

LE SERVICE DÉPARTEMENTAL  
D'INCENDIE ET DE SECOURS



GUIDE DÉPARTEMENTAL  
DE RÉFÉRENCE

E.M.V.



Version 1  
Mars 2023

# TECHNIQUES D'ENGAGEMENT EN MILIEU VICIÉ



# PRÉAMBULE

Le présent guide répond aux besoins formatifs exprimés par les référentiels nationaux activités et compétences d'une part et à la déclinaison des guides, qu'ils soient de doctrines ou de techniques opérationnelles, d'autre part (interventions sur les incendies de structure, engagement en milieu vicié, sauvetages et mises en sécurité).

Pour des raisons pratiques de mise en œuvre qui tiennent compte des caractéristiques du matériel utilisé au sein du corps départemental ainsi que de l'organisation opérationnelle départementale, il a été nécessaire de créer un guide départemental de référence.

Le présent guide précise les conditions d'utilisation des appareils de protection respiratoire et les techniques et méthodes de progression en milieu vicié. Il décrit les actions à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs fixés par le commandant des opérations de secours.

Ce référentiel permet au SDIS 91 d'adapter ses choix méthodologiques et techniques en fonction des risques à couvrir et de son organisation.

Compte tenu de l'impérieuse nécessité de faire évoluer les pratiques dans une démarche d'amélioration continue, ce document fera l'objet d'une mise à jour régulière, en fonction des retours d'expériences et des résultats des travaux de recherche et de développement dans ce domaine.

Ce guide a vocation à être porté à la connaissance de l'ensemble des personnels impliqués dans la mise en œuvre et la gestion des interventions.



# SOMMAIRE

## LES APPAREILS DE PROTECTION RESPIRATOIRE

1. LE CHOIX DE LA PROTECTION ADAPTÉE	p. 7
1.1 Les appareils de protection respiratoire filtrants	p. 7
1.2 Les appareils respiratoires isolants autonomes	p. 8
2. LES DIFFÉRENTS MATÉRIELS NÉCESSAIRES AUX OPÉRATIONS	p. 8
2.1 Les appareils respiratoires isolants autonomes	p. 8
2.1.1 L'appareil respiratoire isolant à circuit ouvert (ARICO)	p. 8
2.2 Les matériels complémentaires	p. 12
2.2.1 La ligne guide	p. 12
2.2.1.1 La ligne guide	p. 12
2.2.1.2 La liaison personnelle	p. 14
2.2.1.3 Collier d'amarrage	p. 14
2.2.1.4 Les dispositifs de dérivation	p. 14
2.2.1.5 Les autres accessoires utilisés avec les appareils respiratoires	p. 15
3. LES CONTRAINTES LIÉES A L'UTILISATION D'UN APPAREIL RESPIRATOIRE ISOLANT	p. 16
3.1 Les contraintes relatives au porteur	p. 16
3.1.1 Les facteurs physiques	p. 16
3.1.2 Les facteurs physiologiques	p. 17
3.1.2.1 Une augmentation de «l'espace mort»	p. 17
3.1.2.2 Une augmentation des résistances respiratoires et du débit de consommation	p. 17
3.1.2.3 Une augmentation de la fréquence cardiaque	p. 17
3.1.3 Les facteurs psychologiques	p. 18
3.2 Les contraintes attribuables à l'équipement	p. 18
3.3 Les contraintes liées à la réserve d'air	p. 18

## PRÉPARATION A L'ENGAGEMENT

1. L'ENTRAÎNEMENT	p. 19
2. LES PHASES D'HABILLAGE ET DE CONTRÔLE	p. 20
2.1 L'habillage	p. 20
2.1.1 La position d'attente	p. 22
2.1.2 L'équipement avant engagement	p. 22
2.2 Le contrôle croisé	p. 22
3. LES RÔLES ET MISSIONS	p. 23
3.1 Les binômes lors d'un engagement	p. 23
3.1.1 Le binôme d'exploration	p. 24
3.1.2 Le binôme d'appui	p. 24
3.1.3 Le binôme de sécurité	p. 25
3.1.4 Le binôme de sauvetage	p. 26
3.2 Le contrôleur	p. 26



# SOMMAIRE

4. LES MESURES SPÉCIFIQUES AVANT L'ENGAGEMENT	p. 27
4.1 Les conditions minimales d'engagement	p. 28
4.2 L'enregistrement	p. 28
4.3 L'autonomie du binôme	p. 28

## L'ENGAGEMENT

1. LES DIFFÉRENTES TECHNIQUES D'ENGAGEMENT	p. 29
1.1 Les engagements à vue	p. 29
1.1.1 Configuration 1	p. 29
1.1.2 Configuration 2	p. 30
1.2 Les engagements au moyen d'une ligne de vie	p. 30
1.2.1 Les engagements sur ligne de vie «méthode latérale»	p. 32
1.2.2 Les engagements sur ligne de vie «méthode circulaire»	p. 34
1.2.3 Le choix de la méthode de reconnaissance	p. 36
1.2.4 Le croisement de binômes	p. 37
2. LES MISSIONS DE RECHERCHE	p. 38
2.1 Règles de déplacement en recherche	p. 38
2.2 Règles de progression	p. 39
2.3 Les temps de recherche	p. 39
2.3.1 La recherche primaire	p. 39
2.3.2 La recherche secondaire	p. 40
2.4 En cas de découverte de victime	p. 41
2.5 Cas particulier des espaces d'attente sécurisé (EAS)	p. 41
3. LE RETOUR D'ENGAGEMENT	p. 42
4. LE RÉENGAGEMENT	p. 43
4.1 La récupération physique des personnels	p. 43
4.2 Les règles de remise à niveau du matériel lors des phases d'engagement	p. 43
5. LES RÈGLES DE MARQUAGE	p. 44
6. LES ITINÉRAIRES ET L'ÉVACUATION GÉNÉRALE	p. 44
6.1 Itinéraire de repli	p. 44
6.2 Itinéraire de secours	p. 45
6.3 Évacuation générale	p. 46
7. LA SAUVEGARDE OPÉRATIONNELLE	p. 46
8. LES ENGAGEMENTS DE LONGUE DURÉE	p. 47



# SOMMAIRE

## APRÈS L'ENGAGEMENT

- 1. LA REMISE EN CONDITION DU PERSONNEL p. 48
- 2. LE RECONDITIONNEMENT DU MATÉRIEL p. 48

## ANNEXES

- 1. LES APPAREILS DE PROTECTION RESPIRATOIRE FILTRANTS (ARF) p. 50
- 2. TABLE DES EXEMPLES D'ACTIVITÉS p. 51
- 3. CALCUL THÉORIQUE DE L'AUTONOMIE D'UN ARICO p. 52
  - 3.1 Déterminer le volume p. 52
  - 3.2 Calculer l'autonomie en fonction de la consommation du porteur p. 52
- 4. EXEMPLE DE TABLEAU DE GESTION DES RECONNAISSANCES p. 53
- 5. EXEMPLE DE PARCOURS D'ENTRAÎNEMENT ARI p. 54
- 6. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES p. 55



# LES APPAREILS DE PROTECTION RESPIRATOIRE

La santé et la sécurité des intervenants doivent faire l'objet d'une attention permanente y compris en intervention. Ainsi dès son arrivée sur les lieux, la prise en compte du niveau de la qualité de l'air sur la zone d'intervention doit être une des priorités du commandant des opérations de secours.

En amont de l'engagement opérationnel, le sapeur-pompier se doit donc de connaître le matériel à sa disposition.

Les équipements de protection individuelle destinés à la protection des voies respiratoires permettent d'alimenter l'utilisateur en air respirable lorsque ce dernier est exposé à une atmosphère dangereuse ou dont la concentration en oxygène est insuffisante.

L'air respirable lui est fourni selon l'un des deux principes suivants : soit par l'apport d'air provenant d'une source non polluée (cas des appareils indépendants de l'air ambiant), soit après la filtration de l'air pollué à travers le dispositif protecteur.

Les équipements de protection individuelle comportent un marquage d'identification du fabricant. On y trouve également l'indication des caractéristiques propres à l'équipement, permettant à tout utilisateur entraîné et qualifié d'en faire un usage approprié.

## 1. Le choix de la protection adaptée

### 1.1 Les appareils de protection respiratoire filtrants (ARF)

L'utilisation d'appareils filtrants par les sapeurs-pompier peut éventuellement être adaptée, sous conditions, dans certaines situations.

Si leur utilisation présente, au premier abord l'avantage de réduire largement les contraintes physiologiques par rapport à celles engendrées par le port d'un ARI, en revanche le commandant des opérations de secours doit prendre en compte les limites d'engagement suivantes :

- la concentration de l'oxygène dans l'air est supérieure à 19 % (intervention à l'air libre ou dans un local largement ventilé)
- utilisation interdite en présence :
  - monoxyde (CO) et dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) et d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), donc pendant ou après un incendie
  - produit inconnu ou mélange de différents produits



Deux notions importantes :

- La capacité de filtration d'un appareil respiratoire filtrant dépend uniquement des capacités de filtration de la cartouche utilisée.
- Si les limites ne permettent pas l'utilisation d'un appareil respiratoire filtrant, le port d'un appareil respiratoire isolant est indispensable

**Attention : avec un ARF, plus l'air est humide, plus le travail musculaire de la fonction respiratoire est important**



## 1.2 Les appareils respiratoires isolants autonomes

Le port d'un appareil respiratoire isolant est obligatoire dans les cas suivants :

- Présence de produits toxiques...
- Qualité de l'air ambiant inconnue
- Atmosphère appauvrie en oxygène (taux d'O<sub>2</sub> < à 19%)
- Présence de produits de combustion tels que le monoxyde de carbone
- Milieu de l'intervention susceptible d'évoluer :
  - embrasement ;
  - explosion.

Au cours de l'intervention et en fonction du milieu d'évolution des intervenants, la protection respiratoire des sapeurs-pompiers peut être adaptée. En phase de déblai notamment, le COS peut passer d'une protection respiratoire isolante (ARI) à une protection par filtration. Il doit alors disposer des garanties nécessaires (taux d'oxygène, absence de toxique...), définies au paragraphe 1.1.

Par principe, les appareils respiratoires isolants autonomes doivent être utilisés en priorité, dans tous les milieux où l'air est vicié (ou susceptible de l'être)



## 2. Les différents matériels nécessaires aux opérations

Un appareil de protection respiratoire est un équipement de protection individuelle (EPI) de catégorie 3, qui permet d'assurer la protection du porteur contre les risques pouvant entraîner des lésions irréversibles ou mortelles.

### 2.1 Les appareils respiratoires isolants autonomes

#### 2.1.1 L'appareil respiratoire isolant à circuit ouvert (ARICO)

Un appareil respiratoire isolant (ARI) autonome à circuit ouvert fonctionne avec une réserve d'air comprimé sous haute pression. Il permet à l'utilisateur d'être alimenté à la demande en air respirable provenant de la (ou des) bouteille(s) portée(s) sur le dos de l'utilisateur. L'air expiré est rejeté à l'extérieur par intermédiaire de la soupape d'expiration du masque.

L'ARICO au SDIS 91 est équipé de :

- Une réserve d'air : une bouteille d'air comprimé équipée de son robinet
- Un dossard et un harnais
- Un détendeur HP/MP ; haute pression (HP : 300 bar), moyenne pression (MP : 7 bars), équipé d'un dispositif d'échappement de l'air s'ouvrant automatiquement lorsque la moyenne pression dépasse le seuil (11 bars) autorisé dans le cas d'une anomalie de fonctionnement
- Un flexible moyenne pression reliant le détendeur HP/MP à la SAD
- Une soupape à la demande (SAD) : détendeur MP/BP ; moyenne pression (MP : 7 bars), basse pression (BP : légèrement supérieure à 1 bar, pour maintenir une surpression dans la pièce faciale)
- Un flexible haute pression reliant le détendeur HP/MP avec le manomètre avec un limiteur de débit en cas d'arrachement de flexible (25 l/min)



- Une pièce faciale (masque complet) équipé d'un filet
- Un sifflet mécanique de fin de charge
- Un boîtier d'instrument de contrôle et de sécurité (ICS : dossieret) regroupant :
  - un système d'enregistrement de données
  - une alarme électronique couplée à un détecteur d'immobilité
  - une alarme électronique couplée au sifflet de fin de charge
  - une alarme électronique couplée à un détecteur de fuite (3 bars pendant 10 secondes)
  - une alarme électronique couplée à un détecteur de pression d'engagement (270 bars)
- Un boîtier d'instrument de contrôle et de sécurité (ICS : ANGEL2) regroupant :
  - un indicateur de température
  - un manomètre d'air comprimé électronique
  - un manomètre et afficheur d'autonomie
  - un indicateur des différents défauts identifiés par le dossieret
- Un deuxième raccordement en moyenne pression de sortie utilisée pour l'alimentation en air d'une seconde personne à des fins de sauvetage ou pour l'alimentation en air du second porteur du binôme
- Un dispositif de by-pass (permettant une arrivée d'air supplémentaire en cas de besoin : débit 850 l/min)

L'air comprimé à haute pression (300 bar) de la bouteille est ramené dans un premier temps à moyenne pression (7 bar  $\pm$ 0,5) par le détendeur HP/MP, puis passé en basse pression (légèrement supérieur à 1 bar) au moyen de la soupape à la demande.

Le masque complet qui permet la connexion de la soupape à la demande et l'échappement de l'air expiré, couvre la totalité du visage (bouche, nez et yeux). La soupape à la demande est équipée du dispositif by-pass permettant de fournir, lors de l'utilisation, une arrivée d'air supplémentaire dans le masque. Il sert aussi à purger le circuit de l'appareil après son utilisation.

Ainsi, afin de garantir une étanchéité efficace et éviter toute fuite de nature à mettre en danger le sapeur-pompier, le masque complet doit être portée en contact direct sur une peau rasée.



Pièce faciale

Flexible haute pression

Dossard et un harnais

ANGEL 2

Détendeur MP/BP  
(soupape à la demande)

Dispositif de by-pass

Flexible moyenne pression

Détendeur HP/MP

Sifflet mécanique de fin de charge

page

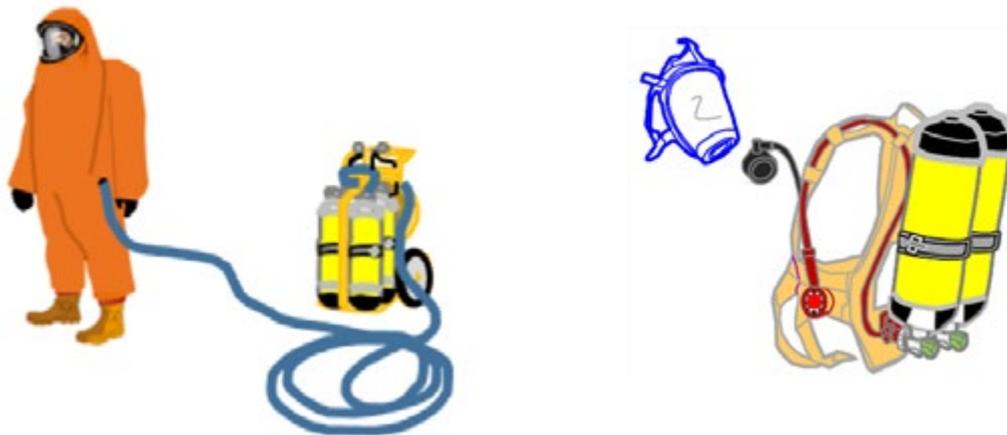
10



Voir FTU,ARI X-PRO  
Voir FTU Angel 2  
Voir présentation Angel 2

Autres types de matériel existants destinés aux groupes :

- Appareil respiratoire isolant (CO) bi-bouteilles
- Chariot d'air multi-bouteilles



Les bouteilles employées avec les appareils respiratoires peuvent être métalliques ou composites.

