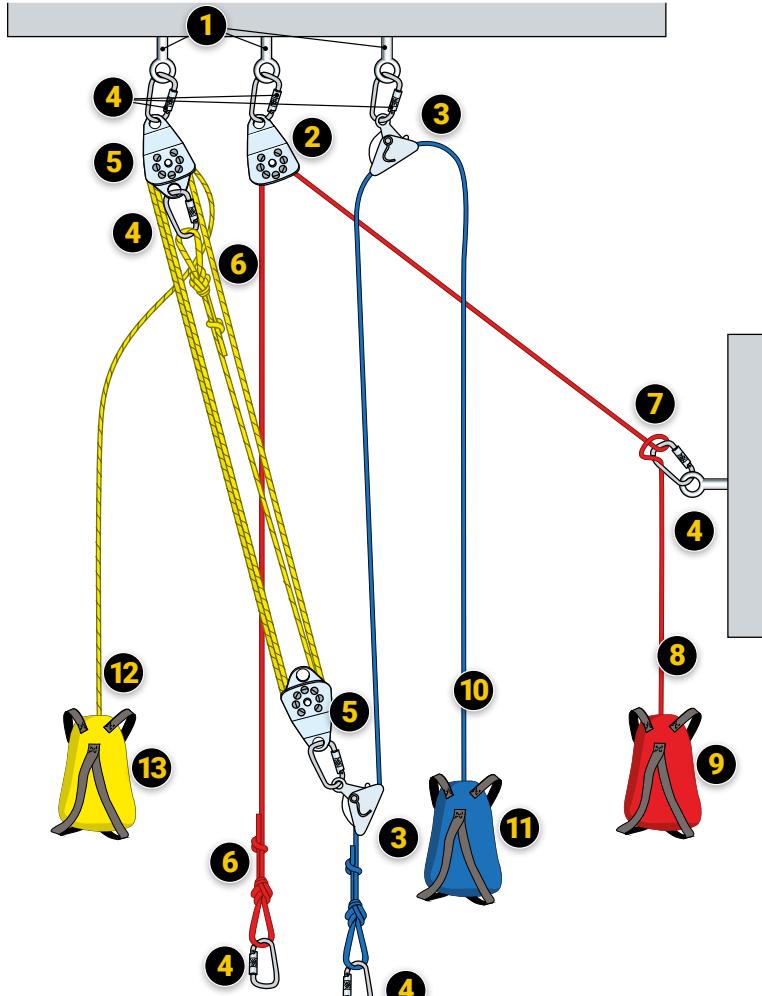


Figure 12

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1. Anchrage | 8. Corde rouge |
| 2. Poulie simple | 9. Sac à corde rouge |
| 3. Coulisseau | 10. Corde bleue |
| 4. Mousqueton | 11. Sac à corde bleue |
| 5. Poulie double | 12. Corde jaune |
| 6. Nœud huit double | 13. Sac à corde jaune |
| 7. Nœud demi-cabestan | |

Système de câbles installé pour descendre la civière seule

Illustration : Michel Rouleau

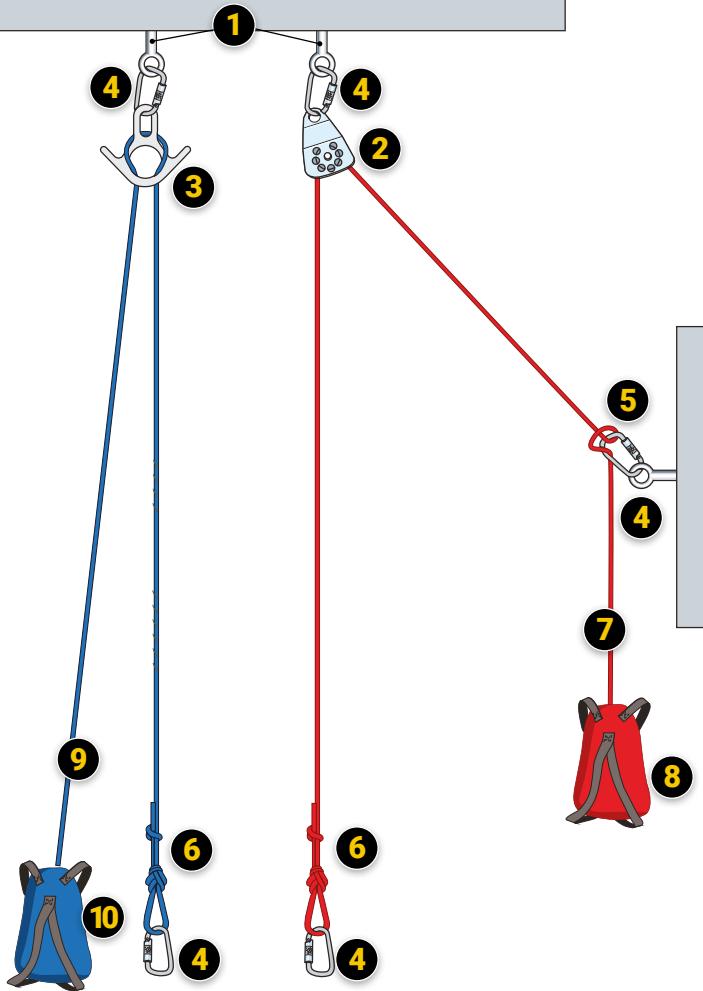


Figure 13

1. Ancre
2. Poulie simple
3. Descendeur
4. Mousqueton
5. Nœud demi-cabestan
6. Nœud huit double
7. Corde rouge
8. Sac à corde rouge
9. Corde bleue
10. Sac à corde bleue

SYSTÈME D'ÉVACUATION AVEC CORDAGES

Trépied

Comme il est souvent difficile dans les mines de trouver ou d'installer des ancrages, l'UFSSM s'est dotée 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.

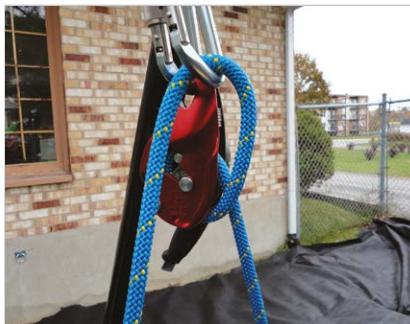
C'est le même trépied qui est employé différemment. Pour l'utiliser en porte-à-faux, en plus de le coucher sur le côté et de régler les pieds, il faut assurer le maintien des pieds à l'aide d'un support conçu à cet effet et installer un système de poulies pour le pied supérieur et une cale de roues à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

Description :

- Construction en aluminium.
- Tête avec système pouvant supporter trois poulies ou d'autres dispositifs nécessaires à la remontée ou à la descente.
- Pieds à verrou 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.



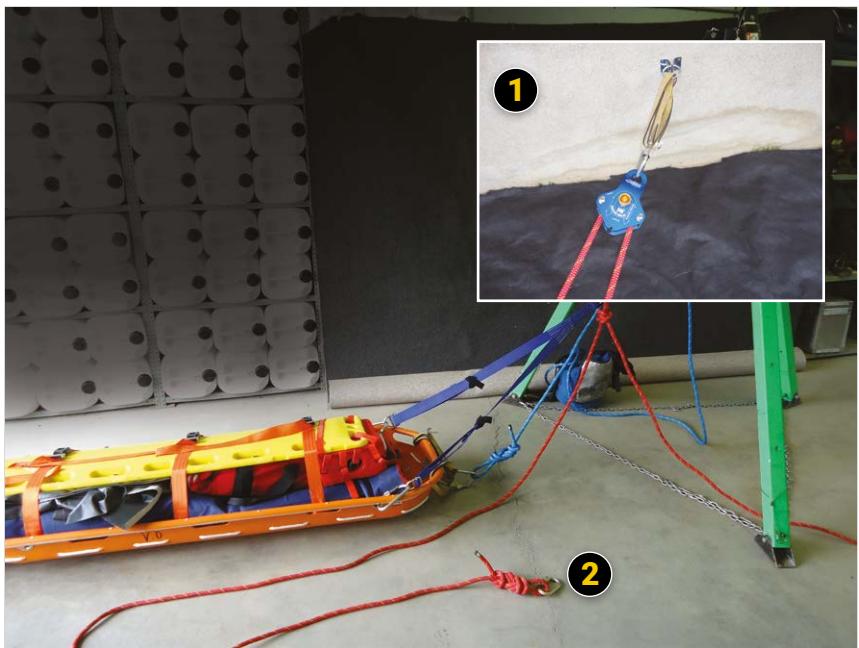
Le trépied a, selon le fabricant, une capacité d'environ 4 536 kg lorsqu'il est utilisé en hauteur, mais celle-ci est réduite à 2 268 kg lorsqu'il est utilisé en porte-à-faux. Dans ce dernier cas, il est d'usage personnel. Si l'on doit suivre la victime dans le passage d'homme, le sauveteur doit être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



Installation du l'D Petzel en opération de descente

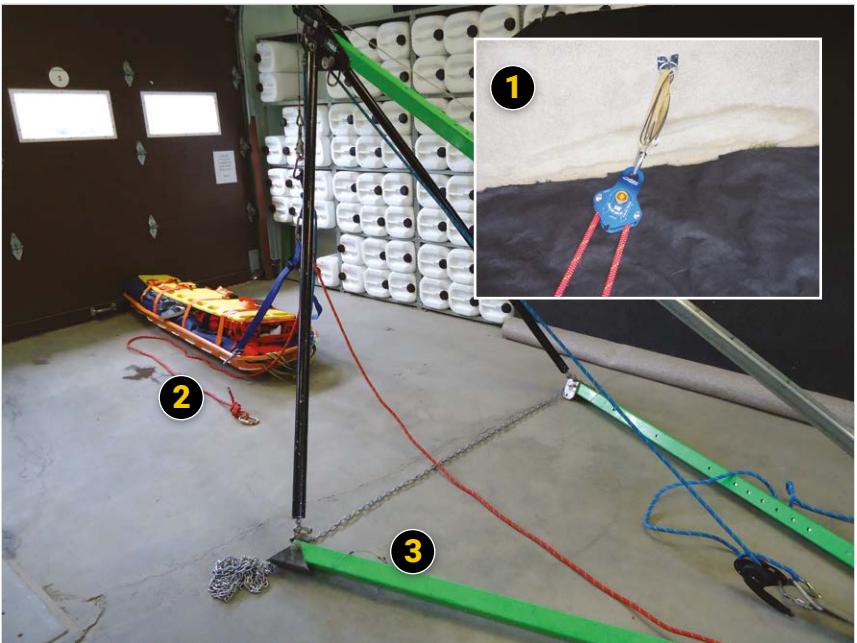


Installation des cordages rouge et bleu



Trépied installé en hauteur avec treuil

1. La corde d'assurance rouge doit être sur un ancrage externe au trépied.
2. Mousqueton triple action « attache du sauveteur ».



Trépied installé en porte-à-faux avec treuil

1. La corde d'assurance rouge doit être sur un ancrage externe au trépied.
2. Mousqueton triple action « attache du sauveteur ».
3. Installation du l'D Petzel en opération de descente.

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.



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.

AUTRES ACCESSOIRES DE SAUVETAGE

Levier pneumatique



Les couleurs de tuyau peuvent différer d'un équipement à l'autre et d'un fournisseur à l'autre. Cependant, il est important que les couleurs d'un même système soient différenciables afin de bien en faire les connexions et de bien communiquer les manipulations à exécuter.

Les leviers pneumatiques de type coussin 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 de l'UFSSM 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 2 coussins peuvent être utilisés l'un au-dessus de l'autre simultanément.

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.

Utilisation du système de levier pneumatique avec une bouteille d'air comprimé et deux coussins de levage :

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



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.

- Relier le tuyau flexible court jaune au grand coussin (sol) et le rouge au petit coussin (dessus). S'assurer que le robinet est ouvert.
- Relier, à l'aide de grands tuyaux, les coussins au distributeur en respectant la couleur des tuyaux.
- Relier le détendeur à la bouteille d'air comprimé et, par la suite, celui-ci au distributeur par l'entremise du tuyau flexible vert.
- Ouvrir la valve de la bouteille d'air comprimé.
- À l'aide du bouton + correspondant, gonfler le coussin au sol.
- À l'aide de l'autre bouton +, gonfler le coussin du dessus.
- Mettre des blocs sous la charge et s'assurer qu'ils sont stables avant de travailler dessous.
- À l'aide des soupapes de détente (-) sur le distributeur, descendre la charge sur les blocs.



S'il faut regarder la charge, passer en dessous ou dégager une victime, s'assurer qu'elle ne peut se déplacer pendant les manœuvres.

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 :

- Fermer l'air comprimé.
- Débrancher tout le système.
- Remettre l'équipement dans le coffre de transport.
- 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.

AUTRES ACCESSOIRES NON DÉCRITS

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

- Leviers hydrauliques.
- Soutènement (supports hydrauliques vertical et horizontal).
- Vérin tireur.
- Outils de désincarcération (cisailles, écarteurs et autres).
- Cisailles hydrauliques manuelles.
- Brise-roche (*rock breaker*).
- Scie à métaux.
- Filets.
- Nacelle de sauvetage dans les puits ou les cheminées Alimak.
- Tout autre équipement jugé nécessaire pour effectuer un sauvetage.

SECTION 7

ORGANISATION DES MESURES DE SAUVETAGE



Cette section vise à faire connaître le fonctionnement des mesures de sauvetage minier dans le cadre du plan de mesures d'urgence. Elle précise également le rôle et les obligations des intervenants. Ces derniers doivent notamment se référer aux protocoles du *Guide des protocoles de base pour les interventions en sauvetage minier*.

PLAN DE MESURES D'URGENCE

La direction de la mine a le devoir d'élaborer un plan de mesures d'urgence et de former son personnel à cet effet. Les dispositions à prendre pour effectuer un sauvetage doivent avoir été préalablement définies. La description de l'équipement et du personnel nécessaires aux interventions ainsi que les procédures à suivre devront donc être incluses dans le plan de 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 de protection respiratoire jusqu'au rétablissement de la situation normale (comme rétablir la ventilation et vérifier la qualité de l'air après un incendie ou un dynamitage intensif ou des émanations de SO₂).

RÔLES ET RESPONSABILITÉS DES DOSM

Lorsque les sauveteurs miniers s'apprêtent à effectuer un sauvetage, ils doivent être habillés de manière à être protégés des dangers présents.

Aucun membre de l'équipe ne doit être envoyé sous terre si sa formation en sauvetage minier n'est pas à jour. 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, il faut :

Conforme

S'assurer qu'ils ont subi un examen médical au cours des 12 derniers mois. À moins que ce ne soit vraiment essentiel, aucun membre de l'équipe ne 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 le service infirmier de la mine ou un médecin avant de retourner en mission.	<input type="checkbox"/>
Veiller à ce qu'aucun membre de l'équipe ne demeure en service plus de 6 heures par période de 24 heures.	<input type="checkbox"/>
S'assurer que personne ne reste sous oxygène plus longtemps que l'appareil le permet.	<input type="checkbox"/>
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.	<input type="checkbox"/>
Veiller à ce que les membres de l'équipe n'aient pas consommé de nourriture ou de friandises dans l'heure précédant le sauvetage. De plus, les sauveteurs ne doivent pas avoir consommé de boisson alcoolisée ou de drogue dans les 9 heures précédant la mission.	<input type="checkbox"/>
S'assurer que des douches avec eau chaude et eau froide sont mises à la disposition des sauveteurs.	<input type="checkbox"/>
Veiller à ce qu'un endroit propre et confortable leur soit réservé pour dormir.	<input type="checkbox"/>

EXPLORATION PENDANT ET APRÈS LES INCENDIES

L'opération de sauvetage dans une mine pendant un incendie est une mission risquée. Il est important d'évaluer la situation et de juger si les résultats escomptés valent les risques encourus.

ÉVALUATION DE LA SITUATION AVANT D'EFFECTUER UN SAUVETAGE

Avant de donner des ordres aux équipes de sauvetage, le DOSM doit évaluer la situation en remplissant un formulaire d'évaluation de la situation et en se posant notamment les questions suivantes :

Vérifié
Le lieu d'intervention met-il la sécurité des sauveteurs en danger ?
Est-il réaliste de penser sauver les victimes ?
Quelles sont les conditions dans le chevalement et le puits de la mine ? Y a-t-il ou non de la fumée ?
Quelles sont les conditions dans la salle de l'opérateur de la machine d'extraction à la surface ?
Quelles sont les conditions dans le bure, s'il y en a un ?
Quelles sont les précautions à prendre si le puits est brisé ou si les systèmes d'arrosage sont en fonction ?
Doit-on effectuer un essai avec la cage avant de l'utiliser ?
Quelles sont les conditions dans la partie de la mine à explorer, selon les renseignements les plus récents ?
Quel est l'itinéraire à suivre ? La visibilité est-elle bonne ?
Les connaissances des chefs d'équipe relativement aux travaux réalisés dans la mine sont-elles suffisantes ?
Quel est le nombre de sauveteurs disponibles ?
Quelles sont la capacité physique des sauveteurs et la durée d'autonomie des appareils ?
Doit-on rechercher les victimes qui se sont déjà manifestées ?
Doit-on rechercher les victimes qui ne se sont pas déjà manifestées ?
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 :

	Conforme
Opérations de sauvetage Ensemble des dispositions qui sont prises pour atteindre les trois objectifs du sauvetage minier, y compris toutes les interventions que les équipes effectuent avec des appareils de protection respiratoire.	<input type="checkbox"/>
Interventions Travail qu'une équipe exécute avec des appareils de protection respiratoire, en une ou plusieurs missions.	<input type="checkbox"/>
Mission Déplacement de l'équipe et travail qu'elle effectue sous oxygène depuis son départ de la base d'air frais jusqu'à son retour à la surface. Si cette équipe reste sous oxygène et retourne sous terre pour effectuer d'autres tâches ou pour terminer les premières, ces nouvelles tâches sont considérées comme une seconde mission.	<input type="checkbox"/>
Tâche Au cours d'une mission, une ou plusieurs tâches peuvent être assignées à une équipe, qu'elle les termine ou non.	<input type="checkbox"/>



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 pour chacune de leurs interventions, même si les membres qui composent les équipes sont les mêmes.

NOMBRE DE SAUVETEURS NÉCESSAIRES DANS DES ÉQUIPES NORMALES

On ne doit jamais envoyer une équipe en mission s'il n'y a pas d'équipe de relève munie du même équipement standard et constituée du même nombre de sauveteurs. Pour une opération de sauvetage de longue durée, il faudra pouvoir compter sur 18 sauveteurs entraînés pour seconder ou remplacer l'équipe de 6 sauveteurs qui est en mission. À l'exception de l'équipe de relève, qui doit être prête à intervenir, les autres sauveteurs sont au repos, mais disponibles.

DÉTERMINATION DES PRIORITÉS

Les opérations de sauvetage sont de la responsabilité du DOSM. 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 DOSM doit se poser :

- Faut-il d'abord porter secours aux victimes ou combattre l'incendie ?

Si la réponse est de porter secours aux victimes

- Faut-il d'abord porter secours aux victimes qu'on a repérées ou rechercher celles dont on est sans nouvelles ?

Si des travailleurs ont été 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, sont-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 ?

Si des travailleurs n'ont pas été repérés

- Les travailleurs non repérés ont-ils des issues possibles ?
- 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.

PRISE EN CHARGE DE L'OPÉRATION PAR LE DOSM

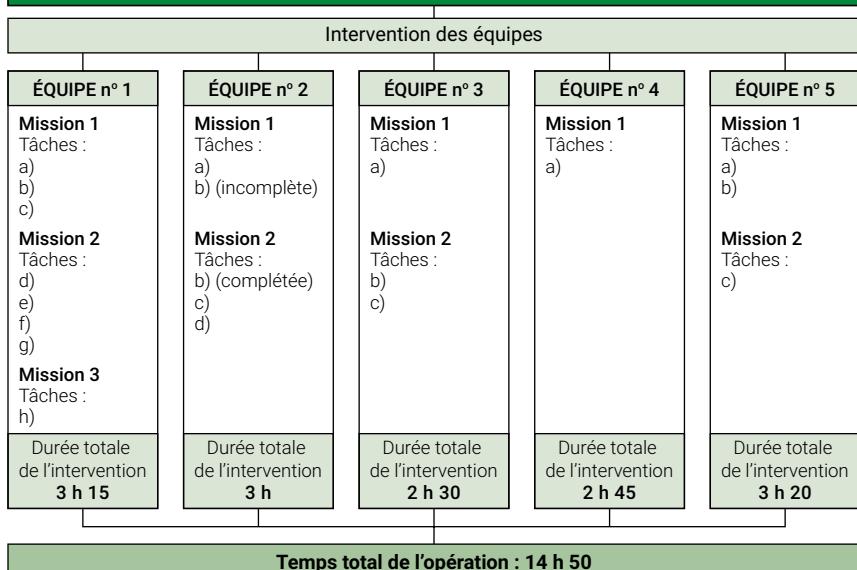


Figure 14

ROTATION DES ÉQUIPES DE SAUVETAGE

Après avoir travaillé 3 heures, une équipe de sauvetage 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.									

Figure 15

PLAN DE LUTTE CONTRE UN INCENDIE DANS UNE MINE

Les mines du Québec peuvent généralement compter sur des sauveteurs bien entraînés et sur du matériel de qualité pour combattre des incendies de mine et faire face aux dangers cachés. Dès qu'un incendie est découvert, s'il n'est pas possible de l'éteindre, il faut immédiatement suivre les procédures d'urgence propres à la mine.

Les incendies qui se déclarent au fond des mines, quelle qu'en soit l'ampleur, comportent toujours de grands dangers. Selon leur catégorie, 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 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, dès la découverte d'un incendie, il faut en déterminer la nature et l'ampleur. On peut ensuite prendre les décisions qui s'imposent pour sauver le plus de travailleurs possible sans risquer la vie des sauveteurs. Le DOSM peut consulter d'autres personnes, mais c'est lui qui a le dernier mot.

Il doit se poser des questions afin de réagir de la façon appropriée :

	Vérifié
L'équipe de sauveteurs peut-elle éteindre l'incendie sans risques ?	<input type="checkbox"/>
L'équipe de sauveteurs possède-t-elle les matières appropriées pour le combattre ?	<input type="checkbox"/>
Ce feu risque-t-il d'incommoder des mineurs ? Devrais-je les avertir immédiatement du danger ?	<input type="checkbox"/>
L'incendie risque-t-il de prendre de l'ampleur ?	<input type="checkbox"/>
Met-il la vie des travailleurs en danger ?	<input type="checkbox"/>
Des travailleurs sont-ils pris derrière le foyer de l'incendie ?	<input type="checkbox"/>
Si oui, ont-ils pu trouver un refuge ?	<input type="checkbox"/>
Ont-ils une issue qui n'est pas enfumée ou contaminée par les gaz ?	<input type="checkbox"/>
Dois-je demander de l'aide pour éteindre l'incendie ou dois-je déclencher le signal d'alarme ?	<input type="checkbox"/>



Les rapports d'incendie que les exploitants miniers doivent faire parvenir à l'UFSSM 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.

Marche à suivre pour mobiliser des équipes de sauvetage en cas d'incendie dans une mine souterraine

Mines dépendant d'un poste central de sauvetage

- 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 dépendant d'un poste secondaire de sauvetage

- Se procurer le matériel du poste secondaire le plus proche.
- Des équipes doivent être formées le plus rapidement possible.
- Prévenir l'instructeur en sauvetage minier afin d'obtenir une aide technique, si nécessaire.

Mines demandant l'aide d'équipes extérieures

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

Guide d'équipe de sauvetage pour un incendie qui dure plusieurs jours

- Si nécessaire, faire appel à des équipes de sauvetage provenant de l'extérieur qui ne connaissent pas les travaux de la mine.
- Dans ce cas, 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, celles du chef d'équipe et du DOSM doivent être synchronisées. Les instructions relatives aux limites de temps doivent être rigoureusement respectées.
- Le chef d'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, toute l'équipe doit revenir en surface.
- Si une équipe se déplace sous terre avec un véhicule motorisé, il faut prendre en considération qu'il pourrait devenir impossible de l'utiliser à un endroit du parcours. Il faut donc potentiellement tenir compte du temps de déplacement de retour de l'équipe comme si elle faisait ce trajet à pied vers un refuge proche.

- Si une équipe de sauvetage tarde à revenir à la base d'air frais et que le DOSM n'est plus en communication avec elle, l'équipe de relève doit être envoyée à sa recherche sans délai, même si cela doit entraîner des retards. Le DOSM devra alors enclencher les démarches pour former une troisième équipe, qui deviendra l'équipe de relève.
- 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 dimensions des nouvelles 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 de protection respiratoire pour effectuer certaines interventions.

En tenant compte de l'autonomie maximale d'un APRAI à oxygène, 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 juger s'il est sécuritaire d'envoyer une équipe de sauvetage à cet endroit. 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 des mines existantes qu'il faut déterminer à l'avance un endroit où il sera possible d'établir un relais sécuritaire (refuge avec sas).

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. En effet, une équipe pourrait devoir y transporter des APRAI à oxygène ou des recharges (bouteille d'oxygène [O_2]) et une cartouche régénératrice préparée avant l'intervention pour pouvoir, au retour, changer d'appareil ou remettre les APRAI à oxygène 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 technicien niveau 1, responsable de l'entretien d'APRAI à oxygène, soit membre de l'équipe en mission et supervise les essais avant de revenir à la surface (voir protocole 18 en annexe).

Afin de permettre au directeur des opérations de sauvetage minier de prendre une décision éclairée, un arbre décisionnel a été élaboré.

