

# ARI JSP

*« Préparons-nous aujourd'hui...  
...pour nos objectifs de dem'AIN »*



GUIDE DE L'APPRENANT

## I/ Définition

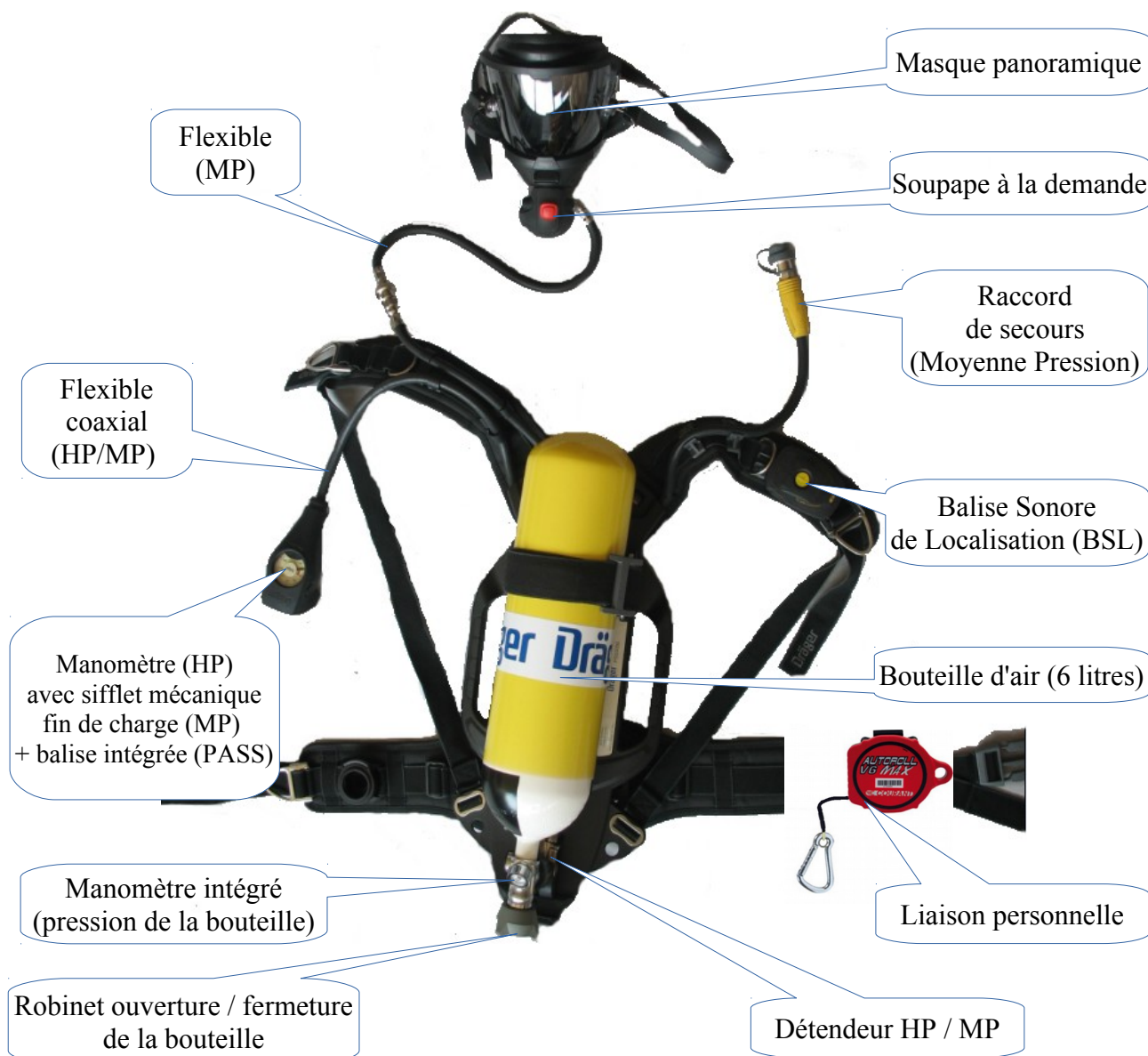
Les Appareils Respiratoires Isolants « A.R.I. » sont des Équipements de Protection Individuelle « E.P.I. ». Ils ont pour but de créer et de maintenir une atmosphère respirable pour le porteur, isolée de l'air extérieur non respirable. Ils assurent également une protection oculaire.