#### Autonomie d'un ARICO :

L'autonomie d'un appareil respiratoire isolant à circuit ouvert dépend de la quantité d'air disponible ainsi que de la consommation du porteur, qui varie suivant :

- du porteur
- de son expérience à l'utilisation de l'ARI
- de ses capacités physiques
- de la gestion de son stress
- du travail à fournir

Il convient, pour simplifier, de considérer que la consommation «haute» d'un porteur d'ARICO lors d'un incendie est d'environ 100 l/min (effort intense).

A titre d'exemples :

- Activité intense : Pour un débit de 100 l/min, un ARICO équipé d'une bouteille de 6 litres gonflée à 300 bars offrira une autonomie de 18 minutes environ.
- Activité modérée : Pour un débit de 60 l/min, un ARICO équipé d'une bouteille de 6 litres gonflée à 300 bars offrira une autonomie de 30 minutes environ.
- Mode d'économie d'air : Pour un débit de 10 l/min, un ARICO équipé d'une bouteille de 6 litres gonflée à 300 bars offrira une autonomie de 180 minutes environ.

Il s'agit d'une indication approximative qui ne prend pas en compte les facteurs énumérés ci-dessus.

Annexe Calcul de l'autonomie



## 2.2 Les matériels complémentaires

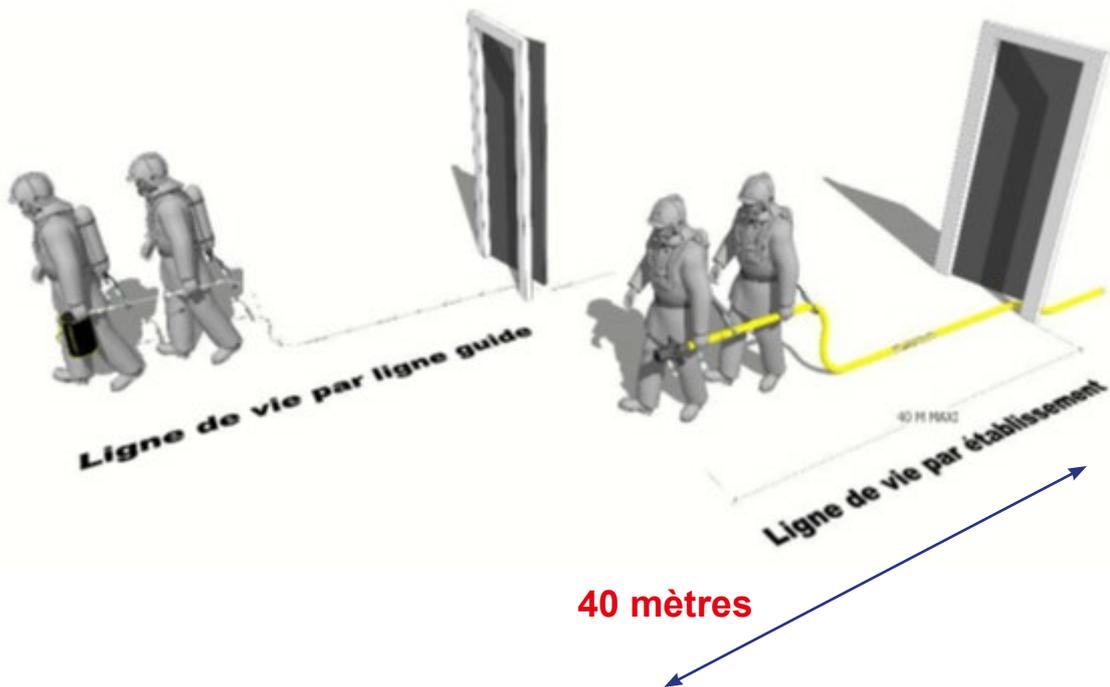
### 2.2.1 La ligne de vie

La ligne de vie permet au binôme d'avoir un lien physique et continu avec le point de pénétration.

Ligne de vie = ligne guide + liaison personnelle.

Il est à noter que l'établissement (diamètre 45 mm) peut être considéré comme la ligne guide dans certaines conditions d'engagement.

Généralement, la ligne de vie au moyen de l'établissement n'excède pas **40 mètres du point d'accès de la zone sinistrée**. Au-delà, la ligne guide pourra être privilégiée.



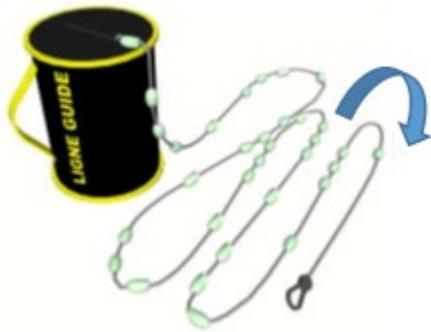
#### 2.2.1.1 La ligne guide

La ligne guide est une ligne lovée dans un sac. Elle a une longueur de 60 m et un diamètre de 6 mm. Elle peut comporter des repères de progression qui facilitent le travail du binôme.



Ces repères signifient :

- 1 olive isolée en 2<sup>e</sup> = en direction de la sortie (1 olive, 1 syllabe : «vie»)
- 3 olives successives en 2<sup>e</sup> = en direction du sinistre (3 olives, 3 syllabes : «incendie»).



Ligne guide en sac  
Voir FTU Ligne guide

Lors de la vérification ou avant engagement, l'équipier doit vérifier la présence de la gaine thermo rétractable blanche en bout de gaine. Cela assure qu'elle a été reconditionnée correctement.

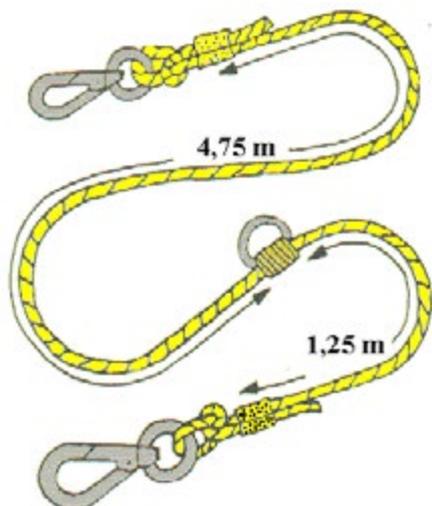
Exemple de techniques :



### 2.2.1.2 La liaison personnelle

La liaison personnelle permet le déplacement le long de la ligne guide mais également d'assurer un lien constant entre les intervenants.

D'une longueur totale de 6 m et d'un diamètre 4 mm, elle peut être utilisée en version courte (1,25 m) ou en version longue (6 m).



Voir FTU Liaison personnelle

Exemples de liaisons personnelles



La liaison personnelle est un moyen de relier le binôme et **non un moyen de traction**. Risque important que la liaison personnelle se casse.



### 2.2.1.3 Collier d'amarrage

La ligne de vie peut-être aussi réalisée par une lance alimentée. L'amarrage de la liaison personnelle au tuyau ne doit pas être un frein à la progression des intervenants. Il existe des dispositifs qui facilitent la progression.

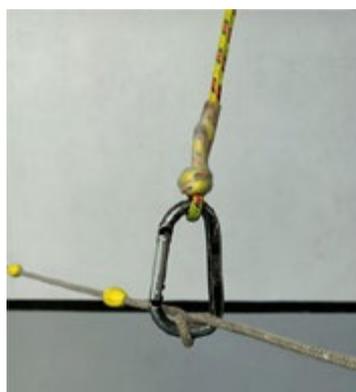
Voir FTU Collier d'amarrage

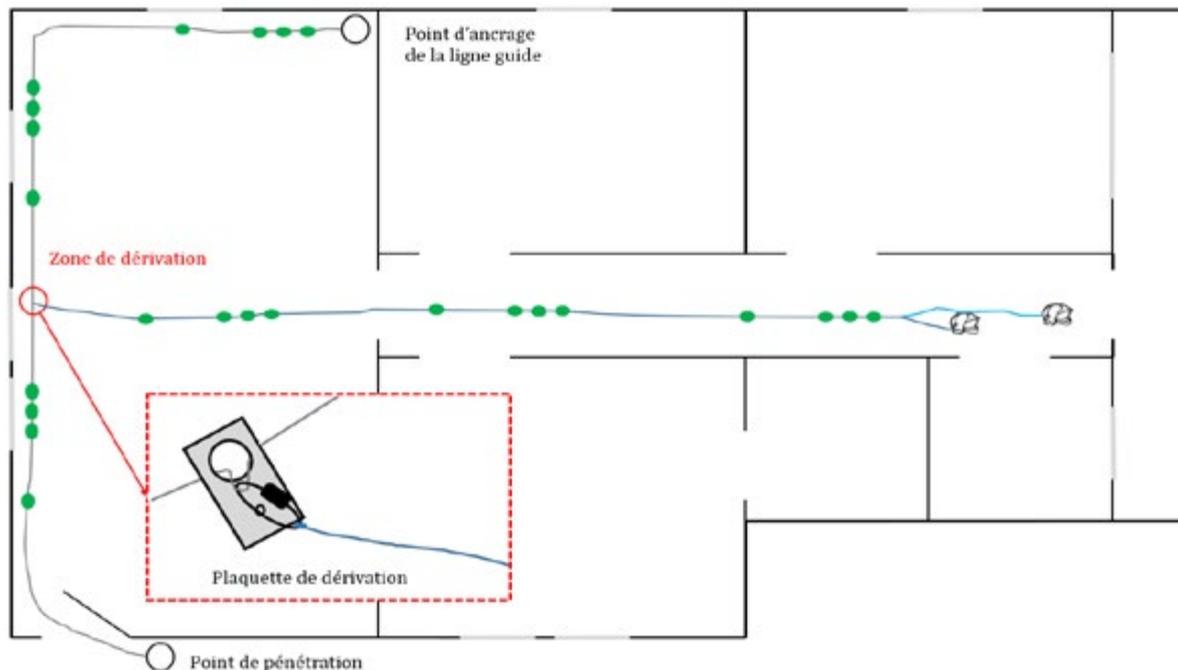


### 2.2.1.4 Les dispositifs de dérivation

Des dispositifs de dérivation permettent des ramifications le long de la ligne guide principale.

Les dérivations sont principalement utilisées lors de reconnaissance de grands volumes et est exclusivement détenues et mise en œuvre par le GELD.





Il est à noter que jusqu'à 3 dérivations peuvent être effectuées sur la ligne guide.

### 2.2.1.5 Les autres accessoires utilisés avec les appareils respiratoires

#### **La balise de sécurité et de détresse**

La balise de sécurité et de détresse permet d'assurer une veille pendant l'utilisation de l'appareil de protection respiratoire. Ces balises sont détenues et mises en œuvre par le GELD

#### **Le détecteur d'immobilité**

Le détecteur d'immobilité est un dispositif de sécurité permettant d'alerter de l'immobilité ou de la détresse du porteur si le manque de mouvement dépasse une période donnée en émettant simultanément des signaux sonores et lumineux.

#### **La sonde thermique**

Ce système de sécurité peut être configuré pour contrôler la température et avertir le porteur du dépassement de la limite d'exposition programmée.

#### **Les moyens de communication**

La sécurisation des binômes est réalisée notamment par la mise en œuvre de systèmes de communication (TPH, Angel 2).

Ces moyens de communication doivent permettre d'assurer dans toutes les situations et à tout moment :

- la communication propre au binôme
- la communication entre les binômes
- la communication avec le contrôleur, gestionnaire du point de pénétration

Ces moyens de communication peuvent être de différents types :

- signaux sonores
- signaux visuels
- moyens radios



### 3. Les contraintes liées à l'utilisation d'un appareil respiratoire isolant

Les facteurs environnementaux ont une influence majeure sur les capacités de travail des intervenants.

Le travail dans des environnements hostiles (fumées, chaleur, suies, visibilité réduite ou nulle, difficultés de pénétration et de progression) exige une certaine adaptation des intervenants.

Pour intervenir efficacement, il est important que les sapeurs-pompiers soient conscients et préparés régulièrement aux contraintes relatives au port des appareils de protection respiratoire isolants.

#### 3.1 Les contraintes relatives au porteur

Dans le cadre de l'activité sous protection respiratoire, plusieurs facteurs limitent la capacité du sapeur-pompier.

##### 3.1.1 Les facteurs physiques

Le port des appareils de protection respiratoire :

- modifie le centre de gravité des porteurs
- augmente le travail musculaire de l'utilisateur et sa dépense énergétique
- participe à la baisse des performances de son utilisateur
- limite les capacités de déplacement dans des passages étroits verticaux, horizontaux et lors des franchissements d'obstacles (échelle à crinoline, milieu effondré...)

La condition physique du sapeur-pompier est donc primordiale, influençant directement son autonomie en air, et son ressenti des diverses contraintes liées au port d'un ARI.

Il est important de veiller à ne pas trop serrer les ceintures et le harnais du dossard pour éviter une gêne et/ou un frein aux mouvements de progression et aux positions de travail. L'ARI doit reposer essentiellement sur la ceinture ventrale afin de préserver la couche d'air de la tenue de protection du porteur.

La masse de l'ARI est un éléments à prendre en compte dans l'altération des capacités physiques du porteur



La norme NF EN 137 relative aux appareils de protection respiratoire isolants autonomes à circuit ouvert précise que la masse de l'appareil prêt à l'emploi ne doit pas excéder 18 kg indépendamment de la configuration multi ou mono bouteille.

La norme NF EN 145 fixe la limite de la masse des appareils respiratoires isolants à circuit fermé à 16 kg. Cette différence de masse prend en compte l'autonomie plus longue de ces matériels et donc la nécessité de soulager la contrainte physique du porteur.



## 3.1.2 Les facteurs physiologiques

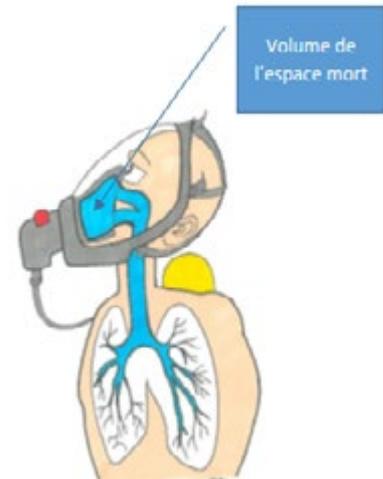
### 3.1.2.1 Une augmentation de «l'espace mort»

L'espace mort est le volume d'air contenu dans les voies aériennes entre les cavités nasales et la jonction entre bronchioles et alvéoles. Il est d'environ 150 ml chez l'adulte. L'air contenu dans l'espace mort ne participe pas aux échanges alvéolo-capillaires.

Lors du port d'un appareil de protection respiratoire, l'espace mort est artificiellement augmenté du volume mort imputable au masque, la totalité du masque n'étant pas reventilé à chaque cycle respiratoire.

Plus l'espace mort d'un masque est important, plus la concentration en dioxyde de carbone de l'air inspiré est élevée. On parle alors du phénomène de «ré-inspiration» : une partie du CO<sub>2</sub> expirée du masque est à nouveau inhalée lors de l'inspiration suivante.