AIDE À LA DÉCISION D'INTERVENTION EN PRÉSENCE DE FUMÉE



Grandes distances à parcourir

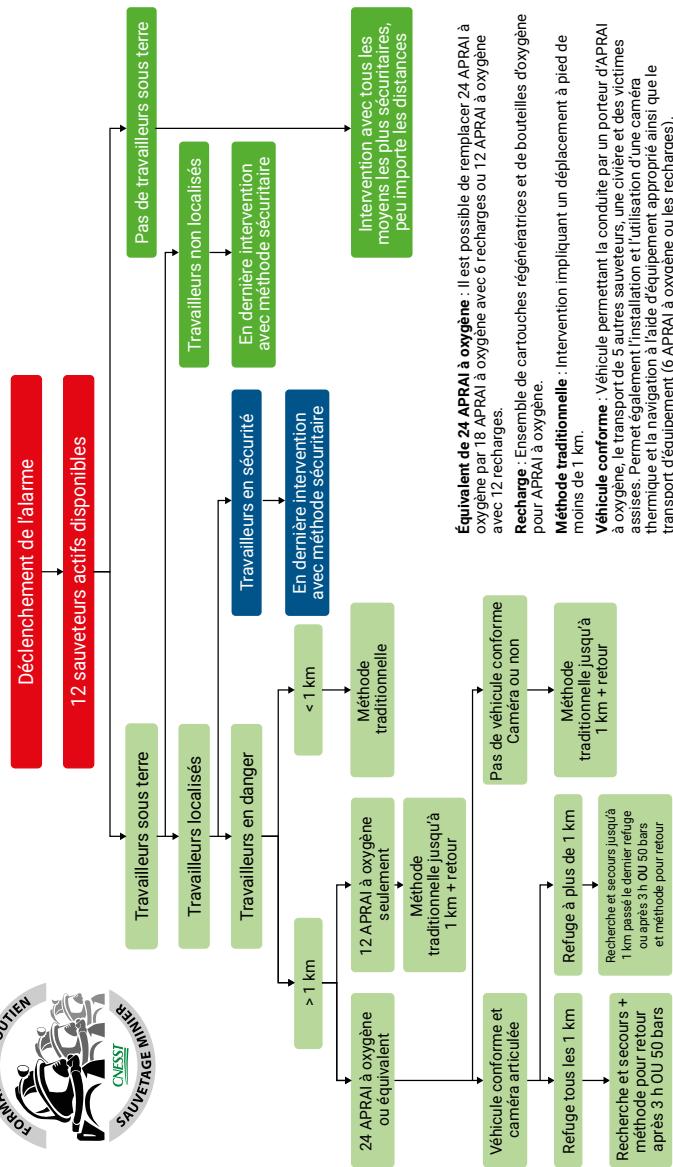


Figure 16

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 DOSM (responsable des opérations de sauvetage) lui a transmis tous les renseignements connus :

	Vérifié
Quels sont les travailleurs qui manquent à l'appel ? Où travaillaient-ils ?	<input type="checkbox"/>
Des travailleurs se sont-ils manifestés ? Où se sont-ils réfugiés ? Dans quel état sont-ils ? Quelles sont les conditions dans leur refuge ?	<input type="checkbox"/>
Quelle est la direction de la ventilation normale ?	<input type="checkbox"/>
Quel est l'emplacement des ventilateurs et de leurs disjoncteurs ?	<input type="checkbox"/>
Qu'en est-il des systèmes électriques ? Du matériel d'extinction ? Des conditions du terrain ? Des obstacles ou des travaux en cours ? Des boisages ?	<input type="checkbox"/>
Où sont situées les prises de téléphone ?	<input type="checkbox"/>
Y a-t-il des explosifs, du carburant ou des lubrifiants entreposés ?	<input type="checkbox"/>
Peut-il y avoir du méthane ?	<input type="checkbox"/>
Peut-il y avoir des gaz acides ?	<input type="checkbox"/>
Quels sont les autres renseignements qu'il serait pertinent de connaître ?	<input type="checkbox"/>

Le DOSM 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 le formulaire *Préparatifs de mission* dans la présente section).

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

- s'assurer que les membres de l'équipe sont en bonne forme physique ;
- établir la base d'air frais ;
- indiquer sur le plan le trajet à suivre à l'aller et au retour ; noter tous les autres faits importants ;
- évaluer la durée des opérations et la noter. Si la visibilité est médiocre, il faut prévoir de parcourir 15 m/min 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.), il faut compter 10 min pour « entrer sous oxygène » et inspecter l'équipe ainsi que 5 min pour secourir chaque victime ;
- s'assurer que les instructions sont bien comprises par tous les membres de l'équipe et écouter leurs suggestions, s'ils en ont ;

- décider du matériel et des outils qui seront nécessaires au cours de l'opération et le noter sur le formulaire ;
- s'assurer que chaque membre de l'équipe inspecte l'appareil qu'il doit porter, effectue les essais nécessaires, synchronise sa montre avec celles du chef d'équipe, qui lui-même la synchronise avec celle du DOSM, et note l'information sur le même formulaire ;
- voir à ce que les membres de l'équipe vérifient le matériel standard et le matériel secondaire ;
- 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 ;
- déterminer le matériel que chaque membre de l'équipe doit transporter ;
- apporter tout le matériel standard :
 - deux appareils autosauveteurs,
 - un bâton d'exploration,
 - une ligne téléphonique ou un câble-guide,
 - deux sifflets de signalisation,
 - un détecteur de gaz combinés,
 - six balises,
 - trois cadenas à cléage unique et trois pinces de verrouillage ;
- apporter le matériel secondaire complémentaire (caméra à imagerie thermique, civière, matériel d'extinction d'incendie, etc.) ;
- effectuer une dernière validation avec le DOSM. Pour ce faire :
 - confirmer au DOSM que tous les sauveteurs sont en bonne forme,
 - s'assurer auprès de lui qu'il y a bien une équipe de relève prête à intervenir,
 - synchroniser sa montre avec celle du DOSM,
 - lui faire part de son évaluation de la durée de la mission,
 - l'informer que l'équipe est prête à partir ;
- demander à l'équipe de se préparer à « entrer sous oxygène », puis de le faire (en suivant la méthode enseignée) ;
- demander à l'équipe d'effectuer l'essai d'étanchéité du masque et des valves ;
- s'assurer que chaque membre de l'équipe inspecte son équipement selon la méthode enseignée.

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 d'équipe a reçu les directives écrites du DOSM.

Date : JJ MM AAAA	Mine :	N° d'équipe : N° de mission :
--------------------------	--------	----------------------------------

RAPPORT DU CHEF INDICANT 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

Longue distance : Le calcul d'une longue distance implique une mesure (aller) jusqu'au lieu de recharge et un retour à partir du lieu de la recharge

Calcul	Min
Entrée sous oxygène	10
Nombre de victimes () × 5 min	

Mesure pour aller	Min
Distance horizontale () ÷ 15 m/min	
Distance de rampe ↓↑ () ÷ 7,5 m/min	
Distance en véhicule () ÷ 100 m/min	
Autres :	

Total pour aller :	
Mesure pour retour	Min
Distance horizontale () ÷ 15 m/min	
Distance de rampe ↓↑ () ÷ 7,5 m/min	
Distance en véhicule () ÷ 100 m/min	
Total pour retour :	
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 minutes

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

Formulaire Préparatifs de mission

DÉPART DE LA BASE D'AIR FRAIS ET DÉPLACEMENT DE L'ÉQUIPE

Entrée sous oxygène

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 d'attendre d'avoir atteint l'entrée de la mine (soit la rampe, soit le chevalement) pour « entrer sous oxygène » afin d'économiser la réserve d'oxygène.

Au fond de la mine

S'il a été déterminé précédemment que toute une section de la mine n'est pas contaminée par de la fumée ou des gaz et que la ventilation est maintenue, on peut décider, pour les missions ultérieures, « d'entrer sous oxygène » à un endroit bien précis où une base d'air frais secondaire est établie.

Dans ce cas, la procédure est la suivante :

- L'équipe qui part en mission et l'équipe de relève préparent leurs appareils de protection respiratoire à la base d'air frais extérieure, portent leur appareil sans « entrer sous oxygène » et descendant 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 demeure sur place.
- Si les interventions doivent se prolonger, une équipe de relève descend au fond de la mine pour remplacer la seconde équipe et lui apporte les directives écrites du DOSM.
- La seconde équipe « entre sous oxygène » et part effectuer sa ou ses missions, tandis que la troisième équipe reste à la base d'air frais secondaire.
- La première équipe retourne à l'extérieur et va faire son rapport au DOSM.



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.

Déplacement de l'équipe

Responsabilités du chef d'équipe

Lorsque l'équipe sous oxygène arrive dans l'air vicié, le chef d'équipe doit :

- **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 (voir protocole 6 en annexe) ;
- **vérifier le système de communication** en appelant la base d'air frais ou le quartier général. Pour ce faire, le chef d'équipe 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 (voir protocole 2 en annexe) ;
- avancer avec précaution et arrêter l'équipe pour qu'elle se repose aussi souvent que les conditions l'exigent. S'il y a des travailleurs à secourir, le temps est précieux, **mais il ne faut pas mettre pour autant la vie des sauveteurs en danger**.

S'il y a des portes à traverser, le chef d'équipe doit :

- vérifier au toucher s'il y a de la chaleur avant de franchir des portes fermées (garage, station électrique, ventilation) ; laisser les portes comme on les a trouvées, à moins d'instructions contraires de la part du DOSM (voir protocole 9 en annexe) ;
- **s'assurer que la lecture des détecteurs de gaz** est prise 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 d'une salle de refuge. Aucune mission ne doit être poursuivie lorsque 40 % de la limite inférieure d'explosivité (LIE) du méthane est atteinte ;
- **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 elle a été trouvée, aux conditions environnantes, aux décisions à prendre, etc. (voir protocole 3 en annexe).



Noter dans son calepin tout ordre supplémentaire qu'il juge nécessaire de donner à son équipe ainsi que les lectures de détecteurs de gaz. Également, noter sur les plans les obstructions, les irrégularités et les obstacles rencontrés et se rappeler que l'équipe devra surmonter les mêmes difficultés au retour.



Se souvenir qu'il est nécessaire de s'arrêter, de se reposer et de noter la pression des appareils de protection respiratoire, tant à l'aller qu'au retour. De plus, maintenir le calme au sein des 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 d'équipe à diriger son équipe.



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. Consulter le DOSM et obtenir son approbation avant de changer quoi que ce soit à la ventilation.

Changement d'appareil respiratoire sur un sauveteur

Si un membre de l'équipe s'affaisse ou s'évanouit :

1. Vérifier la pression indiquée par l'afficheur de son APRAI à oxygène.
2. Enlever le couvercle.
3. Vérifier le mouvement du sac respiratoire.
4. Appuyer sur la valve de dérivation pour remplir le sac et le circuit d'oxygène pur, puis remettre le couvercle sur son appareil.
5. Ramener toute l'équipe à la base d'air frais, même si l'appareil fonctionne bien et que le sauveteur est rétabli.

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 (voir protocole 15 en annexe).

Ouverture et fermeture d'interrupteur électrique

Ne pas actionner de disjoncteurs si la présence de gaz explosifs est soupçonnée.

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 dans le protocole 10 en annexe.



Respecter les ordres reçus. Le chef d'équipe 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 DOSM.

IMPORTANT

La sécurité de l'équipe doit toujours passer en premier.

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

Organisation de l'équipe lors du déplacement

Pour être efficace, lors d'un sauvetage minier ou de tout autre travail d'équipe, il faut d'abord être discipliné.

Sauf exception, les membres de l'équipe se déplacent en rang simple, distancés d'environ 1,25 m. Le chef d'équipe (sauveteur n° 1) doit toujours guider l'équipe, à l'aller comme au retour. Il est suivi, dans l'ordre, par les sauveteurs n°s 2, 3, 4, 5 et 6. Le dernier sauveteur a la responsabilité d'assister le chef et de fermer 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 au sol sans la voir ou la toucher. L'utilisation d'une caméra à imagerie thermique peut aussi faciliter les recherches dans ces conditions (voir protocole 7 en annexe).

Lorsque les membres de l'équipe sont sous oxygène, ils ne doivent utiliser les accès verticaux munis d'échelles qu'en cas de nécessité absolue, afin d'économiser l'énergie et la capacité des appareils de protection respiratoire.

IMPORTANT	Lorsqu'il est prévu d'exécuter du travail en hauteur ou qu'il est possible de le faire, les sauveteurs doivent se munir de longes de sécurité avec un absorbeur d'énergie ou de lignes de vie autobloquantes. Il est de la responsabilité du DOSM et du chef d'équipe de prévoir l'usage de ces équipements de protection.
------------------	--

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 TRAJET

Marquer le trajet à l'aide d'une craie et de balises clignotantes (voir protocole 5 en annexe).

Exemple :  3

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

Exemple :  3

Au retour, le chef d'équipe doit annuler d'un grand X les marques qu'il a 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 d'exploration. 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.

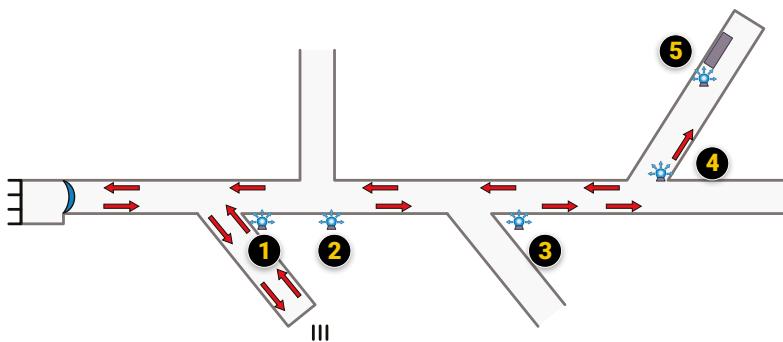
Lorsque le système téléphonique traditionnel est utilisé par une équipe, le fil déroulé le long du parcours constitue une aide efficace pour retrouver son chemin. Lorsqu'un système de radio est utilisé, on doit se servir d'un câble-guide. Il peut s'agir d'un câble jetable ou réutilisable.

EXPLORATION DE GALERIE

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 d'attirer l'attention sur une situation précise. Il facilite ainsi le retour de l'équipe (voir protocole 8 en annexe).

Illustration : Michel Rouleau



Méthode de balisage de parcours

1. L'équipe a pénétré dans le travers-banc, elle a mis une balise sur le mur de droite à l'intersection et, en ressortant, l'a installée sur le mur de droite de l'autre côté du travers-banc.
2. L'équipe n'a pas pénétré dans le travers-banc de gauche. Elle a donc placé une balise sur le mur de droite en face et passé l'intersection du travers-banc.
3. À cet endroit, l'équipe a passé tout droit au travers-banc de droite. Elle a donc placé une balise sur le mur de droite de l'autre côté de cette intersection.
4. L'équipe est dans le travers-banc de gauche. Elle a donc placé une balise sur le mur de droite à l'entrée de cette galerie.
5. L'équipe indique un obstacle (roche, véhicule, trou, etc.) à l'aide d'une balise.

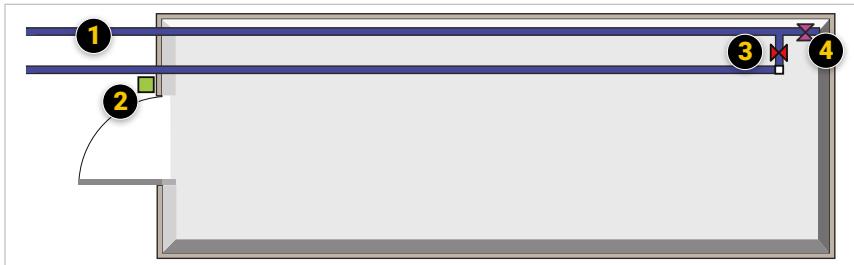
SALLE DE REFUGE

La salle de refuge est 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 de sauvetage doit vérifier les salles de refuge lorsqu'elle passe devant (voir protocole 11 en annexe).

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 :

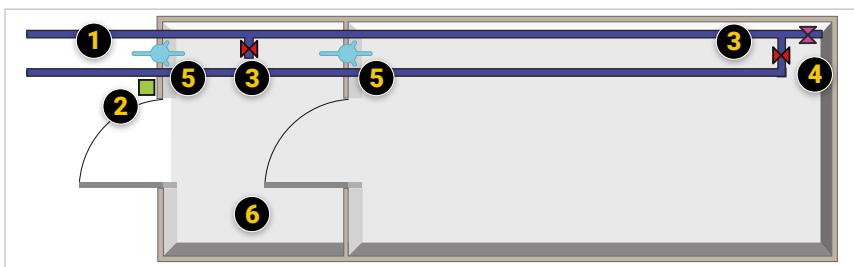
	Conforme
Être construite avec des matériaux incombustibles et avoir une résistance au feu d'au moins une heure.	<input type="checkbox"/>
Être désignée par des affiches installées à environ 20 m de cette salle.	<input type="checkbox"/>
Offrir une surface d'au moins 1 m ² par travailleur devant s'y réfugier.	<input type="checkbox"/>
Être construite de façon à être étanche à la fumée lorsque la porte est fermée.	<input type="checkbox"/>
Être reliée à la surface par un moyen de communication vocale.	<input type="checkbox"/>
Disposer d'une source d'eau potable et d'une toilette d'urgence.	<input type="checkbox"/>
Être munie d'une canalisation d'air comprimé conforme aux schémas de la page suivante. Si cela est impossible en raison notamment de conditions de pergélisol, la salle doit être munie d'un système d'apport d'oxygène à débit contrôlé qui est conforme au schéma de la présente section 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 :	<input type="checkbox"/>
Avoir une autonomie minimale de 70 heures pour le nombre de travailleurs pouvant s'y trouver.	<input type="checkbox"/>
Faire l'objet d'un programme mensuel d'entretien préventif dont les résultats sont consignés dans un registre.	<input type="checkbox"/>
Avoir du matériel scellant ignifuge pour sceller toute fuite.	<input type="checkbox"/>
Comporter un babillard où sont affichés le plan du niveau avec le circuit de ventilation de la mine et les procédures de sauvetage.	<input type="checkbox"/>
Si la salle a été construite après le 20 janvier 2011, elle doit être munie d'un sas à l'entrée conforme aux schémas des pages suivantes.	<input type="checkbox"/>



Conception des refuges avant la modification réglementaire de 2010

1. Air comprimé
2. Prise téléphonique de sauvetage minier
3. Valve de purge
4. Valve

Illustrations : Michel Roulleau



Conception des refuges après la modification réglementaire de 2010

1. Air comprimé
2. Prise téléphonique de sauvetage minier
3. Valve de purge
4. Valve
5. Clapet
6. Superficie sas $\geq 12 \text{ m}^2$

IMPORTANT

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



Un sas est une petite chambre munie de deux portes étanches permettant de mettre en communication deux milieux de pressions différentes.

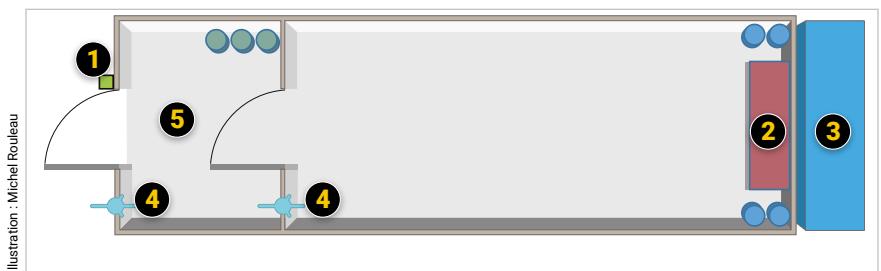


Illustration : Michel Rouleau

Salle de refuge avec système de régénération de l'air

1. Prise téléphonique de sauvetage minier.
2. Système d'apport d'oxygène avec débit contrôlé. Le système d'appoint en oxygène peut être situé sur le côté d'un mur, mais au centre de celui-ci. Il doit :
 - avoir une autonomie de 70 heures pour le nombre de travailleurs pouvant s'y trouver ;
 - faire l'objet d'un programme d'entretien préventif et consigné dans un registre.
3. La source d'énergie doit être située à l'extérieur du refuge.
4. Clapet¹⁵.
5. L'espace sas doit avoir une surface minimale de 12 m².

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 : la salle de refuge mobile avec apport d'air comprimé et la salle de refuge mobile avec système de régénération de l'air.

Règles concernant les salles de refuge mobiles

Une salle de refuge mobile aménagée depuis le 11 juillet 2013 doit 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) et doit :

- avoir fait l'objet d'une vérification de son étanchéité au moyen d'essais de pression appropriés selon les recommandations du fabricant; les résultats sont consignés dans un registre;
- faire l'objet d'un programme mensuel d'entretien préventif qui comprend obligatoirement un entretien à chacun de ses déplacements et dont les constats sont consignés dans un registre ;
- être localisée de façon qu'il soit impossible pour un véhicule d'entrer en collision avec elle.

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. Une copie de ce plan doit être conservée sur le site de la mine et être accessible en tout temps.

15 Clapet de surpression unidirectionnel vers l'extérieur

DISPOSITIONS PARTICULIÈRES

Utilisation d'un véhicule de transport

IMPORTANT

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.

Le chef d'équipe et le DOSM 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 système de guidage se déplace normalement à une vitesse de 100 m/min.

Les équipes ne devraient pas se déplacer dans un véhicule, autant que possible, dans un circuit de ventilation où l'air serait contaminé et où la visibilité serait médiocre. Il faut faire preuve de vigilance si de la fumée est présente sur le trajet. Dans ce cas, le véhicule devrait être équipé d'un système de guidage et de recherche dans la fumée avec, entre autres, une caméra à imagerie thermique (voir protocole 16 en annexe). 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 à plus de 75 m du véhicule (voir protocole 17 en annexe).



Si le déplacement se fait par rampe : il est primordial que les sauveteurs soient équipés de caméras thermiques. Sans repérage, les sauveteurs en exploration devant le véhicule demeurent à risque d'une défectuosité mécanique du véhicule.

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. Le véhicule doit être muni d'un puissant système d'éclairage ainsi que du matériel et des outils d'urgence nécessaires.

En présence de fumée, l'avertisseur sonore du véhicule doit être actionné régulièrement.

Pendant le déplacement, le chef d'équipe doit communiquer avec le DOSM pour l'informer de la progression de l'équipe, selon des points de contact établis d'avance.

Si le véhicule doit être abandonné, il faut le garer le long d'une paroi et arrêter le moteur. Il faut baliser le véhicule d'urgence de façon à avertir les autres équipes de sa présence. Il faut toujours garder la voie libre pour les

autres véhicules. Il faut mettre des cales sous les roues pour éviter que le véhicule avance ou recule sans conducteur.

Seul un sauveteur qui possède la formation requise pourra conduire ce véhicule.

Les portes coupe-feu et les portes d'aérage doivent être franchies comme on le ferait à pied (voir protocole 9). Même si les portes sont munies d'un système d'ouverture à distance, le chef d'équipe est responsable de les remettre dans la position où elles ont été trouvées.

Il n'est pas nécessaire d'installer un câble-guide à partir du portail de la rampe. Toutefois, il faudra l'installer lorsque l'équipe entrera en visibilité réduite. Les points de contrôle de communication inclus dans les tâches du chef d'équipe deviennent ici importants.

Selon l'information reçue en cours de mission, le DOSM 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. L'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 de sauvetage 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, comme décrite précédemment à la page 142. Dans le véhicule, il est essentiel de conserver une communication constante entre l'équipe de sauvetage et l'équipe de direction.



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 DOSM 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 DOSM que l'équipe de sauvetage 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 mission et qu'elle est de retour à la base d'air frais secondaire, le DOSM 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 DOSM 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.



Lorsque le quartier général est trop éloigné du portail d'entrée de la rampe, il peut être nécessaire d'établir une base d'air frais à l'entrée de la rampe et d'y installer les commodités nécessaires au DOSM 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 d'équipe informe le DOSM 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. Il faut 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 de protection respiratoire, prennent place dans le véhicule et reviennent au quartier général.



Il est important, pour le DOSM, de planifier les tâches de l'équipe afin de déterminer, entre autres, les besoins en équipements.

Dans la rampe, lorsque la visibilité est réduite et qu'aucune caméra à imagerie thermique n'est disponible, la procédure est la suivante (voir protocole 17 en annexe) :

AVERTISSEMENT

Si le déplacement se fait par la rampe, il est primordial que les sauveteurs soient équipés de caméras thermiques. Sans repérage, les sauveteurs en exploration devant le véhicule demeurent à risque d'une défectuosité mécanique du véhicule. Cette procédure s'applique uniquement si la rampe est munie de baies de sécurité. Si ce n'est pas le cas, une caméra thermique est nécessaire pour éviter de mettre les sauveteurs à risque devant un véhicule potentiellement défectueux en rampe descendante.

- 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. Un premier groupe de quatre sauveteurs reliés entre eux part en exploration. Il précède le véhicule en se déplaçant en diagonale (le chef d'équipe et le sauveteur n° 4 se guident de chaque côté à l'aide d'un 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.



Chacun des deux groupes est muni d'au moins un radiotéléphone et d'un appareil autosauveteur.

- Lorsque le groupe de quatre sauveteurs atteint son premier point d'arrêt, le chef d'équipe demande aux sauveteurs d'entrer dans une baie de sécurité et de pivoter de 180°, de façon à éclairer le véhicule qui vient vers eux, sans toutefois

aveugler le conducteur. À l'arrivée en véhicule du second groupe, le chef d'équipe vérifie les manomètres et demande à chaque sauveteur si tout va bien. Puis, il communique avec le DOSM.

