



MINISTÈRE DE L'INTÉRIEUR

DIRECTION DE LA DÉFENSE ET DE LA SÉCURITÉ CIVILES

GUIDE NATIONAL DE RÉFÉRENCE

Se former pour être efficace



Appareils Respiratoires Isolants

AVANT PROPOS

La technique du port de l'A.R.I ne s'apprend pas dans les livres et ce guide ne vous fera pas découvrir les sensations ou les contraintes physiques que subissent les porteurs. Pour apprendre à utiliser un A.R.I, il faut d'abord connaître les règles de sécurité individuelles, puis grâce à des exercices appropriés, le porteur prend conscience des problèmes physiologiques liés au port de l'A.R.I. Il découvre ses propres limites et peut enfin aborder la procédure opérationnelle. La formation des porteurs doit être d'abord une formation individuelle.



Chacun doit apprendre à se maîtriser, à respirer, à contrôler ses efforts afin de garder sa lucidité, s'intégrer dans une équipe et mener à bien des opérations délicates.

Ce guide national de référence présente les règles de base à respecter avant l'engagement et définit la procédure opérationnelle à suivre lors d'intervention nécessitant la mise en oeuvre de l'ARI.

SOMMAIRE

<u>AVANT-PROPOS</u>	P 01
<u>SOMMAIRE</u>	P 02
<u>LES ATMOSPHERES NON RESPIRABLES</u>	P 03
* Définitions	P 04
* Les fumées d'incendie	P 05
* Les épandages et atmosphères toxiques	P 06
<u>LES CONTRAINTES PHYSIOLOGIQUES</u>	P 07
* Les perturbations sensorielles	P 09
* L'augmentation du travail du porteur	P 12
<u>LE MATERIEL</u>	P 18
* L' A.R.I.	P 19
* La ligne de vie	P 26
<u>L'OPERATION, LES REGLES DE BASE</u>	P 30
* Avertissement	P 31
* Les règles à respecter avant l'engagement	P 32
* Les règles communes pendant l'engagement	P 33
* Les règles à respecter après l'engagement	P 34
<u>L'OPERATION, LA PROCEDURE OPERATIONNELLE</u>	P 35
* Procédure AVANT l'engagement	P 36
* Procédure PENDANT l'engagement	P 42
* Procédure APRES l'engagement	P 49
* Résumé du déroulement de l'opération	P 50

SYMBOLES UTILISES



POUR QUOI
FAIRE ?



ATTENTION
POINT IMPORTANT



POINT A CONNAITRE
IMPERATIVEMENT

LES ATMOSPHERES NON RESPIRABLES



DEFINITIONS

Les appareils respiratoires isolants ont pour but de créer et de maintenir une atmosphère respirable isolée de l'air extérieur infecté.

Les atmosphères non respirables peuvent être classifiées ainsi :

- les fumées d'incendie.
- les épandages ou atmosphères toxiques.

L'étude des atmosphères non respirables fait appel à quelques définitions normalisées données ci-dessous :

Aérosol

Suspension dans un milieu gazeux de particules solides ou liquides ayant une vitesse de chute inférieure à 0,25 m/s.

Air respirable

Air approprié à la respiration.

Brouillard

Suspension de gouttelettes dans un gaz.

Fumée

Ensemble de gaz de combustion et des particules entraînées par ceux-ci.

Impureté

Matière solide, liquide ou gazeuse, indésirable dans l'air.

Particule

Petite partie de matière solide ou liquide.

Poussière

Terme général désignant des particules solides de dimensions et de provenance diverses qui peuvent généralement rester un certain temps dans l'air.

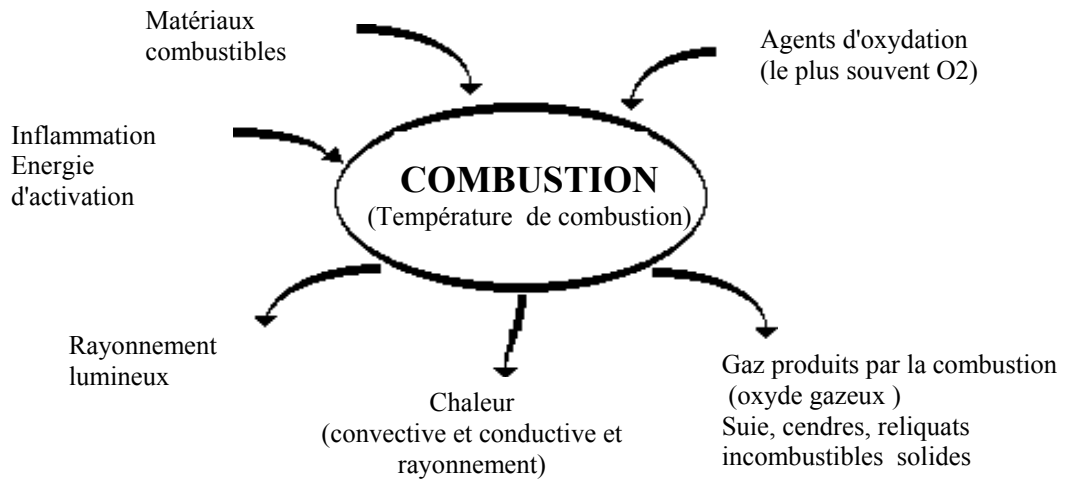
Vapeur

Une vapeur est la phase gazeuse d'une substance qui est solide ou liquide à 20°C et un bar absolu.

LES FUMÉES D'INCENDIE

Elles sont souvent chaudes. Il peut s'ajouter donc à l'agression chimique une agression physique.

Schéma d'un cycle d'incendie



Suivant la composition du combustible, la toxicité des fumées d'incendie sera très variable. Ainsi, à titre d'exemple :

1 kg de chlorure de polyvinyle (PVC) dégage 280 litres d'acide chlorhydrique et 1 kg de polyuréthane de 5 à 30 litres d'acide cyanhydrique, acides dont on connaît le caractère toxique.



Ainsi, il est clair que le risque chimique présenté par les fumées d'incendie se ramène au risque toxicologique du produit libéré lors de la combustion.

De plus, il faut savoir que certains matériaux (le béton notamment) absorbent, sous l'effet de la chaleur, les gaz de combustion.

Après l'incendie, ces gaz sont libérés. D'importantes concentrations de CO ont pu être mesurées au moment des déblais.



Afin de prévenir ce risque, il convient lors des déblais, dans des locaux mal ventilés, de porter l'Appareil Respiratoire Isolant.

LES EPANDAGES ET ATMOSPHERES TOXIQUES

Les atmosphères froides toxiques résultent soit de processus chimiques, soit de fuites de grande importance sur des réservoirs renfermant des produits toxiques. Le risque diffère surtout, pour les sapeurs-pompiers, par la différence de température.

Les toxiques

Ils sont de nature et de toxicité très variable. Le pouvoir de pénétration d'un toxique dans notre organisme est très souvent lié à la forme physique sous laquelle on le rencontre.

* sous forme solide * sous forme liquide * sous forme gazeuse

On trouve principalement :

- 1- les particules solides fibreuses
- 2- les solutions aqueuses acides et basiques
- 3- les gaz que l'on peut diviser en 2 groupes :

- Parmi ceux qui provoquent des **lésions pulmonaires** on peut citer :

CHLORE

PHOSGENE : oedème aigu du poumon

ANHYDRIDE SULFUREUX : oedème aigu du poumon

AMMONIAC : irritations et oedème aigu

OXYDES D'AZOTE : irritations et oedème aigu

- Parmi ceux qui **pénètrent par la peau ou les voies aériennes** et produisent par ailleurs des effets toxiques on peut citer :

ACIDE CYANHYDRIQUE : collapsus cardio-respiratoire - coma

OXYDE DE CARBONE : collapsus cardio-respiratoire - coma



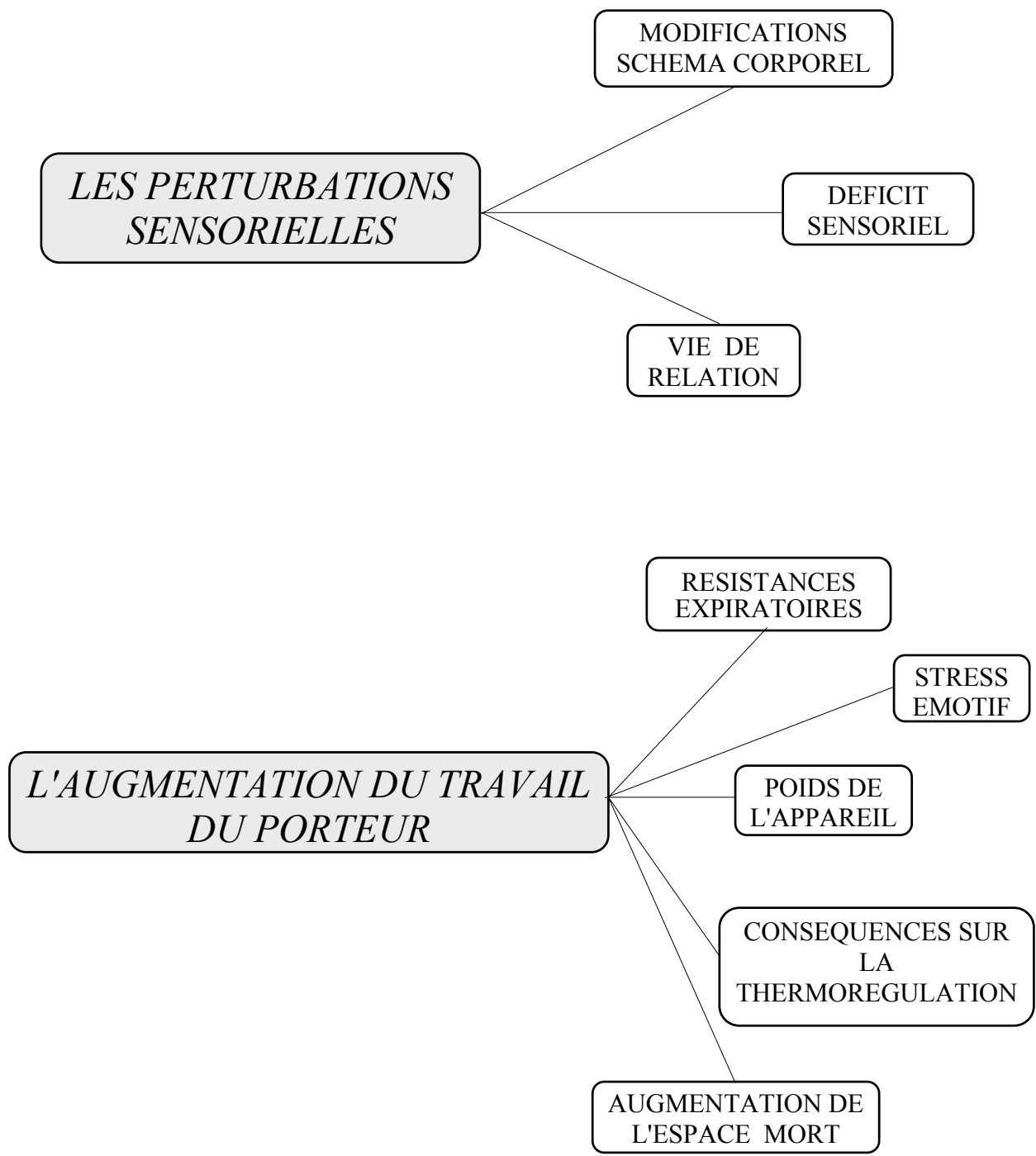
Suivant les concentrations et les risques présentés par les toxiques en cause, les sapeurs pompiers, avant toute intervention, doivent impérativement procéder à une analyse du risque, afin, le cas échéant, de compléter la protection respiratoire par une tenue étanche.