Les atmosphères sont dites non respirables lorsqu'elles contiennent des fumées d'incendie, des vapeurs ou gaz toxiques, des particules nocives...

L'ARI est utilisé pour tout feu pendant l'extinction et le déblai.

Il est obligatoirement employé en atmosphères « douteuses » pour les sauvetages et les reconnaissances.

## II/ Nomenclature de l'ARI



Pour toute intervention il est fondamental que le casque F1 soit correctement réglé et ajusté au porteur de l'ARI pour éviter les fuites d'air au niveau du masque. Par ailleurs, la jugulaire du casque F1 doit être attachée et ce malgré le port du masque ARI.



## 1/ La bouteille d'air comprimé

Elle constitue la réserve d'air.

- Acier : 6 litres / 300 bars.
- Manomètre intégré pour le contrôle visuel de la pression.
  - Si zone verte = pleine.
  - Si zone rouge : pression inconnue mais inférieure à 280 bars.

Se référer au manomètre de pression du dossard pour l'opérationnel.



Elle comporte les indications suivantes :

- Nom de la société.
- Capacité en litres d'eau.
- Numéro de la bouteille.
- Date de mise en circulation.
- Pression d'épreuve en bars.
- Nature du gaz.
- Pression de service.
- Poinçon des mines avec la date de dernier contrôle.
- Poids à vide.
- Date de ré-épreuve (10 ans).
- Coloration de la collerette pour repérage année de ré-épreuve.

Nota : L'air doit être changé tous les 3 mois. Ne pas vider les bouteilles entièrement avant de les remplir (pour éviter la condensation).

## 2/ Le dossard harnais

Composition du dossard harnais :

- Un support dorsal en fibre de carbone (antistatique).
- Des bretelles réglables (serrage des bretelles **vers l'avant**).
- Une ceinture avec un large ceinturon sur rotule (ergonomie).
- 2 sorties MP dont une deuxième de secours (2<sup>ème</sup> porteur ou cagoule d'évacuation)
- Un manomètre avec sifflet mécanique de fin de charge et une balise intégrée (PASS).
- Le manomètre et le sifflet sont alimentés par un flexible coaxial :

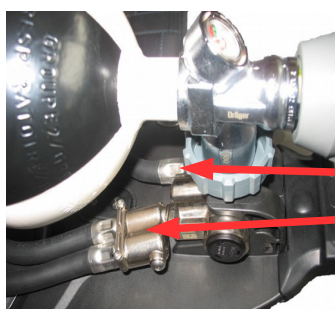


Tuyau HP : alimente le manomètre pour lire la pression de la bouteille



Tuyau MP : alimente le sifflet de fin de charge

### 3/ Le détendeur Haute pression



- Détendeur Haute Pression / Moyenne Pression (HP/MP): il abaisse la pression de la bouteille HP en MP 7 bars.
- Il alimente le flexible coaxial du manomètre et du sifflet
- Il alimente 2 flexibles en MP :
  - Un premier alimente la soupape à la demande
  - Un second alimente la 2<sup>ème</sup> sortie de secours

### 4/ La soupape à la demande

La soupape à la demande (SAD) peut également être appelée microrégulateur, ou détendeur basse pression.

Elle se positionne sur le masque et abaisse la moyenne pression en une pression respirable par le porteur (surpression de 1,5 à 3 mbar au dessus de la pression atmosphérique).

Un clapet d'isolement permet d'interrompre le débit d'air, notamment lorsque la SAD est en attente sur le masque ou son support.

Un système bypass permet d'augmenter l'arrivée d'air en cas d'effort violent ou de panique.



### 5/ Le masque

Le masque (ou pièce faciale) sert à isoler l'atmosphère respirable du porteur. Il se positionne sur le visage et est maintenu plaqué par deux brides extensibles accrochées au casque F1.

La SAD une fois encliquetée, délivre une pression d'air légèrement supérieure à la pression atmosphérique. L'enceinte du masque est donc en surpression et empêche l'entrée d'air viciée de l'extérieur. L'étanchéité est donc primordiale. Pour garantir une étanchéité efficace et éviter toute fuite de nature à mettre en danger le sapeur-pompier, le masque doit être **porté sur une peau rasée**.



- Un système de fixation.
- Une visière panoramique.
- Un demi-masque.
- Une soupape d'expiration.
- Un orifice de jonction.
- Une pastille phonique.