- Après deux minutes d'acclimatation, le signal de départ est donné. Le premier groupe poursuit l'exploration de la rampe. Le chef d'équipe 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 cent pas et d'avertir le chef d'équipe.
- Après avoir avancé de 75 m (100 pas environ), le chef d'équipe commande aux sauveteurs 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. Si un moyen de communication est disponible, le chef d'équipe 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.).
- Tous les déplacements avec un véhicule lorsque la visibilité est réduite doivent être effectués de cette façon. Si l'équipe a espoir de retrouver un travailleur sur son chemin, elle doit vérifier toutes les baies de sécurité et les autres refuges.
- 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 (voir protocole 17 en annexe).
- 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 condition que tous les mineurs aient été localisés.
- Le chef d'équipe et son assistant doivent superviser toutes les manœuvres du véhicule, pour s'assurer de la sécurité de l'équipe.
- Si l'équipe trouve une victime, elle doit la traiter comme il est décrit dans l'annexe C du présent manuel.
 - Le chef d'équipe fait approcher le véhicule.
 - La civière est dégagée et apportée près de la victime.
 - La victime est immobilisée sur la planche dorsale, puis placée sur la civière, qui est fixée au véhicule à l'aide d'un système prévu à cette fin.
 - Pendant les manœuvres, le chef d'équipe communique avec le DOSM pour s'assurer que les ambulanciers sont prêts à recevoir la victime.
 - Le DOSM 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 DOSM.
 - Le chef vérifie les manomètres, étudie brièvement sa nouvelle mission et communique avec le DOSM.
 - L'équipe repart en mission.

Déplacement dans un puits de mine

Le chef d'équipe doit conduire la cage ou confier cette tâche à un membre de son équipe ayant la qualification nécessaire pour effectuer cette manœuvre. Lorsque l'équipe a quitté le puits, le chef d'équipe fait savoir que la cage est libérée au moyen des cinq coups convenus.

Si la présence d'un incendie dans une recette de puits est soupçonnée, il est préférable d'envoyer la cage, dans laquelle auront été placés 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. Il sera ainsi possible de connaître les conditions qui règnent dans le puits sans risquer la vie des membres de l'équipe de sauvetage.

Durée des missions de sauvetage lorsque la température est élevée

L'expérience a permis d'apprendre que l'endurance des équipes de sauvetage diminue grandement dans une atmosphère chaude et humide. Les missions doivent donc être écourtées et les rotations, beaucoup plus fréquentes. Par conséquent, il faut prévoir un plus grand nombre d'équipes disponibles.

SECTION 8

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.

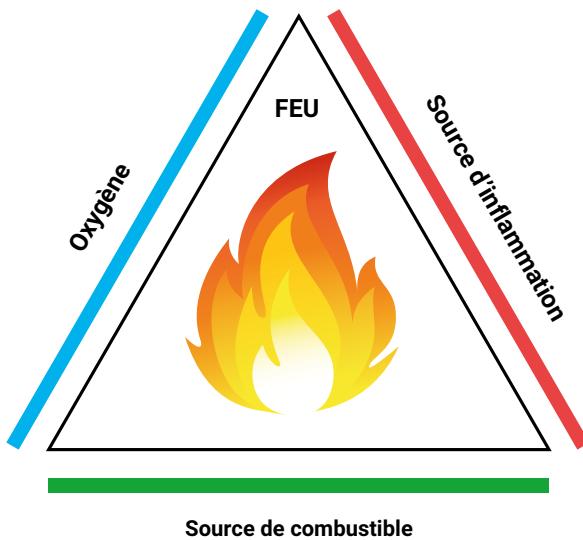


Figure 17

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 défectuosités que des inspections préventives auraient permis de déceler.

Historiquement, les causes les plus fréquentes d'incendie dans les mines sont :

- le matériel roulant diesel circulant au fond des mines : camions, chargeuses, etc. ;
- l'électricité : câbles, moteurs, chargeurs de batteries, chaufferettes, locomotives, etc. ;
- les batteries au lithium, les outils, les véhicules et la station de chargement ;
- le matériel de coupe au chalumeau (au gaz) ;
- le matériel fixe : concasseur, convoyeur ;
- le matériel de soudage ;
- les rebuts, la combustion spontanée.

Autres causes fréquentes d'incendie

Friction, surchauffe, explosifs, étincelles, appareils de coupe au chalumeau (métal chaud ou en fusion), meules, soudage, explosions de poussière et explosions causées par la présence de gaz.

ORIGINES DES INCENDIES

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

Matériel stationnaire

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

Matériel roulant

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

Autres causes

Combustion spontanée, 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.

MESURES DE PRÉVENTION

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 oxyacéténique doit être évitée autant que possible et, si l'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 l'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 les travaux. 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, diesel ou à batterie.

MESURES PRÉVENTIVES EXTINCTIVES

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

Sorties de secours

Tous les travailleurs doivent connaître l'emplacement des sorties de secours.

Des écriveaux lisibles et visibles doivent indiquer leur emplacement.

Ces sorties de secours doivent être inspectées régulièrement.

Refuges

Les salles de refuge doivent être aménagées conformément à la réglementation en vigueur.

On doit les inspecter régulièrement afin de s'assurer qu'elles respectent les normes.

Leur emplacement doit être bien indiqué sur les plans des niveaux.

On doit s'assurer que tous les travailleurs connaissent l'emplacement de ces refuges.

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.

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

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

EXTINCTION DES INCENDIES

On éteint un feu en supprimant l'un des trois éléments suivants :

Chaleur	Oxygène	Combustible
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.	Étouffer le feu en le recouvrant d'un agent d'extinction ou en l'isolant au moyen de cloisons.	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 l'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 l'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-dessous.

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.

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.

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.

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. De plus, on doit se tenir à une distance d'au moins 1,6 km du lieu de l'incendie.

Afin de bien évaluer les risques d'intervention associés aux incendies comportant des explosifs, voici un arbre décisionnel duquel les DOSM peuvent s'inspirer avant d'envoyer une équipe de sauvetage minier.

AIDE À LA DÉCISION D'INTERVENTION POUR INCENDIE AVEC PRÉSENCE D'EXPLOSIFS

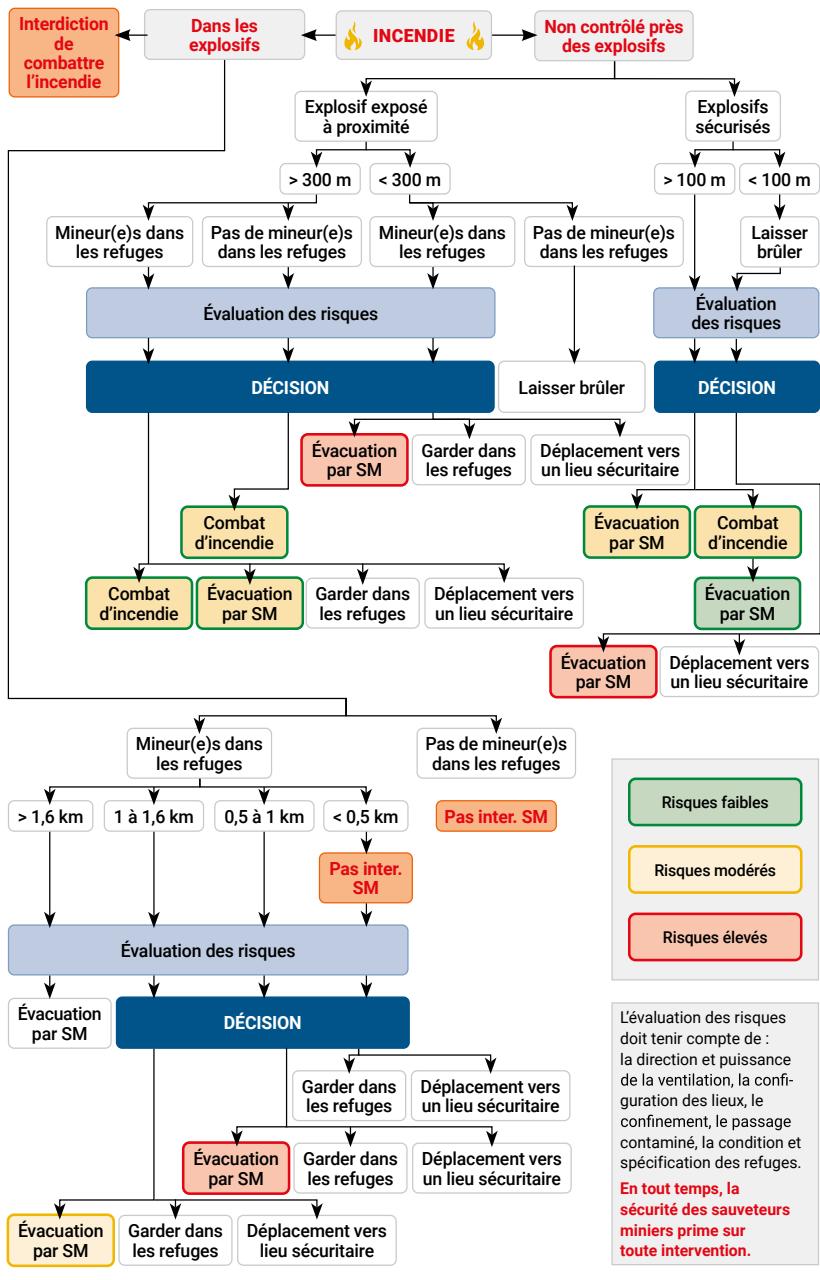


Figure 18

Danger des feux en présence de batteries au lithium

Un véhicule électrique muni de batteries au lithium est beaucoup moins susceptible de prendre feu qu'un véhicule à essence ou hybride. Toutefois, si cela arrive, les sauveteurs miniers et les travailleurs en évacuation devront faire face à de nouveaux dangers.

- Les véhicules électriques fonctionnent avec des batteries lithium-ion haute tension qui, si elles prennent feu, peuvent faire monter la température à un niveau dangereusement élevé.
- Les intervenants d'urgence sont exposés au risque de décharge électrique causée par des batteries au lithium endommagées lors de leur travail.
- Les batteries au lithium en feu dégagent des gaz toxiques, dont le fluorure d'hydrogène, qui peut être absorbé par voie cutanée.
- Les équipements de protection individuelle (EPI) des sauveteurs sont souvent inadéquats dans ce genre de situation.
- Le véhicule peut s'emballer en raison de l'énergie résiduelle déclenchée par la chaleur de l'incendie.
- Le temps d'intervention en cas d'incendie en présence de batteries au lithium est plus long.

Le combat se fera défensif et indirect. Il nécessitera énormément d'eau, puisque le refroidissement et la surveillance étalés sur plusieurs heures seront nécessaires pour maîtriser ce genre de sinistre. Il faudra également composer avec des retards pour l'évacuation des travailleurs dans les refuges.

Les stratégies d'intervention sur les véhicules à batteries au lithium et leurs stations de chargement devront être bien définies dans le PMU de la mine. Les sauveteurs devront être bien informés des risques lors d'interventions dans ces conditions. De plus, le DOSM devra avoir accès aux fiches d'intervention d'urgence du fabricant afin de les fournir au chef d'équipe avant qu'il parte en mission.

Recommandations dans le cas d'incendie impliquant des batteries au lithium

- Formation des sauveteurs sur les fiches d'intervention sur les véhicules à batterie et sensibilisation aux dangers associés.
- Attaque indirecte, comme pour les véhicules conventionnels ; intervention avec une très grande quantité d'eau.

Si l'approche est possible :

- Approche latérale en prévision du dégagement de l'énergie résiduelle générée par la chaleur intense.
- Cales sous les roues du véhicule.
- Mise à l'arrêt des interrupteurs du véhicule et de ses batteries.
- Coupure de l'électricité dans le câble sous tension.
- Arrosage à grande eau pour le refroidissement pendant plusieurs heures.
- Surveillance du véhicule après extinction pendant plusieurs heures puisque les batteries demeurent à risque de surchauffe et peuvent générer de nouvelles flammes.

EXTINCTION DES INCENDIES EN TROIS ÉTAPES

- 1.** Bien localiser l'incendie.
- 2.** Circonscrire le feu et ne pas le laisser se propager ni 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 et 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 là où de l'hydrogène peut exploser. Cette situation peut être très dangereuse, voire mortelle.



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 foisonnement

La mousse à haut foisonnement est formée par un mélange d'émulseur et d'eau projeté sur un écran de nylon tamisé ayant des orifices de 3 mm sur 3 mm. Un ventilateur pousse l'air sur cet écran, ce qui a pour effet de former des bulles. La formation continue de bulles jointe à l'action du ventilateur crée une masse de mousse qui se 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 couver longtemps sous la mousse.

Déplacement à travers la mousse à haut foisonnement

Les sauveteurs équipés d'un appareil de protection 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, comme longer les murs et s'assurer qu'il n'y a pas d'obstacles dangereux. Un terrain ayant subi de la contrainte thermique peut aussi être à risque d'effondrement. Les sauveteurs doivent être vigilants dans cette traversée.

Mousse à faible foisonnement

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.

Avant de combattre un incendie, le DOSM 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, une barricade de toile ou construire une cloison selon diverses techniques.

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.

Cloisons faites 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.

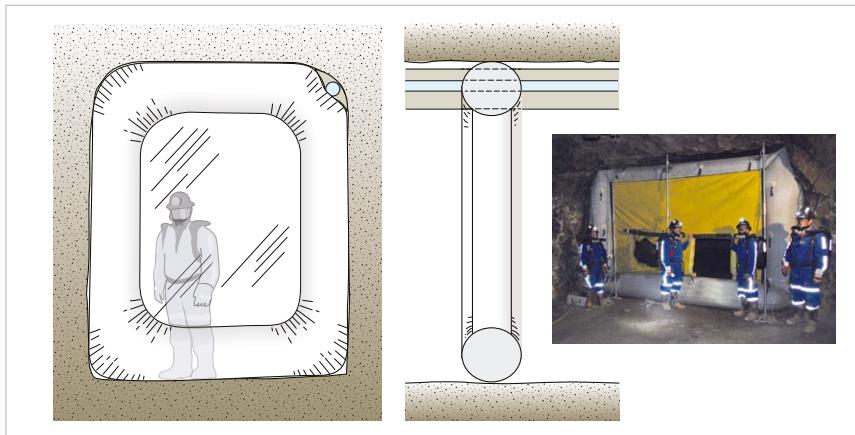
On peut ériger une cloison en bois avec des portes et des chambranles préfabriqués de dimensions appropriées à celles de la galerie de la mine. Une telle cloison permet à l'équipe de sauvetage d'entrer dans le secteur de l'incendie ou d'en sortir facilement et rapidement. Ce genre de cloison convient 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.

Cloisons gonflables et de toile

Il existe d'autres modèles de cloisons, qui comportent des compartiments gonflables s'ajustant aux parois de la galerie, ainsi que des barricades de toile spécialement conçues pour cet environnement. 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.

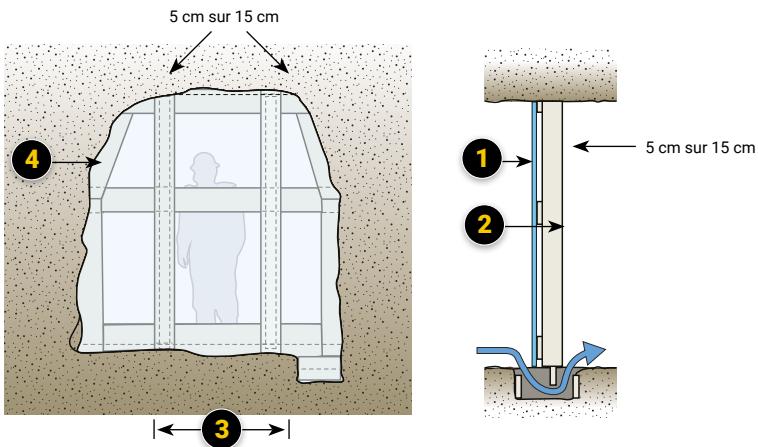
Les mines dont les galeries sont grandes ont particulièrement intérêt à posséder ce modèle de cloison fabriquée sur mesure. Dans ce genre de mine, la construction de cloisons traditionnelles serait longue et difficile (consulter les pages suivantes pour une description détaillée).

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.



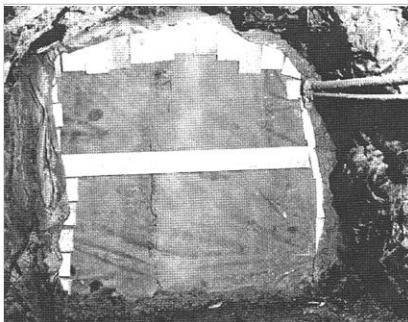
Cloisons pneumatiques

Illustrations : Michel Rouleau



Construction d'une cloison de toile

1. Toile d'aération
 2. Planche de 2 cm
 3. Toile d'aération, largeur de 1 m en chevauchement
 4. Planche de 2 cm façonnée selon les contours de la paroi
- À noter :** le chevauchement des rebords est la méthode pour endiguer le fossé.



Cloison de toile



Barricade de toile BARRY

Barricade avec béton projeté

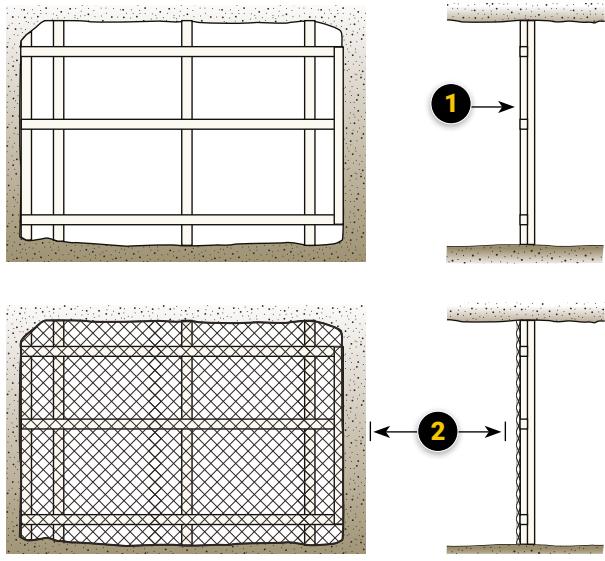
Dans certaines mines où la technologie le permet, il est possible d'ériger une barricade avec du béton projeté. Il s'agit d'installer des poteaux et du treillis métallique, et de projeter du béton sur la surface afin de bloquer totalement le passage de l'air. Ces barricades sont particulièrement efficaces pour contrôler les émanations de SO₂.



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 :

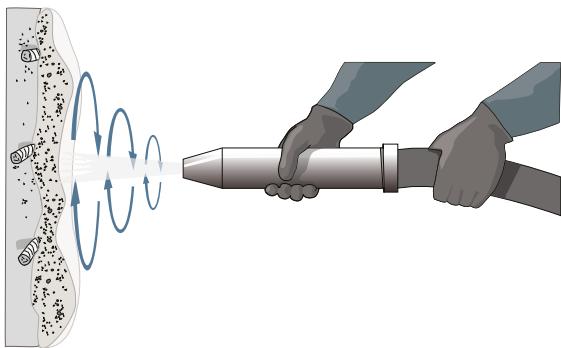
- Projeter le béton à 90° par rapport à la surface à construire en tenant le bout de la lance à une distance maximale de 1,5 m de la paroi (voir le croquis).
- Lors de la projection, appliquer un mouvement circulaire à la lance.
- Remplir le treillis métallique de gauche à droite en bâtissant de bas en haut.
- L'épaisseur de béton minimale requise est de 8 cm.



Construction d'une cloison temporaire en béton projeté

1. Poteaux
2. Treillis

Illustrations : Michel Rouleau

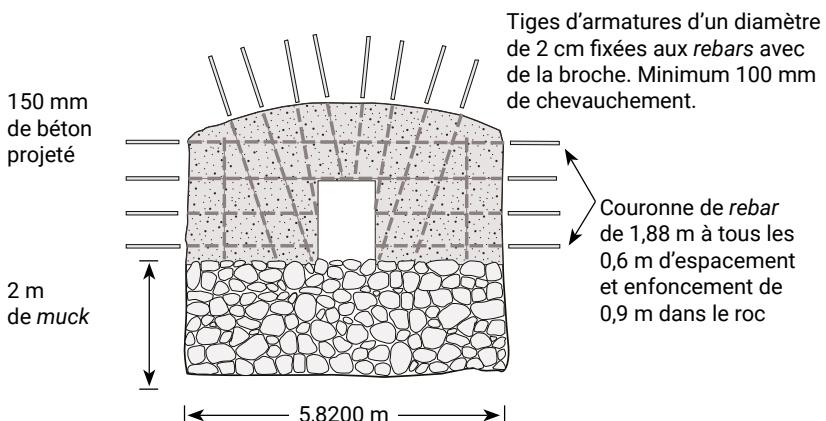


Mouvement circulaire

Cloison de pierres et de béton projeté

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.

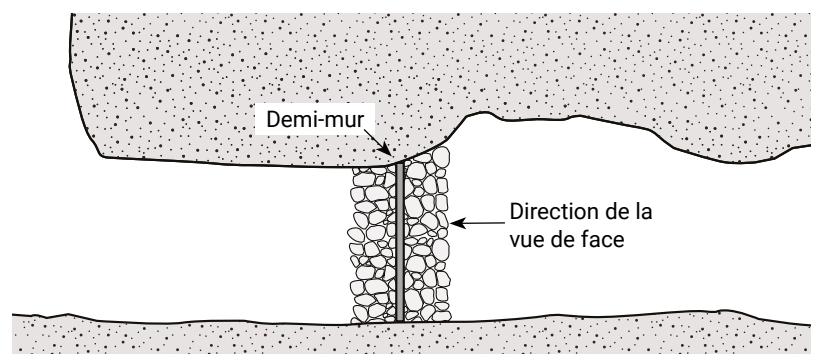
VUE DE FACE



Construction d'un demi-mur :

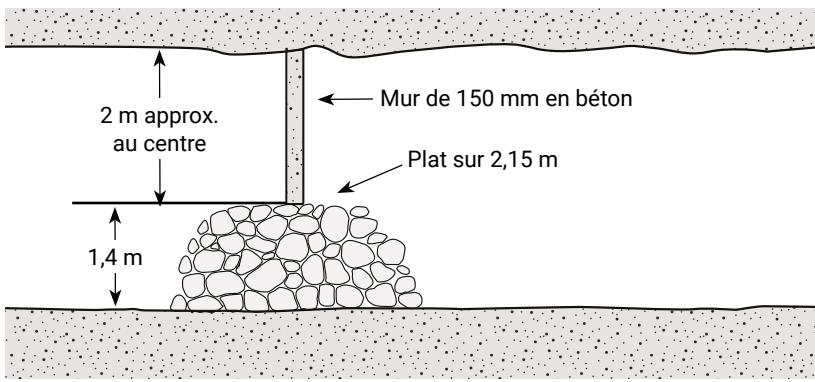
1. Faire un amas de *muck* de 2 m de haut.
2. *Rebars* de 1,88 m à 0,6 m maximum d'espacement et 0,9 m minimum d'enfoncement dans le roc.
3. Ajouter des barres d'armature 2 cm aux *rebars* (verticales et horizontales).
4. Placer des grillages n° 6 devant les *rebars* et l'acier d'armature.
5. Ajouter une couverture de jute.
6. Attacher les tiges avec de la broche.
7. Placer le béton projeté sur une épaisseur de 150 mm.

VUE DE PLAN



VUE TRANSVERSALE

Illustration : Michel Rouleau



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 sacs-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 le plus d'air possible. 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.

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 volume 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 volume minimal de 0,76 m³ par heure par personne ne tient toutefois pas compte de l'oxygène qui pourrait être absorbé par le mineraï ou le boisage ni de la contamination de l'air par les gaz nocifs provenant du mineraï 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. Un plus grand nombre 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 DOSM n'ait donné des ordres précis en ce sens.

LISTE DES ABRÉVIATIONS

- Acétylène (**C₂H₂**)
- Alert, Verbal, Pain, Unresponsive* (**AVPU**)
- Ammoniac (**NH₃**)
- Appareil respiratoire autonome d'intervention à oxygène (**APRAI à oxygène**)
- Autosauveteur à libération chimique d'oxygène (**OXY 6000**)
- Azote (**N₂**)
- Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (**CNESST**)
- Danger immédiat pour la vie et la santé (**DIVS**)
- Défibrillateur externe automatique (**DEA**)
- Dioxyde de carbone (**CO₂**)
- Dioxyde de potassium (**KO₂**)
- Dioxyde de soufre (**SO₂**)
- Directeur des opérations en sauvetage minier (**DOSM**)
- Éthylmercaptan (**C₂H₆S**)
- Formation modulaire du travailleur minier (**FMTM**)
- Hydrogène (**H₂**)
- Limite inférieure d'explosivité (**LIE**)
- Loi sur la santé et la sécurité du travail* (**LSST**)
- Méthane (**CH₄**)
- Mine Safety and Health Administration (**MSHA**)
- Mode réanimation cardiorespiratoire (**RCR**)
- Monoxyde de carbone (**CO**)
- National Institute for Occupational Safety and Health (**NIOSH**)
- Oxydes d'azote (**NO, NO₂, etc.**)
- Oxygène (**O₂**)
- Propane (**C₃H₈**)
- Radon (**Rn**)
- Réflexe de déglutition (**GAG**)
- Règlement sur la santé et la sécurité du travail dans les mines* (**RSSM**)
- Règlement sur les normes minimales de premiers secours et de premiers soins* (**RNMPSPS**)
- Sulfure d'hydrogène (**H₂S**)
- Système de radio avec émetteur-récepteur à distance (**ERD**)
- Unité de formation et de soutien en sauvetage minier (**UFSSM**)

LISTE DES FIGURES

1.	Unité de formation et de soutien en sauvetage minier – CNESST	III
2.	Historique en bref	VI
3.	Bureau de direction des opérations.....	9
4.	Recommandations formulées aux équipes qui travaillent après les dynamitages de masse	11
5.	Poste secondaire de sauvetage	19
6.	Résumé des caractéristiques importantes des gaz de mines.....	36
7.	Effets du monoxyde de carbone – Symptômes	40
8.	Effets du monoxyde de carbone par heures.....	41
9.	Détecteur de gaz à pompe manuelle	55
10.	Siffllets – Codes de signaux	63
11.	Tableau des références lumineuse et sonore.....	84
12.	Installation de l'ensemble de câbles « 2-en-1 » pour la remontée	111
13.	Système de câbles installé pour descendre la civière seule	112
14.	Prise en charge de l'opération par le DOSM.....	125
15.	Rotation des équipes de sauvetage	125
16.	Aide à la décision d'intervention en présence de fumée	129
17.	Triangle du feu	148
18.	Aide à la décision d'intervention pour incendie avec présence d'explosifs	153

RÉFÉRENCES

INTERNATIONAL LIAISON COMMITTEE ON RESUSCITATION. *Science Advisory Committee Guidance and Templates*. [En ligne], 2024 (consulté le 7 mars 2024).