LES CONTRAINTES PHYSIOLOGIQUES



LES CONTRAINTES PHYSIOLOGIQUES

Le port d'un appareil respiratoire isolant à circuit ouvert entraîne certaines conséquences.



LES PERTURBATIONS SENSORIELLES**MODIFICATIONS DU SCHEMA CORPOREL**

Le corps humain peut, lorsqu'il est en mouvement, être assimilé à un châssis déformable sur lequel sont fixés des capteurs.

L'homme est capable de connaître en permanence l'état de ces déformations. Cette faculté est appelée schéma corporel. Il est bien évident que le port d'un A.R.I. le modifie sensiblement.

Comment ?**- par modification des capacités de mobilisation du tronc et du cou**

La rotation, la flexion et l'extension du tronc sont limitées par le harnais. Il en est de même de la flexion de la tête en avant et de sa rotation sur les côtés.

- par augmentation du gabarit du porteur

La circonférence au niveau thoracique est majorée de 50 à 60 % par l'A.R.I. Le fond de la bouteille placé sous la nuque du porteur gêne la progression du porteur lors des passages délicats.

- par création d'un ballant d'inertie

L'A.R.I est rendu solidaire du porteur par des sangles réglables, cependant il peut présenter un ballant particulièrement sensible au moment de la course ou du passage d'obstacles.

LES PERTURBATIONS SENSORIELLES**DEFICIT SENSORIEL**

Il majore les difficultés de pénétration en milieu enfumé.

Il affecte :

- Le champ visuel du porteur

Il est limité dans toutes ses dimensions ce qui oblige le porteur à effectuer des mouvements supplémentaires de tête pour augmenter son champ de vision. Ce champ peut être diminué par un serrage incorrect du casque.

- L'acuité visuelle

Elle dépend de la qualité de la partie transparente de la pièce faciale. La diminution de l'acuité visuelle est souvent majorée par la présence de buée sur sa face interne ou de projections solides ou liquides sur sa face externe. Cette baisse de visibilité est également majorée par l'opacité des fumées d'incendie.

- L'acuité auditive

Elle est perturbée par la transmission des bruits de ventilation issus de la détente des gaz.

- Perte de l'odorat

Bien qu'étant évidente, elle peut entraîner un risque supplémentaire par la non perception d'une odeur de gaz ou de vapeurs d'hydrocarbure par exemple.

- Perception des rayonnements

Elle est diminuée par l'apposition de la pièce faciale sur le visage.

LES PERTURBATIONS SENSORIELLES**VIE DE RELATION**

La capacité relationnelle dans son ensemble est diminuée du fait du port de l'A.R.I. associé à l'équipement de protection.

Effets

Le porteur perçoit moins bien l'espace qui l'entoure.

Le port de la tenue de feu, associée à l'A.R.I., pose un double problème de communication :

- à la réception : le casque limite les capacités de perception auditive et n'autorise que la réception de certains bruits assez forts.
- à l'émission : la voix n'est plus perceptible qu'à un ou deux mètres au maximum.

La communication reste difficile même si l'ARI ou le porteur est équipé de moyens de transmission ou d'amplification de la voix.

Conséquences opérationnelles

Le porteur est tenté de retirer son masque un court instant pour donner un ordre, une information. Ce geste entraîne un risque d'intoxication.

L'AUGMENTATION DU TRAVAIL DU PORTEUR**LES RESISTANCES EXPIRATOIRES ET INSPIRATOIRES**

Lorsqu'une personne respire directement l'air ambiant, elle ne rencontre aucune résistance si ce n'est la pression atmosphérique.

Lorsqu'elle respire au moyen d'un appareil respiratoire isolant, elle rencontre des résistances inspiratoires et expiratoires.

Qu'est ce que la résistance inspiratoire ?

Lors de l'inspiration, le porteur abaisse la surpression à l'intérieur du masque qui actionne le microrégulateur et permet ainsi l'arrivée d'air.

Qu'est-ce que la résistance expiratoire ?

C'est l'effort nécessaire au rejet de l'air expiré par la soupape d'expiration.

Dans le cas des masques à pression positive, cet effort ne doit pas excéder 10 mbars.

Que dit la réglementation ?

Pour qu'un masque soit réglementaire, il faut que la résistance inspiratoire soit inférieure ou égale 3,5 mbars et la résistance expiratoire supérieure ou égale à 4,2 mbars et inférieure à 10 mbars.

L'AUGMENTATION DU TRAVAIL DU PORTEUR**LE STRESS EMOTIF**

Il est prédominant au départ de l'intervention. Les causes du stress sont multiples et variables selon les personnes.

Causes :

- anxiété précédant l'intervention et amenant le sujet à s'interroger sur la nature exacte de l'opération.
- sujet jeune et inexpérimenté.
- manque de pratique au port de l'A.R.I.
- nature même de l'intervention (victimes, chaleur, bruit, fumées, feu, etc...)
- pénétration plus ou moins aveugle dans un milieu hostile.

Conséquences physiologiques :

- sécrétion d'hormones surrénaliennes (catécholamines) entraînant une augmentation du métabolisme physiologique.
- élévation de la fréquence cardiaque.

Répercussions directes en intervention :

- augmentation du travail du porteur et donc consommation d'air accrue.
- perte de la maîtrise de soi.
- perte de la lucidité.

Remarques :

- Plusieurs travaux (GILLET, ASTRAND, ADRIAENS) ont montré que l'influence du stress s'estompe en même temps que l'effort physique augmente. Il ne deviendrait sensible que pour des travaux modérés où les mouvements du porteur sont faibles, voire nuls.

**Remèdes :**

L'entraînement régulier au parcours à fumées reste le seul moyen efficace de diminuer le stress émotif. Des moyens de contrôle sont alors nécessaires (visualisation du pouls).

L'AUGMENTATION DU TRAVAIL DU PORTEUR**LE POIDS DE L'APPAREIL**

Actuellement, on constate que le poids d'un appareil respiratoire autonome du type A.R.I. à circuit ouvert peut varier selon les marques de 10 à 16 Kg sans excéder 18 Kg définis par la norme.

Ce supplément de poids modifie sensiblement les réactions de l'intervenant :

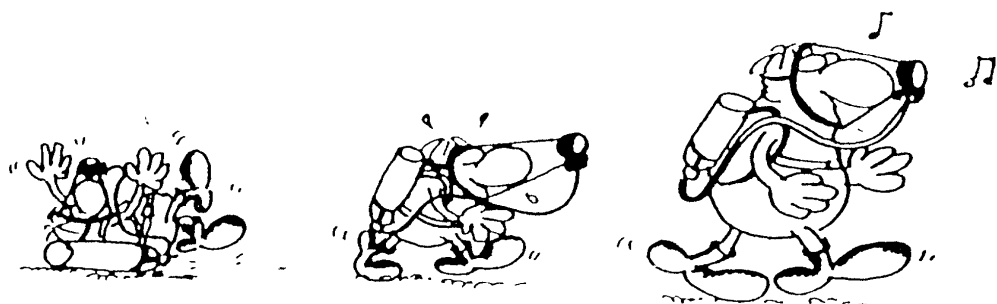
- il ne marche plus de la même façon.
- il se baisse plus difficilement.
- il éprouve des difficultés lors des déplacements verticaux.



Sa dépense d'énergie pour un travail donné est plus importante. Tout ceci entraîne une augmentation de la fréquence cardiaque et donc une fatigue plus précoce.

REMARQUE : En considérant des individus dont les poids corporels s'échelonnent de 60 à 80 kg, le supplément par adjonction d'un A.R.I. à circuit ouvert varie de 20% à 15 %.

Des études récentes ont montré que l'influence du poids de la charge sur la dépense d'énergie est manifeste à partir de 15 kg.



L'AUGMENTATION DU TRAVAIL DU PORTEUR**CONSEQUENCES SUR LA THERMOREGULATION****Définition :**

L'homme est un homéotherme c'est à dire qu'il maintient en permanence sa température interne. Il assure son équilibre en fabriquant de la chaleur (thermogenèse) ou en perdant de la chaleur (thermolyse).

Lorsqu'un effort physique est fourni, le travail musculaire participe à la thermogenèse. La thermolyse sera alors assurée essentiellement par la sudation afin de rétablir l'équilibre thermique.

Influence sur l'équilibre thermique :

Lors des interventions nécessitant le port de l'ARI, deux facteurs interviennent :

- 1) l'exposition aux très fortes températures ;
- 2) la perte d'efficacité de la sudation dont l'évaporation est limitée par l'équipement vestimentaire de protection ainsi que par l'existence du harnais et de la pièce faciale.

La seule possibilité physiologique permettant une perte des calories reste alors la ventilation par l'intermédiaire de l'air expiré ce qui, en tout état de cause, n'est certainement pas suffisant.

Pour tenter de rétablir l'équilibre thermique, le sujet va accélérer sa fréquence respiratoire.

Conséquences :

Le porteur d'A.R.I. augmente sa consommation d'air à l'effort. Sa lucidité est perturbée par l'hyperventilation.

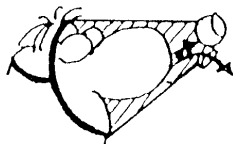
L'AUGMENTATION DU TRAVAIL DU PORTEUR

L'AUGMENTATION DE L'ESPACE MORT

Qu'appelle t'on espace mort ?

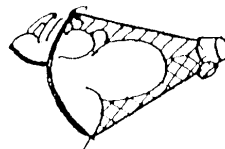
- C'est le volume restant libre entre les alvéoles pulmonaires et la soupape d'expiration de la pièce faciale. L'espace mort comprend les bronchioles, les bronches et les voies aériennes supérieures ainsi que le volume restant libre à l'intérieur du demi-masque.

Quel est son effet ?



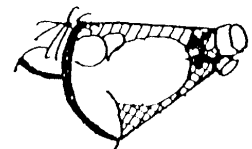
1^{er} temps

Expiration




2^{ème} temps


Fin d'expiration



3^{ème} temps

Inspiration

Légende :  Air expiré

 Air inspiré bouteille

Une partie de l'air expiré, riche en CO₂, est inspiré à nouveau.

L'AUGMENTATION DU TRAVAIL DU PORTEUR**EFFET SUR L'ORGANISME**

Tout enrichissement de l'air inspiré en gaz carbonique provoque :

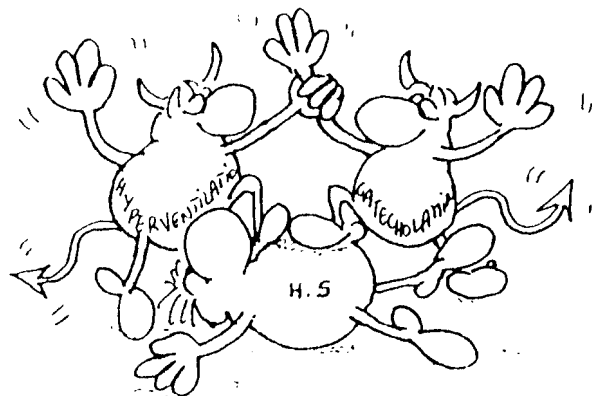
- une hyperventilation.
- une sécrétion d'hormones (de type catécholamines).

**Augmentation de la consommation d'air du porteur****Remèdes**

L'espace mort est limité par l'existence d'un demi-masque (séparation entre la partie haute et la partie basse du masque).

Existe-il une réglementation ?