L'augmentation du CO<sub>2</sub> dans le sang induit un réflexe d'hyperventilation pouvant entraîner une surconsommation, et donc limiter la tâche des porteurs d'ARI.



### 3.1.2.2 Une augmentation des résistances respiratoires et du débit de consommation

Le port d'un appareil de protection respiratoire entraîne une augmentation de la résistance de l'écoulement des flux aériens inspiratoire et expiratoire. Ainsi, le maintien d'une ventilation constante est obtenu par une augmentation du travail respiratoire.

Le port de l'appareil respiratoire facilite légèrement le travail inspiratoire par l'arrivée d'air sous pression mais rend plus difficile le travail expiratoire, ce qui peut engendrer une contre-indication dans le cas de certaines pathologies pulmonaires.

Les débits de consommation du porteur ont été identifiés pour les différentes activités. Ils varient entre 10 l/min au repos à 135 l/min pour un travail très intense.

La surpression dans le masque n'est pas garantie pour des débits de pointe supérieurs à 314 l/min, la surpression ne peut donc pas être considérée comme un argument de sécurité pour le porteur dans toutes les configurations (pouvant entraîner l'insertion de fumées dans le masque en cas de fort débit de consommation)

### 3.1.2.3 Une augmentation de la fréquence cardiaque

Le travail respiratoire sous ARI est responsable d'un accroissement de la fréquence cardiaque.

La fréquence cardiaque étant également augmentée par le travail musculaire, la chaleur de l'environnement et le stress.

Les conséquences, outre un **épuisement plus rapide**, sont la **déshydratation**, et l'**hypoglycémie**.



### 3.1.3 Les facteurs psychologiques

Le port d'un appareil entraîne une sensation d'inconfort, liée en partie à l'effort expiratoire nécessaire pour vaincre la résistance respiratoire. Cette sensation d'inconfort est cependant variable selon les intervenants.

L'acceptabilité d'un masque de protection dépend à la fois du degré de confort offert par l'appareil, du psychisme du porteur et de la mission à réaliser.

La stabilité émotionnelle de l'utilisateur fait varier la consommation d'air : un sapeur-pompier qui perd son calme accélère son rythme respiratoire et épuise donc rapidement sa réserve d'air.

Par ces divers aspects, le port de l'ARI va entraîner une **diminution de l'autonomie** du porteur, et ce, d'autant plus que les conditions extérieures seront exigeantes. Les conséquences peuvent également se ressentir par des **difficultés de concentration**.

### 3.2 Les contraintes attribuables à l'équipement

Le port d'un appareil de protection respiratoire modifie, perturbe et diminue profondément les capacités de perception de l'espace environnant ainsi que les capacités relationnelles.

Le porteur perçoit moins bien l'espace environnant (**champ de vision réduit**) et sa capacité de communiquer avec l'entourage est limitée même si son équipement peut comporter des solutions techniques pour limiter cette contrainte (systèmes de transmission et/ou d'amplification de la voix).

L'**acuité auditive** du porteur d'un appareil de protection respiratoire est toujours **perturbée** et **réduite** par la transmission des bruits respiratoires, des bruits de l'environnement, le port du casque et de la cagoule.



### 3.3 Les contraintes liées à la réserve d'air

Le temps d'intervention des sapeurs-pompiers est limité par la quantité d'air disponible.

Ces limites sont liées à deux critères :

- la capacité de stockage de la bouteille
- la pression de service de la bouteille

L'accoutumance, voire l'aisance en ambiance «opérationnelle», et l'entraînement physique régulier ainsi que la préparation mentale et gestion du stress sont des critères primordiaux qui permettent de retarder les effets



# PRÉPARATION A L'ENGAGEMENT

Une préparation adaptée du porteur d'ARI est nécessaire afin d'être efficace dans ses missions et d'assurer sa sécurité. On parle d'engagement dès lors que le binôme (équipe) doit réaliser une mission (reconnaissance, extinction, recherche, déblai, colmatage...).

## 1. L'entraînement

La formation initiale (FI), les formations de maintien et de perfectionnement des acquis (FMPA) et les manœuvres à la garde constituent l'une des conditions majeures du bon déroulement des interventions.

Ces préparations individuelles et collectives doivent être régulières, en tenant compte des contraintes liées à l'exercice. Une attention particulière doit y être apportée ; elle concerne notamment :

- la préparation physique par :

- un entraînement régulier, incluant des mises en situation pratiques en ambiance dégradée
- des exercices cardio-respiratoires
- un renforcement musculaire
- une bonne nuit de sommeil avant de prendre la garde (ou durant une période d'astreinte)

- la préparation physiologique par :

- l'alimentation (petit déjeuner, alimentation équilibrée aux différents repas...)
- l'hydratation (hydratation régulière au cours de la journée, hydratation avant de partir au feu...)
- la préservation du potentiel physique, notamment lors des séances d'activité physique
- les exercices d'aisance réguliers au port de l'ARI.

- la préparation psychologique par :

- l'anticipation à se retrouver en situation stressante ou dégradée
- un entraînement pour conserver ses capacités en situation de stress

Le sapeur-pompier est souvent confronté à un environnement pouvant être anxiogène :

Les gardes sont différentes les unes des autres, lorsqu'il part sur intervention, lors des exercices journaliers...

Concernant les opérations d'incendie, l'engagement sous ARI, dans un «milieu fuit de tous» est générateur de stress pouvant amener l'agent ou le binôme à :

- S'énerver et propager son stress à l'autre
- Perdre sa lucidité et entrainer une incompréhension des ordres
- Effectuer des gestes techniques non maîtrisés
- Retirer sa pièce faciale de l'ARI



Afin de se prémunir de ce genre d'incident, accident, il est primordial que le pompier puisse être mis en activité, dans le domaine de l'engagement, sur des séquences pédagogiques comprenant des problématiques, de manière croissante, lui permettant ainsi une constante progression et une adaptation à toutes les situations accidentogènes ou anxiogènes qu'il pourrait rencontrer.

L'activité opérationnelle et le nombre d'interventions pour feu étant en baisse d'année en année, il est primordial de compenser par une augmentation des exercices en centre de secours.

L'objectif pour chaque pompier est :

- d'être capable de reconnaître les signes et les effets d'une situation anxiogène sur lui
- gérer son stress
- garder son sang-froid et sa lucidité pour conduire le reste de l'opération avec efficacité

La préparation mentale aura un impact direct sur la composante essentielle de l'engagement : L'AUTONOMIE



Voir GDR Techniques d'Auto-Sauvetage et de Sauvetage de Sauveteur (TASSS)

## 2. Les phases d'habillage et de contrôle

### 2.1 L'habillage

L'agent aura préalablement revêtu sa tenue de protection (cagoule, veste et pantalon de protection, gants et chaussures... ou tout autre EPI adapté à la situation). L'ajustement du harnais de l'appareil de protection respiratoire se fera hors de l'engin.

S'agissant de la protection de la face et des voies aériennes, il est important de respecter le positionnement des trois protections de la tête.

**Le masque se positionne directement sur la tête du porteur.**

- positionner le masque complet de l'appareil de protection respiratoire
- positionner la cagoule enveloppant la tête, la fixation de la protection respiratoire et la jupe
- positionner le casque



1. Mise des  
passe-poux



2. Fermeture de  
la veste



3. Relever la  
cagoule



4. Rabattre le  
cache-cou



5. Mettre l'AKI et  
serrer les  
bretelles



6. Fermer la  
ventrale et serrer



7. Enfiler le  
masque



8. Serrer les  
sangles du bas



9. Serrer les  
sangles du haut



10. Mettre les  
sangles dans la  
cagoule et la  
rabattre



11. Bloquer le  
débit d'air de la  
SAD



12. Ouvrir la  
bouteille d'air



13. Encliqueter la  
SAD sur le  
masque



14. Mettre son  
casque et  
l'attacher



15. Contrôler sa  
pression  
d'engagement



16. Mettre ses  
gants d'attaque



### 2.1.1 La position d'attente

Pendant cette phase, les porteurs adoptent une position qui préserve leur potentiel physique tout en restant en alerte.

- Après avoir mis le dossard ARI, verrouiller la "soupape à la demande" (SAD)
- Ouvrir (ou faire ouvrir par le binôme) la bouteille lentement et complètement
- Vérifier l'armement du sifflet de fin de charge (sifflement à la mise en pression)
- Vérifier la pression au manomètre

Dans cette phase, le binôme est équipé de son ARI, bouteille ouverte et peut connecter la SAD au masque ou la laisser sur son support.

### 2.1.2 L'équipement avant engagement

Cette étape est réalisée en zone contrôlée.  
La bouteille est déjà ouverte.  
Cette phase requiert de s'équiper entièrement afin d'assurer la sécurité de l'intervenant.



- Fermer la fermeture éclair de la veste et surpantalons
- Placer le velcro de cou
- Passes-pouces des manches de la veste enfilés
- Bas de la cagoule à l'intérieur de la veste
- Ajuster le harnais (moins serré lors de l'engagement, pour conserver une couche d'air)
- Fermer la boucle ventrale de l'ARI
- Plaquer sur le visage la pièce faciale
- Coiffer le filet sur la tête
- Serrer les sangles jugulaires du masque
- Serrer les sangles temporales du masque
- Encliqueter la SAD
- Réaliser un test d'étanchéité en réalisant une inspiration puis bloquer sa respiration afin d'entendre d'éventuelles fuites d'air. Si la SAD continue de délivrer de l'air, réajuster le serrage des sangles jugulaires et/ou frontales
- Placer la cagoule par-dessus le masque d'ARI sans peau apparente en rentrant la sangle d'attente du masque, dans la cagoule
- Placer le casque et attacher sa mentonnière
- Contrôler la pression et/ou l'autonomie d'engagement
- Le chef d'équipe réalise un test de communication avec son moyen radio

## 2.2 Le contrôle croisé

Le contrôle croisé intervient une fois l'habillage terminé.

**Il est obligatoire.**

Il confirme visuellement que les étapes de l'équipement avant engagement ont été correctement réalisées.

Il est réalisé par le binôme.



Le contrôle croisé valide les étapes d'habillage et garantit le niveau de protection du binôme



Il consiste à vérifier la mise en place correcte des EPI :

- Tenue de protection
- ARI
- Masque
- SAD

La liaison SAD-masque doit être vérifiée en faisant pivoter la SAD, tout en exerçant une légère traction dessus. Le test d'étanchéité du masque est à réaliser.

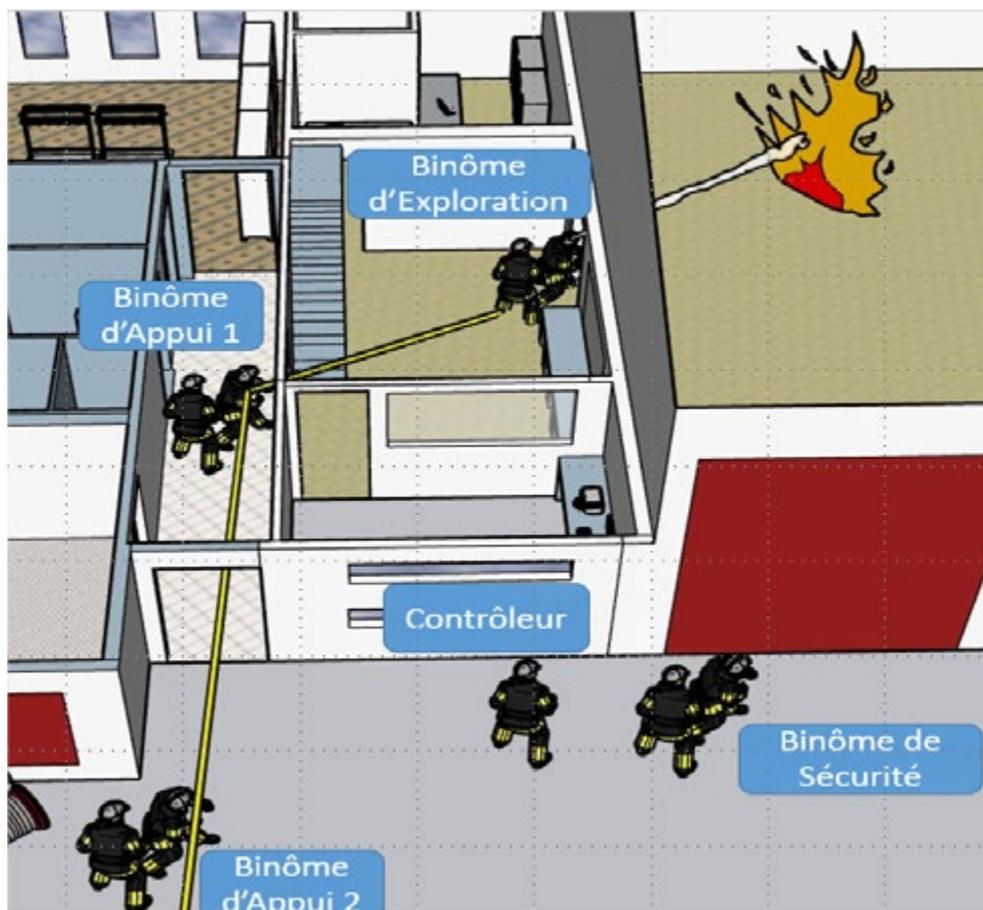


## 3. Les rôles et missions

### 3.1 Les binômes lors d'un engagement

Les binômes disponibles sur intervention peuvent prendre une appellation différente en fonction de la mission que confie le COS :

- Binôme d'exploration
- Binôme d'appui
- Binôme de sécurité
- Binôme de sauvetage



### 3.1.1 Le binôme d'exploration

Les deux personnels du binôme d'exploration peuvent remplir les missions suivantes :

- Reconnaissance
- Recherche de victime
- Recherche d'un foyer
- Réaliser une action de ventilation
- Réaliser une mesure de sauvegarde
- ...

Les personnels engagés doivent travailler en binôme. Ce binôme est composé d'un chef et d'un équipier.

Le binôme est indissociable. Un sapeur-pompier ne doit jamais s'engager seul



Le travail en binôme est réalisé avec un contact permanent (physique, visuel ou verbal) entre les deux intervenants.

Avant son engagement, le binôme vérifie l'état du matériel (ARI, exploration...), perçoit son indicatif radio de la part du contrôleur en réalisant un test de communication et procède à un contrôle croisé.

Après ouverture de leurs bouteilles, le binôme d'exploration doit capeler à l'air frais, et contrôler la pression au manomètre. Une fois capelés, les membres du binôme portent une attention particulière à leur consommation d'air.

Si pour une raison indéterminée, un des sapeurs-pompiers n'est plus en mesure d'accomplir la mission, le binôme doit impérativement se replier.

Voir GDR Techniques d'Auto-Sauvetage et de Sauvetage de Sauveteur (TASSS)

En cas d'évolution défavorable de la situation, le repli de tous les binômes directement menacés est ordonné par la transmission du code général d'évacuation préétabli. Il peut être réalisé par :

- un signal radio
- mise oeuvre des deux-tons pendant deux minutes par l'ensemble des engins du chantier

A ce signal, l'ensemble du personnel se désengage et se rassemble au point de regroupement prédéfini.