CENTRE CANADIEN D'HYGIÈNE ET DE SÉCURITÉ AU TRAVAIL. *Exposition au froid*. [En ligne], 2024 (consulté le 1^{er} février 2024).

COMMISSION DES NORMES, DE L'ÉQUITÉ, DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL DU QUÉBEC. *Guide des protocoles de base pour les interventions en sauvetage minier*. [En ligne], 2016, 45 p. (DC200-7000).

COMMISSION DES NORMES, DE L'ÉQUITÉ, DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL DU QUÉBEC. *Manuel de formation en sauvetage minier, 6^e édition*. [En ligne], 2016, vii, 202 p. (DC400-704-7).

COMMISSION DES NORMES, DE L'ÉQUITÉ, DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL DU QUÉBEC. *Sauvetage sécuritaire en espace clos : à l'intention des pompières et des pompiers : savoir mesurer sa capacité d'intervention, ça peut sauver des vies !* [En ligne], 2021, 9 p. (DC200-1596-1).

COMMISSION DES NORMES, DE L'ÉQUITÉ, DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL DU QUÉBEC. *Secourisme en milieu de travail, 9^e édition*. [En ligne], 2022, 252 p. (DC400-702-8).

COMMISSION DES NORMES, DE L'ÉQUITÉ, DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL DU QUÉBEC. *Travailler au froid : Prévenir et soigner les lésions dues au froid, 4^e édition*. [En ligne], 2019, 23 p. (DC200-16182-8).

COMMISSION DES NORMES, DE L'ÉQUITÉ, DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL DU QUÉBEC. *Outil d'identification des risques. Prise en charge de la santé et de la sécurité du travail*. [En ligne], 2022, 18 p. (DC200-418-1).

FONDATION DES MALADIES DU COEUR ET DE L'AVC DU CANADA. *Faits saillants des mises à jour ciblées des lignes directrices de 2020 de l'American Heart Association et de l'American Red Cross en matière de premiers soins*. [En ligne], 2020, 4 p.

FONDATION DES MALADIES DU COEUR ET DE L'AVC DU CANADA. *Le guide de l'instructeur pour les programmes de réanimation*. Montréal. [En ligne], 2016.

INSTITUT UNIVERSITAIRE EN SANTÉ MENTALE DOUGLAS. *Trouble de stress post-traumatique : causes, symptômes et traitements*. [En ligne], 2024 (consulté le 1^{er} février 2024).

LACHAINE, Colette D. *Document de support PIC-TAP 2017, module 3 : mesures d'urgence, version 1.2*, Québec, ministère de la Santé et des Services sociaux. [En ligne], 2017, 34 p.

LAERDAL MEDICAL. *Product description: Laerdal stiffneck select adjustable collar*, Toronto. 2010, 1 p.

MCSWAIN, N.E., J.P. SALOMONE, et P.T. PONS. *PHTLS : secours et soins préhospitaliers aux traumatisés*, 8^e édition française, Issy-les-Moulineaux, France, Elsevier Masson. 2017, 712 p.

MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX. *Document de support Premiers répondants*, Québec. [[En ligne](#)], 2018, 450 p.

MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX. *Protocoles d'intervention clinique à l'usage des paramédics en soins primaires*, Québec. 2023.

RECUEIL DES LOIS ET DES RÈGLEMENTS DU QUÉBEC. *Règlement sur les normes minimales de premiers secours et de premiers soins*, chapitre A-3.001, r. 10. [[En ligne](#)], 12 décembre 2023 (consulté le 29 février 2024).

RECUEIL DES LOIS ET DES RÈGLEMENTS DU QUÉBEC. *Règlement sur la santé et la sécurité du travail dans les mines*, chapitre S-2.1, r. 14. [[En ligne](#)], 12 décembre 2023 (consulté le 29 février 2024).

URGENCES-SANTÉ. *Guide d'intervention clinique à l'usage des techniciens ambulanciers-paramédics*, Québec. [[En ligne](#)], 2017 (consulté le 7 mars 2024).

Annexe A

CHOIX DU PERSONNEL DES ÉQUIPES DE SAUVETAGE



SÉLECTION DES SAUVETEURS

Le sauveteur doit être, de préférence, 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 certainement, dans le cadre de ses fonctions, à porter un appareil de protection respiratoire. Les exploitants choisissent les sauveteurs parmi leur personnel, mais dans le respect des conditions énumérées ci-dessous.

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.

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

La maladie, la fatigue, l'alcool et les drogues sont des facteurs influençant les performances des sauveteurs. Si un sauveteur présente 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 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.

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 de protection 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.



Imprimer

Enregistrer sous

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 continue pour secourir des victimes et combattre un incendie.

Renseignements généraux (à remplir par l'employeur)	<input type="checkbox"/> Nouveau candidat (à remettre à l'instructeur avant l'entraînement de base)			
	<input type="checkbox"/> Examen annuel (copie à l'employeur, copie au Service du sauvetage minier)			
	<input type="checkbox"/> 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				
Examen médical (à remplir par le médecin)	Sommaire des causes possibles de refus du candidat			
	<ul style="list-style-type: none">• Limitations musculosquelettiques permanentes• Troubles psychologiques (angoisse, claustrophobie, stress-post-traumatique, dépendance à l'alcool et aux drogues)• Troubles respiratoires (émphysème, asthme et bronchite chronique) (éliminés par spirométrie annuelle)• Troubles endocriniens (diabète instable)• Troubles cardiaques (angine instable, ATCD infarctus, pacemaker)• Troubles neurologiques (épilepsie, convulsions et vertiges)• Troubles visuels rendant difficile la vision dans l'obscurité et la fumée (sclérodermie ou autres)• Surdité• Personne de moins de 18 ans ou plus de 50 ans selon l'état de santé et la condition physique• Toute autre cause constatée 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 de longue durée tout en étant capable de fournir un effort soutenu dans des conditions de travail ardu, le médecin examinateur doit indiquer si le candidat qui fait l'objet de ce rapport est :			
	<input type="checkbox"/> APTE	<input type="checkbox"/> INAPTE AU TRAVAIL DE SAUTETEUR MINIER		
	Nom du médecin		N° de licence	
	Signature (obligatoire)		Date (AAAA/MM/JJ)	
	Directeur de la mine ou son représentant	Je soussigné autorise le candidat qui fait l'objet de ce rapport, et qui a été examiné par un médecin, à suivre la formation en sauvetage dans les mines.		
		Mine	Nom	
		Signature (obligatoire)	Date (AAAA/MM/JJ)	

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).
- Âge (moins de 18 ans ou plus de 50 ans selon l'état de santé).
- Toute autre cause constatée par le médecin.

Test d'étanchéité au visage

L'employeur doit, à la suite de l'examen médical du sauveteur, lui faire passer un test d'étanchéité du masque au visage, conformément à l'article 45.1 du *Règlement sur la santé et la sécurité du travail* (RSST) et à la norme CAN/CSA-Z94.4-11 (2016).

Annexe B

APPAREILS DE PROTECTION RESPIRATOIRE AUTONOMES



APPAREIL DE PROTECTION RESPIRATOIRE AUTONOME D'INTERVENTION À OXYGÈNE À CIRCUIT FERMÉ 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 4¹⁶ est un appareil de protection 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 (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. Le BG 4 rend son porteur complètement autonome¹⁷ 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 se situant entre 1,7 et 1,9 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.

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.

16 PSS : sigle anglais pour Personal Safety System, BG : sigle allemand pour Bergwerke Geräte, signifiant appareil de mine.

17 Quatre heures d'autonomie.



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

Bouteille d'oxygène (14)

En fibre de carbone ou en matériau composite, la bouteille d'oxygène peut contenir un volume de 2 L et peut être pressurisée à 207 bars, pour un volume de 414 litres d'oxygène de type médical. La valve de la bouteille est munie d'un manomètre indiquant la pression de l'oxygène. La bouteille a une durée de

vie maximale. Chaque bouteille d'oxygène doit subir un test hydrostatique tous les cinq ans à une pression de 5/3 de sa charge maximale, soit à 345 bars.

L'oxygène contenu dans la bouteille d'un appareil de protection respiratoire doit être pur à au moins 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.

Détendeur à oxygène (9)

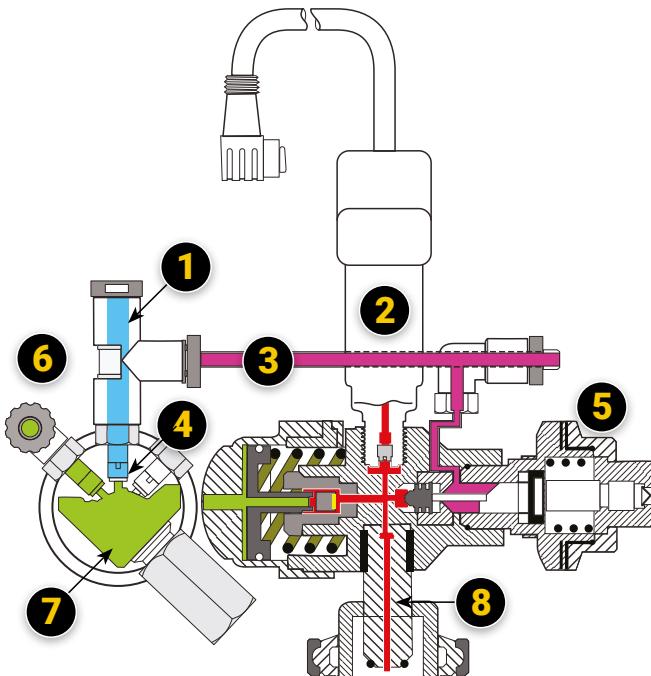


Illustration : Michel Rouleau

Détendeur à oxygène

1. Conduite de dérivation blanche
2. Capteur de pression
3. Ligne de basse pression bleue
4. Buse de dosage
5. Valve de dérivation
6. Pression moyenne vers la valve d'augmentation de volume
7. Chambre de pression moyenne
8. Raccord à la bouteille

Il 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 entre 1,7 et 1,9 L d'oxygène par minute.

Valve d'augmentation de volume (12)

Elle 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.

Valve de dérivation d'urgence (10)

Appelée « pousoir », elle est incorporée au détendeur d'oxygène. Si une défectuosité survenait 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 pousoir. Le débit de la valve manuelle de dérivation est de 50 L/min lorsqu'on appuie sur le pousoir 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, comme 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.



Masque et tuyaux

Tuyaux respiratoires (3)

Ils 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.

Masque avec visière panoramique (1)

Il 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 CO₂. 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 (4)

Elle 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 de protection 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.



Cartouche rechargeable

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. 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 (5)

Il 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.



Sac respiratoire

Chambre de refroidissement (6)

Elle 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.

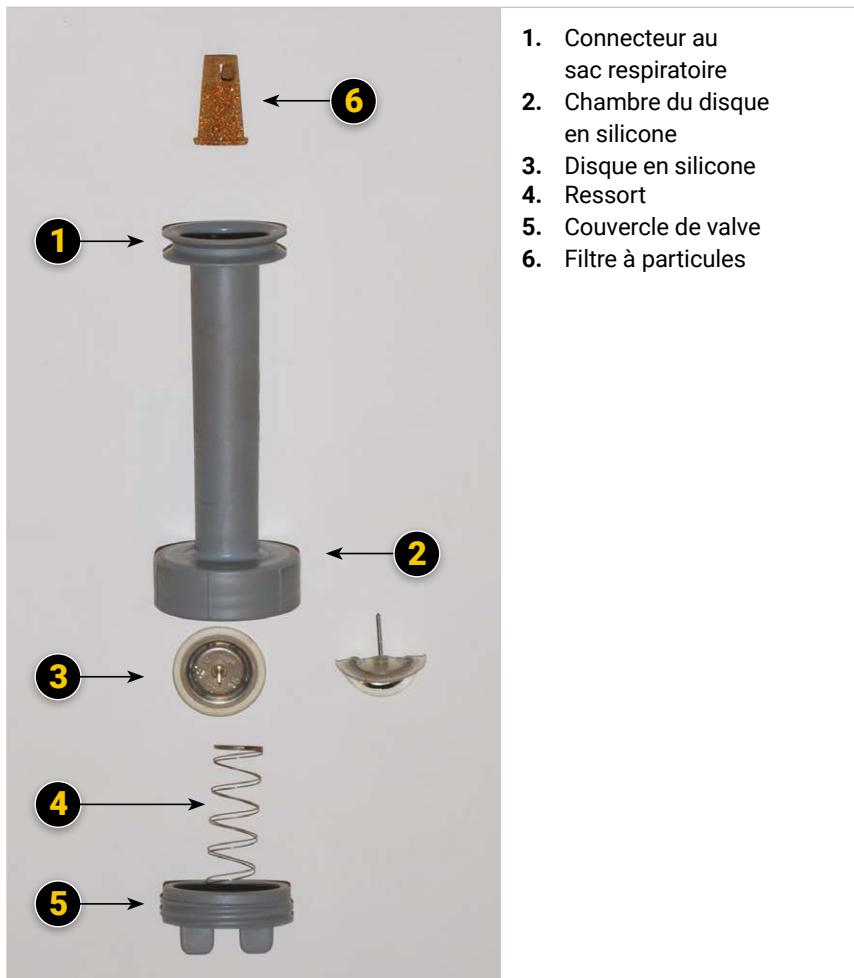


Photo : Pub Photo

Chambre de refroidissement

Valve de drainage (19)

Elle sert à évacuer l'eau accumulée dans le tube de la valve (B) relié au sac respiratoire par un raccord (A). Cette eau provient de la condensation de l'air respiré par le porteur.



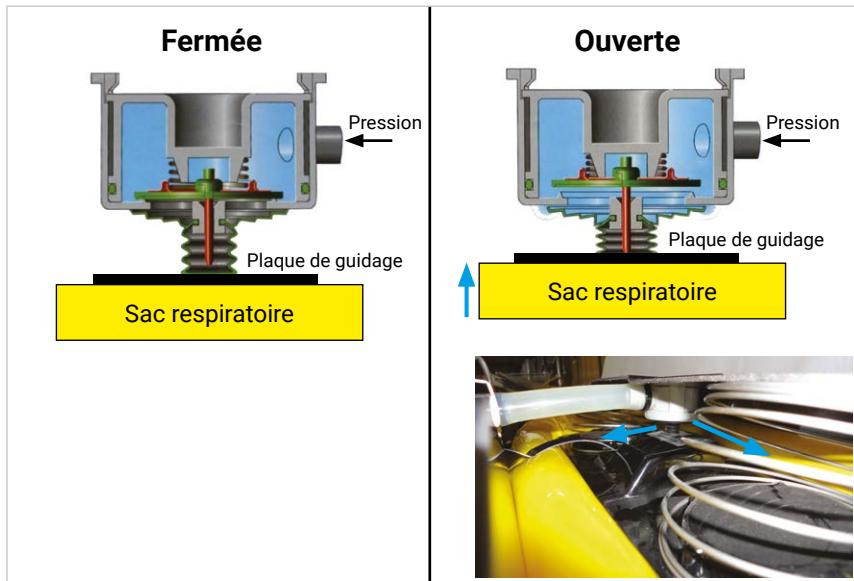
Valve de drainage

Lorsque l'eau accumulée dans le tube atteint entre 10 et 25 millibars, le ressort (D) s'écrase et permet au clapet de retenue (C) de s'ouvrir et de laisser passer l'eau par le bouchon troué (E). Aussitôt que la pression diminue pour atteindre moins de 10 millibars, le ressort repousse le clapet sur le siège du tube et l'étanchéité du circuit est rétablie. Le filtre (F) sert à retenir les particules de poussière qui pourraient nuire à l'étanchéité du clapet lorsqu'il se referme.

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.

Valve de surpression (15)

Elle 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 le débit constant d'oxygène, le sac se gonfle et écrase les ressorts.

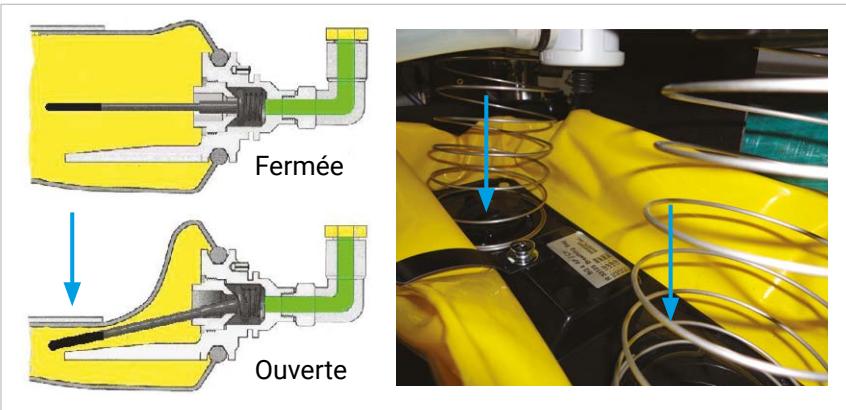


Valve de surpression

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.

Valve d'augmentation de volume (12)

Cette valve, 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.



Valve d'augmentation de volume (volume minimal)

Si le porteur consomme plus que le débit constant d'oxygène, 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)



Trois composants forment le système d'information électronique :

Capteur de pression (21)

Il recueille les données provenant du détendeur et les transmet au module central, qui les transforme en renseignements visibles sur l'afficheur.



Module central d'analyse (20)

Il 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.



Afficheur du système d'information électronique (22)

Il 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.



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



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

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



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.

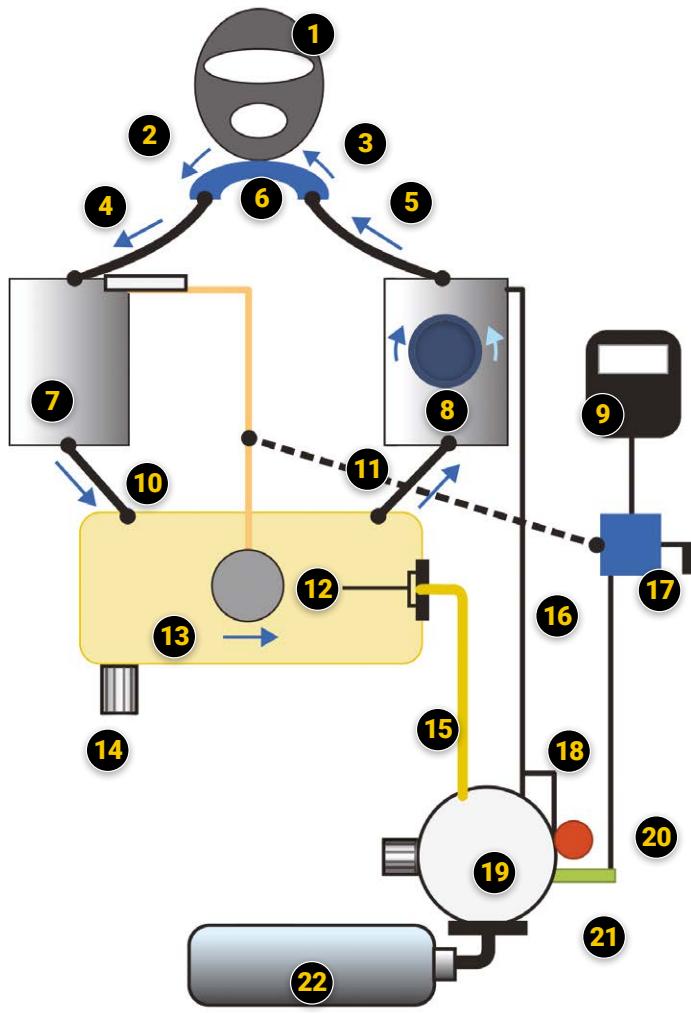
Cycle respiratoire

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, 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 à la valve d'expiration, puis se rend dans le tuyau d'expiration et le régénérateur, où il est débarrassé du dioxyde de carbone produit par le porteur. De là, l'air est emmagasiné dans le sac respiratoire. À l'inspiration, l'air part du sac, passe par la chambre de refroidissement, se mélange au débit constant, se rend au tuyau d'inspiration, puis à la valve d'inspiration, et arrive enfin au masque et au porteur.



Illustration : Michel Rouleau



1. Masque
2. Valve d'expiration
3. Valve d'inspiration
4. Tuyau d'expiration
5. Tuyau d'inspiration
6. Raccord en «T»
7. Cartouche régénératrice
8. Chambre de refroidissement
9. Afficheur
10. Valve de surpression
11. Ligne de contrôle de basse pression
12. Valve d'augmentation de volume
13. Sac respiratoire
14. Valve de drainage
15. Ligne de pression moyenne
16. Ligne de basse pression
17. Module central d'analyse
18. Dérivation
19. Réducteur de pression
20. Valve de dérivation
21. Capteur de pression
22. Bouteille d'oxygène

Essai de l'appareil de protection respiratoire autonome à oxygène Dräger PSS BG 4



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

Avant d'amorcer les essais : seuls les appareils de protection respiratoire autonomes PSS BG 4, les masques et des chiffons doux pour les visières doivent être sur le comptoir des essais.

Vérification de l'état général

- Scellé
 - date de péremption
 - initiales
- NOTE** Arracher le scellé. Incliner l'appareil vers l'arrière. Faire passer la ceinture sous l'appareil et le tourner de 180°.
- Tuyau d'inspiration, de la chambre de refroidissement au « T respiratoire »
 - raccords
 - anneaux de renfort
 - fissures ou déformation
- Bretelle à votre gauche, du point d'ancrage à la ceinture (l'étirer)
 - usure au point d'ancrage
 - sangle de retenue du tuyau d'inspiration
 - coutures
- Ceinture (la détacher et étirer la partie de gauche)
 - sac de transport
 - usure aux points d'ancrage jusqu'à la partie de droite (étirer la partie à droite)
 - lien sauveteur et son mousqueton
 - coutures
- Tuyau d'expiration, du régénérateur au « T respiratoire »
 - raccords
 - anneaux de renfort
 - fissures ou déformation
- Bretelle à votre droite, du point d'ancrage à la ceinture (l'étirer)
 - usure au point d'ancrage
 - sangle de retenue du tuyau d'inspiration et de l'afficheur
 - coutures
- Afficheur
 - fixation solide à la coque
 - gaine protectrice du fil
 - gaine protectrice de l'afficheur
 - couvercle du compartiment de la pile
 - clé de l'alarme de détresse automatique
 - protecteur de l'écran de l'afficheur

NOTE

Coucher l'appareil, le haut vers soi. Laisser prendre les tuyaux au bout du comptoir et placer l'afficheur pour qu'il soit lisible.

- Couvercle
 - L'enlever et vérifier le numéro de l'appareil.
 - S'assurer que le régénérateur est plein.
 - Faire une inspection visuelle des composantes.

Essai de l'étanchéité haute pression :

- 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 :
 - Toutes les icônes s'affichent, puis le système vérifie la charge de la pile. Le numéro de configuration nationale 900 apparaît en même temps que l'icône de la pile, pendant quelques secondes.
 - 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 1 heure.
 - 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.
- Fermer la valve de la bouteille lorsque 2 bips se font entendre et que l'icône de fermeture apparaît à l'écran.



Icône de fermeture

- Il faut une pression d'au moins 180 bars pour que fonctionne le test d'étanchéité haute pression au moyen du système d'information Sentinel. Dans le cas contraire, aucun test d'étanchéité haute pression ne sera exécuté et la pression et l'autonomie de l'appareil s'afficheront.
- Après 15 secondes, si le système n'a décelé aucune défectuosité, l'icône d'ouverture apparaît.



Icône d'ouverture

- 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.

Vérification des valves de l'appareil

- 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.
- Noter la pression.

Vérification de l'alarme à 50 bars :

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.

- Désamorcer le système en enlevant le bouchon pour vidanger le circuit respiratoire.
- Appuyer sur les boutons de gauche et de droite de l'afficheur 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.
- Enlever le couvercle de la chambre de refroidissement (il peut y avoir une période d'attente avant la prochaine étape).
- Mettre la glace dans la chambre de refroidissement et remettre le couvercle en place convenablement.
- Placer convenablement la coque de protection, puis endosser l'appareil.
- Vérifier le masque, ses composantes et la visière préalablement traitée avec l'antibuée.
- Vérifier ensuite le bon fonctionnement de l'essuie-glace et accrocher le masque sur la bretelle de gauche du harnais de l'appareil.

Rapport du chef d'équipe

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 le formulaire dans la section rôle et responsabilité du chef d'équipe).