La norme PR.EN 132 prévoit que la teneur en gaz carbonique de l'air inhalé ne doit pas dépasser une valeur moyenne de 1% en volume.



LE MATERIEL



L' A.R.I.



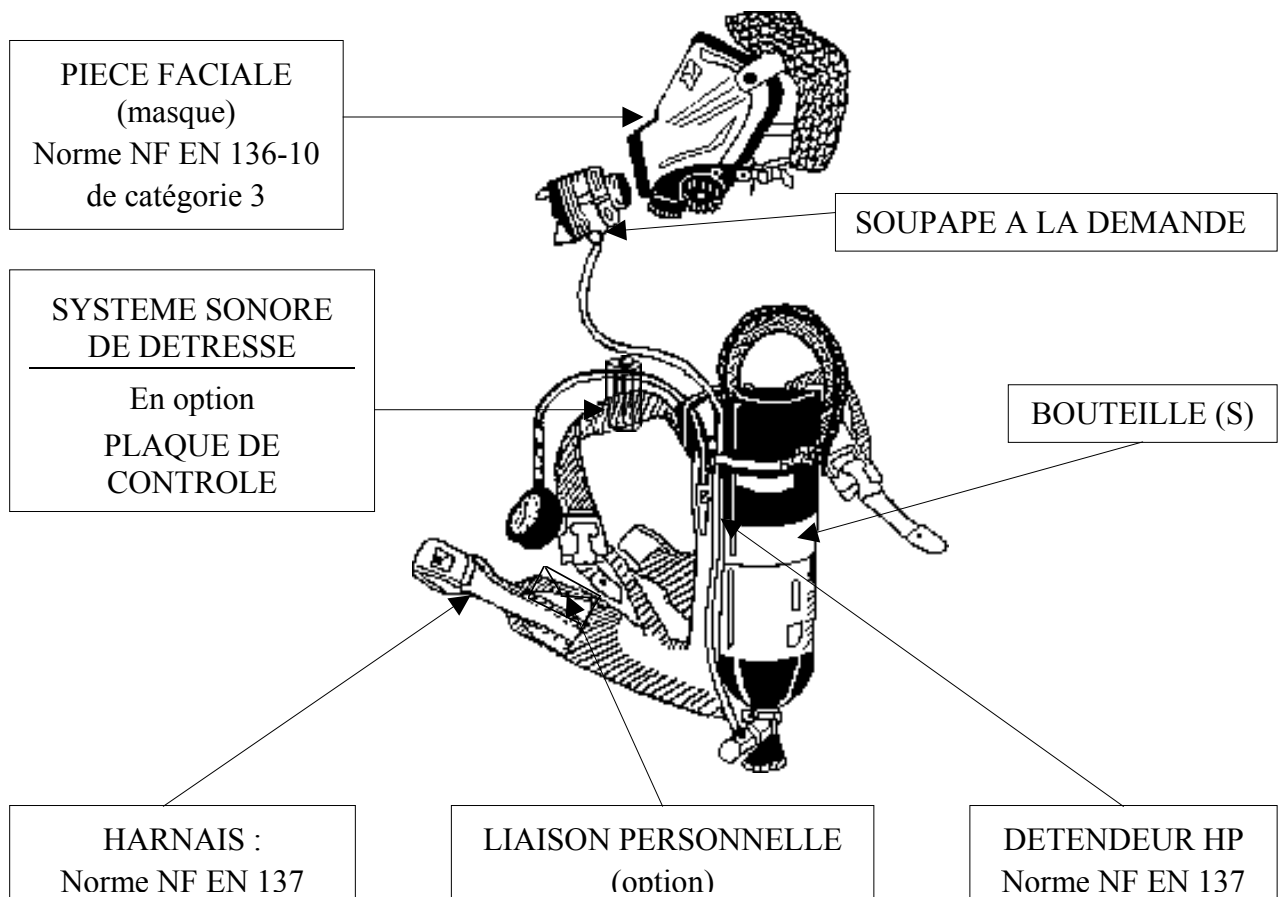
Les appareils respiratoires permettent aux sapeurs-pompiers de travailler, en position positive, dans des ambiances toxiques. Ils ont pour but d'assurer une protection respiratoire en maintenant une atmosphère respirable isolée de l'air extérieur vicié. Ils assurent également une protection oculaire.

On distingue : - Les ARI circuit ouvert (ARICO)
 - Les ARI circuit fermé (ARICF)

Les ARI circuit ouvert :

Il se compose de huit éléments principaux :

- Bouteille (réserve d'air)
- Soupape à la demande (deuxième étage)
- Pièce faciale (masque)
- Système sonore de détresse
- Harnais (bâti ou dossard)
- Plaque de contrôle (option)
- Détendeur HP (premier étage)
- Liaison personnelle (option)



Les Bouteilles

- Constituent la réserve d'air disponible pour l'exploration et le travail en atmosphère irrespirable.

<u>ELEMENTS FIGURANT SUR LA BOUTEILLE</u>	<u>SIGNIFICATIONS</u>
Nom de la Société ou poinçon ACIER, AU6, 5283, etc... 6°52 (exprimé en degré)	Identification du fabricant. Matière ou alliage composant la bouteille Cônicité intérieure du goulot
29.01.85 suivi ou précédé du poinçon des Mines (tête de cheval)	Date de première épreuve en général suivie ou précédée du poinçon de l'orga- nisme ayant effectué le contrôle d'épreuve
PE ... BARS	Pression d'épreuve
C ...°c ... Bars	Pression de service (le "C" signifie charge, le "c" signifie centigrade)
A 000 991	Numéro de bouteille
PV ... Kg	Poids vide de la bouteille sans robinet
V ... en l	Capacité en litre d'eau ou volume réel
AIR ou O2.	Nature du Gaz
Coloration collerette	Repérage date de réépreuve
Coloration du corps	Identification gaz (air..)



Les bouteilles peuvent être munies d'un dispositif permettant de différencier les vides des pleines (bouchons, plombage)



- période d'épreuve : suivant norme en vigueur.



Normalisation

Les robinets des bouteilles d'air sont soumis à la norme NF.EN. 144-1 et 144-2.

La pièce faciale (masque)



Norme: NF EN 136-10 – classe 3

- Différents types selon les fabricants de masques et selon les types d'ARI. Elle sert à protéger et isoler le porteur et canalise l'air fourni par le régulateur. La plupart des masques sont munis d'un dispositif phonique.
- Ne jamais interchanger les masques d'un type d'appareil sur un autre.
- Vérifier et nettoyer les masques après utilisation.
- Placer si possible le masque dans une housse de protection fermée.

Le harnais



Norme NF EN 137

- Très important dans le confort, il répartit le poids et supporte les éléments de sécurité détaillés dans les pages suivantes.
- Effectuer un réglage correct des sangles pour un meilleur confort.

Le détendeur HP



Norme NF EN 137

- Il abaisse la pression de la bouteille à 6 ou 7 bars tout en conservant un débit continu et régulier.
- Il reçoit le manomètre et le sifflet d'alarme de fin de charge.
- Il alimente la soupape à la demande par un tuyau appelé tuyau moyenne Pression.

La soupape à la demande



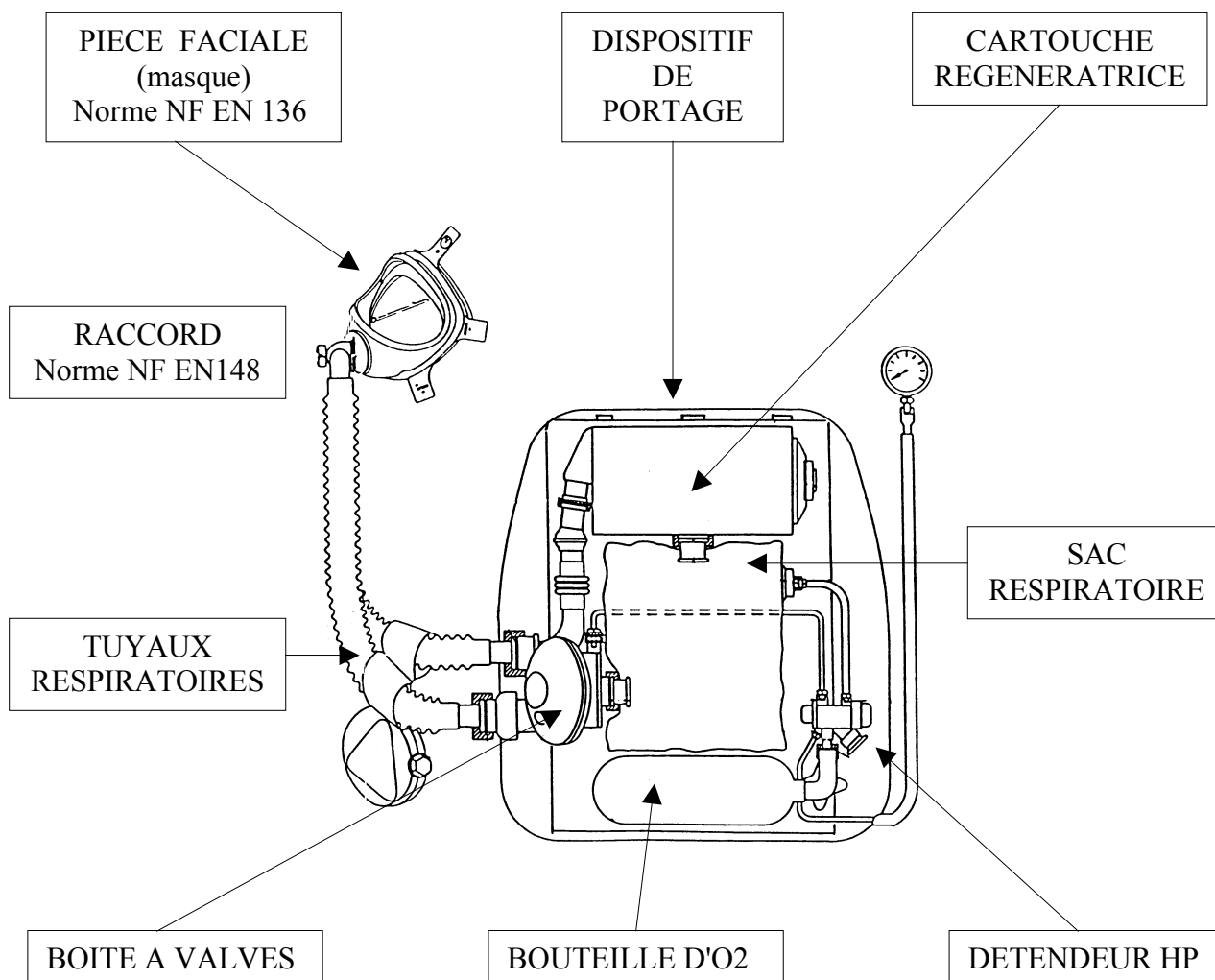
- Elle abaisse la pression de 7 bars fournie par le détendeur HP à une surpression de 1,5 à 3 millibars en fournissant un débit pouvant aller jusqu'à 300 litres/minute.
- Elle doit être encliquetée juste avant l'engagement.
- Un système Bypass permet d'augmenter l'arrivée d'air en cas d'effort violent ou de panique.