### 3.1.2 Le binôme d'appui

Le binôme d'appui est un facilitateur de mission pour le binôme déjà engagé. Il n'est pas obligatoirement mis en place mais dépend des moyens présents sur les lieux et du contexte de l'intervention. Son niveau de protection est adapté à sa mission. Il ne doit jamais se retrouver entre la source et le moyen hydraulique. Il est soumis aux mêmes principes d'engagement que les autres binômes.



Les deux personnels du binôme d'appui peuvent remplir les missions suivantes :

- Faciliter la progression et le repli des établissements de tuyaux
- Apporter du matériel au binôme déjà engagé (outils de forçement, caméra thermique, DMR + adaptateur, ...)
- Assurer la liaison de communication avec les binômes engagés et le contrôleur ARI lorsque la communication est dégradée
- Complète la reconnaissance réalisée par le binôme d'exploration

### 3.1.3 Le binôme de sécurité

Un binôme de sécurité est mis en place par le COS dès que possible lors d'un engagement d'une équipe en zone d'exclusion. Il est placé au niveau du point de pénétration en zone contrôlé. Il est sous l'autorité du contrôleur.

Formé au sauvetage de sauveteurs, son rôle principal est d'assister et de porter secours au(x) binôme(s) engagé(s). Dès sa mise en place, il signale sa présence par radio au(x) binôme(s) engagé(s).

Voir GDR Techniques d'Auto-Sauvetage et de Sauvetage de Sauveteur (TASSS)

Les deux personnels du binôme de sécurité doivent se tenir à la disposition du chef d'agrès ou du contrôleur afin d'être prêt pour un engagement rapide. Ils peuvent remplir les missions suivantes :

- Contrôler l'ouvrant d'engagement
- Assurer un contact avec les binômes engagés (visuel, veille radio...)
- Assurer la pérennité de l'itinéraire de repli des binômes engagés
- Veiller les alarmes sonores dans la zone d'exclusion
- Faire remonter les informations au chef d'agrès et au contrôleur

Le binôme de sécurité dispose du même niveau de protection et d'équipement que les binômes engagés. Il est amené à rencontrer des missions particulières (sauvetages, extractions, secours...). De fait, le COS doit choisir les personnels qui le constituent et leur rappeler le rôle prépondérant de cette fonction.

Dès connaissance d'une difficulté ou lors de la survenue d'un appel de détresse d'un binôme engagé, les missions du binôme de sécurité sont :

- S'équiper complètement
- Faire un contrôle croisé
- Se munir du matériel de sauvetage, si nécessaire, et s'engager
- Assister le(s) binôme(s) engagé(s)
- Rendre-compte au chef d'agrès ou au contrôleur de la progression (difficulté(s), contact avec le binôme engagé...)

Le binôme de sécurité s'engage sur ordre du chef d'agrès, du contrôleur ou de son plein grès (en informant immédiatement le chef d'agrès), dès que des difficultés sont rencontrées et remontées par le(s) binôme(s) engagé(s) (compte-rendu radio, déclenchement du signal sonore de la balise de détresse, appel de détresse...).

Cette mission peut être confiée au Groupe d'Exploration Longue Distance (GELD). Dans ce cas, le GELD s'intégrera dans le dispositif mis en place avant son arrivée.

L'engagement d'un binôme de sécurité implique la désignation d'un nouveau binôme de sécurité en remplacement au plus tôt.



### 3.1.4 Le binôme de sauvetage

Le binôme de sécurité s'il vient à s'engager pour un sauvetage devient le binôme de sauvetage.

Afin d'optimiser les actions du binôme de sauvetage, il pourra être mis à disposition de celui-ci (en plus du moyen radio) :

- Un plan (ou un schéma des lieux) où l'évolution (si possible) du binôme engagé sera reportée
- Le tableau de contrôle et de suivi d'engagement
- Un moyen en eau (à sec)
- Une caméra thermique
- Matériel(s) divers d'extraction (sangle d'extraction, brancard souple...)
- Lot prompt secours
- Outils de forçement, de découpe
- ARI supplémentaire(s)
- ...

Le matériel mis à disposition de l'équipe est modulable en fonction de l'analyse du chef d'agrès, du binôme engagé, du type de bâtiment, du risque... La décision, concernant sa mise en place, est de la responsabilité du COS.

De plus des échelles à coulisses (R+2 max), ou des moyens aériens, pourront être placés afin de créer des itinéraires de secours. Dans ce cas il sera impératif d'avoir signalé leur(s) présence(s) et emplacement(s) au(x) binôme(s) de reconnaissance.

Un sauvetage peut justifier l'envoi immédiat d'un binôme sans mise en oeuvre d'un contrôleur ARI ou d'un binôme de sécurité. Toutefois, l'information au chef d'agrès et l'enregistrement sont primordiaux.



### 3.2 Le contrôleur

Le contrôleur assure l'enregistrement des binômes. Il régule un point de pénétration (frontière entre la zone d'exclusion et la zone contrôlée) et y assure la sécurité des équipes engagées.

Il est désigné si possible dès lors qu'il y a engagement d'un binôme. Ce rôle peut être tenu par un chef d'agrès ou toute autre personne choisie par le COS, dans l'attente de la montée en puissance du dispositif. Le contrôleur est chargé d'un seul point de pénétration. Il doit :

- S'assurer du port correct des EPI des intervenants (et matériels d'exploration et de sécurité)
- Donne un indicatif radio à chaque binôme et réalise un test de communication
- Effectuer les enregistrements
- Gérer / superviser au maximum l'engagement de 10 porteurs, soit 4 binômes et le binôme de sécurité
- Assurer la gestion des ressources et des reconnaissances (missions, heure d'entrée, heure de sortie) au point de pénétration
- Garder toujours à proximité immédiate un binôme de sécurité (équipé)
- Rester à l'écoute permanente des binômes engagés
- Rester constamment en relation avec le COS et le tenir informé du déroulement de l'opération
- Prendre les mesures d'urgence en cas de besoin (et rendre compte à son supérieur hiérarchique).



## 4. Les mesures spécifiques avant l'engagement

L'engagement est le passage de la zone contrôlée à la zone d'exclusion. Il satisfait aux conditions minimales de sécurité, d'autonomie, d'enregistrement et de réengagement. Il s'agit du début de la mission du binôme (sauvetage, recherche, attaque de foyer...).

Durant la phase d'engagement, la sécurité des intervenants dépend du respect des mesures préalables fixées par le commandant des opérations de secours. Ce dernier, après une analyse de la situation opérationnelle prend sa décision d'engagement de moyens humains en fonction des enjeux et des moyens à disposition, et fixe le niveau de protection adapté au risque. Ces mesures sont les suivantes :

FONCTION	ACTION
COS	Met en place un binôme de sécurité dès que possible
	Fait identifier et sécuriser les itinéraires de repli et de secours (pré-positionnement des échelles à coulisse ou des moyens aériens...)
	Définit un point de regroupement en cas d'évacuation COS/Contrôleur engage le binôme de sécurité sans préavis si le temps d'engagement prévu est dépassé et/ou si le détecteur d'immobilité des équipes intervenantes se déclenche
CONTRÔLEUR	Met en place un tableau de gestion des reconnaissances (TGR) pour identifier les équipes, gérer les reconnaissances (horaires...) et gérer les missions
	Etablit/vérifie le code de communication au sein du binôme, entre le binôme et le contrôleur ainsi que le code général d'évacuation
	Fait respecter les temps d'engagement en fonction du milieu d'évolution, de l'autonomie des porteurs et des contraintes de l'intervention
	Engage le binôme de sécurité sans préavis si le temps d'engagement prévu est dépassé et/ou si le détecteur d'immobilité des équipes intervenantes se déclenche
BINÔME(S) D'EXPLORATION ET D'APPUI	S'habillent et réalisent un contrôle croisé de leur équipement
	Respectent la mission donnée et les points de pénétration
	Rejoignent le point de pénétration à demi pression d'engagement en cas de cheminement complexe
	Rendent compte régulièrement de la situation
	Laissent la priorité au passage des binômes sortants
BINÔME DE SÉCURITÉ	Est mis en place le dès que possible



## 4.1 Les conditions minimales d'engagement

Pour permettre au binôme de s'engager en sécurité maximale, les conditions suivantes doivent être remplies :

- La pression avant engagement ne doit pas être inférieure à la pression nominale de la bouteille moins 10% (exemple : pour une bouteille 300 bars, pression de 270 bars)
- Le contrôle croisé est réalisé et satisfaisant
- Le binôme est enregistré

Tout engagement en dessous de la pression minimale de **270 bars** est restreint à la validation expresse du chef d'agrès en fonction de son analyse.



## 4.2 L'enregistrement

Il s'agit de la dernière étape de contrôle pour s'assurer d'un engagement sécurisé. Avant chaque engagement ou réengagement, le binôme doit s'enregistrer.

L'enregistrement se fait en zone contrôlée, auprès du chef d'agrès ou du contrôleur, à défaut par le binôme lui-même (après avoir obligatoirement informé le chef d'agrès).

L'utilisation d'un tableau d'enregistrement est préconisée. Toutefois, tout autre support peut être utilisé (porte, mur...). L'enregistrement comprend :

- L'identification des porteurs (noms) et la pression d'engagement
- L'inscription de l'heure d'entrée (autant que possible)

## 4.3 L'autonomie du binôme

Un engagement sous ARI comprend trois temps :

- Temps «aller»
- Temps «mission»
- Temps «retour»

L'estimation de la consommation d'air doit prendre en compte ces trois phases sans tenir compte de l'alarme de fin de charge (55 bars).



Tout au long de la phase d'engagement, le porteur d'un ARI contrôle l'autonomie d'air respirable dont il dispose, notamment lorsqu'il réalise des efforts intenses



Lorsque la pression dans la bouteille d'ARI descend en dessous de 55 bars environ, un sifflet de fin de charge se déclenche impliquant obligatoirement un retour du binôme au point de pénétration



# L'ENGAGEMENT

Pour toute exploration sous ARI, les trois principes suivants doivent être respectés :

- Le binôme engagé doit être enregistré
- Le binôme doit être en possession d'un moyen de communication
- L'itinéraire de repli doit être facilement identifiable par les membres du binôme (principe de la ligne de vie dans les cas d'absence de repère)

## 1. Les différentes techniques d'engagement

Selon la configuration des lieux, les risques présents, les conditions de visibilité, le nombre de binômes disponibles, les intervenants peuvent employer différentes techniques d'engagement. Le chef d'agrès ou le COS organise leurs mises en œuvre.

Le binôme adapte sa technique à la situation rencontrée tout au long de son engagement, et notamment en cas de sauvetage qui pourrait survenir au cours de l'une des techniques développées ci-après.

Les techniques d'engagement sont les suivantes :

- L'engagement à vue
- L'engagement sur ligne de vie (progression)
- L'engagement sur ligne de vie «méthode latérale»
- L'engagement sur ligne de vie «méthode circulaire»

Ces techniques sont mises en œuvre indépendamment ou combinées entre elles selon la situation ou l'environnement opérationnel.

### 1.1 Les engagements à vue

L'engagement à vue est employé pour des missions éloignées du feu ou post-incendie (désenfumage de cage d'escalier ou de locaux mitoyens), en zone contrôlée ou d'exclusion.

Les conditions de mise en œuvre sont :

- Visibilité bonne et suffisante pour distinguer l'environnement
- Déplacement sûr et sans encombre au sein des espaces
- Capacité de résistance et d'endurance physique du binôme n'est pas altérée

Selon les caractéristiques de l'environnement, du matériel spécifique pourra être emmené (détecteur multi-gaz...), et deux configurations envisageables, sont décrites ci-après.

#### 1.1.1 Configuration 1

L'air est respirable.

Le binôme réalise l'engagement à vue muni du masque ARI en attente, bouteille ouverte. Le chef et l'équipier ne sont pas amarrés entre eux.



- Le temps d'engagement n'est pas limité
- Les équipes sont enregistrées
- Les locaux visités sont signalés

Néanmoins le binôme ne se sépare pas. Même en extérieur, l'armement de la balise est obligatoire. Son déclenchement peut, dès lors que le porteur est immobile, faciliter sa recherche, notamment lors des explosions.



### 1.1.2 Configuration 2

L'air n'est pas respirable, ou en cas de changement de situation au cours de l'engagement (fumées, odeur particulière...), le binôme passe sous ARI. Il en rend compte au COS ou au contrôleur. Il continue ou abandonne la reconnaissance selon la décision du COS.



- L'engagement est géré par un contrôleur
- Une équipe de sécurité est mise en place
- Les locaux visités sont signalés

Lors d'un engagement à vue air non respirable, l'enregistrement est systématique



## 1.2 Les engagements au moyen d'une ligne de vie

L'engagement au moyen d'une ligne de vie est employé pour disposer d'un lien physique et continu avec l'extérieur de la zone d'exclusion vers la zone contrôlée.

Le temps d'engagement est estimé à 15 minutes en raison des contraintes physiologiques et techniques. Une bouteille de 6 litres (300 bars) utilisée à un débit de 100 l/min offre une autonomie de 15 mn en conservant 50 bars de réserve.

Les conditions de mise en œuvre sont :

- La visibilité est réduite ou nulle
- Le cheminement est complexe (élévation, dénivellation, virages, cave, entrepôt, sous-terrain...)
- Des difficultés de cheminement existent (obstacles...)
- Dès que la capacité de résistance et d'endurance physique du binôme est susceptible d'être altérée

L'engagement au moyen d'une ligne de vie se fait selon deux configurations :

- Au moyen d'une ligne guide. Dans ce cas soit la mission est exsangue de tout risque thermique soit un moyen hydraulique est mis en œuvre simultanément par un autre binôme. Le binôme disposant du moyen hydraulique assure alors la sécurité des deux binômes. De ce fait, le binôme engagé au moyen de la ligne guide ne doit jamais se retrouver entre la source et le moyen hydraulique



- Au moyen d'un tuyau lorsque la progression est réalisée avec un moyen hydraulique (recherche de foyer ou de victimes). Dans ce cas, la longueur de l'établissement depuis le point d'accès à la zone sinistrée sera inférieure à 40 mètres



Pour la progression avec un moyen hydraulique :

- Le chef d'équipe et l'équipier se lient entre eux. Le binôme reste en contact permanent avec le tuyau au moyen du collier d'amarrage la position de progression (debout, accroupi, à genoux ou à quatre pattes) est adaptée à l'environnement (risque thermique et/ou visibilité réduite)



Mode dégradé en l'absence de collier d'amarrage

Dans le cas d'une reconnaissance d'un petit espace, la mission est réalisée par un membre du binôme, l'autre reste à l'entrée. Il maintient la communication verbale tout au long de cette phase de séparation physique, en informant sur le déroulement des recherches.

Ils sont reliés entre eux par la liaison personnelle.

Lors des reconnaissances avec un moyen hydraulique, le chef d'équipe peut conserver le contrôle de sa lance. Elle est placée entre le foyer et la pièce à reconnaître.



Dans cette configuration, l'équipier réalise la reconnaissance du local à la place du chef.