### Préconisations :

- Il est nécessaire d'effectuer un réglage du casque F1.
- La cagoule de protection doit être positionnée au dessus du masque et ajustée autour de la pièce faciale et sous le micro régulateur.
- La jugulaire du casque doit être fermée.
- Effectuer un test d'étanchéité : une fois le masque positionné, boucher avec la paume de la main l'orifice de raccord, inspirer et retenir sa respiration. Le masque doit se plaquer sur le visage et le rester jusqu'à l'expiration.
- Le masque doit être vérifié, nettoyé et reconditionné dans une housse de protection fermée après chaque utilisation.

### 6/ La cagoule d'évacuation

La cagoule d'évacuation sert à protéger et isoler une victime de l'atmosphère extérieure.

Elle se trouve dans les moyens élévateurs aériens « MEA »

- Raccorder sur la 2ème sortie MP de secours.
- Serrer au moyen de la cordelette
- Le débit d'air est constant, il faudra vérifier plus souvent la pression de l'ARI au manomètre de pression.
- Elle doit être vérifiée, nettoyée et reconditionnée dans une housse de protection fermée après chaque utilisation.



### 7/ Le manomètre et le sifflet de fin de charge

Aussi appelé BODYGUARD "unité d'alerte et de sécurité" :

Le cadran à aiguille permet de lire précisément la pression de la bouteille.

Le sifflet de fin de charge se déclenche à 55 bars.

Éclairage : bouton gauche = lumière blanche pendant 3 sec.

Le manomètre et la balise sonore de localisation fonctionnent chacun avec 2 piles.



### 8/ La balise sonore de localisation :

La BSL est fixée au dossard de l'ARI. Elle émet un signal de détresse lorsque le porteur reste immobile pendant un temps prédéterminé. Ce signal peut également être déclenché manuellement. Elle sert à être localisé par une équipe de secours.

- Armement de la balise à l'ouverture de la bouteille ou manuellement (en appuyant sur le bouton de mise en route qui se trouve côté gauche).
- **Alarme d'immobilisation** : 1<sup>ère</sup> alarme acquittable de 40 sec puis + 8 sec.
- **Alarme d'exposition thermique** : à partir de 40°C, une alarme peut s'activer en fonction du temps d'exposition et/ou des pics de température.
- Arrêt de la balise : appui long sur les 2 boutons latéraux.



Le manomètre de pression et la balise sonore de détresse sont indissociables l'un de l'autre, ils sont programmés ensemble et reliés sur une radio-fréquence qui leur est propre.

NB : la balise fournit également une information sur la fin de charge de la bouteille en émettant un signal lumineux rouge. Cependant ce signal et le sifflet de fin de charge peuvent être légèrement décalés.

### **III/ Matériels associés**

L'ARI en milieu confiné peut s'utiliser avec une liaison personnelle et une ligne guide.

#### **1/ Liaison personnelle**

Elle permet au personnel de se déplacer le long de la ligne guide et au binôme d'être en liaison permanente.

##### **Caractéristiques :**

Diamètre = 4 mm

Liaison longue de 6 m modulable en

1, 25 m de liaison courte + 4, 75 m à la demande.



#### **2/ La ligne guide**

Elle relie les porteurs à l'extérieur.



Généralement dans un sac, parfois roulée sur un touret, d'une longueur de 50 à 60 m. Diamètre = 6 à 8 mm

Elle comporte des repères de progression (sortie côté olive isolée).

Elle est ignifugée et résistante à la traction (âme en acier).

**SORTIE**



**ENGAGEMENT**



##### **Remarque :**

Dans certaines situations, lors d'intervention pour feu, un établissement de tuyaux muni d'une lance fait office de guide (voir procédure FMC)

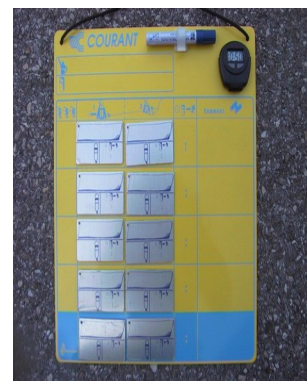
On appelle « ligne de vie » l'association liaison personnelle + ligne guide

### 3/ Le tableau de contrôle

Lors de l'engagement de plusieurs binômes sous ARI, un personnel peut être désigné comme contrôleur. Il a un rôle de surveillance du nombre de binômes engagés en zone dangereuse et de suivi et de contrôle du temps d'engagement des porteurs.