Comment « entrer sous oxygène »

Photo : Pub Photo



Sauveteur entrant sous oxygène

Au signal du chef d'équipe

- Mettre le masque.
- Appuyer le menton sur la mentonnière du masque.
 - Insérer le harnais autour de la tête.
 - Descendre le harnais au bas de l'occiput (bosse du crâne).
- Serrer les courroies du bas, puis celles du haut.
 - S'assurer de la symétrie des courroies du masque.
 - S'assurer que le masque colle bien au visage.

Raccord à l'appareil de protection respiratoire autonome

Dräger PSS BG 4

- Retirer le bouchon du raccord en « T » et le mettre en lieu sûr.
- Inspirer et retenir son souffle.
- Connecter le raccord en « T » au masque.
- Ouvrir complètement la valve du cylindre de l'appareil et refermer d'un quart de tour.

Étanchéité du masque

- Lorsque le chef d'équipe donne l'ordre de vérifier l'étanchéité du masque :
 - étrangler le tuyau d'inspiration ;
 - inspirer jusqu'à ce qu'il se produise un vide dans le masque ;
 - retenir son souffle pendant 10 secondes.

Le vide devrait être maintenu, et le masque devrait coller au visage et garder sa forme pendant que l'on retient son souffle. Si cela ne se produit pas, le masque devra être réajusté et l'exercice de cette vérification, refait.

Vérification des valves

- 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).
- Lorsque le chef d'équipe donne l'ordre de vérifier la valve d'inspiration :
 - étrangler le tuyau d'expiration à gauche et expirer (il devrait être difficile d'expirer à l'extérieur du masque).

Comment « sortir de sous l'oxygène »

- Fermer la valve du cylindre.
- Déconnecter le masque du raccord en « T ».
- Remettre le bouchon sur le raccord en « T ».
- Desserrer les courroies du masque :
 - celles du bas en premier ;
 - celles du haut en deuxième.
- Enlever le masque.
- Suspendre le masque, à la bretelle de gauche du PSS BG 4.
- Prendre l'afficheur, appuyer simultanément sur les boutons de gauche et de droite jusqu'à ce qu'un signal sonore (bip) se fasse entendre, puis relâcher. L'écran s'allume. L'icône de la pile apparaît. L'afficheur s'éteint automatiquement.

NOTE Le porteur peut, à ce moment, se tenir prêt à un retour sous l'oxygène.

Quand l'intervention est terminée :

- Déposer le masque en lieu sûr.
- Enlever l'appareil et le déposer sur une table de façon qu'il ne tombe pas.

Désassemblage de l'appareil de protection respiratoire autonome à oxygène Dräger PSS BG 4

Coucher l'appareil, le haut vers soi, laisser pendre les tuyaux au bord 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.

Désassembler les tuyaux

- Dévisser les bagues filetées près de l'appareil et les dégager.
- Dégager du BG 4 les tuyaux d'inspiration et d'expiration en pelant les parois de caoutchouc.
- Dévisser les bagues filetées du raccord central et les dégager.
- Dégager les tuyaux du raccord central en pelant la paroi de caoutchouc.

- Enlever les valves d'inspiration et d'expiration ainsi que le bouchon, puis les mettre dans le panier.
- Mettre les tuyaux et le raccord central dans le couvercle de l'appareil.

IMPORTANT

Ne jamais forcer une pièce pour la dégager.

Retirer la cartouche de chaux sodée

- Technique de désassemblage des conduites d'oxygène :
 - Pousser le dispositif de retenue (anneau de plastique) vers le raccord (coude).
 - Retirer la fiche métallique du raccord.
 - Ne jamais tirer directement sur la conduite d'oxygène.
- Débrancher la conduite de pression résiduelle du module central.
- Débrancher la valve de surpression de la cartouche régénératrice, puis la dégager de la coque porteuse en la tournant vers le module central d'analyse.
- Désassembler la valve de surpression et mettre les petites pièces dans le panier.
- Séparer le régénérateur du sac en utilisant l'anneau de renfort.
- Dégager le dispositif de retenue de la cartouche.
- Soulever la cartouche et la dégager de la coque porteuse.

Démonter la cartouche de chaux sodée

- Procéder en diagonale pour déverrouiller le couvercle et l'enlever.
- Jeter la chaux sodée et les deux filtres en cellulose.
- Rincer les composantes à l'eau claire afin d'enlever toutes traces de chaux.
- Mettre les pièces dans le couvercle de l'appareil.

Démonter la chambre de refroidissement

- Séparer la chambre de refroidissement du sac respiratoire en utilisant l'anneau de renfort.
- Dégager le dispositif de retenue de la chambre de refroidissement.
- Soulever la chambre de refroidissement pour la dégager de la coque porteuse.
- Débrancher la conduite du dosage constant (tuyau bleu) de la chambre de refroidissement.
- Enlever le couvercle, jeter l'eau et la glace.
- Mettre le tout dans le couvercle de l'appareil.

Démonter le sac respiratoire

- Enlever les ressorts.
- Décrocher la barre de guidage de la plaque de guidage et de la coque en tirant sur les boutons.
- Desserrer la bande de fermeture autoagrippante qui retient le cylindre. Enlever l'élastique anti-vibration. Dévisser légèrement le raccord du cylindre. Soulever le fond du cylindre et dégager la valve de drainage.

- Séparer le sac respiratoire de la valve d'augmentation de volume en utilisant l'anneau de renfort, tout en faisant attention au levier de la valve.
- Dégager la valve de drainage du sac respiratoire.
- Démonter la valve de drainage et mettre les pièces dans le panier.

Purge des conduites

- Resserrer le raccord du cylindre au détendeur et ouvrir légèrement la valve.
- Appuyer sur le levier de la valve d'augmentation de volume (3 secondes).
- En tenant l'extrémité du tube de dosage afin de diriger le jet d'eau, appuyer sur la valve de dérivation (3 secondes) et fermer la valve du cylindre.
- Après avoir désinfecté et rincé la conduite de pression résiduelle, déconnecter le tube (bleu) du dosage constant du détendeur et y relier le tube de pression résiduelle. En tenant l'extrémité du tube de pression résiduelle afin de diriger le jet d'eau, ouvrir légèrement la valve du cylindre, purger à l'aide de la valve de dérivation (3 secondes) et refermer le cylindre.
- Déconnecter le tube de pression résiduelle du détendeur et le relier au module central d'analyse. Faire basculer l'extrémité vers l'extérieur de la coque de l'appareil.
- Connecter le tube (bleu) du dosage constant du détendeur.
- Enlever le module central d'analyse en utilisant l'outil approprié et le sortir de la coque porteuse.
- Tirer sur le bras de la fourchette de retenue de la valve d'augmentation de volume pour la dégager.
- Sortir délicatement la valve de son emplacement. Déconnecter la valve d'augmentation de volume et la déposer sur le pont.
- Remettre le module central d'analyse temporairement en place.
- Désamorcer l'afficheur.
- Enlever le cylindre d'oxygène et le placer dans un endroit sécuritaire.
- Désinfecter la valve d'augmentation de volume et la remettre sur le pont.

Harnais

- Si le harnais est sale, le démonter et le nettoyer.

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 de protection respiratoire.
- Y incorporer la quantité de désinfectant recommandée par le fabricant.



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

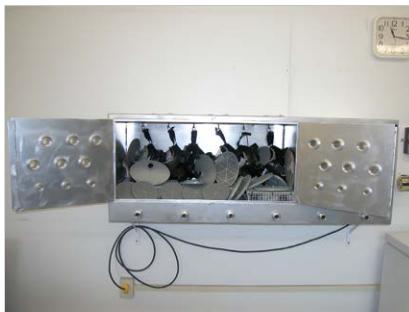
IMPORTANT

Si l'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 dix minutes tout le circuit respiratoire de l'appareil, les masques, les tuyaux, les sacs, les cartouches régénératrices, les refroidisseurs, les raccords centraux, les valves et la conduite de pression résiduelle annexée au tube de l'ensemble de la valve de surpression (cette conduite sera par la suite reconduite à l'APRAI à oxygène pour son processus de purge).
- Rincer toutes les pièces à l'eau claire.

Séchage

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



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



- 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.



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



- Joindre les tuyaux respiratoires au séchoir.



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

Assemblage de l'appareil de protection respiratoire autonome d'intervention à oxygène Dräger PSS BG 4

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

IMPORTANT

Ne jamais utiliser d'outils ni forcer les pièces pour assembler le BG 4.

- Remplir la cartouche régénératrice et la fermer :
 - s'assurer de porter les pièces d'équipement de protection individuelle nécessaires, comme des gants, des lunettes et un 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 enfonder le couvercle avant de mettre les mécanismes de verrouillage en place ;
 - procéder en diagonale pour verrouiller le couvercle.
- 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 support ;
 - installer la barre de guidage.

- 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.
- 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.
- Installer, sur le support de l'appareil, une bouteille d'oxygène conforme et adéquatement chargée, connecter la valve de bouteille au détendeur, installer le dispositif anti-vibration et attacher la bouteille à l'aide de la bande de fermeture autoagrippante du support.
- 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.

IMPORTANT

Le raccord en plastique peut être humecté pour faciliter l'assemblage des tuyaux

- prendre le raccord central de façon à avoir les flèches dans le sens du circuit respiratoire ;
 - 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 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.
- Faire vérifier l'appareil par une personne autorisée avant de replacer le couvercle.

IMPORTANT

Mesures de sécurité : ne jamais mettre d'huile, de graisse ou d'essence sur les appareils de protection respiratoire 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.



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 l'appareil de protection respiratoire autonome d'intervention à oxygène Dräger PSS 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 de BG 4 à usage unique, préparé dans un emballage sous vide. 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.

Pour les besoins d'inspection, il a été instauré que la date de renouvellement de l'ensemble est en fonction de la date d'expiration la plus récente d'une des composantes, soit la bouteille d'oxygène, qui doit être renouvelée tous les 12 mois, soit la date d'expiration de la cartouche inscrite sur son emballage.

Avant de partir en mission, il faut :

- desserrer l'écrou de protection de la bouteille ;
- vérifier la pression de la bouteille ;
- vérifier la date de remplacement de la cartouche de chaux sodée.

APPAREIL DE PROTECTION RESPIRATOIRE AUTONOME D'INTERVENTION À OXYGÈNE À CIRCUIT FERMÉ BG PROAIR



Photo : Dräger Safety Canada Ltd.

Le BG ProAir est un appareil choisi par les responsables du sauvetage minier dans les mines pour remplacer graduellement le BG 4, qui était utilisé auparavant.

C'est un appareil de protection respiratoire autonome d'intervention (APRAI) à circuit fermé. Sa réserve d'oxygène pur permet au sauveteur de respirer pendant une longue période dans une atmosphère déficiente en oxygène,毒ique ou méphitique (odeur répugnante). Cet appareil est à la demande avec pression positive, ce qui empêche toute contamination du circuit respiratoire par l'air extérieur. Comme il est à circuit fermé, l'air expiré par le porteur est immédiatement débarrassé du dioxyde de carbone (CO_2) lorsqu'il traverse 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 ProAir rend son porteur complètement autonome et lui permet de sauver des vies, même si l'air est irrespirable.

Autonomie

La consommation d'oxygène est le facteur clé pour un appareil à circuit fermé comme le BG ProAir.

CALCUL (THÉORIQUE) DE L'AUTONOMIE DU BG PROAIR

$\frac{(\text{Volume du cylindre} \times \text{Pression du cylindre})}{(\text{Consommation d'oxygène})}$		= Temps de protection	
$\frac{21 \times 200 \text{ bars}}{2,5 \text{ L/min}}$		= 160 min	
INTENSITÉ	DÉBIT RESPIRATOIRE	CONSOMMATION D'OXYGÈNE*	TEMPS DE PROTECTION
Au repos	10 L/min	0,5 L/min	800 min
Travail léger	30 L/min	1,5 L/min	267 min
Travail modéré	50 L/min	2,5 L/min	160 min
Travail intense	80 L/min	4,0 L/min	100 min

* Le taux de consommation est basé sur différentes études physiologiques. En moyenne, 5 % d'oxygène est consommé par inspiration.

Composantes

Photo : Draeger Safety Canada Ltd.



1. Système refroidissant (glace)
2. Absorbant de CO₂
3. Sac respiratoire
4. Cylindre d'oxygène
5. Réducteur de pression
6. Système électronique
7. Tuyaux respiratoires avec connecteur en « T »
8. Harnais
9. Boîtier

Boîtier et harnais

Photos : Dräger Safety Canada Ltd.



- **Haute visibilité** grâce aux bandes réfléchissantes et une luminosité continue, là où les bandes sur les vêtements ne sont plus visibles.
- Éclairage actif sur le couvercle du boîtier et sur la console sentinelle pour une information **visible dans les conditions les plus difficiles**.
- **Clarté sonore et visuelle** pour tous les types d'alarmes : inertie, pression du cylindre ou connectivité Bluetooth.
- **Boîtier étanche** empêchant que la saleté, les flammes ou les étincelles y pénètrent.
- **Poignée intégrée** facilitant le transport et la manipulation de l'appareil.
- **Force de tension permettant de tirer une victime lors d'un sauvetage**.
- Ceinturon pivotant pour un **plus grand confort, un avantage lors des missions plus longues**.
- Aucun outil nécessaire pour la remise en service après utilisation.

Circuit respiratoire – système complet



- **Faible résistance à l'inhalation même à un débit élevé grâce au diamètre des tuyaux et à la conception des valves.**
- **Maintien d'une pression positive même à un débit très élevé.**
- **Entretien facile et rapide pour une remise en service sans tracas** grâce aux connecteurs rapides et à l'accessibilité des composantes de l'appareil.
- **Code couleur – BLEU – pour les « points de contact », repérage rapide.**
- **Formation facilitée** grâce à la conception et au design des connecteurs et de l'assemblage, intuitif et résistant.

Circuit respiratoire – système refroidissant : GLACE



Photos : Draeger Safety Canada Ltd.

Performance de refroidissement rapide et efficace avec des blocs réfrigérants (eau-glace) réduisant le stress physiologique de la chaleur sur le porteur de l'appareil.

1. Blocs réfrigérants
2. Boîte refroidissante

- **Facilité de manutention** des blocs réfrigérants sans avoir besoin d'eau.
- **Gel rapide et facile** des blocs réfrigérants en 24 heures.
- Remplissage facile de la boîte refroidissante en cours de mission sans avoir à ouvrir le circuit respiratoire.
- Configurable selon la durée de la mission.
- D'un à quatre blocs réfrigérants.
- **Variance de poids.**

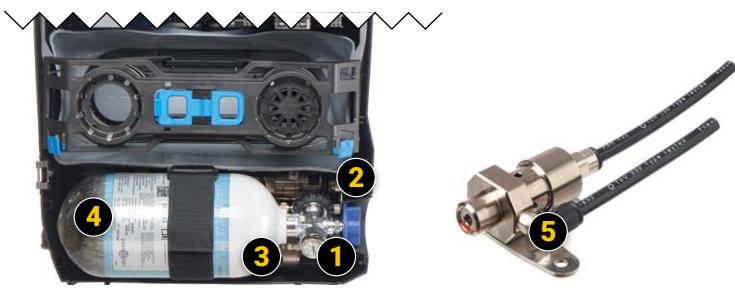
Circuit respiratoire – absorption du CO₂



1. Boîte filtrante à usage unique, sans tracas de manipulation de la chaux sodée, **logistique optimisée**.
2. Six mois d'entreposage en mode « prêt à utiliser » avec une cartouche filtrante installée.
3. Boîte filtrante réutilisable avec **matériel transparent** pour en valider le remplissage adéquat.
4. Étiquette RFID pour une **tracabilité de la date d'expiration**.

Circuit respiratoire – pneumatiques

Photos : Draeger Safety Canada Ltd.



1. Valve de cylindre avec manomètre de pression. **Permet de valider la pression** en tout temps (ex. : entreposage, redondance en urgence).
2. Réducteur de pression, qui doit être remplacé tous les **10 ans**.
3. **Moins de composantes** en contact avec de l'oxygène à haute pression, pour une utilisation plus sécuritaire.
4. Durée de vie du cylindre (Amérique du Nord) DOT / TC : **15 ans**.
5. La version « sur demande » (apport d'oxygène) avec une activation automatique du « prêt à utiliser » permet **une autonomie de plus de 4 heures** à une consommation réduite (par ex. au repos, conducteur de camion)¹⁸.

18 ISO 17420 test labo @ 10 L/min → 16 hB

Cylindres d'oxygène

Caractéristiques techniques

- Volume : 2 litres
- Pression d'utilisation : 200 bars (3 000 psi)
- Poids : 1,5 kg (assemblage cylindre et valve) sans oxygène
- Fibres de carbone avec coquille en inox (World PED)
- Fibres de carbone avec coquille en aluminium (North America DOT/TC)
- Durée de vie : 15 ans pour DOT/TC
- Manomètre de pression : sécurité accrue (électronique) et logistique améliorée
- Disque d'éclatement



Interface électronique

Photos : Draeger Safety Canada Ltd.



1. Alarme activée si le porteur tente de respirer sans avoir ouvert le cylindre ou avec un cylindre vide.
 2. Alarme relative à la validité de la boîte filtrante si la cartouche atteint sa date de péremption.
- Le test de haute pression **sauve du temps avant l'utilisation** et réduit la consommation en oxygène lors des vérifications de l'appareil.
 - Un test fonctionnel à basse pression est possible sans avoir à utiliser d'équipements externes.

- Vérification rapide de l'étanchéité de l'appareil.
- Bloc central d'alimentation électrique (piles alcalines/lithium) qui offre une grande flexibilité sans contraintes de logistique (batteries rechargeables).
- Remplacement des batteries sans avoir à « ouvrir » le couvercle de l'appareil.
- Accès par le dos de l'appareil.
- La performance (l'autonomie) des batteries est affectée par les conditions ambiantes : entre -6 °C et +30 °C.
- 200 heures d'utilisation + 1 an en entreposage (sans télémétrie, piles Energizer au lithium)
- Le système d'information électronique peut se connecter au réseau de la mine pour un suivi de performance.

Parties faciales et composantes de communication

La partie faciale du BG ProAir est exactement la même que celle utilisée avec l'APRAI à oxygène BG 4 mentionné précédemment.



Dräger FPS 7000 RP

CHAMP DE VISION

- Un des meilleurs champs de vision offerts sur le marché, tous produits confondus.
- Visière en polycarbonate avec protection anti-rayures pour une vision sans distorsion et une durée de vie prolongée.
- Antibuée spécifique à la visière pour réduire la condensation.

ÉTANCHÉITÉ

- Trois bandes de scellement pour mieux épouser les contours du visage.
- Trois formats offerts pour répondre aux besoins des sauveteurs miniers.
- Harnais de tête facile à installer procurant un confort et un ajustement optimaux.



Dräger FPS 7000 RP et COM 5000

AMPLIFICATEUR DE VOIX

- Clair et puissant.
- Directionnel vers le point de contact.

INTERFACE RADIO

- Communications radio très claires grâce à l'atténuateur de bruits ambients et de ceux de la respiration.
- Polyvalence grâce à l'utilisation d'un câble universel (NEXUS) compatible avec les micros d'épaule ou les PTTs.
- Mise à niveau sans tracas de l'amplificateur de voix à l'interface radio.

CONFORT

- Répartition du poids (bas de la partie faciale), équilibré.

FACILITÉ D'UTILISATION

- Arrêt automatique après 10 minutes lorsqu'aucun son n'est perçu augmentant ainsi la durée de vie des piles.
- Étanche à l'eau, submerger (sauf connecteur) lors du nettoyage ou de la désinfection.

Chaux sodée – Drägersorb 400



- Contenants de 4,5 kg, 8 kg, 18 kg
- Durée de vie de 5 ans dans son contenant d'origine scellé
- Tampons-filtres pour la cartouche réutilisable



Photos : Dräger Safety Canada Ltd.

Cartouche à usage unique (d'usine)

- Drägersorb 400
- Durée de vie de 2,5 ans dans son emballage scellé
- Étiquette RFID

Données techniques – général

Dimensions	Largeur : 400 mm Épaisseur : 175 mm Hauteur : 590 mm
Poids	Système complet : 15,1 kg (système opérationnel prêt à être déployé comprenant partie faciale FPS, cartouche CO ₂ pleine, harnais, boîtier refroidissant (vide), cylindre plein-O ₂) Avec refroidisseur prêt : GLACE : 16,9 kg PCM : 16,8 kg
Matériaux	Coque : Fibres de carbone renforcées de polyamide Harnais : Mousse scellée (<i>closed pore</i>) avec matériau ignifuge NOMEX
Alarmes sonores et visuelles	Plus de 96 dB @ 1 m Lumières copain-copain / DEL haute visibilité (Hi-Viz)

Données techniques – composantes

Harnais	Harnais avec sangles d'épaule ajustables et sangles d'ajustement « vers l'avant » au niveau du ceinturon pour un endossement facile, rapide et un positionnement confortable optimal <ul style="list-style-type: none">• Sangle de poitrine• Ceinture pivotante avec coussinet• Relâche rapide du boîtier/caisson
Circuit respiratoire	Le circuit respiratoire inclut les composantes suivantes : <ul style="list-style-type: none">• Connecteur de la partie faciale• Valves d'inhalation et d'exhalation, tuyaux respiratoires, cartouche avec chaux sodée pour absorption du CO₂ expiré• Boîte pour matériel refroidissant : glace• Sac respiratoire avec pont et ressorts pour maintenir une pression positive• Valve de surpression• Valve de drainage
Cartouche de chaux sodée	<ul style="list-style-type: none">• Cartouche à usage unique• Cartouche réutilisable (transparente, inspection possible) remplissage : ~ 2,5 kg
Système refroidissant	Type GLACE avec 4 sections amovibles, réutilisables (température maximale d'entreposage ~ 25 °C)

Système de contrôle électronique	<p>L'appareil à circuit fermé CCBA est équipé d'un système de contrôle électronique (ECU)</p> <ul style="list-style-type: none"> Affichage de la pression : valeur numérique et indication graphique Alarme résiduelle de basse pression à 50 bars Alarme d'inertie (fonctionnel, urgence) Alarme d'urgence (inertie) Affichage du temps avant alarme (50 bars) Temps depuis le départ (pressurisation) Test de haute pression Test de basse pression Validation de la cartouche de chaux sodée Alarme « utilisation sans oxygène » Affichage de la température Connectivité Bluetooth (faible énergie) pour accessoires externes Module de télémétrie pour transmission de données (la fréquence dépendra des agences de régulation locales)
Piles	<ul style="list-style-type: none"> Cinq piles AA Lithium ou alcalines Autonomie avec piles au lithium : 200 heures d'utilisation + 1 an d'entreposage
Cylindre d'oxygène	<ul style="list-style-type: none"> 2 L, 200 bars, cylindre de composite avec coquille en aluminium Connecteurs selon la réglementation locale permise, comprend un manomètre de pression et un disque d'éclatement
Alimentation en oxygène	<p>Pression sur demande avec démarrage (<i>pre-flush</i>) automatique</p> <ul style="list-style-type: none"> Dérivation manuelle (<i>bypass</i>) : > 80 L/min Valve minimum (sur demande) : > 80 L/min
Partie faciale	<p>Partie faciale avec revêtement antirayures, essuie-glace et connecteur central spécifique aux appareils à circuit fermé (BG ProAir)</p> <ul style="list-style-type: none"> Composantes de communication – amplificateur de voix et/ou interface radio Trois tailles disponibles : P-M-G
Logistique	Chaque appareil BG ProAir est identifié par un numéro de série unique et un code QR.

LES AUTOSAUVETEURS

D'autres genres d'appareils de protection respiratoire sont utilisés au Québec. À cause de leur mode de fonctionnement et de leur autonomie limitée, ils ne sont toutefois recommandés que comme appareils auxiliaires.

L'appareil 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.

APPAREIL AUTOSAUVETEUR À OXYGÉNATION CHIMIQUE OXY 6000

L'appareil OXY 6000 est un appareil de protection respiratoire autonome de type autosauveteur à oxygène à circuit fermé avec système respiratoire fermé. Il est indépendant de l'air ambiant. L'air expiré est retraité sur la base d'oxygène chimiquement lié.

La source d'oxygène provient d'une cartouche contenant du superoxyde de potassium, ou dioxyde de potassium (KO_2), activé par la respiration. L'appareil n'a donc pas de bouteille pressurisée.

L'appareil OXY 6000 rend son porteur complètement indépendant de l'air ambiant. Il permet de sortir d'un espace contaminé par de la fumée ou des gaz toxiques ou d'une atmosphère déficiente en oxygène.

Durée d'utilisation

La durée d'utilisation dépend de la demande du porteur. L'appareil est approuvé pour 60 minutes lorsque le porteur fournit un effort modéré (respiration de 35 L d'air par minute). Il peut durer 180 minutes au repos, soit un effort demandant 10 L/min.

La durée de l'appareil dépend :

- du degré d'activité physique ;
- de la condition physique du porteur ;
- de la respiration du porteur, qui peut être influencée par une excitation, la peur ou toute autre altération mentale ;
- de l'expérience du porteur (entraînement).

L'appareil OXY 6000 a été fabriqué pour sortir d'un endroit en cas d'urgence. Il ne peut donc pas servir pour combattre un incendie ou pour partir en mission. L'appareil doit être entreposé à des températures se situant entre -30° C et 50° C.