### 1.2.1 Les engagements sur ligne de vie «méthode latérale»

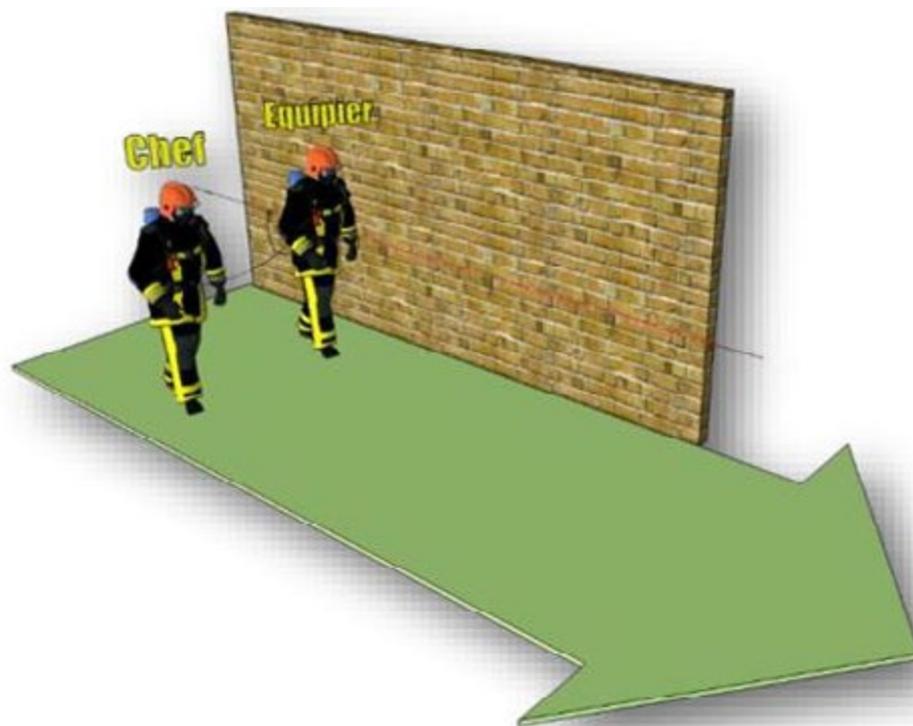
Cette technique permet de reconnaître un espace relativement vaste entre les deux points de fixation de la ligne guide principale, de prolongement ou de dérivation en zone d'exclusion.

Elle est réalisée exclusivement à partir d'une ligne guide filaire.

Elle consiste à explorer une zone située en parallèle de la ligne guide. Son amplitude maximale est la longueur cumulée d'une liaison personnelle entièrement déployée et celle d'une liaison courte.

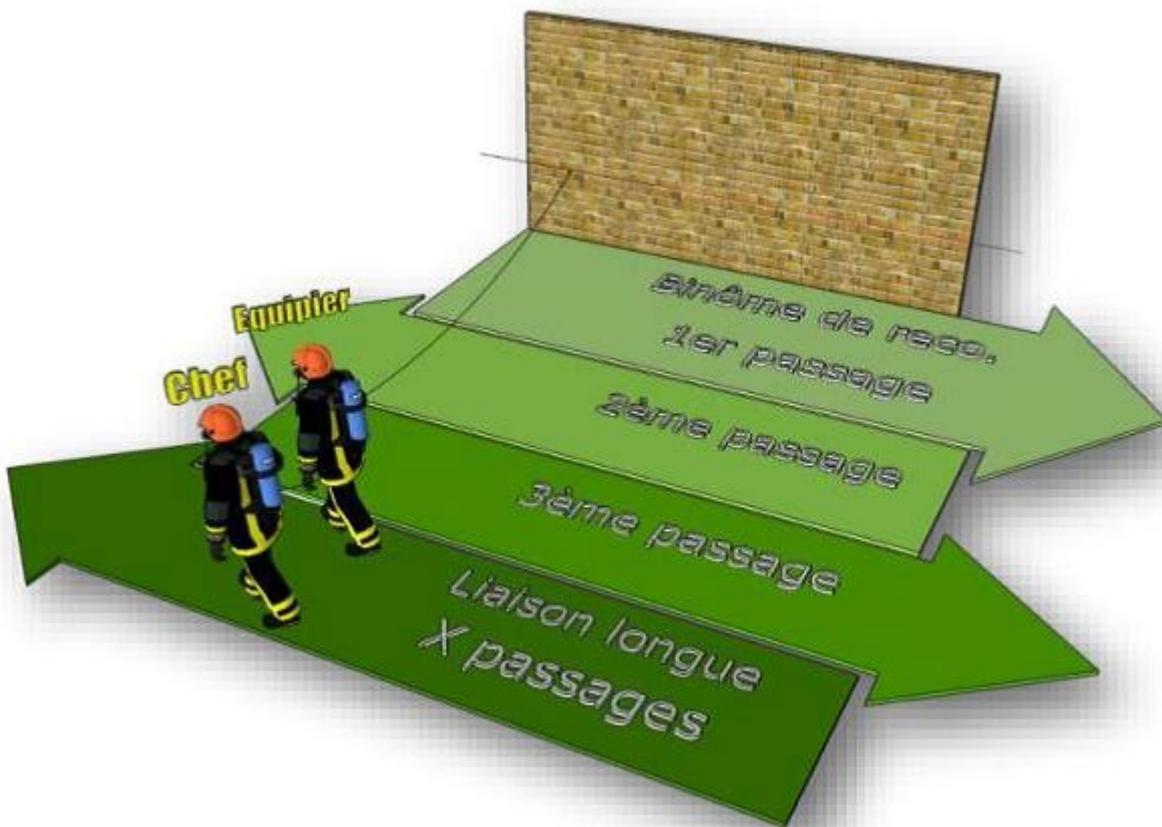
Les conditions de mise en œuvre sont :

- Une visibilité réduite ou nulle
- Un cheminement difficile

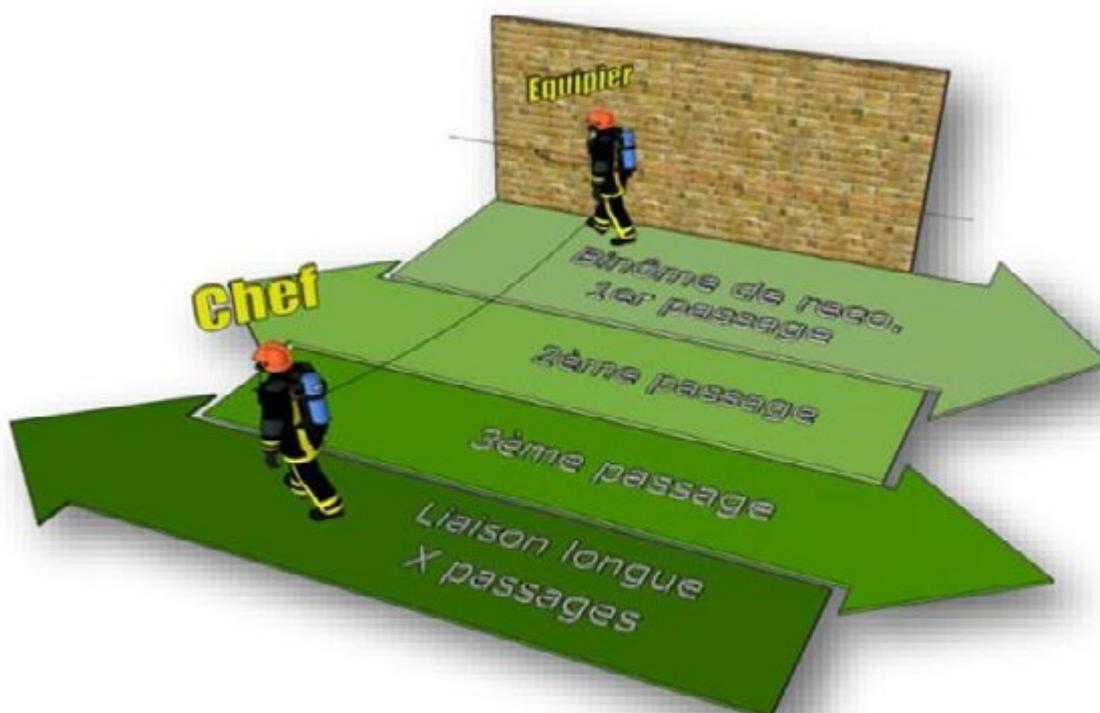


L'engagement sur ligne de vie «méthode latérale» est mise en œuvre selon deux configurations :

- «En mode associé», les deux porteurs d'ARI sont reliés via la liaison personnelle courte du chef. Celle de l'équipier est liée à la main courante et déployée (jusqu'à atteindre les 6 mètres)



- «En mode dissocié», l'équipier est relié par sa liaison courte à la ligne guide. La liaison du chef est reliée à l'équipier et atteint jusqu'à 6 mètres.



La méthode associée contraint le binôme à s'éloigner de la ligne guide. Toutefois, elle permet aux deux porteurs d'ARI d'être à proximité immédiate durant la reconnaissance pour le port de charge lourde ou évacuer une victime par exemple.

La méthode dissociée permet à l'équipier d'être en contact immédiat avec la ligne guide. Le chef dispose par ailleurs d'une amplitude importante. Toutefois, il est physiquement éloigné de l'équipier (garder un contact verbal entre les membres du binôme).

Pour cette technique, quel qu'en soit le mode, les deux liaisons personnelles ne sont pas déployées en version longue en même temps.



### 1.2.2 Les engagements sur ligne de vie «méthode circulaire»

Cette technique permet de reconnaître des espaces plus restreints, sous forme de petites pièces (chambre...).

Elle consiste à explorer une zone de façon circulaire, jusqu'à une profondeur correspondant à la longueur cumulée d'une liaison personnelle entièrement déployée et celle d'une liaison courte.



Les conditions de mise en œuvre de l'engagement sur ligne de vie «méthode circulaire» :

- Visibilité réduite ou nulle
- Espace de petites dimensions



Méthode générale :

Le chef attaché à l'équipier réalise des déplacements en «va-et-vient» par la répétition des allers et retours à partir de la position de l'équipier. Il s'éloigne au fur et à mesure pour couvrir l'intégralité de l'espace d'une pièce bien délimitée (figures 1 et 2).

Figure 1

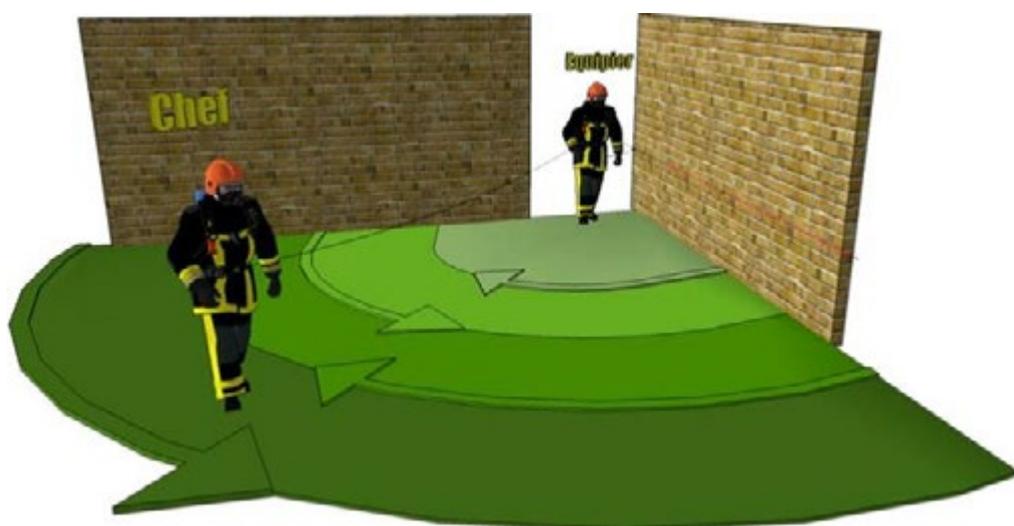


Figure 2

Particularité :

Dans un espace comportant des obstacles (espace difficilement accessible tel qu'un angle mort dans un entrepôt, un parking souterrain...), la méthode circulaire est complétée par la méthode latérale en mode associé (figure 3).

En cas de présence avérée d'une victime dans une pièce, les deux liaisons longues peuvent être déployées intégralement **exceptionnellement**.

Cette situation génère une augmentation du risque de zones non explorées (zones d'ombres).

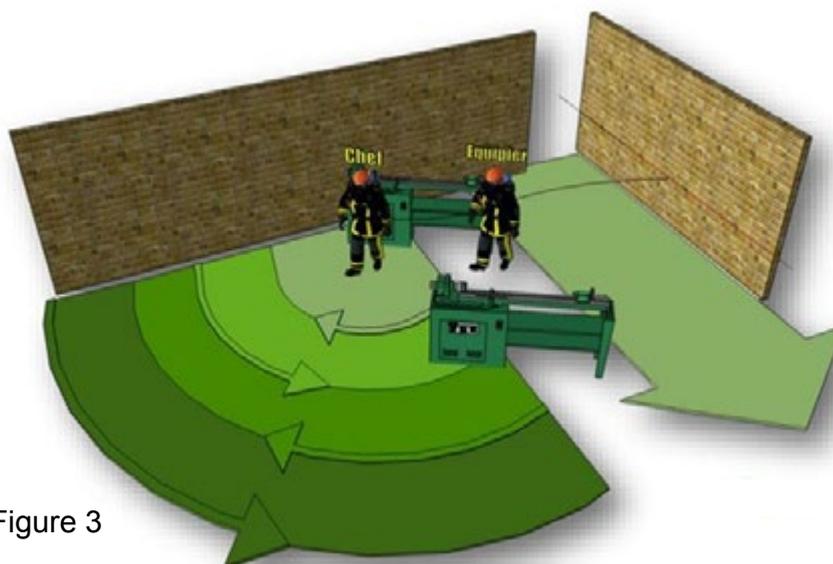


Figure 3



### 1.2.3 Le choix de la méthode de reconnaissance

Lors des reconnaissances sur moyen hydraulique, en l'absence de visibilité et afin d'éviter des zones d'ombres (espaces non reconnus), le binôme doit connaître l'emprise au sol de la pièce. Il peut pour cela se servir de la prise d'informations (plans, questionnement, type de pièces, ...) mais aussi d'une évaluation du volume.

Pour l'évaluation du volume, le binôme doit apprécier les dimensions de la pièce en profondeur et/ou largeur. Le chef d'équipe pourra alors déterminer la méthode de recherche adaptée à l'environnement.



Dans cet exemple, l'équipier en contact avec le chambranle, touche le mur à gauche et à droite avec le manche de sa hache à défaut avec la main.

La largeur de la pièce de chaque côté de la porte est donc inférieure à la longueur de l'équipier prolongé de l'outil.

La pièce peut donc être reconnue par la méthode courante.

Dans cet exemple, l'équipier en contact avec le chambranle, essaie de toucher les murs à gauche, en face et à droite avec le manche de sa hache à défaut avec la main.

Il ne touche aucun de ces murs. La largeur de la pièce de chaque côté de la porte et la profondeur de la pièce sont donc supérieures à la longueur de l'équipier prolongé de l'outil.

La pièce ne peut donc pas être reconnue uniquement par la méthode courante, une association avec une circulaire peut-être plus adaptée.