Il utilise un tableau de contrôle qui permet le regroupement des plaques de contrôle pour :

- Noter :
  - Nom.
  - Pression.
  - Heure d'entrée.
  - Heure de sortie prévue.



### 4 Le dispositif de dérivation

- Permet de dériver la ligne guide principale en lignes secondaires pour la reconnaissance de vastes sites.
- Les symboles tactiles permettent d'identifier rapidement la ligne.
- On utilise au maximum trois dérivations.



## IV/ Les contraintes physiologiques

### 1/ Les perturbations sensorielles

- Modification du schéma corporel :
  - Limitation de la flexion et de la rotation de la tête à cause du harnais.
  - Augmentation du gabarit du porteur.
  - Création d'un ballant d'inertie.
- Déficit sensoriel :
  - Réduction du champ visuel.
  - Diminution de l'acuité visuelle.
  - Diminution de l'acuité auditive.
  - Perte de l'odorat.
  - Diminution de la perception des rayonnements de la chaleur.
- Perturbation de la vie de relation :
  - Problème de communication.
  - A la réception : le casque limite l'audition des différents sons et bruits.
  - A l'émission : la voix n'est plus perceptible qu'à un ou deux mètres.

## 2/ L'augmentation du travail du porteur

- Résistance expiratoire :
  - C'est l'effort nécessaire au rejet de l'air expiré par la soupape d'expiration.
- 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.
- Stress émotif :
  - Il est prédominant au départ de l'intervention. Les causes du stress sont multiples et variables selon les personnes.
- Poids de l'appareil :
  - En considérant des individus dont les poids corporels s'échelonnent de 60 à 80 kg, le supplément par adjonction d'un ARI varie de 15 % à 20% .
- Conséquences sur la thermorégulation :
  - 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 ou en en perdant.
  - Lorsqu'un effort physique est fourni, le travail musculaire participe à la thermogénèse. En revanche, la thermolyse sera alors assurée essentiellement par la sudation afin de rétablir l'équilibre thermique.
    - **Thermogénèse** : fabriquer de chaleur
    - **Thermolyse** : perdre de chaleur.
- Augmentation de l'espace mort : C'est le volume restant libre entre les alvéoles pulmonaires et la soupape d'expiration de la pièce faciale.

## V/ Les procédures opérationnelles

### 1/ Avant l'engagement

- **Le chef d'agrès** désigne :
  - Les binômes
  - Le point d'entrée
  - Le contrôleur

Pour des raisons opérationnelles, une première reconnaissance peut se faire sans le binôme de sécurité, qui devra être mis en place le plus rapidement possible.

- **Le contrôleur** :
  - Enregistre le personnel :
    - Enregistre les binômes équipés
    - Regroupe et renseigne les plaques de contrôle
    - Établit un code de communication
    - Désigne la fonction des binômes ( exploration ou sécurité )
    - Enregistre au Maximum 5 binômes dont celui de sécurité

- Calcule l'heure de sortie prévisible :
  - Loi de Mariotte :  $T = (P \times V) / Q$
  - T = temps en minutes
  - P = pression relevée sur le manomètre en bars
  - V = volume de la bouteille en litres
  - Q = consommation d'air du porteur en litre/min (90 L/min pour une intervention)

*Exemple : Un binôme s'engage sous ARI avec une pression de 300 bars. Leur autonomie (T) est égale à :  $T = (300 \times 6) / 90 = 20$  minutes*
- Vérifie le bon équipement des porteurs :
  - Le masque et l'appareil sont compatibles
  - Les A.R.I. d'un même binôme ont la même contenance et la même pression
  - Les A.R.I. sont capelés à l'air frais
- Fait respecter le silence aux abords de son point d'entrée
- Est attentif aux bruits venant de son secteur
- Informe les binôme de l'itinéraire de secours
- **Les porteurs :**
  - Effectuent la procédure : **R.A.P.A.C.E**
    - **R**obinet ouvert
    - **A**justement du harnais
    - **P**ression au manomètre (  $\geq 280$  bars )
    - **A**rmement des systèmes sonores de détresse ( sifflet + BSL )
    - **C**ode de communication
    - **É**tanchéité du masque
  - Effectuent le contrôle croisé
  - Vérifient le matériel d'exploration :
    - Lampe portative
    - Ligne guide, dispositif de dérivation (éventuellement)
    - Caméra thermique, radio
  - Le code de détresse doit rester immuable, c'est le déclenchement du système sonore de détresse de la BSL