Boîtier



Illustration : Michel Rouleau

1. Fenêtre indicatrice d'humidité
2. Protection abrasion
3. Dispositif d'ouverture scellé
4. Bande de retenue
5. Partie inférieure du boîtier
6. Partie supérieure du boîtier
7. Sangle de transport
8. Bague de support de transport
9. Emplacement de l'étiquette

Pièces internes

Illustration : Michel Rouleau



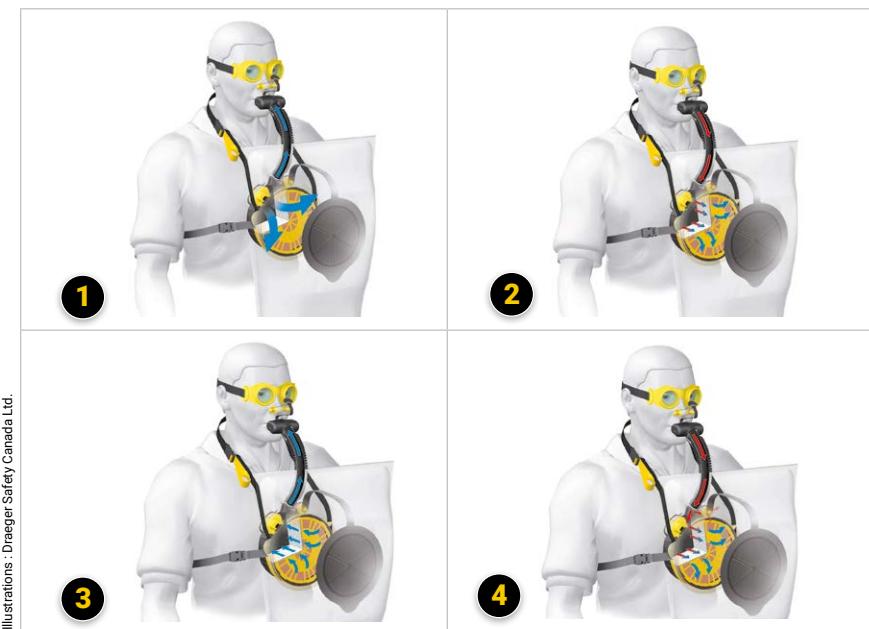
1. Embout buccal
2. Sangle de nuque
3. Échangeur thermique
4. Tuyau respiratoire
5. Démarrreur automatique
6. Sac respiratoire
7. Languette avec bouton
8. Lunettes
9. Sangle de poitrine
10. Cartouche de KO₂
11. Pince-nez

Cycle respiratoire à circuit fermé

Le cycle respiratoire de l'appareil OXY 6000 est à circuit fermé, c'est-à-dire que 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 de KO₂. L'oxygène est par la suite généré par l'autoréaction chimique de l'humidité en contact avec la cartouche de KO₂.

Le sac respiratoire est flexible et résistant. Il possède un volume de 8 L et sert principalement de réservoir d'oxygène produit.

La résistance à la respiration est de 7,5 hPa (0,0075 bar). L'appareil est muni d'un échangeur de chaleur situé à la sortie de l'embout buccal. Il refroidit ainsi la chaleur produite par la réaction chimique de la cartouche, qui peut atteindre 60 °C.

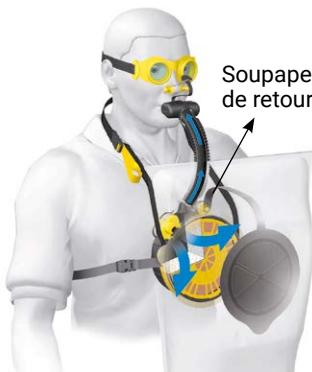


Illustrations : Dräger Safety Canada Ltd.

1. Premier cycle d'inspiration grâce au démarreur rapide
2. Premier cycle d'expiration dans le sac respiratoire
3. Cycle d'inspiration depuis le sac respiratoire
4. Cycle d'expiration et purge de surproduction d'O₂

Auto-sauveteur à oxygène OXY 6000 – Fonction principale

Illustrations : Draeger Safety Canada Ltd.



Direction de l'air dans l'appareil

L'expiration du porteur arrive à l'embout buccal, passe par le tuyau respiratoire, se dirige dans la cartouche de dioxyde de potassium (KO₂) où le CO₂ et l'humidité sont absorbés. L'autoréaction chimique produit de l'hydroxyde de potassium et libère de l'oxygène. Cet oxygène est directement disponible au porteur par le tuyau respiratoire. Le surplus s'emmagasse automatiquement dans le sac respiratoire de 8 litres.

IMPORTANT

La réaction chimique génère de la chaleur à l'air inspiré et à la cartouche pouvant atteindre 60 °C. La respiration devant passer à travers la cartouche activatrice d'oxygène cause une résistance au porteur de 7,5 hPa (0,0075 bar).

Vérification de l'appareil

- L'appareil autosauveteur à oxygène est complet.
- La date d'utilisation est dans les 10 ans de durée de vie de l'appareil.
- Le scellé n'est pas endommagé.
- Le boîtier est bien fermé.
- Le dispositif de fermeture est intact et le verrou est enclenché.
- La bague de support est bien positionnée.
- La ligne d'étanchéité est en bon état.
- Le boîtier ne présente pas de déformations (voir à la page suivante).
- Le boîtier ne présente pas de fissures.
- La fenêtre d'état est dans les normes (voir à la page suivante).

 Appareil en bon état					
 Appareil endommagé					

Fiche de déformation

Norme de la fenêtre d'état

Il est normal qu'apparaîsse une fine pellicule de poussière jaune collante au bout de plusieurs années. Cela ne gêne pas le fonctionnement de l'appareil. Toutefois, si de nombreux grains jaunes gros comme des cristaux de sucre ou plus gros sont visibles dans la zone de la fenêtre quand l'appareil est secoué, il doit être mis hors service.

Vérifier que l'indicateur d'humidité est marron. Si l'indicateur est bleu-turquoise, c'est que de l'humidité est entrée dans l'appareil.

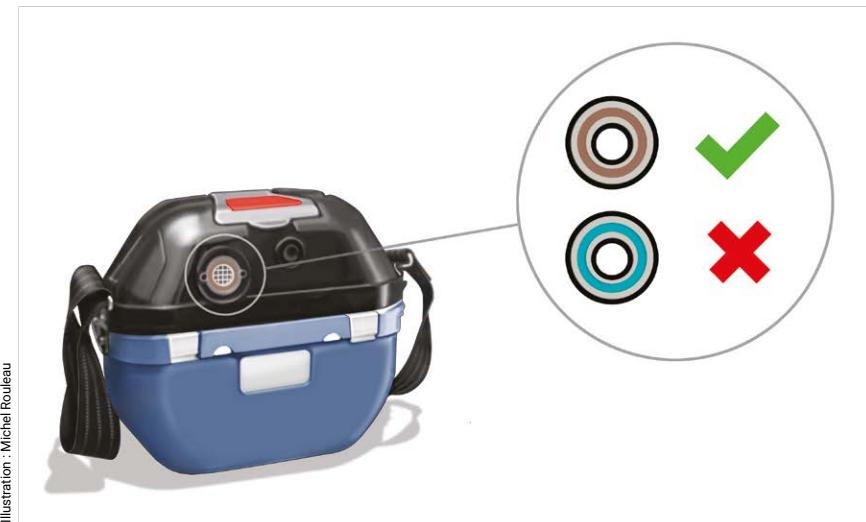


Illustration : Michel Rouleau

Procédure de mise en place :

1. Tirer vers le haut le dispositif d'ouverture, dégageant ainsi les deux bandes.
2. Enlever et jeter la partie supérieure du boîtier.
3. Sortir l'appareil du boîtier en tirant sur la sangle de nuque jaune. Ne pas sortir l'appareil en tirant sur le tuyau respiratoire.
4. Tenir l'appareil de manière que le sac respiratoire soit du côté opposé du corps.
5. Passer la courroie de nuque par-dessus la tête.

Les étapes suivantes doivent s'effectuer en 20 secondes ou moins :

1. Tirer l'embout buccal vers la figure ; le bouchon de l'embout et la goupille de démarrage se retireront automatiquement, ce qui amorcera le processus chimique.
2. L'oxygène venant du démarreur passe dans le sac respiratoire en 1 à 2 minutes. Le sac respiratoire ne se remplit cependant pas complètement. Aider au déploiement du sac respiratoire, si nécessaire, avec les mains.
3. Mettre l'embout buccal dans la bouche en s'assurant de ne pas tordre le tuyau respiratoire.
4. Bien refermer les lèvres sur l'embout buccal.
5. Poser le pince-nez ; la respiration par le nez doit être impossible.
6. Mettre les lunettes anti-gaz sur les yeux afin de les protéger de la fumée et des gaz.
7. Si le sac respiratoire ne se remplit pas, expirez fortement deux ou trois fois pour activer le processus.
8. Ajuster la courroie du cou pour qu'elle soit confortablement installée.
9. Mettre et ajuster la courroie de taille pour qu'elle soit confortablement installée.
10. Évacuer les lieux.

Utilisation

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

Les équipes de sauvetage peuvent se servir de cet appareil autosauveteur comme appareil de secours lorsque leur BG 4 fait défaut. Dans ce cas, ils doivent tous revenir à l'air frais.

Les sauveteurs peuvent se servir de l'OXY 6000 pour évacuer des mineurs en difficulté.

L'OXY 6000 ne doit pas être utilisé pour secourir une victime inconsciente, puisqu'il faut fournir un effort pulmonaire pour assurer son fonctionnement.

Règles importantes :

- Entreprendre l'évacuation calmement, sans affolement.
- Planifier le chemin d'évacuation le plus court jusqu'à un endroit où l'air est respirable.
- Rester calme. Une respiration précipitée et rapide entraîne une consommation d'oxygène plus élevée.
- Toujours veiller à ce que l'embout buccal soit bien placé entre les dents et les lèvres et que les lèvres soient refermées de manière étanche.
- L'air de l'appareil autosauveteur est chaud et sec, ce qui indique un bon fonctionnement. Une odeur est normale et sans danger.
- Ne pas endommager ni compresser le sac respiratoire, sinon l'oxygène vital est perdu.
- Ne pas vomir dans l'appareil autosauveteur. En cas de vomissement, retirer l'embout buccal et l'obstruer avec le pouce.

Fréquence d'inspection

Une personne accréditée doit vérifier l'appareil chaque fois qu'on l'apporte en mission ou tous les 90 jours, s'il est remisé. Cette vérification doit s'effectuer comme expliqué précédemment.

Nettoyage

- Retirer la protection contre l'abrasion et la sangle de transport, au besoin, et les nettoyer dans un bain d'eau savonneuse.
- Nettoyer l'appareil avec une brosse humide. L'eau doit être tiède. On peut y ajouter un savon doux.
- Sécher complètement toutes les pièces à température ambiante.
- Remonter la protection contre l'abrasion et la sangle, lorsque le tout est sec.

Durée de vie

Dans des conditions environnantes normales d'utilisation, l'appareil OXY 6000 a une durée de vie de 10 ans après la date burinée sur son boîtier à l'endroit prévu à cette fin. Si l'appareil échoue les essais de vérification, comme décrit précédemment, il doit être mis hors service.

APPAREIL AUTOSAUVETEUR À OXYGÈNE SOUS PRESSION OCENCO EBA 6.5



L'appareil Ocenco EBA 6.5¹⁹ 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 °C 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).

La durée de fonctionnement de l'appareil dépend :

- 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.

19 Escape Breathing Apparatus de 6,5 livres, faisant référence au poids du premier prototype

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 Lb/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

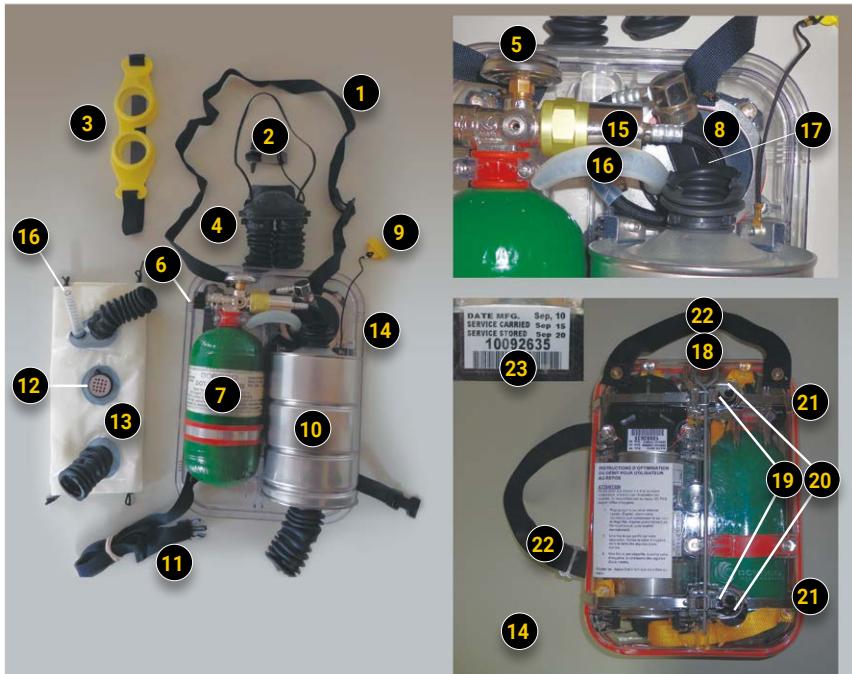
L'air issu de l'expiration du porteur arrive dans la chambre à valves, passe au travers de la valve d'expiration par le tuyau d'expiration, se dirige dans le régénérateur, où il est débarrassé du CO₂ et de l'humidité, puis se rend au sac respiratoire, où il est emmagasiné. Lorsque le porteur inspire,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



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 L.
 - Volume de 0,785 L.
 - 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 valves
 - Contrôle de l'inspiration et de l'expiration.
 - Réduit la turbulence.
10. Sac respiratoire
 - Capacité de 5 L.

Diagramme de pièces



- 1. Courroie du cou
- 2. Pince-nez
- 3. Lunette
- 4. Chambre à valves
- 5. Manomètre
- 6. Valve de la bouteille
- 7. Bouteille d'O₂
- 8. Régulateur
- 9. Bouchon
- 10. Régénérateur
- 11. Courroie de taille
- 12. Valve de surpression
- 13. Sac respiratoire
- 14. Boîtier
- 15. Détendeur
- 16. Conduite d'O₂ à débit constant
- 17. Conduite d'O₂ à 7 bars
- 18. Tige de retenue
- 19. Anneaux de retenue
- 20. Sceaux
- 21. Bandes
- 22. Courroie de transport
- 23. Identification du fabricant
(n° de série et dates)

Essai de l'appareil 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 anti-gaz (3) sur les yeux afin de protéger ces derniers de la fumée et des gaz.
12. Évacuer les lieux.

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 des appareils 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 de 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'appareil 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 ; l'UFSSM 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

- 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.
- 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.

- Effectuer une inspection visuelle du boîtier et de l'intérieur 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.
- S'assurer que le bouchon de l'embout buccal est bien en place.
- Vérifier la date de fabrication : dépasse cinq ans si l'appareil est souvent transporté et dix ans s'il est entreposé.
- Consigner les résultats dans un registre.



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

Inspections faites par les sauveteurs avant de partir en mission :

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

APPAREIL DE RÉANIMATION CAREVENT

L'appareil de réanimation CAREvent a été modifié conjointement par O-Two Medical Technologies et Dräger pour les besoins automatisés 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 ou à un APRAI équivalent et à permettre l'utilisation de la même bouteille que l'appareil BG 4. Le système, utilisé par l'UFSSM, est muni de deux bouteilles d'oxygène, permettant ainsi d'en augmenter l'autonomie.

Cet appareil peut être utilisé pour secourir une personne inconsciente dans un environnement où il y a un manque d'oxygène ou lorsqu'il y a 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.

Mode respirateur

Le CAREvent est un appareil à pression positive. Il fournit de l'oxygène pur selon la demande du porteur. En mode respirateur (avec masque complet), l'air inspiré est remplacé par de l'oxygène selon le rythme du porteur (de 15 à 40 L/min) et l'air expiré est rejeté vers l'extérieur dans ce cas. La durée de fonctionnement peut alors être de 20 minutes avec les deux bouteilles chargées à 200 bars. Si la personne a besoin de plus d'oxygène, ce volume peut atteindre 120 L/min.

Marche à suivre :

- Ouvrir les deux bouteilles du système CAREvent.
- Porter le masque et respirer normalement.

Le système comblera le besoin en oxygène à raison d'un débit pouvant atteindre 120 L/min.

Mode assistance à la respiration

Cet appareil peut aussi servir d'assistance à la respiration. En effet, s'il détecte que la victime est en arrêt respiratoire, il se met automatiquement en mode d'assistance 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 160 minutes avec la réserve de 2 bouteilles d'oxygène. L'apport en oxygène est contrôlé afin d'éviter les reflux gastriques. Si la respiration reprend, l'appareil se remet automatiquement en mode respirateur. En mode assistance à la respiration, la pression à l'intérieur du masque peut atteindre 0,6 bar.

Marche à suivre :

- Ouvrir les deux bouteilles du système CAREvent.
- S'assurer de l'ouverture des voies respiratoires de la victime.
- Installer le masque à la victime inconsciente. Le cas échéant, le système détectera une déficience de la respiration et se mettra automatiquement en mode d'assistance à la respiration selon les spécifications mentionnées précédemment.
- Porter fréquemment attention à la victime et à l'état du CAREvent en cours d'utilisation.

NOTE

S'assurer de bien dégager les voies respiratoires.

Mode réanimation cardiorespiratoire (RCR)

Si l'appareil est utilisé en assistance respiratoire et que le cœur de la victime cesse de battre, l'appareil peut être mis en mode réanimation cardiorespiratoire en pressant un bouton, pendant que le sauveteur applique des compressions thoraciques. Lorsque le bouton est actionné, l'appareil garde en réserve 2 respirations, ce qui donne le temps au sauveteur d'effectuer 30 compressions thoraciques.

Le mode réanimation cardiorespiratoire de l'appareil CAREvent doit être employé par du personnel dûment formé à prodiguer les soins de réanimation cardiorespiratoire (RCR) suivant la dernière édition du *Guide du secourisme en milieu de travail*. C'est pourquoi ce mode d'application de l'appareil CAREvent n'est vu qu'en survol par les instructrices et instructeurs en sauvetage minier à titre d'information et d'appui aux formations de premiers soins et premiers secours suivies en parallèle par les sauveteurs miniers.

La durée de fonctionnement de l'appareil CAREvent en mode réanimation respiratoire, avec 2 bouteilles chargées à 200 bars, est de 80 minutes.

L'utilisation du CAREvent peut être plus polyvalente en situation de complexité médicale. Cependant, étant donné que les sauveteurs sont des volontaires et que l'intervention à l'aide de cet appareil n'est abordée que quelques fois annuellement, l'UFSSM limite le programme de la formation sur le CAREvent aux deux utilisations automatiques décrites précédemment.



L'appareil de réanimation CAREvent est composé :

1. d'un sac de transport ;
2. d'une structure rigide à l'intérieur du sac, qui protège les composantes ;
3. de 2 bouteilles d'oxygène de 2 L chargées à 200 bars (même que l'APRAI à oxygène) ;
4. de 2 détendeurs raccordés aux bouteilles, chacun muni d'un manomètre, reliés entre eux à l'aide de 2 tuyaux de 15 cm reliés à un raccord en « T » ;
5. d'un tuyau flexible de 2 m reliant le raccord en « T » et la soupape à la demande ;
6. d'une soupape à la demande (CAREvent) ;
7. d'un masque d'appareil BG 4 sans masque interne.

NOTE

La manipulation de l'appareil CAREvent doit être faite de façon à éviter les chutes ou les impacts importants lors du transport.

En dernier recours, comme l'appareil de réanimation CAREvent est muni d'un raccord pour masque d'appareil BG 4, le sauveteur dont l'appareil de protection respiratoire fait défaut et qui n'a pas accès à son appareil autosauveteur de secours peut débrancher le masque de son appareil et raccorder le CAREvent à son masque. Avant d'effectuer 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 en mode respirateur peut être de seulement 20 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.

Inspections faites par les sauveteurs avant de partir en mission :

- S'assurer que les manomètres des bouteilles d'oxygène indiquent 200 bars.
- Ouvrir les bouteilles d'oxygène (l'appareil purge les conduites pendant quatre secondes) et s'assurer que le manomètre de chaque détendeur indique la même pression que celui de la bouteille d'oxygène.
- Positionner les bouteilles pour donner accès aux valves d'ouverture et retenir les bouteilles à l'aide des sangles de retenue.
- Vérifier le système d'alarme en obstruant la sortie de l'oxygène du CAREvent.
- Fermer les valves des bouteilles.
- Vérifier le serrage des raccords des tuyaux.
- Vérifier l'état du masque tout en positionnant les sangles au point neutre.
- Raccorder le masque respiratoire au CAREvent pour qu'il soit prêt à l'utilisation.

Entretien de l'appareil

Après chaque usage, les bouteilles d'oxygène doivent être rechargeées ou remplacées par des bouteilles à 200 bars de remplissage. Le masque, le diaphragme et le raccord doivent être nettoyés dans une solution désinfectante. Le tout doit être séché avant entreposage.

Entreposage

Le CAREvent est un appareil utilisé par les sauveteurs miniers pour maintenir une victime en vie jusqu'à sa sortie à l'air respirable. Il doit être prêt dans un court délai et maintenu en excellent état.

Pour entreposer le CAREvent, il faut :

- s'assurer que les 2 bouteilles d'oxygène indiquent 200 bars ;
- s'assurer que les bouteilles sont installées et attachées à l'aide des fermetures autoagrippantes dans l'armature protectrice interne du sac ;
- vérifier tous les raccords des conduites d'oxygène menant au distributeur CAREvent ;
- vérifier que le diaphragme (bleu) est bien en place et en bon état ;
- vérifier l'état du masque et s'assurer qu'il ne porte pas de masque interne (*nose cup*) ;



Ne pas raccorder le masque au système lorsqu'il est en entreposage.

- refermer le sac et entreposer dans un endroit adéquat bien identifié.

APPAREIL À AIR COMPRIMÉ SCOTT PRESUR-PAK 2.2

Photo : PubPhoto



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 au maximum de sa 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 de protection 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.



Les personnes portant des lunettes doivent prévoir un moyen d'y adapter le masque.

Air comprimé

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 CAN3Z180.1-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 de protection respiratoire ou aux contenants. »

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

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 Lb/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.

Détendeur

Le détendeur est un dispositif qui réduit la pression. Sur le modèle Scott Presur-Pak 2.2, le détendeur a une double fonction :

1. 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.
2. 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 :

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

Masque complet

Le masque couvre la bouche, le nez, les yeux et le menton. Le masque Scott Presur-Pak 2.2 se compose :

- d'une visière en polycarbonate de forme conique qui permet une vision panoramique de 180°;
- d'une pièce faciale avec anneau ou couronne de caoutchouc ;
- d'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.



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 d'alimentation et de recharge

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.

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 au maximum de sa capacité peut durer environ six heures.

Tuyau d'alimentation



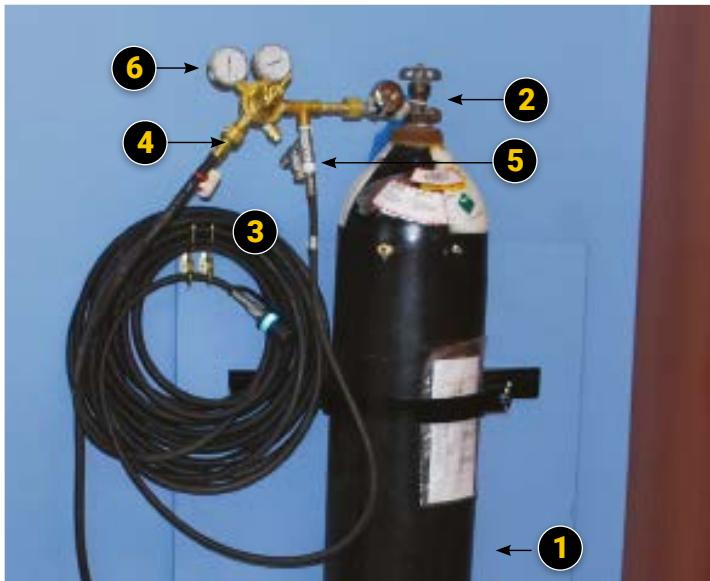
Le tuyau d'alimentation est à basse pression et très flexible ; il est muni à son extrémité d'un raccord rapide (côté mâle) le reliant facilement à un tuyau de 15 mètres du système cascade. Le tuyau d'alimentation est retenu à l'appareil par le raccord.

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.

Système de recharge et d'alimentation en air comprimé à partir d'une grosse bouteille



1. Grosse bouteille de 6 m³ d'air comprimé à 138 bars.
2. Cloche reliée à la valve de la bouteille ; elle sonne dès que la réserve d'air comprimé n'est plus que de 25 %.
3. Bloc en « T » qui relie le tuyau de haute pression et le détendeur.
4. Tuyau d'alimentation flexible d'une longueur de 15 m 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.
5. Tuyau haute pression d'une longueur de 1,5 m muni, à son extrémité, d'un raccord rapide femelle. Ce tuyau permet la recharge de la bouteille de l'appareil.
6. Détendeur qui réduit 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.

Utilisation

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.



Il est important de suivre l'ordre des étapes.

Rechargement de la bouteille et alimentation à partir de la grosse bouteille de 6,23 m³

1. Relier la connexion de recharge de l'appareil au tuyau de recharge 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 recharge.

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.



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 recharge 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.

PARTICULARITÉS DU SECOURISME EN MILIEU DE TRAVAIL, SECTEUR SAUVETAGE MINIER ET SPÉCIFICITÉS LIÉES AUX INTERVENTIONS EN ATMOSPHÈRE IRRESPIRABLE



Au Québec, la Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CNEST) est chargée de voir 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 CNEST 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 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 l'UFSSM et en collaboration avec des membres du comité de santé de l'Association minière du Québec.