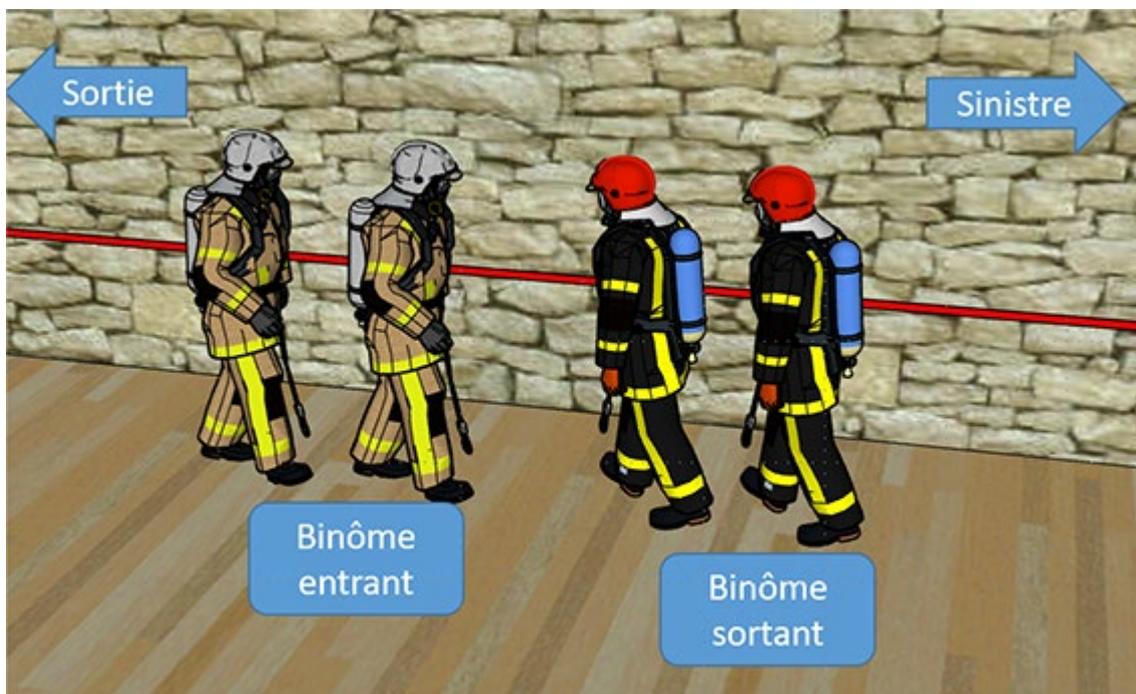
## 1.2.4 Le croisement de binômes

Il est important d'établir des règles sur les méthodes de croisement entre binômes. Dans un souci de rapidité et pour éviter une confusion dans un milieu vicié, les règles suivantes sont à respecter par ordre de priorité :

1. Le binôme de sauvetage est prioritaire sur les autres binômes
2. Le binôme sortant est prioritaire sur celui entrant

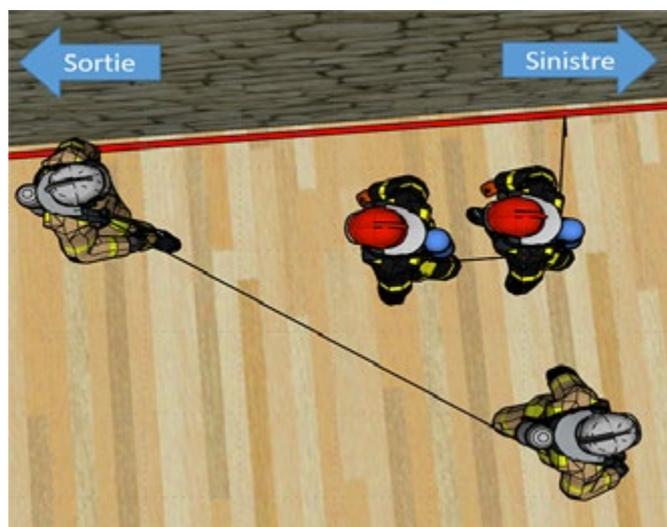
Le binôme non prioritaire se déconnecte de la ligne de vie le temps du passage du binôme prioritaire.

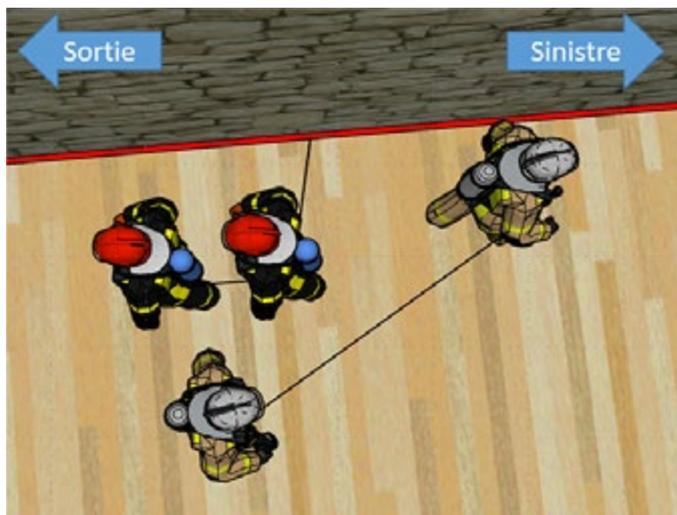
Le contact physique avec la ligne de vie doit être maintenu en permanence le temps de la déconnexion et de la reconnexion.



Le binôme sortant reste en liaison sur la ligne guide.

Le chef du binôme entrant se positionne de l'autre côté du binôme sortant et vient au contact de la ligne guide.





L'équipier du binôme entrant se déconnecte de la ligne guide et rejoint le Chef.

L'équipier du binôme entrant se reconnecte sur la ligne guide.



## 2. Les missions de recherche

Au cours de leurs missions, les intervenants peuvent être amenés à réaliser des opérations de recherche de victimes ou de localisation d'une source de danger (foyer ou fuite...).

Ces conditions d'intervention imposent aux intervenants de progresser en respectant les méthodes de reconnaissance. La recherche se fait pièce par pièce de façon rigoureuse et systématique.

### 2.1 Règles de déplacement en recherche

Les règles de déplacement en recherche sont :

- Selon les conditions à l'intérieur du bâtiment (et/ou le niveau de fumée), l'exploration s'effectue debout, accroupi ou à quatre pattes
- Le déplacement à quatre pattes réduit le risque de chute de plain-pied. Cette position peut être privilégiée dès lors que les pièces sont envahies de fumées
- La descente d'un escalier peut se faire en marche arrière pour limiter les risques de chute
- Lors de la reconnaissance d'une pièce pour une recherche de victimes, les deux intervenants se déplacent le long des murs en réalisant un parcours circulaire pour revenir au point de départ. Afin d'assurer une recherche complète, il convient de quitter la pièce par la porte utilisée pour entrer.



## 2.2 Règles de progression

Les règles de progression en recherche sont :

- Les binômes utilisent des matériels facilitant leurs recherches (caméra thermique, outils de forçage...)
- Les membres du binôme sont reliés entre eux à l'aide de leurs liaisons personnelles afin de rester indissociables en cas de perte de visibilité
- Les recherches se font systématiquement pièce par pièce en veillant aux signes de présence de victimes (appels à l'aide, bruits...)
- Afin de réduire la désorientation et le stress associé, il est essentiel que les binômes gardent un repère dans l'espace reconnu tout au long de leurs recherches. Ainsi, avant tout engagement, «le sens» de reconnaissance doit être défini au sein du binôme : «main gauche» ou «main droite». Les binômes longent le mur du côté choisi.

## 2.3 Temps de recherche

On distingue deux temps de recherche :

- La recherche primaire
- La recherche secondaire

### 2.3.1 La recherche primaire

La recherche primaire s'effectue au plus tôt au cours de l'intervention. Elle vise, dans un premier temps, à rechercher les victimes dans les endroits les plus probables (en fonction de la prise de renseignements ou des éléments issus de la lecture du feu). Dans un second temps, la recherche s'étend au reste du bâtiment.

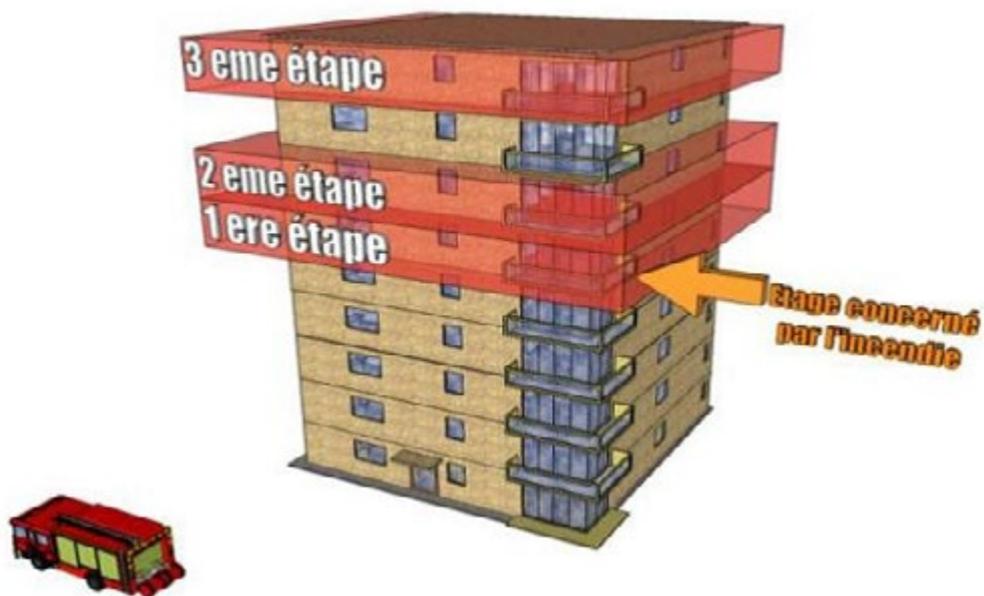
Lors de missions de recherche de victimes menées simultanément aux missions d'extinction, la recherche de victimes commence à proximité immédiate du foyer pour s'en écarter et atteindre la sortie du bâtiment.

Cette méthode permet la recherche de victimes compte-tenu du niveau de menace du foyer d'incendie et de sa propagation.

Lors d'opérations en bâtiment avec étages, les recherches s'effectuent généralement dans l'ordre suivant :

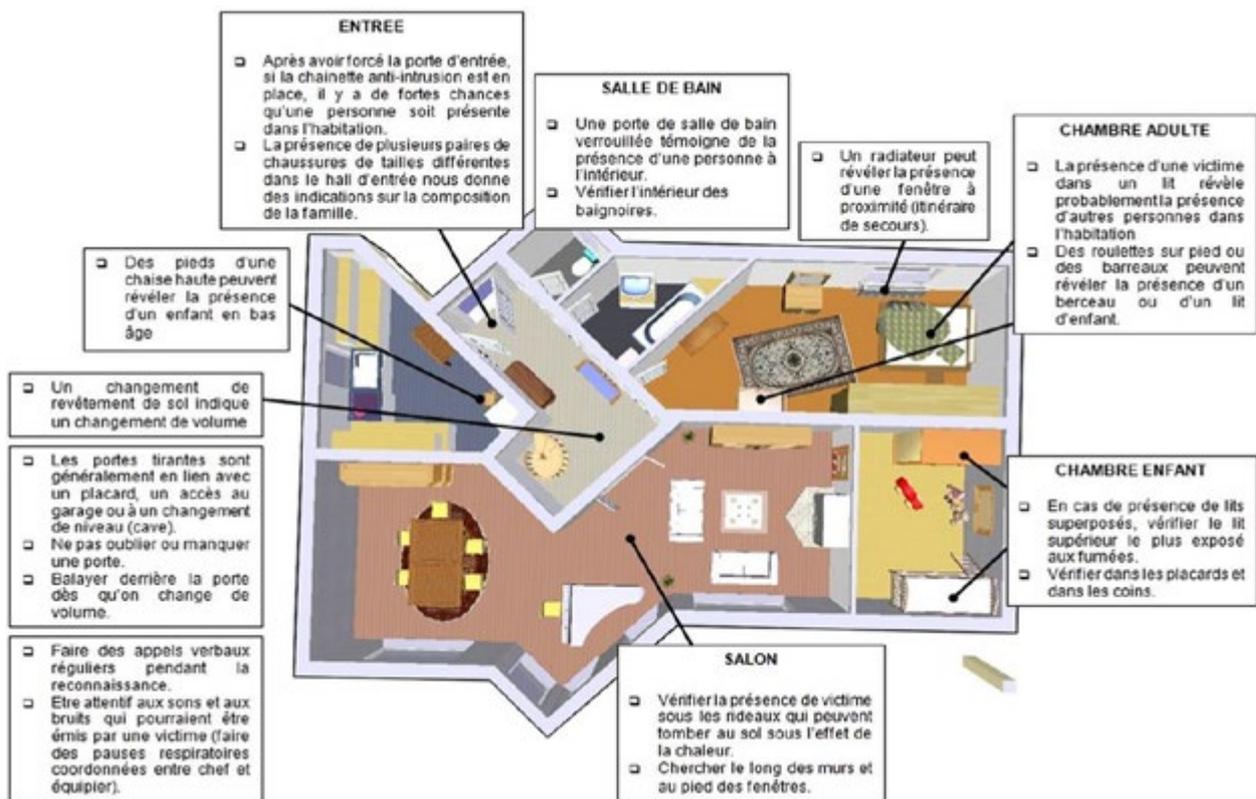
- Dans un premier temps à l'étage du foyer
- Dans un deuxième temps l'étage directement au-dessus est reconnu, suivi ensuite du dernier étage du bâtiment. Ces niveaux présentent un danger croissant conditionné par le développement de l'incendie
- Les étages intermédiaires et inférieurs sont reconnus par la suite





Lors de la progression, en cas de recherche de victimes, le binôme doit :

- Écouter s'il y a des appels à l'aide ou d'autres signes de présence de victimes
- Chercher dans les salles de bain (baignoires, douches), les gardes robes, sous les lits, les meubles, au sous-sol, ainsi qu'à tous les endroits où pourraient se cacher des personnes atteintes d'incapacité ou désorientées ou des enfants



### 2.3.2 La recherche secondaire

La recherche secondaire est effectuée après la maîtrise du sinistre et la suppression des dangers. Il s'agit d'une recherche approfondie pour s'assurer que toutes les victimes ont été retrouvées. Elle se fait, si possible, par des binômes différents de ceux ayant réalisé la recherche primaire.

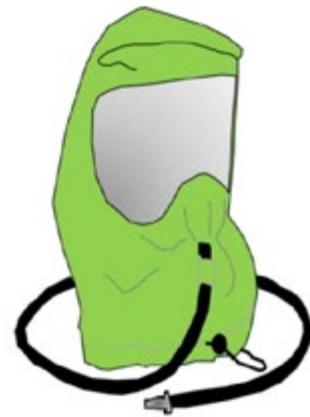


## 2.4 En cas de découverte de victime :

En cas de découverte d'une victime, la mise en place de la cagoule de sauvetage doit intervenir si l'évacuation de la victime est plus longue que sa mise en œuvre.

Voir FTU Cagoule de sauvetage

L'assistance respiratoire à une victime au moyen de la cagoule de secours peut être assurée par son branchement sur la 2<sup>e</sup> sortie moyenne pression de l'ARI d'un membre du binôme.



Il convient au chef d'équipe d'affecter le raccordement de la cagoule en tenant compte de la situation. Notamment en fonction des autonomies respectives du binôme et des tâches à réaliser (déplacement d'objet, portage de la victime, message radio, etc. Dans tous les cas il convient de :

- Prendre contact avec la victime
- Expliquer à la victime la procédure
- Équiper la victime de la cagoule de secours
- Évacuer la victime vers un lieu protégé des effets du sinistre

## 2.5 Cas particulier des espaces d'attente sécurisé (EAS)

Les espaces d'attente sécurisés (EAS) sont susceptibles d'être présents dans des établissements recevant du public (ERP). Un EAS constitue une zone à l'abri des fumées, des flammes et du rayonnement thermique.