ARI à circuit fermé :

Norme NF EN 145

Il se compose des éléments principaux suivants :

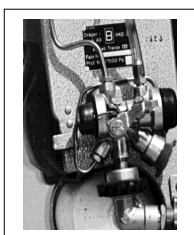
- Pièce faciale (masque)
- Bouteille (réserve d'O₂)
- Châssis (dispositif de portage)
- Boîte à valves
- Détendeur HP
- Cartouche régénératrice
- Sac respiratoire
- Tuyaux respiratoire
- Système sonore de détresse
- Plaque de contrôle (option)
- Liaison personnelle (option)





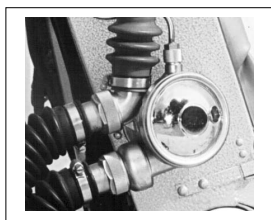
La pièce faciale (masque)

- Masque respiratoire panorama à double cadre d'étanchéité, membrane microphonique, essuie-glace, et oculaire à grand champ de vision en verre sécurité (acrylique ou triplex).



Le détendeur HP

- Abaisse le pression de la bouteille à environ 4 bars, ensuite dosage constant 1,5 l/mn.
- Reçoit le manomètre.



La boîte à valves

- Contient les valves de commande, la pulmocommande (assure un apport supplémentaire d'O2) la valve de surpression et le signal d'alarme.



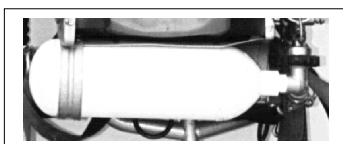
Le sac respiratoire

- En toile caoutchoutée sur les deux faces, comprend les pièces de raccordement d'arrivée et de refoulement de l'air respiratoire
- A une capacité de 5 litres.



La cartouche régénératrice

- Contient environ 2,2 l de chaux sodée.
- Permet d'absorber le CO2.



La bouteille d'O2

- Capacité de 1l remplie à 200 bars.

Systeme sonore de detresse

Manuel et/ou automatique permet de prevenir d'un incident et/ou de communiquer.

Exemples de systeme sonore de detresse

Corne d'appel

Permet aussi de communiquer selon un code preetabli entre le porteur et le controleur.



Balise sonore de localisation

Ce type de materiel, presente sous forme d'un petit boitier, declenche un signal de detresse lorsque le porteur reste immobile pendant un temps predetermine.

Ce signal de detresse peut egalement etre declenche manuellement.

Nota : La plaque de controle peut-etre fixee a la clef d'identification, laissee au controleur. Dans ce cas, le porteur ne peut plus arreter sa balise.

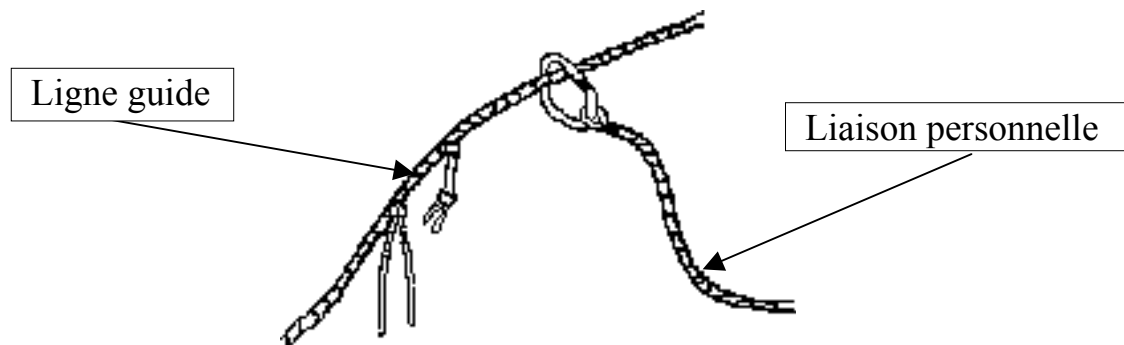


Au cours d'une reconnaissance, le porteur doit veiller a ne pas desactiver involontairement sa balise.

La liaison personnelle

Elle permet :

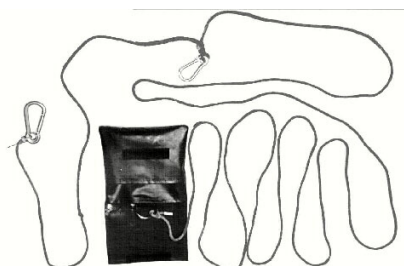
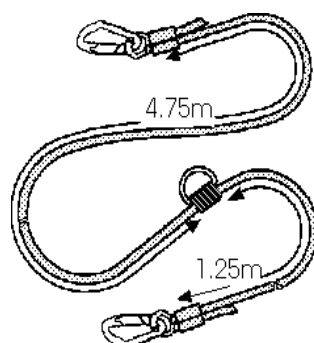
- de se déplacer le long de la ligne guide.
- au personnel du binôme d'être en liaison constante.



Exemples de liaison personnelle



La liaison personnelle du porteur est d'une longueur totale de **6 mètres** et d'un diamètre de **4 mm**. L'extrémité courante est équipée d'un mousqueton de taille supérieure à celui de la ligne guide. L'autre extrémité est équipée d'un mousqueton pour attacher la liaison sur le porteur. Un système solidaire de la liaison personnelle doit être mis à **1,25 mètres** de l'extrémité courante (cf schéma) pour permettre l'utilisation d'une liaison courte ou longue.



LA LIGNE DE VIE



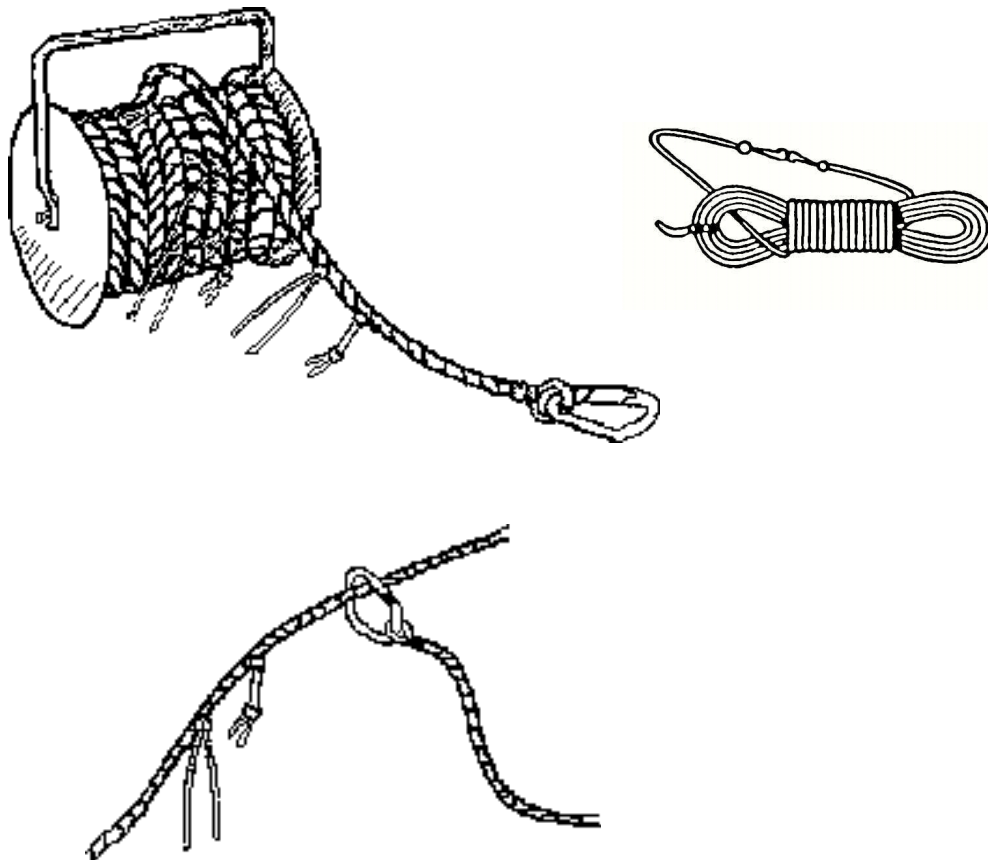
Installée par le binôme de reconnaissance ou d'attaque, elle leur permet :

- d'avoir une liaison avec le contrôleur resté à l'extérieur.
- de revenir facilement au point d'entrée.

Elle se compose de deux éléments :

- la ligne guide

exemple de ligne guide



LIGNE DE VIE = ligne guide + liaison personnelle

LIGNE GUIDE



Elle relie les porteurs d'ARI avec l'extérieur.

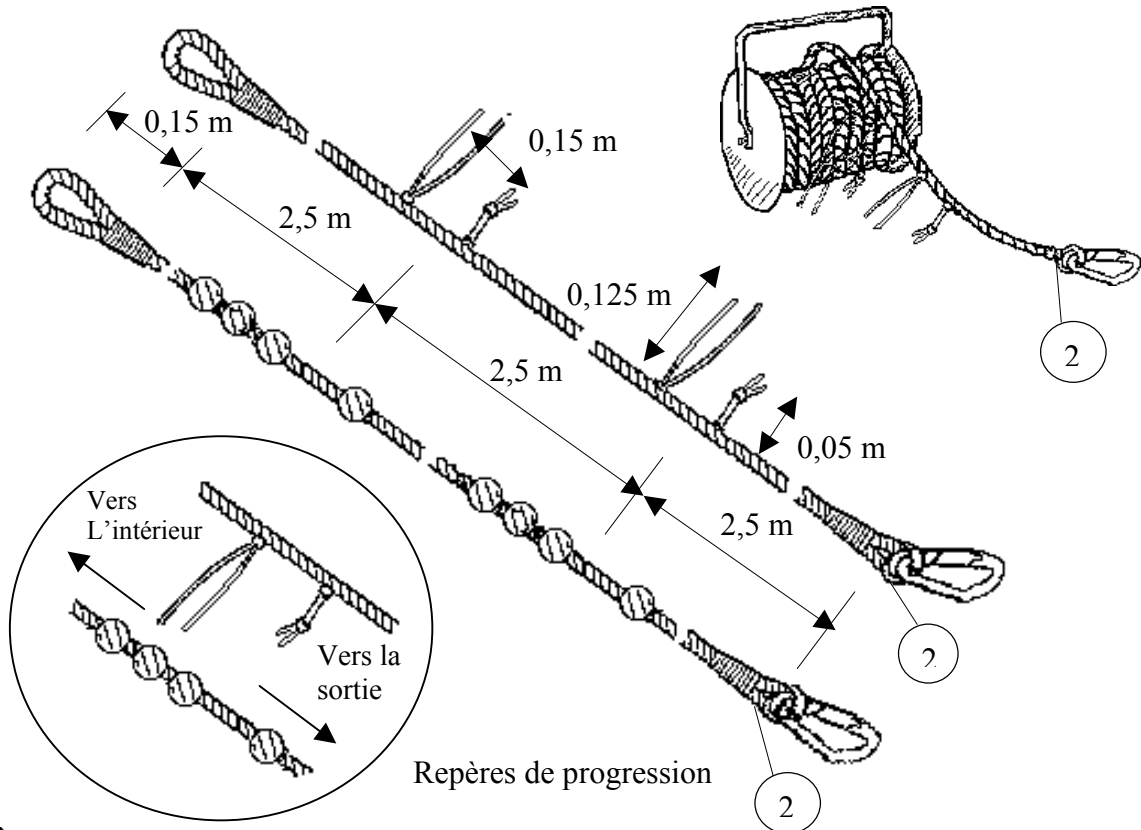
Elle est munie, à une extrémité, d'un mousqueton avec une plaque numérotée et à l'autre d'un anneau.

Cette ligne, d'une longueur de 50 à 60 m et d'un diamètre de 6 à 8 mm, est enroulée sur un tambour ou lovée dans un sac. Elle peut-être dotée d'un système anti-chute. Elle peut comporter des repères de progression qui facilitent le travail des binômes.

L'extrémité de la ligne doit-être fixée au touret ou au sac.