En plus du contenu des trousseaux 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 formations afin de bien comprendre les particularités du milieu, comme l'utilisation d'un appareil de protection respiratoire et du matériel de premiers secours.



Les éléments contenus dans cette section 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 CNEST.

PARTICULARITÉS DU 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 SECOURISME EN MILIEU DE TRAVAIL DE SEIZE HEURES		COMPLÉMENTS S'APPLIQUANT À LA FORMATION SECOURISME AVANCÉ ADAPTÉ AU SAUVETAGE MINIER
1	Approche utilisée pour l'intervention	<ul style="list-style-type: none">Adaptations de l'approche utilisée pour l'intervention
2	Évaluation de la situation	<ul style="list-style-type: none">Dangers situationnelsParticularités des étapes de l'évaluation de la situation
3	Appréciation clinique : <ul style="list-style-type: none">Problème médicalProblème traumatique	<ul style="list-style-type: none">Niveau de conscienceCritères d'instabilité de l'état de la personneParticularités des étapes de l'appréciation de la condition clinique en atmosphère irrespirable
4	Altération de l'état de conscience	<ul style="list-style-type: none">Causes de l'altération de l'état de conscienceParticularités de l'intervention
5	Arrêt cardiorespiratoire (DEA) : adulte	<ul style="list-style-type: none">Principes de baseInterventions en atmosphère irrespirableTechnique d'insertion d'une canule oropharyngée
6	Convulsions	
7	Difficultés respiratoires	
8	Douleur thoracique	
9	Hypothermie	<ul style="list-style-type: none">Stades de l'hypothermieParticularités de l'intervention
10	Intoxication professionnelle	
11	Obstruction des voies respiratoires (adulte)	
12	Problème diabétique	
13	Problème lié à la chaleur	
14	Réaction allergique	

15	Blessures aux yeux	
16	Brûlures	
17	Engelures	
18	État de choc	<ul style="list-style-type: none"> Particularités de l'intervention
19	Hémorragie	<ul style="list-style-type: none"> Étapes complémentaires à la séquence du contrôle d'hémorragie Particularités de l'intervention
20	Traumatisme à la tête et à la colonne vertébrale	<ul style="list-style-type: none"> 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 : <ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> Voir : Traumatismes à la tête et à la colonne vertébrale
Tech. 2	Intervention en cas de plaies complexes	
Annexe 1	Méthode de triage START	<ul style="list-style-type: none"> Objectif du triage Règles de triage lors d'un sauvetage souterrain Méthode START adaptée au secteur minier
		<ul style="list-style-type: none"> Évacuation de la personne Principes de base liés à l'évacuation Interventions d'évacuation dans différentes situations
		<ul style="list-style-type: none"> Stress post-traumatique Définition Manifestations Gestion du stress post-traumatique
		<ul style="list-style-type: none"> 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 souterrain, 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.

Adaptation 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 comme 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 de protection respiratoire, 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 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 de protection respiratoire 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, 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 souterrains 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	<ul style="list-style-type: none">• Manque d'oxygène• Gaz, mélange de gaz• Matières combustibles, inflammables, comburantes, explosives• Fumées, poussières• Etc.
Risques physiques	<ul style="list-style-type: none">• Électricité (électrocution)• Contrainte thermique (chaleur, froid, humidité)• Visibilité réduite• Etc.
Risques biologiques	<ul style="list-style-type: none">• Champignons, moisissures, bactéries, etc.
Risques ergonomiques	<ul style="list-style-type: none">• Posture contraignante• Manutention de charges• Efforts excessifs• Accès difficile à l'espace de travail
Risques psychosociaux	<ul style="list-style-type: none">• Problèmes liés aux manifestations du stress d'intervention• Problèmes liés aux manifestations de stress post-traumatique
Risques liés à la sécurité	<ul style="list-style-type: none">• 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 peut tenter un sauvetage dans ce type d'environnement. Celui-ci est :

- formé ;
- entraîné ;
- supervisé ;
- équipé avec le matériel nécessaire.

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 les sept éléments suivants :*

- *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 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**) 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 LABC, 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

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

Vérifier le **niveau de conscience** **D** 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 **A B C** (**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 : <ul style="list-style-type: none">• Obstruction des voies respiratoires;• Absence de signes de circulation;• Altération de l'état de conscience (V, P ou U).
Signes vitaux	<ul style="list-style-type: none">• Respiration : absente, moins de 8/min ou plus de 36/min;• Pouls : absent, moins de 50/min ou plus de 150/min;• Pouls radial non perceptible avec pouls carotidien présent*;• Cyanose**.
Urgences traumatiques Signes et symptômes	<ul style="list-style-type: none">• 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).

* 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.

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

- S'assurer que la situation ne comporte aucun danger et se protéger.
- **L** Vérifier l'état de conscience en maintenant une protection cervicale et demander à la personne de ne pas bouger si elle est consciente.
- Mettre l'équipe en place et aviser le poste de commandement.
- Effectuer l'appréciation primaire (**A B C D**).
- 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 de protection respiratoire autonome (ex. : appareil autosauveteur à oxygène sous pression Ocenco EBA 6.5).

Si l'hémorragie est importante :

- Contrôler les saignements.
- Faire une appréciation secondaire rapide (recherche de signes et symptômes, palpation, visualisation si possible).
- Immobiliser la personne (collier, planche dorsale, matelas immobilisateur).
- Couvrir la personne afin de prévenir toute déperdition de chaleur corporelle.
- Évacuer rapidement à la surface.
- Revérifier **L' A B C D** régulièrement et le fonctionnement de l'appareil de protection 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, un malaise ou une maladie.*

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 est la principale cause.

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 *Particularités du secourisme en milieu de travail, secteur sauvetage minier et spécificités liées aux interventions en atmosphère irrespirable*.

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, comme la présence d'espaces clos et 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 possibles 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.



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

- S'assurer que la situation ne comporte aucun danger et se protéger.
- Coucher la personne sur le dos.
- **L** Vérifier l'état de conscience.
- Mettre l'équipe en place et aviser le poste de commandement.
- Déterminer si la personne respire ou si la respiration est anormale.
- **C** Dénuder le thorax et commencer 30 compressions thoraciques à un rythme de 100-120/minute.
- **A** Ouvrir les voies respiratoires (en effectuant une subluxation de la mâchoire) et installer une canule oropharyngée.
- **B** Installer le masque et l'appareil autosauveteur Ocenco EBA.
- 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.
- 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*.

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

Photo : Pub Photo



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

- S'assurer que la situation ne comporte aucun danger et se protéger.
- Coucher la personne sur le dos.
- **L'** Vérifier l'état de conscience.
- Mettre l'équipe en place et aviser le poste de commandement.
- Déterminer si la personne respire ou si la respiration est anormale.
- Dénuder le thorax et commencer 30 compressions thoraciques à un rythme supérieur à 100-120/minute.
- **A** Ouvrir les voies respiratoires (en effectuant une subluxation de la mâchoire) et installer une canule oropharyngée.
- **B** Installer l'appareil CAREvent.
- Donner 2 insufflations avec l'appareil à pression positive.
- Alterner 30 compressions/2 insufflations pendant que les autres membres de l'équipe préparent l'évacuation pour se rendre au refuge le plus près.
- Continuer les compressions thoraciques et les ventilations (30:2) pendant l'évacuation en minimisant les arrêts de massage et en changeant de sauveteur régulièrement.

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.

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

- la collerette, où reposent les lèvres, à l'extérieur de la bouche ;
- la partie droite, où s'appuient les dents ;
- 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.

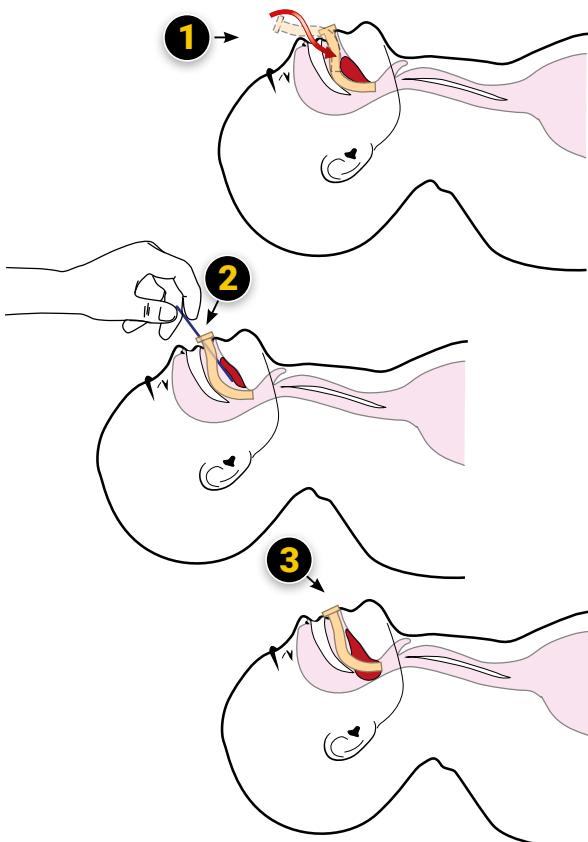
 Une insertion incorrecte peut pousser la langue vers le pharynx et obstruer les voies respiratoires.

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

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



Dégagement et ventilation des voies respiratoires

1. Canule insérée à l'envers, puis retournée pour être en position
2. Abaisse-langue canule
3. Obstruction des voies respiratoires causée par insertion incorrecte

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 VITIAUX TEMPÉRATURE (T) RESPIRATION (R) POULS (P)	SIGNES ET SYMPTÔMES
Hypothermie légère	T : Entre 32 et 35 °C R : Normale P : Normal	<ul style="list-style-type: none">• 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	<ul style="list-style-type: none">• 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	<ul style="list-style-type: none">• 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 *Particularités du secourisme en milieu de travail, secteur sauvetage minier et spécificités liées aux interventions en atmosphère irrespirable* 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. [...] Le secouriste doit 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 probablement 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 *Particularités du secourisme en milieu de travail, secteur sauvetage minier et spécificités liées aux interventions en atmosphère irrespirable* 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).



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

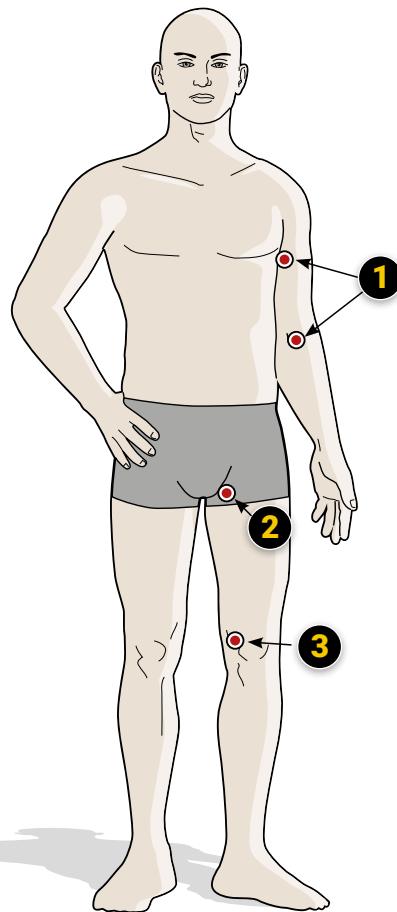
Au chapitre *Hémorragie* dans le manuel, on peut lire : *Toute hémorragie externe abondante ou continue doit être traitée efficacement, car elle peut conduire rapidement à l'état de choc. Séquence du contrôle d'une hémorragie externe :*

- *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.



Principaux points de compression

1. Artère brachiale
2. Artère fémorale
3. Artère politée



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 *Particularités du secourisme en milieu de travail, secteur sauvetage minier et spécificités liées aux interventions en atmosphère irrespirable* 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 inexistant 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.



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 *Particularités du secourisme en milieu de travail, secteur sauvetage minier et spécificités liées aux interventions en atmosphère irrespirable* 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 ».

Illustrations : Michel Rouleau



1. Glisser la partie arrière du collier sous la nuque en prenant soin de replier la fermeture autoagrippante vers l'intérieur.
2. Placer la partie mentonnière en glissant le collier vers le haut afin d'obtenir un bon appui menton-sternum et occipital-épaule.
3. Attacher la fermeture autoagrippante.



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 (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 la 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).



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 deux ou trois 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.



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 est 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.
- Déetecter 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.



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.

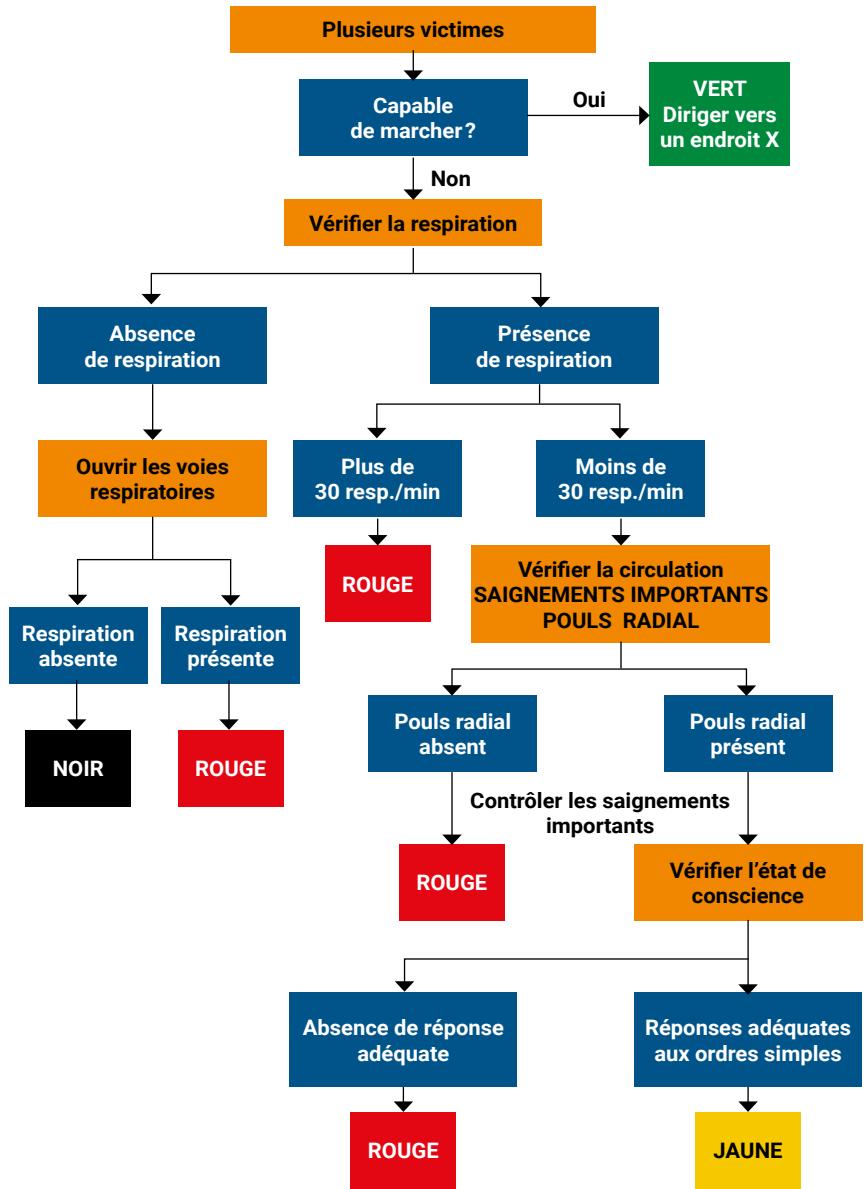
TERMINOLOGIE UTILISÉE LORS DE L'APPLICATION DE LA MÉTHODE DE TRIAGE ADAPTÉE AU SAUVETAGE MINIER

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 de triage **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. En revanche, le sauveteur minier 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* de la présente annexe.

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 verticale qui doit servir à la partie sauvetage seulement.



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 DOSM.

Dans la séquence d'intervention, l'évacuation donne suite habituellement au contrôle de tous les problèmes trouvés dans **L A B C**, à l'installation d'un appareil de protection 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 de protection respiratoire fait exception à cette règle, et si les composants de l'appareil le permettent, le placer préféablement 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, comme 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 de protection respiratoire (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) :

- Ouvrir le harnais en détachant les sangles qui retiennent le harnais et les cuisses.
- Détacher les sangles (autoagrippantes) de stabilisation de la tête.
- Passer le harnais derrière la personne à évacuer.
- Ajuster la hauteur du harnais afin que la tête soit bien placée dans la partie stabilisatrice.
- 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.
- Fixer les attaches (autoagrippantes) de la tête et de la mentonnière afin de stabiliser la tête de la personne.



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'ABC** s'il y a lieu :
 - L'appareil de protection 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 de protection 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 de protection 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 de protection 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 de protection respiratoire et **L' A B C** au moment des rotations.



La vérification de **L' A B C**, du niveau de conscience et de l'appareil de protection respiratoire doit être refaite 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 de protection respiratoire et un autre membre de l'équipe revérifie **L' A B C**, 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 paramédicaux 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 comme 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).

IMPORTANT

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 mines²⁰](#).

²⁰ 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. (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 trousse de premiers secours.

Contenu

Description	Conforme	Description	Conforme
Guide pratique du secouriste en milieu de travail – Protocoles d'intervention	<input type="checkbox"/>	Rouleaux de bandage de gaze (5 cm x 9,1 m)	<input type="checkbox"/>
Ciseaux à bandage	<input type="checkbox"/>	Bandages triangulaires	<input type="checkbox"/>
Pince à échardes	<input type="checkbox"/>	Pansements compressifs	<input type="checkbox"/>
Épingles de sûreté de dimensions diverses	<input type="checkbox"/>	Ruban adhésif	<input type="checkbox"/>
Pansements adhésifs	<input type="checkbox"/>	Tampons antiseptiques	<input type="checkbox"/>
Compresses de gaze (10 cm x 10 cm)	<input type="checkbox"/>		

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 :

Description	Conforme	Description	Conforme
Panier-civière avec courroies en place	<input type="checkbox"/>	Bandages élastiques	<input type="checkbox"/>
Couvercle de protection pour la tête	<input type="checkbox"/>	Drap stérile pour brûlures	<input type="checkbox"/>
Matelas immobilisateur	<input type="checkbox"/>	Couvertures de sauvetage thermiques	<input type="checkbox"/>
Planche dorsale avec courroies	<input type="checkbox"/>	Verres vides	<input type="checkbox"/>
Immobilisation de tête	<input type="checkbox"/>	Ciseaux coupe-tout	<input type="checkbox"/>
Colliers cervicaux (petits, moyens, grands) ou colliers réglables	<input type="checkbox"/>	Sacs de plastique (de type Ziploc)	<input type="checkbox"/>
Couvertures	<input type="checkbox"/>	Bonbonne et dispositif d'oxygène	<input type="checkbox"/>
Attelles	<input type="checkbox"/>	Masque de poche	<input type="checkbox"/>
Canules oropharyngées	<input type="checkbox"/>	Appareil autosauveteur à oxygène (pour la victime)	<input type="checkbox"/>

Annexe D

GUIDE DES PROTOCOLES DE BASE POUR LES INTERVENTIONS EN SAUVETAGE MINIER



PROTOCOLE 1

MEMBRE NON SAUVETEUR DE L'ÉQUIPE DE SAUVETAGE

Dans des circonstances exceptionnelles, pour sauver des vies ou résoudre une situation périlleuse, il peut être nécessaire d'intégrer un spécialiste non sauveteur ou un sauveteur non actif dans l'équipe (électricien, mécanicien, spécialiste en mécanique des roches, infirmier, etc.).

CONSIGNES

- Le chef doit s'assurer de disposer d'une équipe d'au moins cinq sauveteurs actifs.
- L'équipe de relève doit être composée d'autant de sauveteurs que l'équipe envoyée en mission.
- Il est essentiel que le non-sauveteur **passe un test médical** avant d'intégrer l'équipe.
- L'un des membres actifs de l'équipe doit vérifier l'appareil respiratoire et l'ensemble de l'équipement porté par le non-sauveteur.
- L'information concernant les éléments techniques les plus importants de l'appareil de protection respiratoire (les alarmes, les bruits spécifiques du débit constant, la valve d'augmentation de volume, la lecture de l'afficheur, etc.) doit être communiquée en amont au non-sauveteur.
- L'équipe doit assurer une surveillance constante du membre non sauveteur.
- Le membre non sauveteur effectuera uniquement sa tâche technique avant de remonter à la base d'air frais (BAF)*.

* Habituellement le poste de commandement, la salle de sauvetage ou un endroit situé ailleurs, à l'extérieur de la mine, où les sauveteurs miniers entrent sous oxygène.



Les protocoles doivent toujours être exécutés dans le respect des notions suivantes : **assurer la sécurité de l'équipe** et **sauver des vies**.

MATÉRIEL

Aucun

PRÉCISION

Aucune

PROTOCOLE 2

ÉTABLISSEMENT DES COMMUNICATIONS

L'équipe en mission doit en tout temps avoir la possibilité de communiquer avec le directeur des opérations de sauvetage (DOS).

CONSIGNES

- Les équipements de communication sont vérifiés et éprouvés à la base d'air frais avant leur utilisation en mission.
- Avant d'entrer dans la mine, le chef communique avec le DOS et vérifie l'état de la communication.
- En arrivant au niveau de l'intervention, le chef communique avec le DOS et vérifie l'état de la communication.
- Le chef établit des communications à chaque étape de l'intervention (au début et à la fin de l'étape).
- Pour tout fait nouveau, le chef établit une communication.



Les protocoles doivent toujours être exécutés dans le respect des notions suivantes : **assurer la sécurité de l'équipe** et **sauver des vies**.

MATÉRIEL

Aucun

PRÉCISION

Aucune

PROTOCOLE 3

COMMUNICATIONS : CHEF ET DIRECTEUR DES OPÉRATIONS DE SAUVETAGE

Quel que soit le système de communication utilisé entre les équipes de sauvetage et la base d'air frais, il doit avoir été testé au préalable. Que la communication soit effectuée avec les téléphones traditionnels du sauvetage minier ou un système de communication par radio, la conversation doit être claire et courte, de manière à ne pas retarder l'évacuation d'une victime.

CONSIGNES

- Par radio, la communication reste brève et précise.
- Le chef indique l'endroit, la raison, l'état de l'environnement et la réserve d'O₂ la plus basse de l'équipe.
- Le DOS signale la réception du message. Il donne la distance, le temps et le nombre de bars nécessaires pour atteindre la prochaine étape.
- Le chef établit les communications en arrivant à une tâche et lorsque celle-ci est terminée.
- Pour tout fait nouveau, le chef fait une communication.



S'il n'y a pas de communication possible entre l'équipe et le poste de commandement, il n'y a pas de mission.

Les protocoles doivent toujours être exécutés dans le respect des notions suivantes : **assurer la sécurité de l'équipe** et **sauver des vies**.

MATÉRIEL

Communication radio

- Une radio pour le chef d'équipe.
- Une radio pour le chef adjoint.
- Une radio pour le DOS.

Communication puissance vocale

- Un téléphone de main pour le chef.
- Un téléphone de main pour le chef adjoint.
- Deux bobines de communication.
- Une boîte d'appel avec un combiné pour le DOS.

PRÉCISION

Aucune

PROTOCOLE 4

COMMUNICATION ENTRE LES MEMBRES DE L'ÉQUIPE

Les membres de l'équipe peuvent parler entre eux, mais ils doivent veiller à ne pas le faire inutilement. Des signaux au moyen de sifflets sont généralement utilisés pour transmettre les ordres relatifs au déplacement de l'équipe.

CONSIGNES

- Pour éviter toute confusion, seuls le chef et son adjoint possèdent des sifflets. Les signaux transmis par le chef sont répétés par l'adjoint.
- Le chef donne un signal préparatoire, alors que l'adjoint répond au signal d'exécution.

CODE DE SIGNAUX

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



Les protocoles doivent toujours être exécutés dans le respect des notions suivantes : **assurer la sécurité de l'équipe** et **sauver des vies**.

MATÉRIEL

- Sifflets

PRÉCISIONS

Les masques BG 4 du chef et de son adjoint contiennent des systèmes intégrés leur permettant de communiquer oralement entre eux et avec le DOS. Ils incluent également un système de rehaussement de la voix leur permettant de bien se faire entendre auprès des autres membres de l'équipe.

MARQUAGE DU TRAJET SUIVI

Marquer le trajet permet à l'équipe en mission de retrouver rapidement son chemin au retour. Cela contribue également à accélérer les recherches menées par l'équipe de relève lorsqu'une équipe en mission tarde à se rapporter.

CONSIGNES

- Le chef marque le trajet avec une craie et une balise.
- Le marquage se fait sur le mur droit, lors du franchissement d'une intersection ou d'un travers-banc.
- La marque comprend une flèche de bonne taille avec le numéro de l'équipe en mission.
- La flèche pointe vers le point d'entrée de l'équipe.
- Il existe deux autres types de marques :
 - Trois barres verticales : à l'endroit où l'équipe fait demi-tour;
 - X sur les marques de l'aller : l'équipe est sur le chemin du retour.

Les balises peuvent également servir de repères pour différentes raisons.



Les protocoles doivent toujours être exécutés dans le respect des notions suivantes : **assurer la sécurité de l'équipe** et **sauver des vies**.

MATÉRIEL

- Craies
- Balises
- Caméras thermiques

PRÉCISIONS

- Même si un câble-guide est utilisé, le marquage du chemin à la craie est nécessaire.
- Le câble-guide doit être attaché à la recette du puits du niveau de l'intervention ou à partir de l'endroit susceptible d'être enfumé, même si la visibilité est bonne.
- Adapter le marquage à la situation vécue et rendre compte du changement au DOS.