## 2/ Pendant l'engagement

- **Le contrôleur :**
  - Contrôle un seul point d'accès
  - Supervise au maximum 5 binômes dont celui de sécurité
  - Fait assurer l'approvisionnement en bouteilles de rechange
  - Reste en relation avec le C.O.S
  - Garde le binôme de sécurité à proximité immédiate
  - Prend les mesures d'urgence si besoin

- **Les porteurs :**
  - Utilisent la ligne guide ou une L.D.V 500 ( procédure F.M.C )
  - Restent solidaires grâce à la liaison personnelle (Chef/Équipier)
  - Rebroussement chemin sur ordre du contrôleur ou  $\frac{1}{2}$  pression de départ
  - Sortent les bouteilles de gaz ou autres objets dangereux
  - Après une reconnaissance de pièce, ferment la porte et la marquent
  - Doivent ressortir impérativement en cas de déclenchement du sifflet de fin de charge ou d'un système sonore de détresse
  - Si l'équipe doit se retirer, elle doit amarrer la ligne guide avant de rebrousser chemin

### **3/ Après l'engagement**

- **Le contrôleur et les porteurs :**
  - Remettent en service les A.R.I. et le matériel
  - Contrôlent les masques visuellement et les placent dans les housses de protection
  - Rangent le matériel à son emplacement d'origine
  - Signalent toute anomalie sur le fonctionnement des A.R.I
  - S'hydratent

## **VI/ Les manœuvres sous ARI**

### **1/ Mise en œuvre d'une ligne guide**

Lors des reconnaissances, le binôme reste indissociable. Les deux porteurs sont reliés entre eux par la liaison personnelle du chef. L'équipier est relié à la ligne guide. Le chef, équipé d'une lampe, d'un moyen de communication et d'une caméra thermique, progresse suivi de l'équipier qui dispose la ligne guide de façon à garantir un retour sûr et rapide.

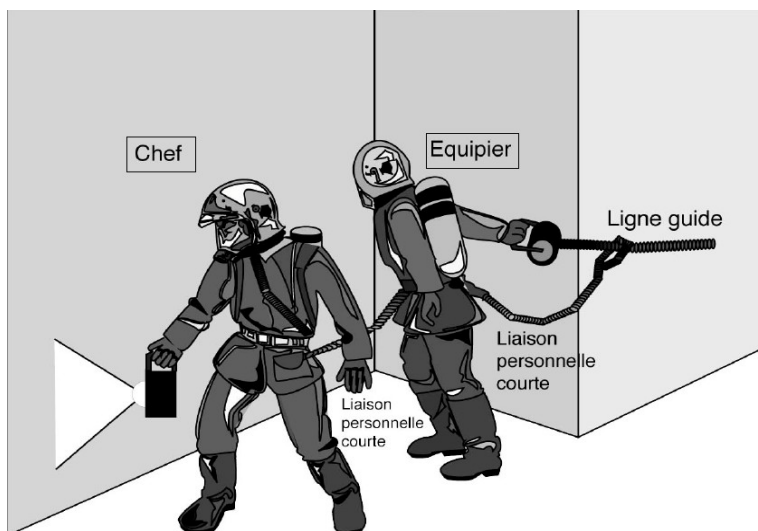
La mission de l'équipier est d'assister au maximum le chef dans sa reconnaissance et pour que celui-ci puisse se concentrer sur ses recherches.

Il veille également à la sécurité du binôme. L'équipier doit, d'une part, être au contact permanent avec la ligne guide et la maintenir tendue pour faciliter le déplacement le long de cette dernière et ainsi garantir un retour sûr et rapide vers la sortie, et d'autre part garder un contact avec le guide de référence choisi afin que le binôme ne se désoriente pas. Le contact permanent avec la ligne guide lui permet également de comptabiliser le nombre de repères tactiles pour établir, au retour, un plan le plus fidèle possible de la zone explorée.