Dans certains cas, la LDT ou la LDV peut servir de ligne guide.

Exemple de ligne guide



Sortie toujours du côté noeud ou olive isolée.



Les repères de progression sont des noeuds ou des olives.

TABLEAU DE CONTROLE



Ce tableau permet le regroupement des plaques de contrôle aux fins :

- de surveillance du nombre de personnes engagées en zone dangereuse.
- du suivi et du contrôle du temps d'engagement des porteurs.

Exemples de tableau et plaque de contrôle :

TABLEAU DE CONTROLE
 CSP CHALON S/S

Montre

Balise sonore

CONTROLEUR		MATERIEL DE SECURITE	
ACCES:		LIGNE GUIDE STATION PERSONNELLE LAMPES BALLISE SONORE LOCALISATION	
PLAQUES DE CONTROLE	ORDRE D'ENTREE	SORTIE PREVISIBLE	OBSERVATIONS
1 / 110	11 ⁿ 13		CHESNET <i>Mission: Etablir une ligne guide.</i>
2 / 190	11 ⁿ 13		RAPHAEL "
3 / 180	11 ⁿ 27		MOREL <i>Rico Label. 4th N.</i>
4 / 190	11 ⁿ 27		MICHAUD 4 th N; <i>Rico Label.</i>
5 / 260			PAGES
6 / 200	JON		JON.
			BINOME DE SECURITE

Sortie prévisible

CSP Chalon air comprimé		
NOM DE CARLI	Pression à L'engagement 190 b	Heure D'entrée 1108

CSP Chalon air comprimé		
NOM PAGES	Pression à L'engagement 190 b	Heure D'entrée 1108

Matériel de sécurité
 Ligne guide
 Liaison personnelle
 Lampe
 Balise sonore

PLAQUE DE CONTROLE : Exemple




Elle est le seul moyen d'enregistrement et de contrôle du porteur d'ARI qui s'engage dans la zone à risques. Elle comporte le nom, la pression à l'engagement, l'heure d'entrée.

Elle doit pouvoir être fixée au tableau de contrôle.

Elle est de couleur différente suivant le type d'appareil :

- Jaune pour ARICO 200 Bars
- Rouge pour ARICO 300 Bars
- Blanche pour ARICF

CSP CHALON		AIR COMPRIME	
 NOM <i>DE</i>	Pression à l'engagement	Heure d'entrée	
	<i>190 B</i>	1108	

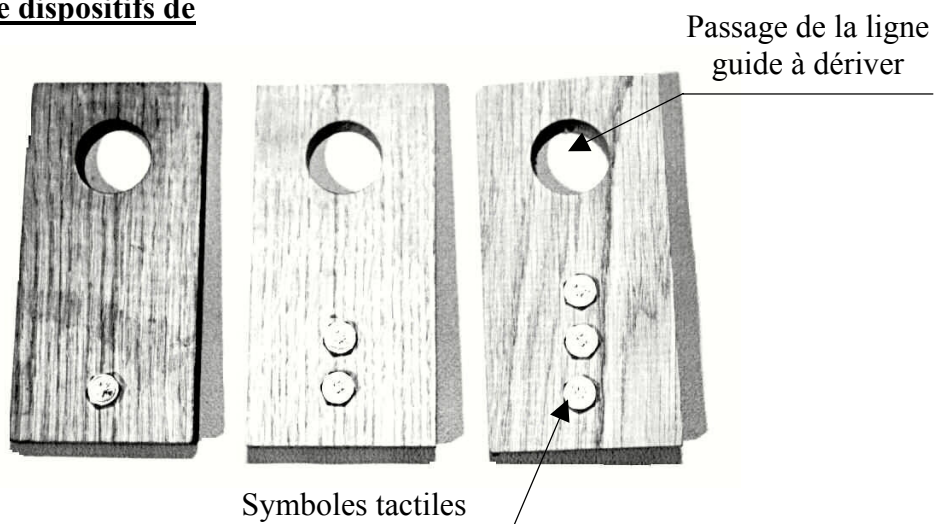
Echelle 1

DISPOSITIF DE DERIVATION



Grâce à ces dispositifs, la ligne guide principale peut être dérivée pour faciliter l'exploration de grands espaces en atmosphère toxique. Les symboles tactiles permettent, au porteur d'ARI, de savoir sur quelle ligne guide il se trouve et de s'orienter vers la sortie.

Exemples de dispositifs de



L'OPERATION



LES REGLES DE BASE

AVERTISSEMENT

Les règles d'hygiène et de sécurité lors de l'engagement sous ARI abordées dans ce chapitre ne sont pas exhaustives.

L'accent est mis sur les principes à respecter.



Chaque sapeur pompier tenu de porter un appareil respiratoire isolant doit comprendre et respecter la procédure opérationnelle.

Sa sécurité et celle des autres intervenants en dépendent.

LES REGLES A RESPECTER AVANT L'ENGAGEMENT

Ces règles sont à suivre par chaque porteur.



- toujours vérifier, avant de capeler son appareil, le bon état général du masque.
- ne jamais intervertir les masques d'un type d'appareil à l'autre au risque de rencontrer un mauvais fonctionnement des soupapes d'expiration et de ne plus respecter les critères d'homologation de l'appareil.
- contrôler la pression de la bouteille au manomètre. Ne jamais pénétrer dans la zone à risques si la pression est inférieure à 180b pour les ARICO remplis à 200b et 280b pour les ARICO remplis à 300b.
- vérifier l'armement du sifflet à l'ouverture de la bouteille.
- établir un code d'alerte selon les moyens de communication employés : sonores, filaires, radios.
- capeler l' ARI à l'air frais, à l'extérieur de la zone à risque.
- contrôler l'étanchéité du masque.

LES REGLES COMMUNES PENDANT L'ENGAGEMENT

3 PRINCIPES SONT A RESPECTER PENDANT L'ENGAGEMENT

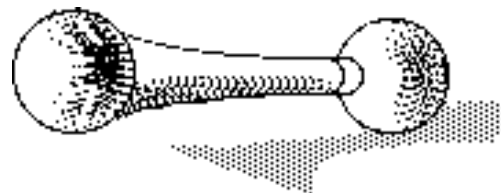
1) L'enregistrement et la surveillance du binôme



Les porteurs travaillent toujours en binôme. Au cours d'une mission, si pour une raison quelconque, un membre en binôme doit rejoindre la sortie, l'autre membre doit le suivre.



Le chef du binôme donne les plaques de contrôle au contrôleur qui les renseigne (nom, pression bouteille et heure d'engagement).



2) La communication

Utiliser des moyens de communication appropriés : radios, liaisons filaires, laryngophones, capsule émettrice fixée sur pièce faciale, écouteur micro d'oreille corne d'appel, etc...

3) Utilisation de la ligne de vie

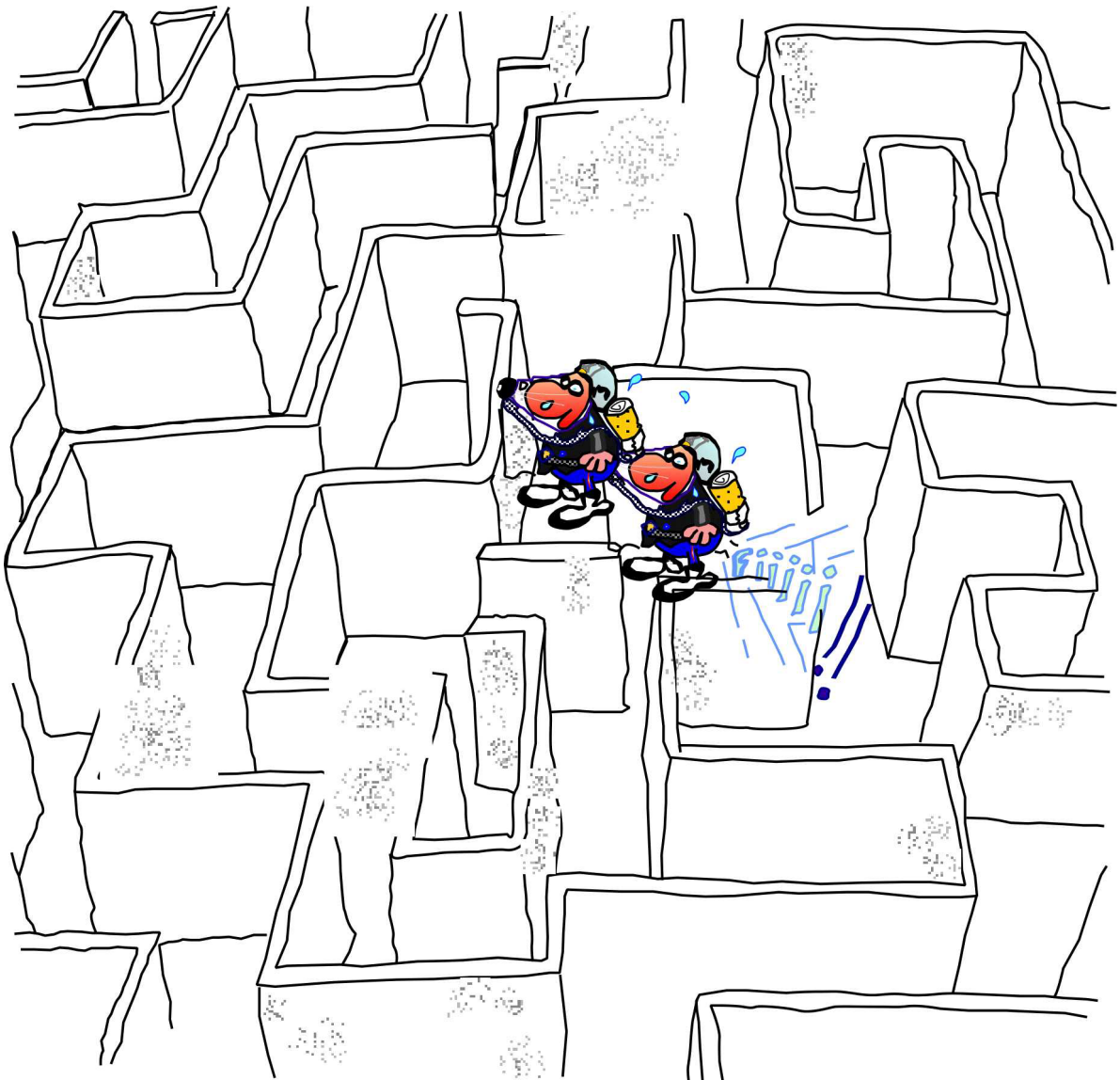
Dans les opérations courantes, la lance du dévidoir tournant ou la lance à débit variable peut servir de ligne guide.

LES REGLES A RESPECTER APRES L'ENGAGEMENT

Les personnels spécialisés doivent :

- Procéder au nettoyage du masque.
- Remplir les bouteilles et vérifier la pression d'air.
- Nettoyer tous les éléments.
- Plomber et remettre bouchons et plaques de contrôle sur toutes les bouteilles opérationnelles.
- Ranger le matériel à son emplacement d'origine.
- Retirer du service tout matériel ayant subi une agression chimique ou thermique importante et le faire contrôler soit par le fabricant soit par un laboratoire notifié.

L'OPERATION



LA PROCEDURE OPERATIONNELLE

LA PROCEDURE AVANT L'ENGAGEMENT**Le Chef d'agrès***Désignation du personnel*

Après la reconnaissance initiale, le chef d'agrès définit la technique opérationnelle, décide d'engager du personnel sous ARI et désigne :

- Les porteurs d'ARI.
- Le point d'entrée.
- Le contrôleur responsable de la gestion des porteurs.