Victime

Au retour d'une mission, lorsque l'équipe a pris en charge une victime, ne pas inscrire de X sur les flèches, afin de ne pas retarder l'évacuation. Cependant, le chef doit mentionner au DOS que ce marquage n'est pas effectué.

Véhicule

- Lorsqu'un véhicule est utilisé pour le déplacement de l'équipe, la procédure de marquage demeure la même.
- Porter une attention particulière au déroulement du câble-guide.
- Des points de communication avec le DOS doivent être préétablis et respectés.

PROTOCOLE 6

ARRÊT DE DEUX MINUTES

S'il est préconisé de prendre régulièrement un temps de repos, les deux minutes d'arrêt permettent à l'équipe de s'acclimater à un nouvel environnement.

CONSIGNES

- L'équipe s'introduit dans le nouvel environnement (visibilité réduite, gaz toxiques ou autre).
- Le chef demande à un membre de l'équipe de chronométrier deux minutes et de l'avertir du décompte après une minute.
- Tous les membres se concentrent sur l'environnement et sur l'état de fonctionnement de leur appareil respiratoire.
- Après une minute, le chef fait le tour de l'équipe, contrôle l'état de chaque membre et s'assure à l'aide d'un signe distinctif qu'il est apte à poursuivre la mission.
- Le chef communique les faits au directeur des opérations de sauvetage à l'intérieur de la deuxième minute.



Les protocoles doivent toujours être exécutés dans le respect des notions suivantes : **assurer la sécurité de l'équipe** et **sauver des vies**.

MATÉRIEL

- Système de communication

PRÉCISIONS

- La notion de « nouvel environnement » est basée sur la toxicité du milieu (visibilité réduite ou toute autre circonstance présentant des risques).
- Il y va du bon jugement du chef de l'équipe, mais il est établi d'appliquer l'« arrêt de deux minutes » lorsqu'on atteint la valeur d'exposition moyenne pondérée (VEMP) des gaz et moins de 3 m de visibilité.

Victime

Ce protocole d'arrêt ne doit cependant pas nuire au sauvetage immédiat d'une victime. Le choix par le chef d'équipe du moment opportun de l'arrêt est conditionnel à l'état de ses sauveteurs ou d'une victime potentielle.

Toujours prioriser la sécurité de l'équipe avant l'intervention.

Véhicule

Lorsqu'un véhicule est utilisé pour le déplacement de l'équipe, le protocole reste le même : arrêt du véhicule, stationnement sécuritaire, descente du véhicule et application du processus d'arrêt avant de poursuivre la mission.

PROTOCOLE 7

SITUATION DE VISIBILITÉ RÉDUITE : COMMENT S'ATTACHER

Afin de ne pas perdre le lien physique et pour qu'aucun sauveteur ne puisse s'écartier du groupe d'intervention ou du cadre de la mission, les membres de l'équipe doivent s'attacher en situation de visibilité réduite.

CONSIGNES

- Le sauveteur est responsable de son lien.
- Le lien-sauveteur est attaché à la droite du sauveteur, derrière lui, suivant le déplacement de façon à créer une ligne continue entre les sauveteurs.



Les protocoles doivent toujours être exécutés dans le respect des notions suivantes : **assurer la sécurité de l'équipe** et **sauver des vies**.

MATÉRIEL

Civière ou autre équipement à transporter

Les sauveteurs transportant de l'équipement sont considérés comme « attachés » lorsqu'ils gardent un lien avec cet équipement.

PRÉCISIONS

Lorsque le lien-sauveteur risque d'entraver le travail de l'équipe ou est inadéquat dans la situation, il est possible d'adapter la ligne d'attache et d'assurer la cohésion de l'équipe par un autre moyen.

IMPORTANT

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

PROTOCOLE 8

EXPLORATION DE GALERIES

La recherche de victimes, lorsque l'équipe de sauvetage est en visibilité réduite ou nulle, nécessite un positionnement particulier.

CONSIGNES

- Le chef se tient du côté droit de la galerie.
- Le chef demande aux membres de son équipe de se répartir en diagonale jusqu'au mur gauche de la galerie.
- En visibilité nulle, l'équipe est liée.
- Le chef demande aux membres de son équipe d'équilibrer l'espace entre chacun afin de bien ratisser l'ensemble de la galerie.



Les protocoles doivent toujours être exécutés dans le respect des notions suivantes : **assurer la sécurité de l'équipe** et **sauver des vies**.

MATÉRIEL

- Caméra thermique
- Bâton d'exploration

PRÉCISIONS

En fonction des outils transportés lors du ratissage, il peut s'avérer pertinent d'adapter les positions et les techniques d'exploration. En ce sens, l'équipe doit toujours s'assurer de la cohésion entre ses membres.

- La caméra thermique aide au déplacement ainsi qu'à la recherche de victimes.
- Le bâton d'exploration permet de couvrir une plus grande surface en s'allongeant.

Victime

Le but du ratissage est de retrouver une ou plusieurs victimes.

Véhicule

Lorsqu'un véhicule de sauvetage est utilisé pour le déplacement de l'équipe, vérifier que le système de guidage couvre sécuritairement tous les angles de la galerie, notamment le sol au-devant du véhicule. Utiliser la caméra thermique du véhicule pour explorer la galerie.

TRAVERSÉE DES PORTES COUPE-FEU ET D'AÉRAGE

Lors du déplacement de l'équipe (en mission dans la mine), laisser les portes coupe-feu et d'aérage dans leur position initiale, à moins de l'avis contraire du DOS. Des victimes peuvent s'être réfugiées dans un endroit ventilé, et le simple fait de changer l'état des portes peut nuire à leur situation.

CONSIGNES

- Le chef indique à l'équipe de s'arrêter.
- Il palpe la porte du revers de la main pour évaluer la présence de chaleur ou utilise la caméra thermique.
- En présence de chaleur, le chef communique avec le DOS pour évaluer les options.
- Dans le cas où le passage est sécuritaire, le chef ouvre doucement la porte.
- S'il est attaché à son équipe, dans un contexte de visibilité réduite, il se détache.
- Le chef traverse la porte, la vérifie dans son intégralité et sécurise le secteur.
- Il s'assure qu'il n'y a pas de victime.
- Le chef se place de l'autre côté de la porte et s'assure du passage sécuritaire de l'équipe.
- Il signifie aux membres de l'équipe, par deux coups de siffllet, qu'ils peuvent traverser.
- Lorsque le dernier sauveteur a traversé, le chef indique à l'équipe de s'arrêter par un coup de siffllet.
- Le chef replace la porte dans sa position initiale en s'assurant de ne pas couper ou coincer le câble-guide ou le fil de communication, le cas échéant.
- Le chef reprend sa place dans le rang de l'équipe.



Les protocoles doivent toujours être exécutés dans le respect des notions suivantes : **assurer la sécurité de l'équipe** et **sauver des vies**.

MATÉRIEL

Aucun

PRÉCISIONS

Cadenassage

Le cadenassage de la porte peut s'avérer nécessaire pour assurer un passage sécuritaire de l'équipe. La traversée de la porte se fait selon le même protocole qu'indiqué. La procédure de cadenassage et la vérification d'« énergie zéro » doivent avoir été appliquées par le chef auparavant. Le chef décadénasse par la suite la porte et la replace dans sa position initiale.

Passage d'homme

- En présence d'une porte d'homme, le chef ouvre les grandes portes.
- Il passe par la porte d'homme.
- Il sécurise les portes (attache ou cadenassage).
- Il fait passer son équipe par les grandes portes.
- Il remet les portes dans leur position initiale.
- Il poursuit selon le protocole.

Véhicule

Le protocole demeure le même lorsqu'un véhicule est utilisé pour le déplacement de l'équipe.

PROTOCOLE 10

OUVERTURE OU FERMETURE D'UN INTERRUPTEUR ÉLECTRIQUE

En mission, il peut être nécessaire, pour des raisons de sécurité, de couper l'alimentation électrique dans le secteur d'intervention ou partout.

CONSIGNES

- Le chef vérifie s'il dispose d'un électricien dans l'équipe.
- Lors de la vérification du matériel standard, s'assurer du bon fonctionnement et d'une quantité suffisante de pinces de verrouillage et de cadenas de même clé.
- Répartir les pinces et les cadenas comme suit : trois ensembles pour l'équipe et un pour le DOS.
- Le chef valide avec le DOS les installations électriques à cadenasser.
- Pour les installations électriques à cadenasser, le chef s'assure de la sécurité de l'équipe par une position en retrait.
- Au sauveteur le plus expérimenté dans le domaine, le chef donne les consignes suivantes : ouvrir ou fermer le disjoncteur électrique, le cadenasser selon la méthode de cadenassage en vigueur et effectuer un test de remise en marche afin de valider l'« énergie zéro ».
- Le chef communique les faits au DOS et obtient l'autorisation de poursuivre la mission.
- Tous les cadenas de sauvetage minier posés ne pourront être enlevés que sur ordre du DOS.

RAPPEL

Manipulation sécuritaire de l'interrupteur électrique

- Se placer du côté droit de l'interrupteur (en général).
- Tourner la tête du côté opposé à l'interrupteur.
- Actionner avec le bras gauche (le droit au besoin) la commande de fermeture de l'interrupteur.



Les protocoles doivent toujours être exécutés dans le respect des notions suivantes : **assurer la sécurité de l'équipe** et **sauver des vies**.

MATÉRIEL

- Cadenas
- Pinces de verrouillage

PRÉCISIONS

Au-delà de 600 volts, la fermeture devra être effectuée par un électricien selon la réglementation en vigueur. Si l'équipe de sauvetage ne compte pas d'électricien, il faudra alors en intégrer un, non sauveteur, à l'équipe selon le protocole prévu.

PROTOCOLE 11

ACCÈS À UN REFUGE ET SÉCURISATION

Accéder au refuge sans mettre les mineurs en danger et le sécuriser.

CONSIGNES

- En arrivant à un refuge, bloquer l'accès pour éviter toute sortie de personnel.
- Rester en contact avec les mineurs (par téléphone ou de vive voix) et leur demander de communiquer avec le DOS pour lui signaler le passage de l'équipe.
- Dans le contexte où l'équipe doit pénétrer dans un refuge occupé, en présence de gaz, mettre le sas en pression en ouvrant l'air comprimé (s'assurer de maintenir une teneur en gaz sans danger pour les occupants sans protection respiratoire, par exemple un maximum de 100 ppm de CO, avant d'entrer dans la salle de refuge). Cette teneur en sera diluée à l'ouverture de la salle.
- Demander aux mineurs de se tenir dans le fond, à proximité de la valve d'air comprimé ouverte.
- Prendre la mesure des gaz à l'intérieur et à l'extérieur.
- Si le refuge est vide, le sécuriser en ouvrant les valves d'air comprimé de ce dernier et du sas, puis prendre la mesure des gaz à l'intérieur pour s'assurer de la sécurité du refuge.
- Bien refermer les portes.
- Baliser le refuge.
- Communiquer avec le DOS pour lui transmettre le rapport sur la teneur en gaz à l'intérieur et à l'extérieur et la situation du refuge.



Les protocoles doivent toujours être exécutés dans le respect des notions suivantes : **assurer la sécurité de l'équipe** et **sauver des vies**.

MATÉRIEL

- Balises
- DéTECTEURS DE GAZ

PRÉCISIONS

- Les refuges construits avant janvier 2011 peuvent ne pas avoir de sas.
- À moins d'avis contraire du DOS, l'équipe n'a pas à s'arrêter au refuge lors d'un retour avec transport d'une victime.

PROTOCOLE 12

SÉPARATION D'ÉQUIPE

En des circonstances exceptionnelles, afin de sauver des vies ou d'éviter une situation périlleuse, l'équipe de sauveteurs peut se diviser en deux groupes.

CONSIGNES

- Le chef doit :
 - obtenir l'accord du DOS avant la séparation;
 - s'assurer que la distance à parcourir est relativement courte, que les risques sont minimes et que l'équipe se déplace en terrain connu;
 - vérifier et inscrire toutes les pressions et s'assurer de la présence d'un moyen de communication et d'un autosauveteur dans chaque groupe.
- La séparation de base d'une équipe de six est de deux groupes de trois sauveteurs (permettant deux groupes d'intervention) :
 - la division suivante est possible : un groupe de deux sauveteurs et un groupe de quatre sauveteurs, mais le groupe de deux sauveteurs reste statique et n'est pas sollicité pour accomplir une tâche physique.

IMPORTANT

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



Les protocoles doivent toujours être exécutés dans le respect des notions suivantes : **assurer la sécurité de l'équipe** et **sauver des vies**.

MATÉRIEL

- Système de communication
- Autosauveteur

PRÉCISIONS

Une équipe composée de moins de 5 sauveteurs actifs ne doit jamais se séparer.

Victime

Si la sécurité de la victime n'est pas compromise et qu'il n'y a aucun risque de dégradation possible de son état, le DOS peut autoriser la séparation d'une équipe pour la recherche d'autres victimes potentielles à proximité, pour une période maximale de deux minutes de recherche. Par la suite, la victime doit être évacuée vers un lieu sécuritaire.

Équipe

La séparation d'une équipe peut être pertinente pour qu'un groupe de deux s'assure des conditions de retour sécuritaires des autres membres de l'équipe.

ÉVACUATIONS D'URGENCE

Sauver des vies est la priorité. Il est parfois nécessaire de calculer le risque pour soustraire une victime ou un sauveteur à un danger imminent.

CONSIGNES

Déroulement de la prise en charge d'une victime en situation dangereuse et potentiellement risquée pour l'équipe (chute de pierres, trou ouvert, incendie, inondation, etc.) :

- Évacuation immédiate de la victime du milieu dangereux (**zone rouge**).
- Traitement d'urgence lorsque la situation de l'environnement est contrôlée (**zone jaune**) (oxygène par autosauveteur, arrêt d'une hémorragie, préparation au transport et transport).
- Prise en charge globale de la victime lorsque la situation est sécuritaire (**zone verte**), par exemple en surface.

Évaluer et analyser le risque associé à l'intervention :

- À maîtriser :
 - la technique de transport d'un sauveteur à évacuer d'urgence ne pouvant se déplacer seul (trois ou quatre sauveteurs portent la victime);
 - les techniques d'évacuation d'urgence dans diverses situations, sans aggravation de l'état d'une victime;
 - l'utilisation du matériel disponible pour effectuer une évacuation d'urgence.
- Reconnaître lorsque la situation de danger est sous contrôle.
- Passer du mode évacuation aux étapes suivantes :
 - stabilisation;
 - transport.



Les protocoles doivent toujours être exécutés dans le respect des notions suivantes : **assurer la sécurité de l'équipe** et **sauver des vies**.

MATÉRIEL

- Matériel sous la main

PRÉCISIONS

La sécurité du sauveteur reste la priorité : éviter de se surexposer en tentant de sauver quelqu'un.

Niveaux de zonage :

- **Rouge** : risque de danger immédiat pour la victime ou le sauveteur.
- **Jaune** : risque de danger contrôlé en environnement dangereux.
- **Vert** : aucun risque de danger immédiat.

POSE D'UN AUTOSAUVETEUR À UNE VICTIME

Il est nécessaire de protéger les voies respiratoires d'une victime, lorsque l'air ambiant est toxique, par la pose d'un autosauveteur.

CONSIGNES

Lors d'une mission en atmosphère毒ique en présence d'une victime, il est impératif de lui poser un autosauveteur.

Victime consciente

- Prendre en charge la victime : bilan ABC et couverture de sécurité.
- Expliquer la manipulation à la victime (rassurer).
- Mettre en place l'autosauveteur suivant la procédure.
- Si la victime :
 - peut marcher : l'insérer entre deux sauveteurs;
 - ne peut pas marcher : l'installer pour un transport en panier-civière.
- Valider le temps de réserve disponible de l'autosauveteur.
- Vérifier, lors du déplacement, l'état de la victime et le bon fonctionnement de l'autosauveteur.

Victime inconsciente

- Prendre en charge la victime : bilan ABC et ouverture des voies aériennes.
- Mettre en place l'appareil de réanimation CAREvent selon la procédure.
- S'assurer :
 - de vérifier la bonne installation du masque (étanchéité);
 - de valider le temps de réserve disponible du CAREvent;
 - d'immobiliser la victime et de la transporter en panier-civière;
 - de vérifier, lors du déplacement, l'état de la victime et le bon fonctionnement du CAREvent.



Les protocoles doivent toujours être exécutés dans le respect des notions suivantes : **assurer la sécurité de l'équipe** et **sauver des vies**.

MATÉRIEL

- Autosauveteur OXY 6000
- Autosauveteur Ocenco
- Appareil de réanimation CAREvent

PRÉCISIONS

La mise en place d'un autosauveteur requiert du temps ; s'assurer que l'équipe et la victime se trouvent en sécurité avant d'effectuer la manœuvre.

PROTOCOLE 15

CHANGEMENT D'APPAREIL RESPIRATOIRE SUR UN SAUVETEUR

Un bris ou un dysfonctionnement d'appareil respiratoire en air ambiant toxique est toujours possible. Il est alors nécessaire de remplacer l'appareil respiratoire par un autosauveteur.

CONSIGNES

En cas de dysfonctionnement ou de bris d'appareil respiratoire, prendre en charge le sauveteur dont l'appareil est défectueux :

- Se placer de part et d'autre du sauveteur en difficulté, enlever la coque supérieure et actionner la valve de dérivation d'urgence de l'appareil défectueux pour tenter de libérer de l'oxygène.
- Un sauveteur doit s'occuper de rassurer la personne en difficulté afin qu'elle n'enlève pas son masque.
- Préparer l'autosauveteur selon la procédure.
- Préparer le sauveteur en difficulté pour la pose de l'autosauveteur (tenir le masque appliqué sur le visage tout en desserrant ses courroies).
- Demander au sauveteur en difficulté de retenir sa respiration pendant qu'un sauveteur lui retire son masque.
- Poser l'autosauveteur selon le protocole « Pose d'un autosauveteur à une victime ».
- Retirer l'appareil BG 4 du sauveteur (au besoin).
- Vérifier que le sauveteur est à l'aise de se déplacer pour remonter à la surface en portant l'autosauveteur.



Les protocoles doivent toujours être exécutés dans le respect des notions suivantes : **assurer la sécurité de l'équipe** et **sauver des vies**.

MATÉRIEL

- Appareil de protection respiratoire BG 4
- Autosauveteur OXY 6000
- Appareil de réanimation CAREvent

PRÉCISIONS

- Tout dysfonctionnement d'appareil respiratoire autonome entraîne automatiquement l'arrêt de la mission.
- Il est possible d'utiliser le CAREvent comme autosauveteur.

Dans le cas où le CAREvent serait utilisé :

- Préparer le CAREvent et débrancher son masque.
- Demander au sauveteur de retenir sa respiration.
- Fermer la valve de la bouteille du BG 4.
- Ouvrir l'alimentation en oxygène du CAREvent.
- Déconnecter le « T » respiratoire du BG 4.
- Connecter le CAREvent au masque du sauveteur.
- Retirer le BG 4 posant problème (au besoin).
- Vérifier que le sauveteur est à l'aise de se déplacer pour remonter à la surface en portant l'appareil CAREvent.

TRANSPORT PAR VÉHICULE DE SAUVETAGE

L'utilisation du véhicule de sauvetage permet d'intervenir plus rapidement dans les contextes suivants :

- Grandes distances;
- Transport de matériel.

CONSIGNES

Le véhicule est adapté au sauvetage (pas de dossiers, sièges avant, caméra thermique, détecteur de gaz, avertisseur lumineux et sonore, etc.).

- Vérifier le véhicule **avant chaque intervention et au remisage** pour s'assurer de sa conformité future.
- Vérifier la communication avec la radio du véhicule.
- Vérifier l'ensemble du matériel disposé à l'intérieur.

La mission

- Choisir un chauffeur formé et familiarisé avec la mine.
- La vitesse de déplacement avec système de guidage est de 100 mètres/min.
- Communiquer avec le DOS fréquemment ou à des points de contrôle préétablis afin de situer la progression de l'équipe et de rendre compte de la situation.
- En cas de visibilité réduite ou de risque de visibilité réduite, mettre en place le câble-guide selon le protocole « Marquage du trajet suivi » (prévoir une quantité suffisante pour une longue distance).
- Utiliser les avertisseurs sonores.
- Les protocoles de déplacement doivent être respectés comme pour un déplacement à pied (baliser le parcours, effectuer un arrêt de deux minutes, franchir les portes coupe-feu, faire la séparation de l'équipe, etc.).
- Si l'accès se fait par la rampe, effectuer des tests au portail pour confirmer le bon fonctionnement des freins et du contact radio avec le DOS.
- Pour le stationnement, suivre la réglementation en vigueur.



Les protocoles doivent toujours être exécutés dans le respect des notions suivantes : **assurer la sécurité de l'équipe** et **sauver des vies**.

MATÉRIEL

Aucun

PRÉCISIONS

Même si le véhicule est équipé d'un système de guidage, s'attacher en cas de sortie en visibilité réduite et vérifier que le câble-guide est bien en place.

Victime

Prévoir un emplacement sécuritaire pour la civière si la mission consiste à secourir une victime.

TRANSPORT PAR VÉHICULE NON ADAPTÉ

L'utilisation d'un véhicule inadapté au sauvetage, mais possédant les caractéristiques d'un véhicule pouvant circuler sous terre, permet d'intervenir plus rapidement dans les contextes suivants : grandes distances et transport de matériel.

CONSIGNES

La mission

- Choisir un chauffeur formé et familiarisé avec la mine.
- La vitesse de déplacement dépend de la visibilité et du terrain (au besoin, faire descendre des sauveteurs pour sécuriser le passage).
- Communiquer avec le DOS à des points de contrôle préétablis afin de situer l'équipe et de suivre sa progression.
- En cas de visibilité réduite ou de risque de visibilité réduite, mettre en place le câble-guide selon le protocole « Marquage du trajet suivi » (prévoir une quantité suffisante pour une longue distance).
- Les protocoles de déplacement doivent être respectés comme pour un déplacement à pied (baliser le parcours, effectuer un arrêt de deux minutes, franchir les portes coupe-feu, faire une séparation d'équipe, etc.).
- Si l'accès se fait par la rampe, effectuer des tests au portail pour confirmer le bon fonctionnement des freins et du contact radio avec le DOS.
- Pour le stationnement, suivre la réglementation en vigueur.

Visibilité réduite

- Le déplacement en visibilité réduite nécessite la séparation de l'équipe : deux personnes pour la manœuvre du véhicule et quatre autres en avant.
- Le groupe de quatre progresse de 75 mètres (100 pas) ou selon la visibilité, en explorant le parcours et en s'assurant de son intégrité, puis se place en retrait (baie de sécurité si possible). Les sauveteurs à pied font avancer le véhicule jusqu'à eux en s'aidant de leur lampe.
- Le chef balise le parcours, le membre n° 2 se charge du câble-guide.



Le véhicule doit être conforme pour une circulation souterraine même s'il n'est pas adapté au sauvetage. Avant chaque utilisation, il faut l'inspecter et vérifier l'ensemble du matériel disposé à l'intérieur.

Les protocoles doivent toujours être exécutés dans le respect des notions suivantes : **assurer la sécurité de l'équipe** et **sauver des vies**.

MATÉRIEL

Aucun

PRÉCISIONS

Même si le véhicule est équipé d'un système de guidage amovible, s'attacher en cas de sortie en visibilité réduite et vérifier que le câble-guide est bien en place.

Victime

Prévoir un emplacement sécuritaire pour la civière si la mission consiste à secourir une victime.

MISSION LONGUE DISTANCE

En mission, la distance parcourue par l'équipe de sauvetage, même munie d'un véhicule, peut s'avérer importante. Il est donc nécessaire de disposer d'une réserve (recharge pour appareil respiratoire BG 4) dans un relais sécuritaire selon le manuel de formation, pour optimiser la durée de fonctionnement du BG 4 (quatre heures standards).

CONSIGNES

- Le chef établit la durée de la mission et évalue la nécessité de passer en mission longue distance (formulaires et préparatifs de mission). Il confirme le tout avec le DOS (*formulaire Suivi de mission*).
- Le chef valide avec le DOS le lieu sécuritaire où s'effectuera le relais (un sas de refuge sécurisé).
- Le chef fait vérifier les recharges de longue distance selon la méthode enseignée et s'assure que la procédure est maîtrisée par chacun des sauveteurs (un second BG 4 peut remplacer une recharge).
- Arrivé au relais, le chef dépose les recharges de longue distance et/ou les BG 4, puis continue sa mission. Les recharges ou les BG 4 **serviront uniquement** pour le retour.
- À la suite du signal de la première alarme de 50 bars, l'équipe se rend au relais afin d'y effectuer le changement de recharges.
- L'équipe procède aux essais et à la vérification d'étanchéité des BG 4. Il est préférable qu'un technicien de niveau 1 supervise les essais.
- L'équipe amorce son retour à la BAF (mission terminée ou non).
- Le chef s'assure que tous les sauveteurs sont aptes à poursuivre avant de quitter le sas.



Les protocoles doivent toujours être exécutés dans le respect des notions suivantes : **assurer la sécurité de l'équipe** et **sauver des vies**.

MATÉRIEL

- Recharges longue distance (valise jaune)
- Appareils de protection respiratoire BG 4 supplémentaires

PRÉCISIONS

Dans le cas où l'équipe n'a pas épuisé ses réserves (déclenchement de la première alarme) et que la mission est terminée, l'équipe reprend possession des recharges laissées dans le sas du refuge et amorce le retour à la BAF. Les recharges ne seront utilisées que si l'une des alarmes 50 bars se fait entendre sur le chemin du retour. Dans ce cas, le prochain refuge rencontré sera utilisé pour la procédure de recharge.



Pour nous joindre
cnesst.gouv.qc.ca
1 844 838-0808