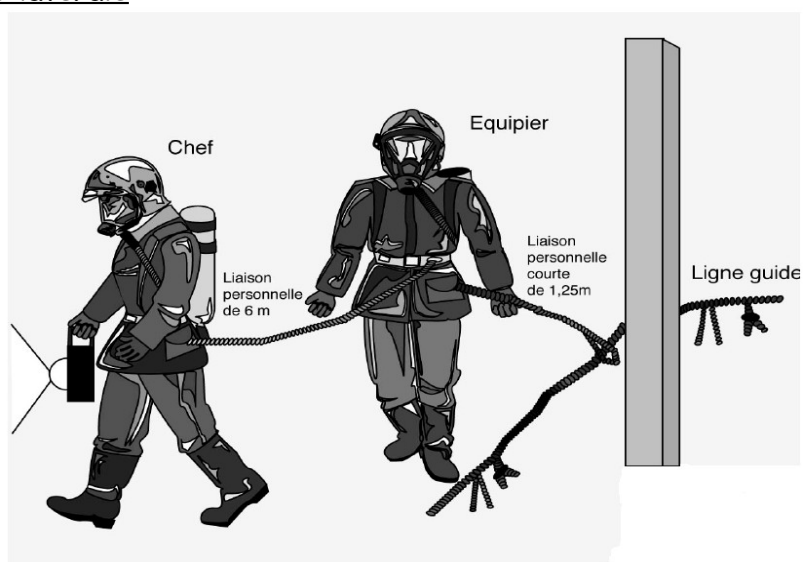
Lorsque le chef du binôme signale la fin de la reconnaissance, il amarre l'extrémité de la ligne guide à un point fixe. Le binôme rebrousse chemin en remontant la ligne guide.

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

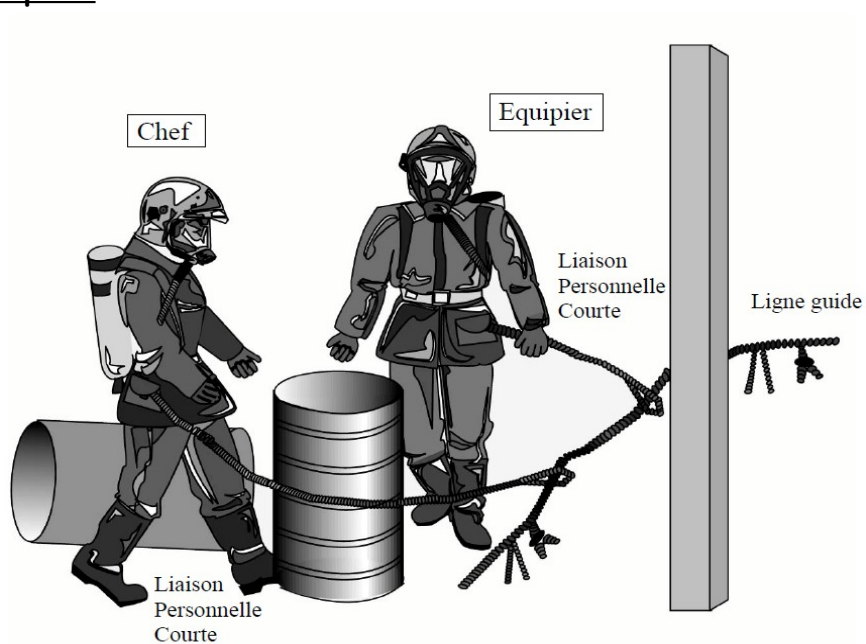
Le binôme doit ressortir impérativement en cas de déclenchement du sifflet de fin de charge ou d'une BSL.