Le chef d'agrès doit connaître l'aptitude au port de l'ARI de ces personnels afin que les binômes formés soient homogènes et efficaces.



Les personnels les plus performants au port de l'ARI sont chargés, en priorité, des reconnaissances.

Pour des raisons opérationnelles, une première reconnaissance sous ARI peut-être conduite sans la présence du binôme de sécurité. Toutefois, celui-ci devra être mis en place le plus rapidement possible.

LA PROCEDURE AVANT L'ENGAGEMENT


Le Contrôleur

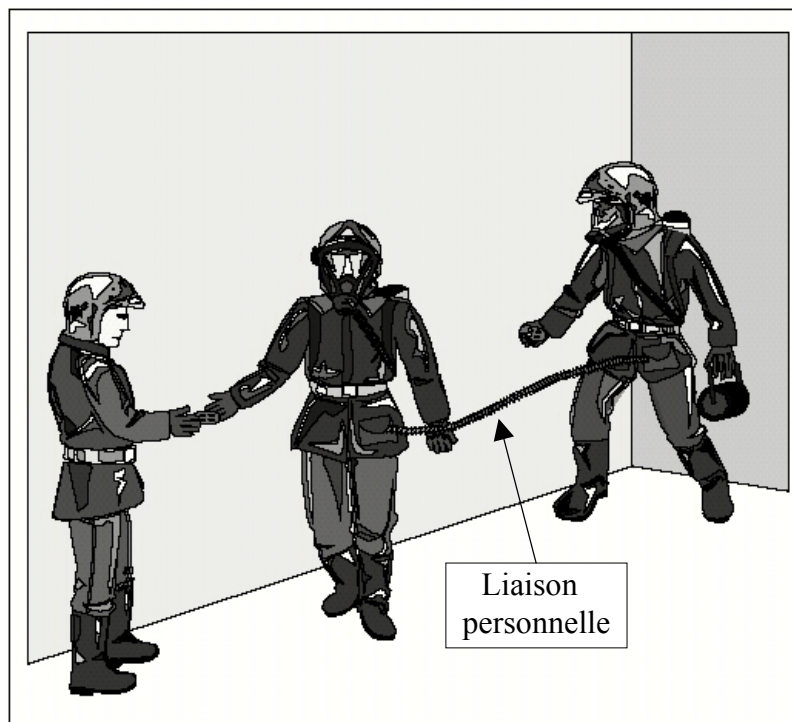


Enregistrement du personnel

- enregistre les binômes équipés d'ARI avant qu'ils ne s'engagent dans la zone à risque.
- regroupe et renseigne les plaques de contrôle.
- établit un code de communication avec les binômes.
- désigne la fonction des binômes (exploration ou sécurité).



CSP Chalon	Air Comprimé	
 NOM DE CARLI	Pression à l'engagement 190 B	Heure d'entrée 1108



LA PROCEDURE AVANT L'ENGAGEMENT

Le Contrôleur →

Enregistrement du personnel

11 :45

C.S.P. DE CHALON SUR SAONE			Matériel de sécurité Ligne guide Liaison personnelle Lampe Système sonore de détresse						
CONTROLEUR N°02									
ACCES : Entrée Sud Mammouth									
Plaque de contrôle	Ordre de pénétration	Sortie prévisible	OBSERVATIONS						
<table border="1"> <tr> <td colspan="3">CSP Chalons air comprimé</td> </tr> <tr> <td>NOM Pagés</td> <td>Pression à l'engagement 190 b</td> <td>Heure d'entrée 1108</td> </tr> </table>	CSP Chalons air comprimé			NOM Pagés	Pression à l'engagement 190 b	Heure d'entrée 1108	01	1153	
CSP Chalons air comprimé									
NOM Pagés	Pression à l'engagement 190 b	Heure d'entrée 1108							
<table border="1"> <tr> <td colspan="3">CSP Chalons air comprimé</td> </tr> <tr> <td>NOM De carli</td> <td>Pression à l'engagement 190 b</td> <td>Heure d'entrée 1108</td> </tr> </table>	CSP Chalons air comprimé			NOM De carli	Pression à l'engagement 190 b	Heure d'entrée 1108	01	1153	
CSP Chalons air comprimé									
NOM De carli	Pression à l'engagement 190 b	Heure d'entrée 1108							
.....									
<table border="1"> <tr> <td colspan="3">CSP Chalons air comprimé</td> </tr> <tr> <td>NOM Bouley</td> <td>Pression à l'engagement 190 b</td> <td>Heure d'entrée 1108</td> </tr> </table>	CSP Chalons air comprimé			NOM Bouley	Pression à l'engagement 190 b	Heure d'entrée 1108	05	1155	
CSP Chalons air comprimé									
NOM Bouley	Pression à l'engagement 190 b	Heure d'entrée 1108							
<table border="1"> <tr> <td colspan="3">CSP Chalons air comprimé</td> </tr> <tr> <td>NOM Faure</td> <td>Pression à l'engagement 190 b</td> <td>Heure d'entrée 1108</td> </tr> </table>	CSP Chalons air comprimé			NOM Faure	Pression à l'engagement 190 b	Heure d'entrée 1108	05	1155	
CSP Chalons air comprimé									
NOM Faure	Pression à l'engagement 190 b	Heure d'entrée 1108							
<table border="1"> <tr> <td colspan="3">CSP Chalons air comprimé</td> </tr> <tr> <td>NOM Jaillot</td> <td>Pression à l'engagement 190 b</td> <td>Heure d'entrée</td> </tr> </table>	CSP Chalons air comprimé			NOM Jaillot	Pression à l'engagement 190 b	Heure d'entrée			Binôme de sécurité
CSP Chalons air comprimé									
NOM Jaillot	Pression à l'engagement 190 b	Heure d'entrée							
<table border="1"> <tr> <td colspan="3">CSP Chalons air comprimé</td> </tr> <tr> <td>NOM Dorier</td> <td>Pression à l'engagement 190 b</td> <td>Heure d'entrée</td> </tr> </table>	CSP Chalons air comprimé			NOM Dorier	Pression à l'engagement 190 b	Heure d'entrée			
CSP Chalons air comprimé									
NOM Dorier	Pression à l'engagement 190 b	Heure d'entrée							

- vérifie le bon équipement des porteurs (lampe, ligne de vie.....).
- enregistre au maximum 5 binômes dont le binôme de sécurité.

Le délai d'intervention sous ARI peut-être calculé et retranscrit par le contrôleur pour chaque porteur dans la colonne intitulée "sortie prévisible".

LA PROCEDURE AVANT L'ENGAGEMENT

Le Contrôleur →

*Calcul de l'heure de sortie
prévisible*

Méthode de calcul

Ce calcul s'effectue en respectant la règle suivante :

$$T = \frac{P \times V}{Q}$$



T est le délai d'intervention théorique sous ARI (en minutes)

P est la pression de la bouteille relevée sur le manomètre haute pression avant l'engagement (en bars)

V est le volume en litres d'eau de la bouteille (6l pour les monos bouteilles)

Q est la consommation d'air du porteur relevée lors des entraînements (en litres/minute)



La norme ARI donne une consommation d'air de 50 litres/minute qui correspond à un effort moyen. Cependant les entraînements et simulations ont montré que, sur un parcours à fumée arpenté en moins de 3 minutes, la consommation moyenne s'élève à près de 90 litres/minute.



Il est donc préférable, si l'on ne possède pas de fichier d'aptitude du personnel au port de l'ARI, de retenir la valeur de $Q = 90$ litres/minute

La formule devient $T = \frac{P \times 6}{90}$ qui peut s'arrondir à $T = 0,07P$



L'autonomie maximum passe alors de 24 à 13 minutes pour une bouteille de 6 litres remplie à une pression de 200 bars.

Le Contrôleur →

Vérifications

- Que le masque et appareil sont compatibles.
- Que les ARI d'un même binôme sont de même type (contenance, pression).
- Que les ARI sont capelés à l'air frais, à l'extérieur de la zone à risque.

LA PROCEDURE AVANT L'ENGAGEMENT**Les porteurs*****Vérifications***

Ces règles sont à connaître et à suivre par chaque porteur.



Chaque porteur vérifie avant capelage de son A.R.I :

- Que le dispositif identifiant le plein de la bouteille, s'il existe, est en place.
- Que la balise, si elle existe, possède sa plaque de contrôle.

Chaque porteur doit avant encliquetage de son A.R.I. :

- Effectuer le R.A.P.A.C.E

- **R** : Ouverture complète du (des) robinet (s).
- **A** : Ajustement du harnais.
- **P** : Pression au manomètre (> ou = à 180b ou 280b).
- **A** : Armement du système sonore de détresse (sifflet + Balise sonore de localisation).
- **C** : Code de communication (établissement et contrôle).
- **E** : Etanchéité du masque.

- Vérifier le matériel d'exploration :

- Lampe portative.
- Ligne guide.
- Liaison personnelle.
- Système sonore de détresse.
- Dispositif de dérivation (éventuellement).

LA PROCEDURE AVANT L'ENGAGEMENT**Les porteurs***Définition du code de communication*

Le code de détresse doit rester immuable, c'est le déclenchement du système sonore de détresse.

Pour les sinistres importants à géographie et cheminements complexes, d'autres solutions techniques doivent être utilisées.

Rappel :

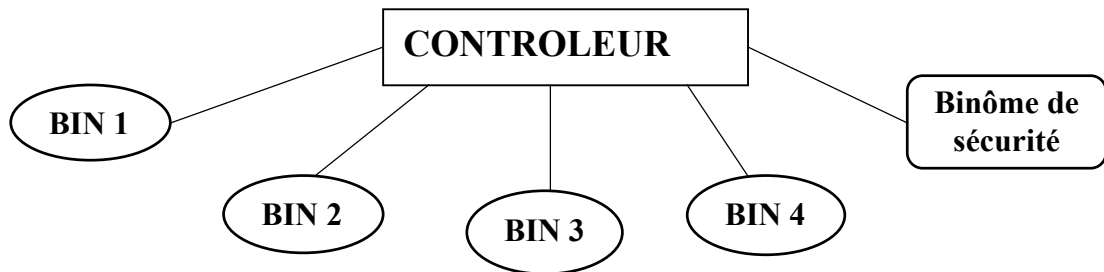
1) Les postes radios UHF : le pouvoir de pénétration de l'onde électromagnétique est supérieur (3 fois) aux postes VHF.

2) Les systèmes de liaison audio filaires : les fils audio sont inclus au coeur de la ligne de vie ; les sons peuvent être émis et reçus par des accessoires spéciaux (la ryngophones et écouteurs d'oreille ou micro-ostéophone et écouteur d'oreille ou capsule phonique s'adaptant sur le masque).

LA PROCEDURE PENDANT L'ENGAGEMENT

Le contrôleur → *Contrôle et Gestion*

Organisation du contrôle



Missions du contrôleur :



- contrôle un seul point d'accès.
- supervise au maximum 10 porteurs, soit 5 binômes dont le binôme de sécurité.
- fait assurer l'approvisionnement en bouteilles de recharge.
- garde toujours à proximité immédiate un binôme prêt à intervenir pour porter secours aux binômes engagés.
- reste constamment en relation avec le COS et le tient informé du déroulement de l'opération.
- prend les mesures d'urgence en cas de besoin .



Lorsqu'un signal de détresse retentit, tous les binômes engagés doivent rejoindre la sortie. Le contrôleur engage immédiatement le binôme de sécurité pour retrouver le binôme en difficulté.