Toute personne, quel que soit son handicap, doit pouvoir s'y rendre et y attendre son évacuation différée grâce à une aide extérieure. Les espaces d'attente sécurisés peuvent être aménagés dans tous les espaces accessibles au public ou au personnel, à l'exception des locaux à risques particuliers. Ils peuvent ne pas être exclusivement destinés à cette fonction. Un EAS est identifié et facilement repérable du public et de l'extérieur par les services de secours au moyen de ce balisage spécifique :



L'évacuation des victimes présentes dans les EAS est mise en œuvre selon les règles suivantes :

- Se renseigner auprès du chef d'établissement de la présence d'EAS
- Prendre connaissance du positionnement des EAS sur les plans d'établissement
- Entrer en contact avec les personnes confinées s'il y a présence d'un bouton d'appel ou par les façades
- Effectuer les reconnaissances des EAS
- Déterminer l'idée de manœuvre :
  - confinement
  - évacuation ;
- Assurer l'évacuation des victimes par un binôme





### 3. Le retour d'engagement

À l'issue des engagements (reconnaisances – recherches), un compte rendu verbal ou graphique est établi au contrôleur en précisant les points suivants :

- Les accès actuels et possibles
- Le parcours (longueur, particularités)
- Les niveaux concernés ainsi que les pièces impactées
- Les actions réalisées
- Les propositions d'actions à mettre en œuvre
- L'évolution du sinistre et les conséquences

Associé à un schéma, ce compte-rendu peut se résumer à :

#### **«J'ai vu»**

- Les accès actuels et possibles
- Le parcours (longueur, particularités)
- Les niveaux concernés ainsi que les pièces impactées

#### **«J'ai fait»**

- Les actions réalisées

#### **«Je propose»**

- Les propositions d'actions à mettre en œuvre

#### **«Je redoute»**

- L'évolution du sinistre et les conséquences



## 4. Le réengagement

On parle de réengagement dès lors que l'on effectue une nouvelle mission après une phase de récupération.

Le réengagement est alors conditionné par :

- Une autonomie suffisante pour effectuer la mission donnée
- Un état physique du binôme satisfaisant qui est validé par le chef d'agrès

En cas de réengagement, la pression disponible doit être mentionnée au point de pénétration auprès du responsable.

Il est à noter :

- Que la sortie de la zone d'exclusion (zone rouge) n'entraîne pas nécessairement un désengagement (exemple : prise en compte de matériel en zone contrôlée)
- Qu'il est judicieux de prévoir des relèves afin de limiter les réengagements de binômes

### 4.1 La récupération physique des personnels

Selon l'état physique des binômes, apprécié par le chef d'agrès ou le contrôleur, la récupération des personnels peut inclure une phase de repos physique préalable à un éventuel réengagement.

La durée est définie par le chef d'agrès en fonction de la sollicitation des binômes. Elle tient compte d'éventuelles conditions climatiques difficiles (chaudes ou froides).

La récupération consiste à :

- Poser l'ARI
- Retirer le casque et le masque, et ouvrir la veste textile (retrait de la veste et cagoule si possible)
- S'hydrater et/ou s'alimenter
- Avoir une faible sollicitation physique (assis ou à genoux)

Après un passage en zone de récupération (zone de reconditionnement du personnel dans le meilleur des cas), le binôme peut être réengagé sur appréciation du chef d'agrès.

### 4.2 Les règles de remise à niveau du matériel lors des phases d'engagement

La remise à niveau du matériel (à ne pas confondre avec la remise en état de fin d'opération) consiste à vérifier le bon état de fonctionnement des équipements. Elle comprend :

- Le changement des bouteilles ARI
- Le contrôle visuel et la remise en état des dossards et des masques

La remise à niveau du matériel est une phase préalable à un éventuel réengagement. Une attention particulière doit être apportée sur le choix et l'organisation du point de reconditionnement (zone propre, abritée si possible).



## 5. Les règles de marquage

Au cours de l'exploration, les pièces reconnues sont marquées afin de préciser l'avancée des reconnaissances et d'éviter une perte de temps par répétition.

Lors de la réalisation, les portes (d'entrée et d'intérieur) sont fermées après reconnaissance pour que les pièces ne soient pas envahies par les fumées ou impactées par la propagation de l'incendie.

Les règles de marquage doivent être définies et connues de tous. Elles doivent être simples et aisément compréhensibles de toutes les équipes. On peut retenir à titre d'exemple, celles présentées ci-dessous :

- Faire un trait avec sa craie ou marqueur gras au moment de l'entrée dans le volume (reconnaissances en cours)
- Puis compléter par un deuxième trait au moment de la sortie pour former une croix (reconnaissances effectuées)
- Un cercle autour de cette croix peut compléter ce code, signifiant qu'une seconde reconnaissance a été effectuée dans ce local

Il est à noter que ce marquage est à privilégier en partie basse de la zone d'écriture, de façon à rester visible en cas d'envahissement éventuel des circulations par les fumées.



## 6. Les itinéraires et l'évacuation générale

En amont de tout engagement sous ARI, les porteurs doivent préparer diverses solutions de repli.

### 6.1 Itinéraire de repli :

Il est constitué par le chemin d'accès normal qu'ont emprunté les binômes pour pénétrer dans le bâtiment. Il a été reconnu et doit être libéré de toutes entraves pour une évacuation rapide des lieux, cet itinéraire est à utiliser prioritairement. Il permet le repli avec les moyens hydrauliques.



## 6.2 Itinéraire de secours :

Cet itinéraire est différent de l'itinéraire de repli. Il se substitue au premier dans le cas où celui-ci ne serait plus fonctionnel. Pour cela, il faut anticiper sa création (par exemple à l'aide d'une ou plusieurs échelles ou moyens élévateurs articulés).

L'itinéraire de secours est utilisé pour une extraction rapide de l'équipe engagée ou d'une victime face à un danger immédiat (risque thermique, effondrement).

Il est utilisé lorsque l'itinéraire de repli est impraticable, trop complexe ou trop éloigné de la sortie au regard de l'urgence de la situation.

**Les itinéraires de secours sont déterminés rapidement, tenant compte des risques du sinistre et de la configuration bâtementaire.**

Les binômes engagés sont informés de leur disponibilité. Selon la configuration bâtementaire et l'analyse, ils sont déterminés par le chef d'agrès ou les binômes engagés au fur et à mesure de leur évolution.

L'utilisation des échelles est priorisée pour les sauvetages. Une fois ces derniers réalisés, les échelles peuvent être utilisées pour réaliser des itinéraires de secours.

Les binômes engagés sont immédiatement avisés de la mise en œuvre des itinéraires de secours (localisation exacte : niveau concerné, dénomination de la façade, particularités éventuelles).

Les itinéraires de secours sont réalisables :

- Du 1<sup>er</sup> étage au 2<sup>e</sup> étage au moyen d'échelles à coulisses
- Du 3<sup>e</sup> étage et au-delà via la mise en œuvre de moyens élévateurs aériens

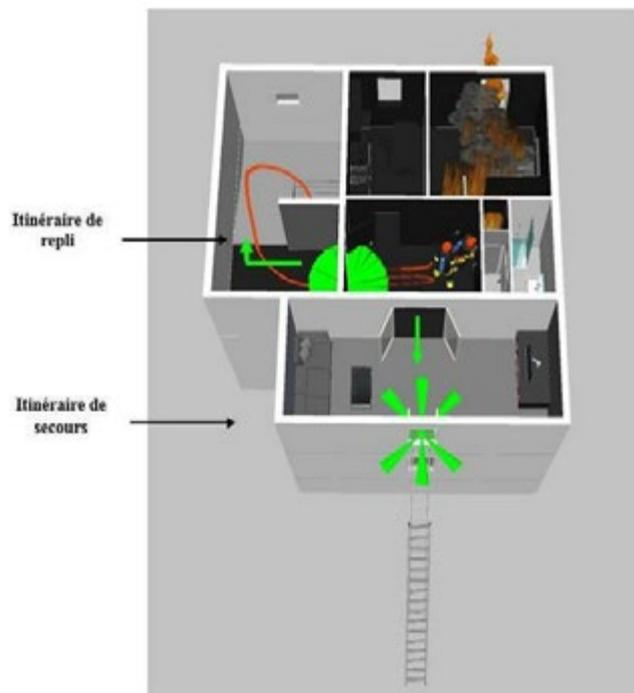
Le positionnement de ces agrès doit être largement anticipé et leur mise en station précoce doit garantir un balayage judicieux de la superstructure.

En cas d'impossibilité d'emprunter l'itinéraire de repli ou de secours, le binôme cherchera une zone de mise à l'abri des effets du sinistre (pièce, escalier encoionné, couloir, EAS au sein d'un ERP...).

Lors de l'intervention du GELD, ces itinéraires peuvent être matérialisés par des balises lumineuses.

Elles sont placées :

- Au plus près du sol pour être vues sous le plafond de fumée
- A l'intérieur du volume au plus près de l'ouvrant où le binôme s'engage
- Suspendues par une cordelette sur une échelle, dans la mesure du possible avec la balise à l'intérieur du volume
- Sur l'ARI ou au sol pour localiser un binôme



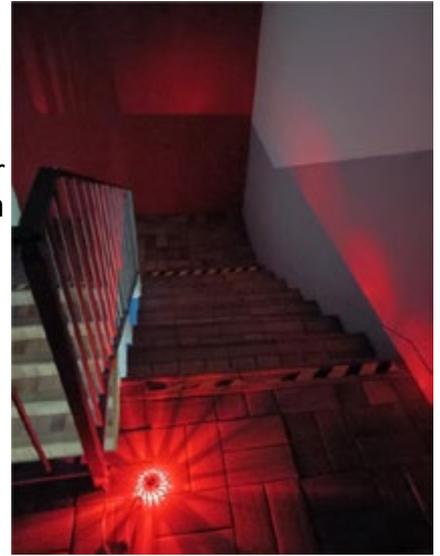


### Balises vertes :

Elles sont utilisées pour indiquer un chemin d'accès, un cheminement, un itinéraire de repli, un itinéraire de secours, ou encore signaler une zone protégée.

### Balises rouges :

Elles sont utilisées pour signaler un danger, un obstacle, une zone rouge.



## 6.3 Évacuation générale

Lors de la survenue d'un incident grave (accident d'un agent, agent(s) coincé(s) dans un bâtiment...) ou si un risque pour les équipes engagées est identifié (effondrement de structure, risque d'explosion,...), le COS pourra mettre en œuvre la procédure d'évacuation.

Voir GDR Techniques d'Auto-Sauvetage et de Sauvetage de Sauveteur (TASSS)

En tout état de cause, le binôme doit rester indissociable.



## 7. La sauvegarde opérationnelle

Les intervenants doivent développer une culture du risque et de l'anticipation afin d'éviter de se mettre en danger et de garantir leur sécurité.

La sauvegarde opérationnelle est un ensemble de notions, de comportements et de techniques destinées à éviter de se mettre en danger, permettant de s'extraire d'une situation de péril imminent et/ou de se mettre en condition pour attendre les secours en cas d'incident.

Voir GDR Techniques d'Auto-Sauvetage et de Sauvetage de Sauveteur (TASSS)



## 8. Les engagements de longue durée

Certains cas de figures (cheminements complexes, configurations architecturales particulières, distances élevées...) peuvent amener le commandant des opérations de secours à recourir aux dispositifs d'exploration de longue durée (ELD).

Le COS répond ainsi à plusieurs objectifs, tels que :

- L'augmentation du niveau de sécurité pour les intervenants déjà engagés
- Le renforcement de recherches sur longue distance grâce à un temps d'exploration supérieur

Au regard de la dangerosité de la mission et des contraintes physiologiques qu'elle impose, l'exploration de longue durée est conduite exclusivement par des personnels spécialement formés et entraînés. Les équipes de binômes constituées sont nommées «groupe d'exploration de longue durée» (GELD).

Grâce aux équipements spécifiques et aux compétences adaptées, ce groupe de reconnaissance et d'exploration de longue durée est en mesure :

- De participer aux opérations de lutte contre les effets du sinistre :
  - la recherche et la localisation de foyer(s)
  - la recherche, la localisation et l'extraction de victimes/sapeurs-pompiers
- L'extinction.
- D'appuyer les opérations de lutte contre les effets du sinistre :
  - en facilitant l'engagement des binômes sous ARI : mise en place de lignes guides, de matériels d'éclairage, balisage des obstacles, itinéraire de repli et de secours, ventilation...
  - en sécurisant l'engagement des binômes sous ARI : mise en place de binômes de sécurité ELD (sécurité active/passive).
- D'exécuter des missions particulières



# APRÈS L'ENGAGEMENT

Une attention particulière est portée aux opérations à réaliser au retour d'intervention ; l'une concerne la remise en condition du personnel, l'autre, le reconditionnement du matériel.

Ces étapes permettent aussi rapidement que possible de rendre disponible les secours.

## 1. La remise en condition du personnel

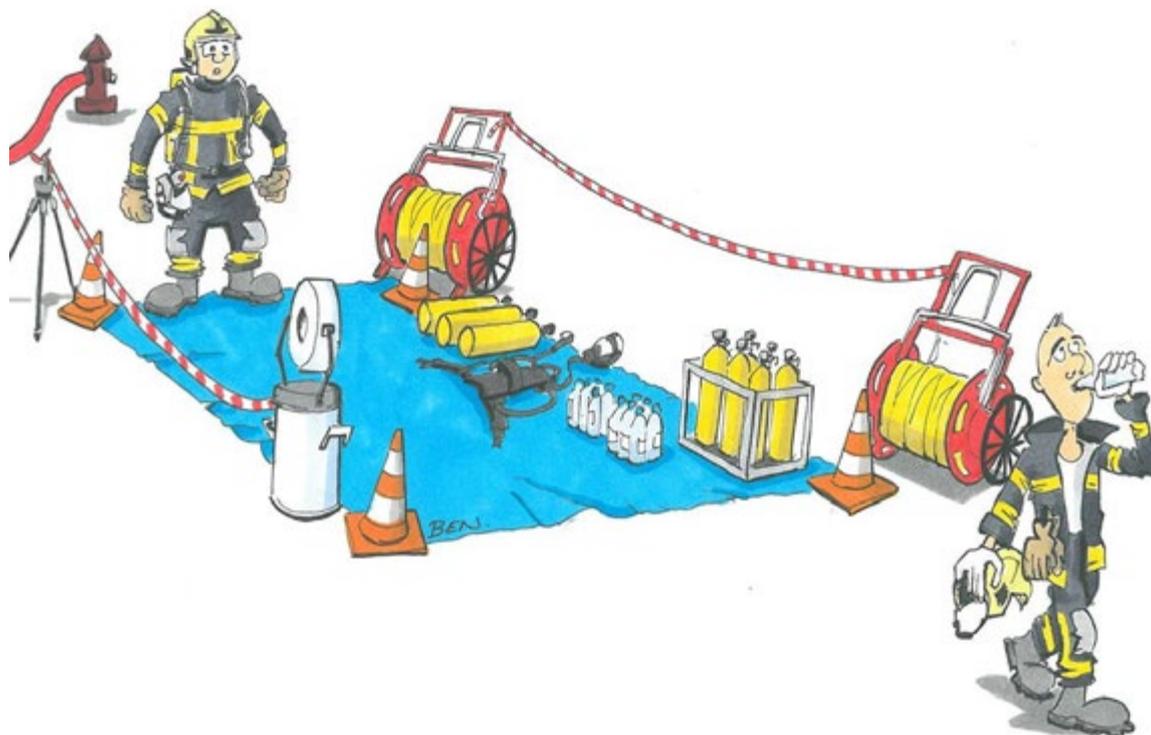
Les consignes énumérées ici relèvent du bon sens, mais, comme après tout effort d'intensité élevé, il pourra être opportun de les rappeler aux intervenants.