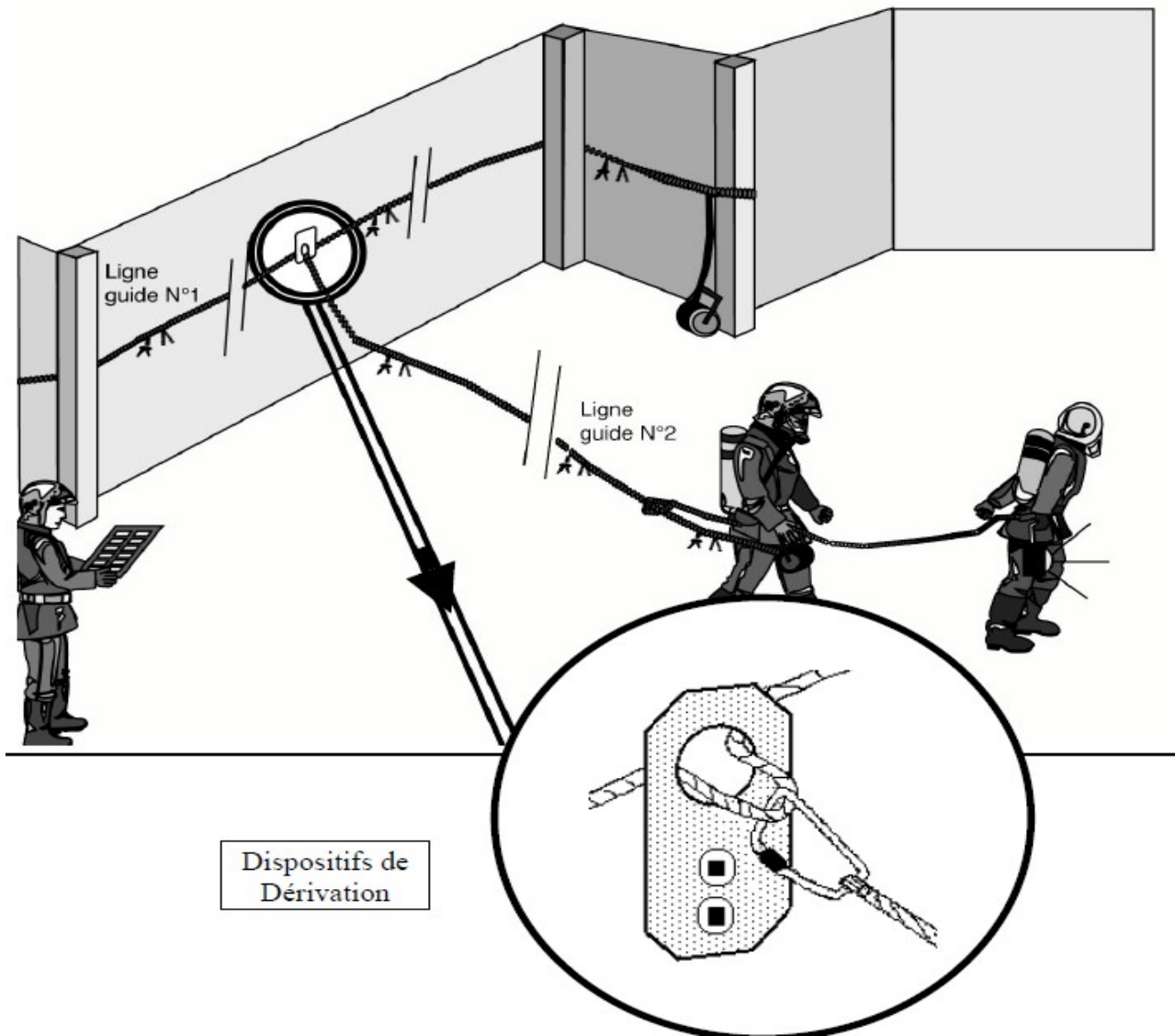
## 2/ Reconnaissance latérale



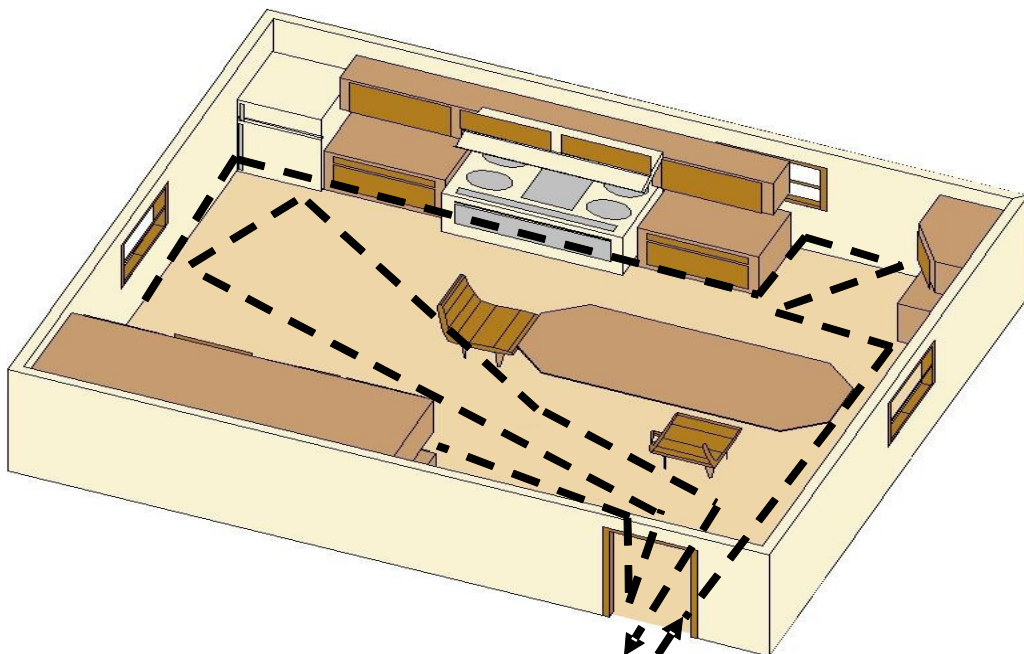
## 3/ Travaux sur place



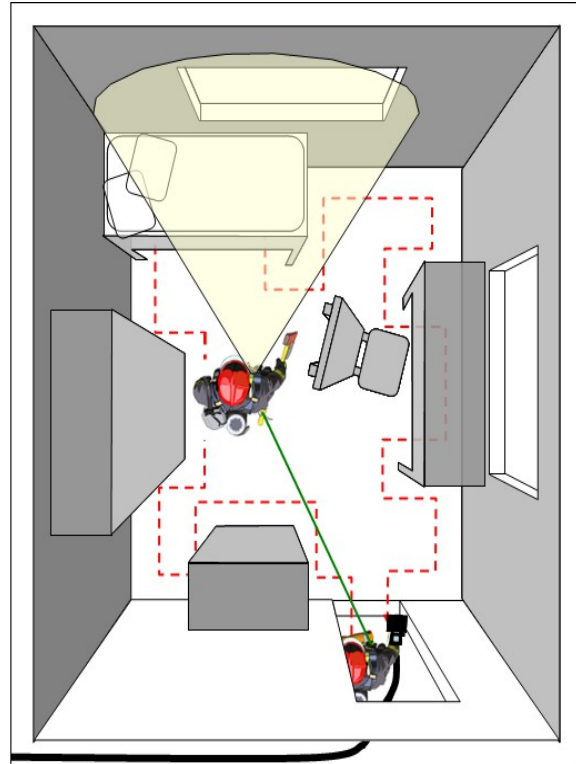
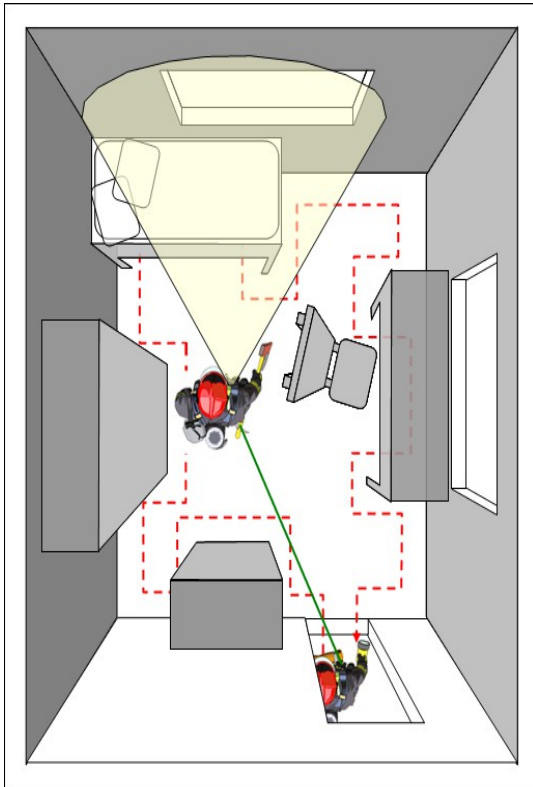
#### 4/ Reconnaissance complexe



#### 5/ Exemple d'exploration d'un volume



Lorsque les volumes sont relativement petits ( $<35\text{m}^2$ ), il est parfois préférable que l'équipier demeure à la porte et que le chef effectue la recherche seul.



Dans le cadre de la procédure FMC, la LDV est employée comme ligne guide

### Auto-évaluation

*L'apprenant doit maîtriser les critères ci-dessous avant de se présenter en stage !*

Je porte les EPI adaptés

Je connais les différents éléments de l'ARI

J'ai réglé mon casque à ma taille pour le port de l'ARI

Je sais m'équiper seul de l'ARI

Je sais remplacer une bouteille sur un dossard d'ARI

Je capelle et réalise un parcours simple et debout en contrôlant ma respiration et mon stress