LA PROCEDURE AVANT L'ENGAGEMENT**Les porteurs***Utilisation de la ligne de vie*

Lors des reconnaissances, le binôme doit rester solidaire. Les deux porteurs restent reliés entre eux par la liaison personnelle du chef. L'équipier est relié à la ligne guide.

Le chef, équipé de la lampe et d'un moyen de communication, progresse suivi de l'équipier qui dispose la ligne guide de façon à garantir un retour sûr et rapide.

Le chef du binôme signale la fin de la reconnaissance au moyen du code de communication préétabli. Il amarre l'extrémité de la ligne guide à un point fixe. Il utilise le code de communication de retour à l'air libre.

Le binôme rebrousse chemin en remontant la ligne guide. Au cours de la progression, les porteurs doivent faire demi-tour, soit lorsque le manomètre indique la moitié de la pression de départ, soit lorsque le contrôleur le leur demande.

Lors de l'attaque, une plus grande liberté de mouvement peut être nécessaire. Dans ce cas, les deux porteurs s'accrochent individuellement à la ligne guide par leur liaison personnelle. Le chef du binôme se positionne le plus en avant, les porteurs gardent les mains libres et ne perdent pas le lien avec la sortie. Ils travaillent dans de meilleures conditions.

Le binôme doit ressortir impérativement en cas de déclenchement du sifflet de fin de charge ou du système sonore de détresse.

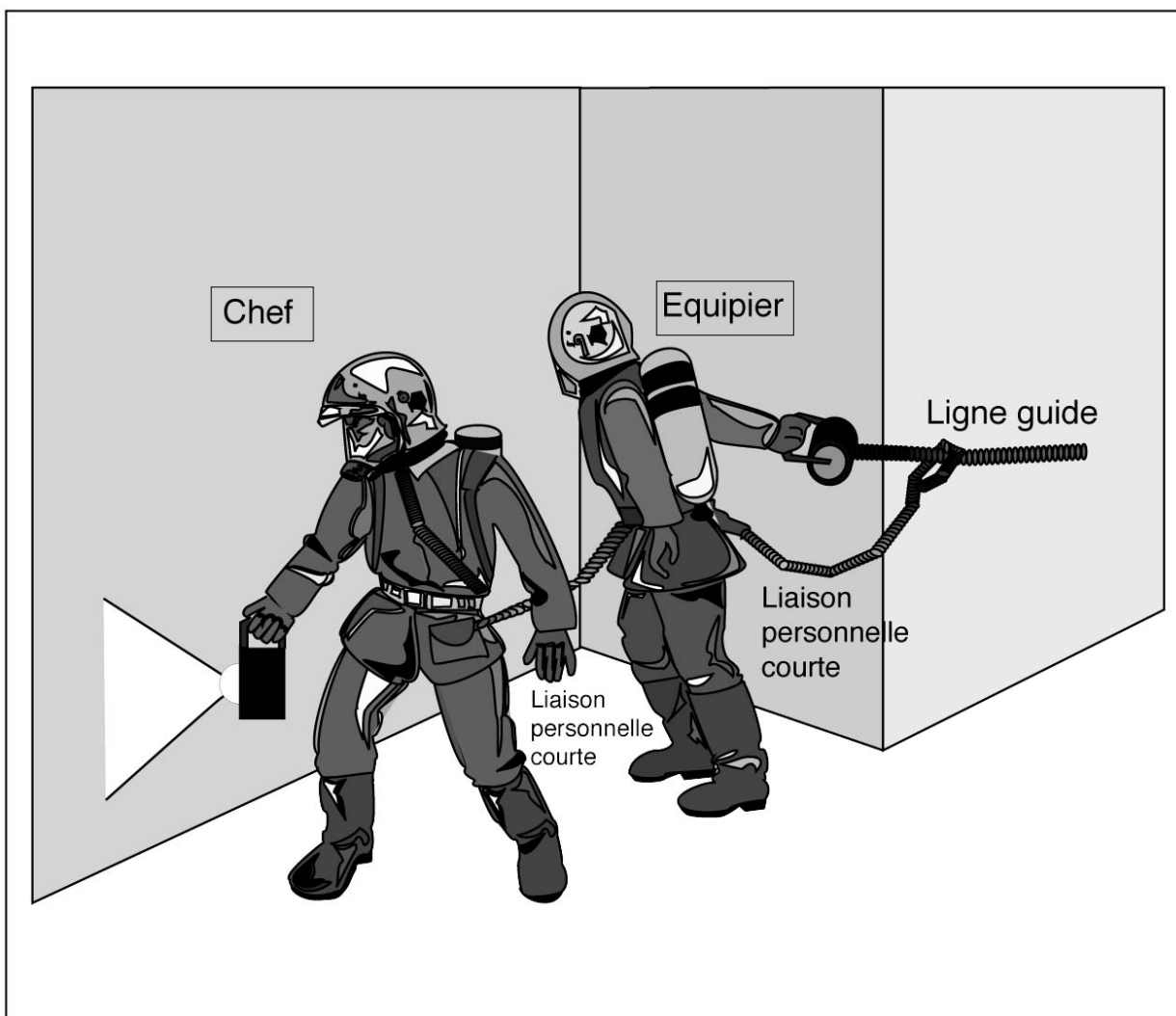
Si l'équipe doit se retirer avant la fin de la reconnaissance (ex : binômes ne disposant plus que de l'air nécessaire pour le retour), elle doit amarrer la ligne guide avant de faire demi tour.



LA PROCEDURE AVANT L'ENGAGEMENT

Les porteurs → Utilisation de la ligne de vie

Reconnaissance :



L'équipier est relié à la ligne guide par la longueur de 1,25m de sa liaison personnelle.

Le chef est relié à l'équipier par la même longueur de 1,25m.

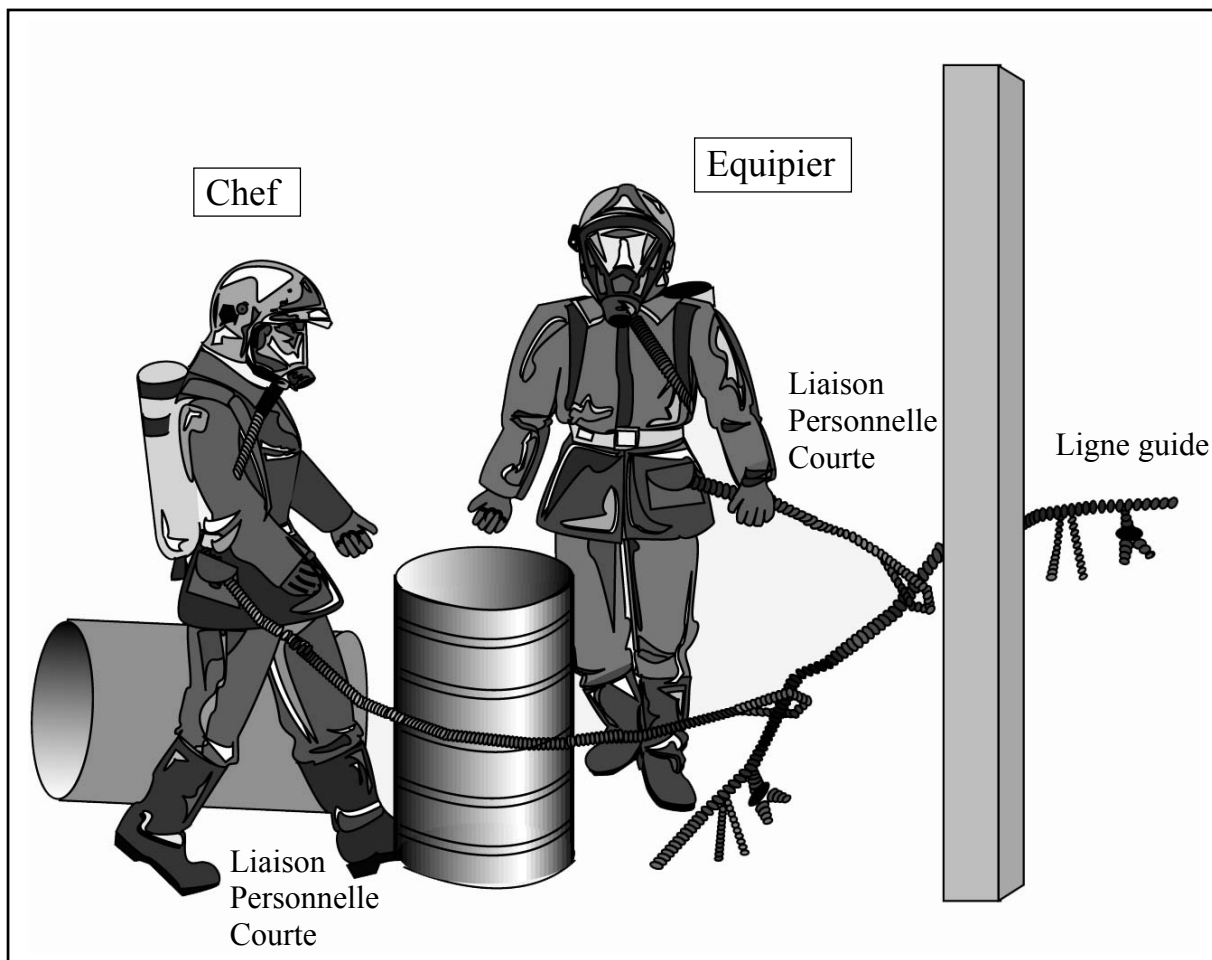
LA PROCEDURE AVANT L'ENGAGEMENT

Les porteurs



Utilisation de la ligne de vie

Travaux sur place :



Chaque membre du binôme est relié à la ligne guide par la longueur de 1,25m de sa liaison personnelle.

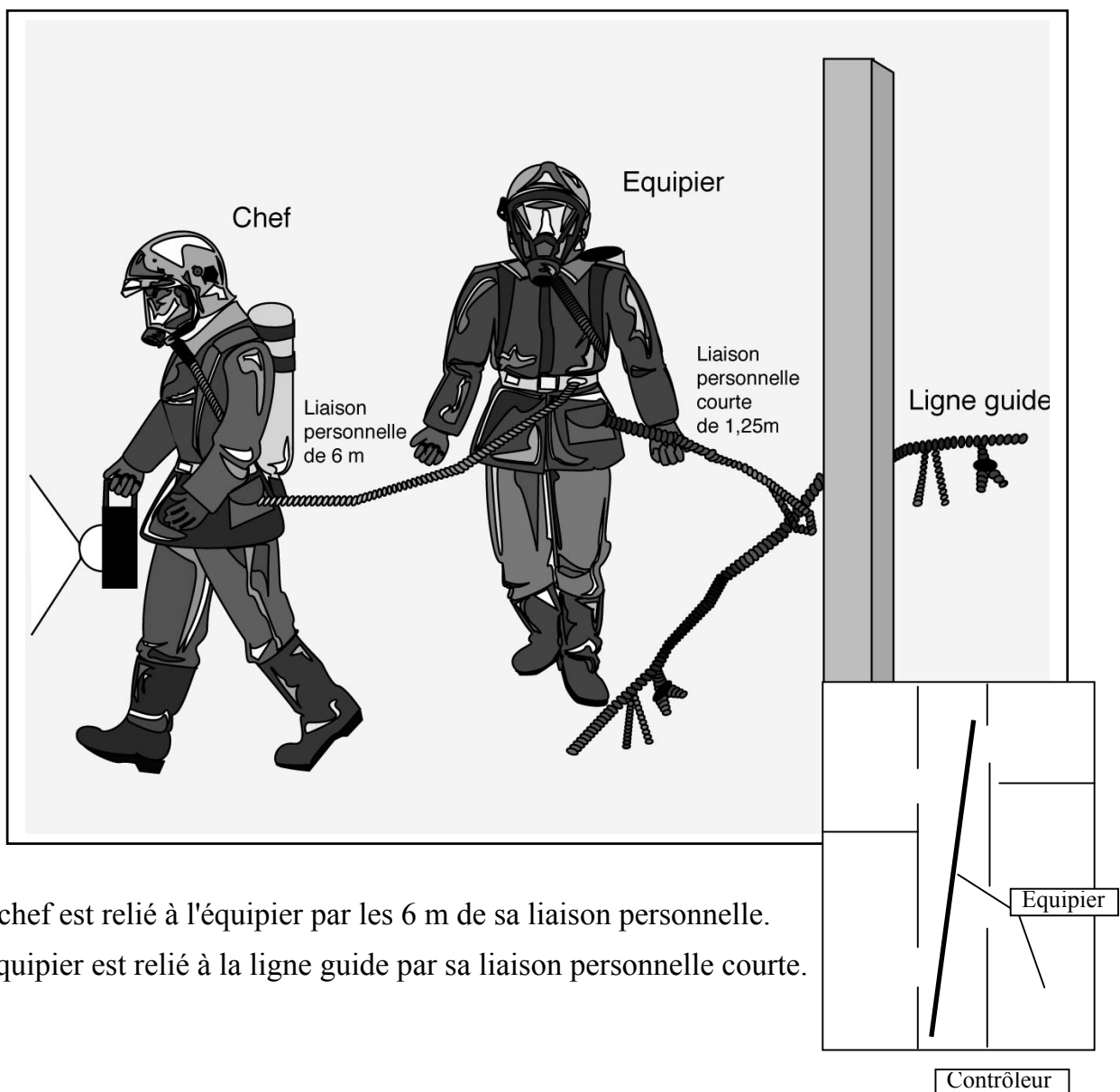
LA PROCEDURE AVANT L'ENGAGEMENT

Les porteurs



Utilisation de la ligne de vie

Reconnaissance latérale : La ligne guide est déroulée dans le couloir ; la liaison personnelle longue permet d'explorer les pièces latérales sans se désolidariser de la ligne guide.



Le chef est relié à l'équipier par les 6 m de sa liaison personnelle.
 L'équipier est relié à la ligne guide par sa liaison personnelle courte.

LA PROCEDURE AVANT L'ENGAGEMENT

Les porteurs →

Utilisation de la ligne de vie

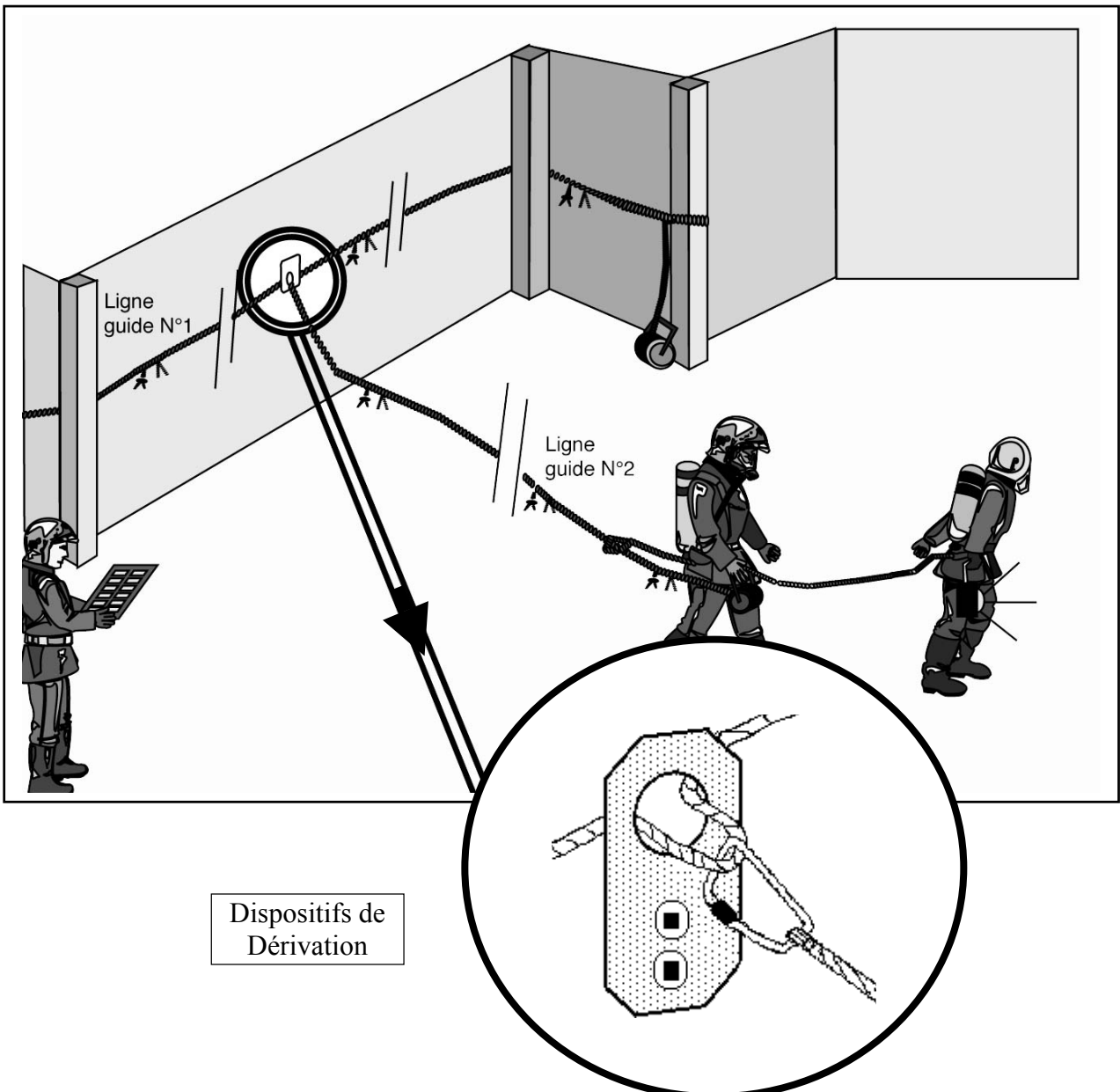
Opération complexe :



Les équipes qui sortent sont prioritaires sur les équipes qui pénètrent.



Des ramifications peuvent être installées à partir de la ligne guide à l'aide des dispositifs de dérivation.



LA PROCEDURE APRES L'ENGAGEMENT**Le contrôleur**

Vérification du matériel

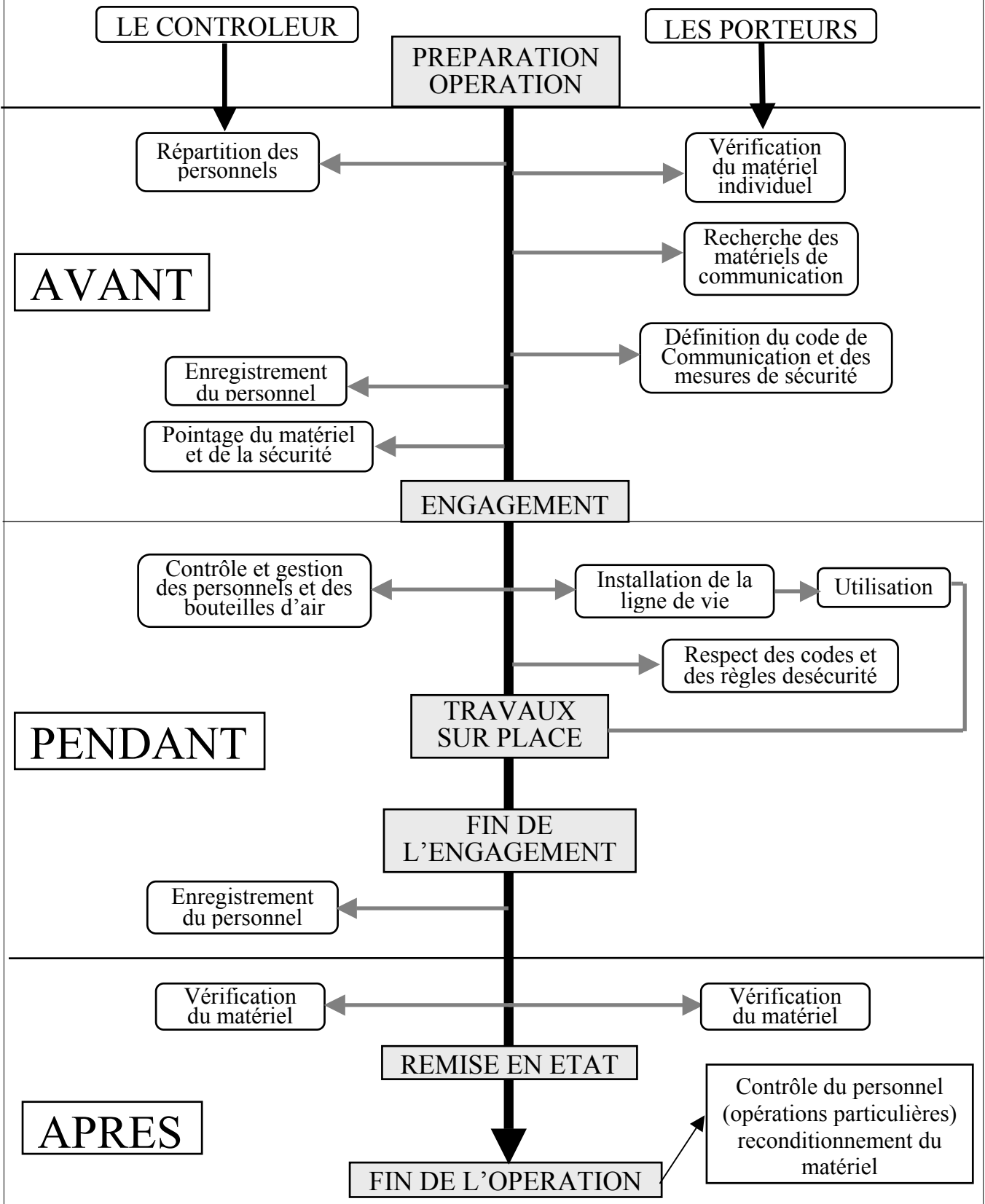
**Les porteurs**

Pointage et regroupement du matériel

Les personnels doivent :

- remettre en service l'ARI et le matériel (tableau....etc).
- procéder au contrôle visuel des masques.
- plomber et remettre les bouchons si nécessaire sur toutes les bouteilles opérationnelles.
- remettre les masques dans des housses de protection.
- ranger le matériel à son emplacement d'origine.
- signaler toute anomalie sur le fonctionnement de l'ARI.

RESUME DU DEROULEMENT DE L'OPERATION



Reproduction autorisée pour les services d'incendie et de secours dans le cadre de la formation des sapeurs-pompiers.

La direction de la défense et de la sécurité civile,
Sous-direction des services de secours et des sapeurs-pompiers,
Bureau des formations et de la prospective,
Dépôt légal Février 1999
I.S.B.N. 2-11-091427-0



Le guide national de référence APPAREILS RESPIRATOIRES ISOLANTS a été élaboré par :

La direction de la défense et la sécurité civile,

Sous-direction des services de secours et des sapeurs-pompiers,

Bureau des formations et de la prospective,

Avec le concours des sapeurs pompiers professionnels, volontaires et militaires.

Il peut être consulté auprès des directions départementales des services d'incendie et de secours.