- Hydratation : elle permet non seulement de compenser les pertes en eau et minéraux, mais favorise également la récupération et limite les blessures (penser à boire avant et après l'effort) ;
- Hygiène : elle est primordiale non seulement pour le pompier lui-même, mais également pour son entourage (hygiène corporelle, nettoyage ou échange des vêtements) ;
- Repos : une phase de repos physiologique est à envisager en fonction de l'intensité et de la durée du travail sous ARI.

La journée de travail au retour en centre de secours, peut être adaptée dès lors que l'opération a nécessité un engagement physique important et/ou des relèves.

## 2. Le reconditionnement du matériel

Voir guide « Toxicité des fumées ».



**De retour au centre de secours**, et sous protection adaptée, il est nécessaire de :

- Nettoyer les ARI et matériels complémentaires (tableau, etc.). Le reconditionnement des ARICF doit respecter les préconisations du fabricant, notamment en ce qui concerne les consommables
- Vérifier la pression d'air des bouteilles d'ARI
- Nettoyer et contrôler visuellement les masques
- Vérifier l'état et l'intégrité des matériels accessoires utilisés
- Retirer tout matériel ayant subi une agression chimique ou thermique / déformé (le remplacement des éléments défectueux, les petites réparations et les différents réglages nécessaires seront effectués par une personne compétente selon les instructions du fabricant)
- Rendre compte de tout mouvement de matériel et/ou de toute indisponibilité
- Remplir les bouteilles en air. L'opération doit être réalisée par du personnel formé, selon les instructions du fabricant du compresseur haute-pression
  - il est important de s'attacher à la qualité de l'air comprimé dans les bouteilles. Le gonflage de ces dernières doit être effectué dans un espace exempt le plus possible d'humidité, de polluants divers et de particules.
  - pour la sécurité des intervenants, une analyse de l'air pendant le gonflage est préconisée. Un dispositif de surveillance couplé au compresseur interdisant la distribution de l'air est souvent installé.
- Ranger le matériel dans les emplacements d'origine (masques dans leurs housses,...), et replacer les protections éventuelles sur les bouteilles opérationnelles.

Le programme d'entretien du constructeur des appareils respiratoires prévoit une phase de nettoyage et une phase de désinfection. Il fixe également les conditions de stockage, le contrôle du bon fonctionnement aux intervalles selon une fréquence qui lui est propre, et les vérifications et remplacements de pièces aux intervalles prescrits.

Chaque ARI doit donc faire l'objet d'une fiche de suivi (utilisation, entretien, stockage), autant pour la bouteille d'air comprimé, le masque, que le dossard.

En intervention comme au CS, la manipulation des bouteilles d'air comprimé doit faire l'objet de la plus grande vigilance, la robinetterie étant particulièrement sensible aux chocs



# ANNEXES

## 1. Les appareils respiratoire filtrants (ARF)

La filtration est réalisée en fonction des propriétés de la cartouche utilisée. Dans le département de l'Essonne, nous utilisons des cartouches combinées à spectre large.

- Une filtration anti-aérosols
- Une filtration biologique
- Une filtration de particules
- Une filtration de certains gaz



Voir FTU NRBCe 04 - CARTOUCHE FILTRANTE A LARGE SPECTRE

Il est important de garder à l'esprit que ces filtres se colmatent au fur et à mesure de leur utilisation.



Le temp de claquage ou de saturation dépend et varie selon les conditions opérationnelles réelles :

- ce temps diminue si la concentration de produit, la température et le débit de ventilation augmentent
- l'humidité relative du milieu (pluie, brouillard, vapeur), doit aussi être prise en compte. Les molécules d'eau auront tendance à occuper les sites d'absorption du matériau filtrant et donc à diminuer le temps de claquage

Il n'est pas possible de définir précisément la durée de vie d'une cartouche en utilisation réelle.

Si l'intervenant sent :

- une augmentation de la résistance au passage de l'air inspiré
- perçoit une odeur ou un goût
- détermine de toute autre manière que l'équipement n'assure plus la protection

**Il doit quitter la zone dangereuse immédiatement**



## 2. Tables des exemples d'activités

CONSOMMATION DU PORTEUR	EXEMPLES DE TRAVAIL ET D'ACTIVITÉS
10 l/mn	Repos
20 l/mn	Moyenne pour des postes de travail complets, y compris les pauses. Position assise confortable : travail manuel léger (écriture, frappe à la machine, dessin, couture, comptabilité), travail des mains et des bras (petit outils d'établi, inspection, assemblage ou triage de matériaux légers), travail des bras et des jambes (conduite de véhicule dans des conditions normales, manoeuvre d'un interrupteur à pied ou à pédale), perçage debout (petites pièces), fraisage (petites pièces) bobinage, enroulement de petites armatures, usinage avec outils de faible puissance, marche occasionnelle (vitesse jusqu'à 2,5 km/h)
35 l/mn	Moyenne pour des postes de travail complets, y compris les pauses. Travail soutenu des mains et des bras (cloutage, limage), travail des bras et des jambes (manoeuvre sur chantiers de camions, tracteurs ou engins), travail des bras et du tronc (travail au marteau pneumatique, accouplement de véhicules, plâtrage, manipulation intermittente de matériaux modérément lourds, sarclage, binage, cueillette de fruits ou de légumes, poussée ou traction de charrettes légères ou de brouettes, marche à une vitesse de 2,5 km/h à 5,5 km/h, forgeage)
50 l/mn	Moyenne pour des postes de travail complets, y compris les pauses. Travail intense des bras et du tronc (transport de matériaux lourds, pelletage, travail au marteau, sciage, planage ou ciselage de bois dur, fauchage et excavation manuels, marche à une vitesse de 5,5 km/h à 7 km/h, poussée ou traction de charrettes à bras ou de brouettes lourdement chargées, enlèvement de copeaux de pièces moulées, pose de blocs de béton)
65 l/mn	Moyenne pour des postes de travail complets, y compris les pauses. Activité très intense à allure rapide (travail à la hache, pelletage ou excavation à un rythme intensif, action de monter des escaliers, une rampe ou une échelle, marche rapide à petits pas, course, marche à une vitesse supérieure à 7 km/h)
85 l/mn	Travail continu pendant une durée de 2 h au maximum, sans pause. Activités de sécurité et de sauvetage avec un équipement lourd et/ou un équipement de protection individuelle, fuite dans une mine ou un tunnel, individus en bonne condition physique réglant eux-mêmes leur allure de 50% à 60% de leur capacité aérobie maximale, marche rapide ou course avec un équipement de protection et/ou des outils et marchandises, marche à 5 km/h dans une pente à 10%
105 l/mn	Travail continu pendant une durée de 15 mn au maximum, sans pause. Activités de sauvetage et de lutte contre l'incendie d'intensité élevée, individus en bonne condition physique et bien entraînés réglant eux-mêmes leur allure de 70% à 80% de leur capacité aérobie maximale, recherche dans des espaces contaminés, action de ramper sous et escalader des obstacles, enlèvement de débris, port d'une lance, marche à 5 km/h dans une pente à 15%
135 l/mn	Travail continu pendant une durée de 5 mn, sans pause. Activités de sauvetage et de lutte contre l'incendie d'intensité maximale, individus en bonne condition physique et bien entraînés réglant eux-mêmes leur allure de 80% à 90% de leur capacité maximale de travail physique, action de monter des escaliers et des échelles à une vitesse élevée, enlèvement et transport de victimes, marche à 5 km/h dans une pente à 20%



### 3. Calcul théorique de l'autonomie d'un ARICO

#### Méthode

#### 3.1 Déterminer le volume d'air disponible :

Le volume d'air disponible se calcule généralement selon la formule ci-dessous en fonction de la capacité et de la pression des bouteilles.

$$\text{Capacité (l)} = \frac{P \times V}{Z \times P_{\text{atm}}}$$

P : pression de remplissage de la bouteille à 300 bar et à 15°C ;

V : volume en eau de la bouteille ;

Z : facteur de compressibilité de l'air à 15° C (exemple pour 300 bar Z= 1,1) ;

Patm : pression atmosphérique de 1 bar.

Exemple de calcul pour une bouteille de 7 litres à 300 bar :

$$\text{Capacité 7 l à 300 bar} = (300 * 7) / (1.1 * 1) = 1909 \text{ l}$$

#### 3.2 Calculer l'autonomie en fonction de la consommation du porteur :

Pour une activité de sauvetage et de lutte contre l'incendie, et en considérant une consommation moyenne de 100 l/mn, l'autonomie du porteur de l'ARI équipé de la bouteille 7l à 300 bar sera d'environ :

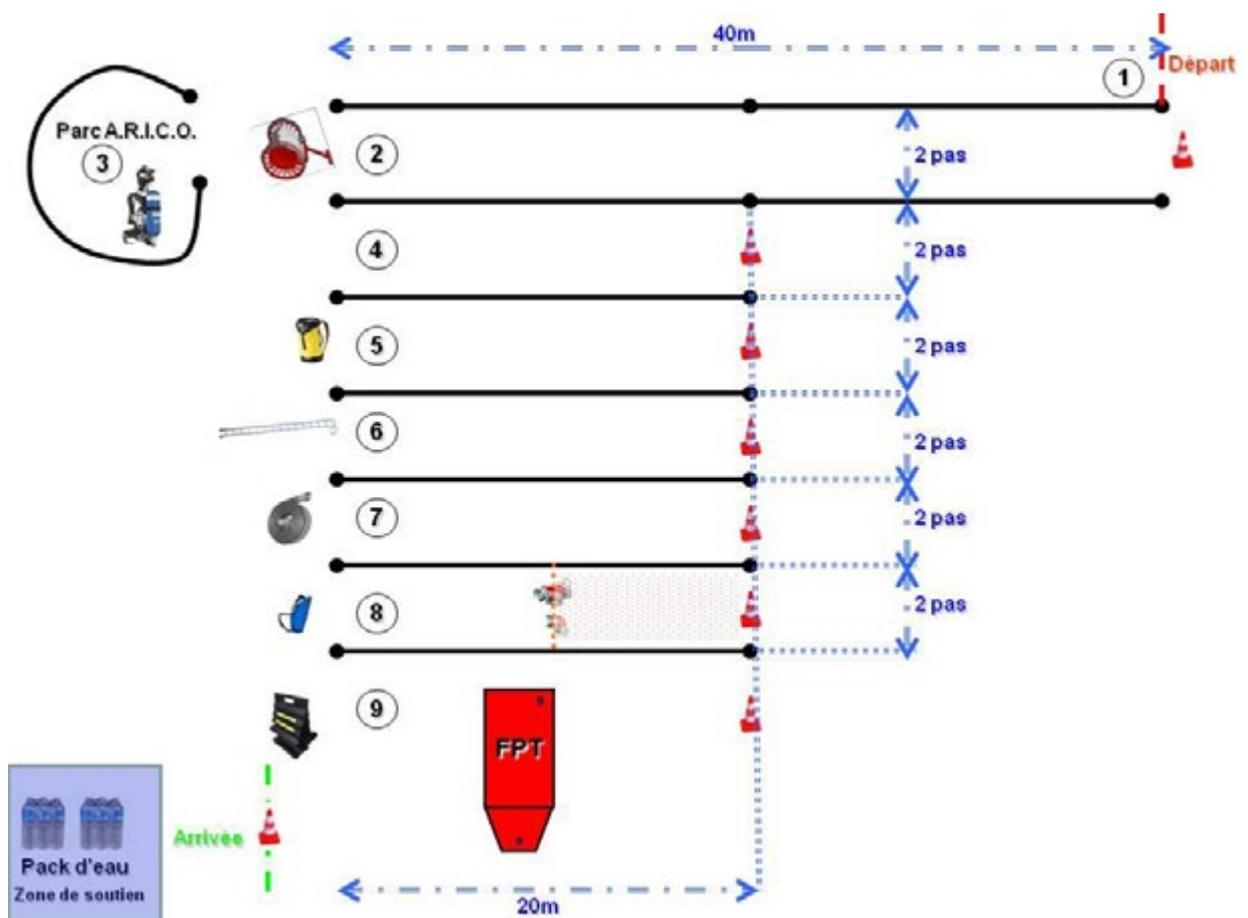
$$\frac{\text{Capacité (l)}}{\text{Consommation (l/mn)}} = 1909 / 100$$

Soit environ : 19 minutes.





## 5. Exemple de parcours d'entraînement ARI



Ce type de parcours favorise l'entraînement au port de l'ARI avec effort physique.

D'autres types doivent le compléter afin de travailler l'accoutumance aux contraintes liées à la chaleur et/ou le travail avec une vision réduite.



## 6. Références bibliographiques

Guide de techniques opérationnelles Engagement en milieu vicié - GTO 2019  
Collectif d'auteurs

Le maintien en condition des appareils respiratoires - Collectif d'auteurs  
Article in Allo Dix-huit (1987, n° 443, pages 4 à 8, France, français)

Les contraintes physiologiques du port de l'appareil respiratoire isolant  
Collectif d'auteurs  
Article in Allo Dix-huit (1991, n° 477, pages 23 à 25, France, français)

Les appareils de protection respiratoire - Éléments médicaux de détermination d'aptitude à leur utilisation - Dossier medicotechnique - Collectif d'auteurs  
INRS (1993, 11 pages, France, français)

Appareils respiratoires isolants - Direction de la défense et de la sécurité civile  
Guide national de référence (1999, 51 pages, France, français)

Interventions des sapeurs-pompiers. Tout sur la protection respiratoire  
Raphaël Letourneur  
Article in le sapeur-pompier magazine (2005, n°968, pages 54 à 58)

Méthodologie expérimentale pour la détermination des limites d'emploi des équipements de protection individuelle des sapeurs-pompiers – Application à la lutte contre le feu par des essais sur l'Homme en conditions opérationnelles  
Francis Jacques  
Thèse de doctorat – Ecole nationale supérieure des Mines de Saint-Etienne (2008, 259 pages, France, français)

Les appareils de protection respiratoire – ED 98  
Michèle Guimon  
INRS (2008, 4 pages France, français)

Les appareils de protection respiratoire. Choix et utilisation - ED6106  
Michèle Guimon  
INRS (2011, 68 pages France, français)

Le poids des EPI : une affaire de compromis  
Eric Leroy-Terquem  
Article in le sapeur-pompier magazine (2015, n°1077, pages 54 à 57)

Particularités faciales et masques de protection respiratoire  
MCN Bruno Lebourgeois  
Travail d'application tutoré dans le cadre du diplôme inter-universitaire du SSSM des Sdis  
ENSOSP (2016, 43 pages, France, français)

Travailler en sécurité sous ARI  
Thierry Guilbert  
Éditions Carlo Zaglia (2018, 104 pages, France, français)

Sauvetage de sauveteur – Techniques d'auto-sauvetage et de sauvetage de sauveteurs  
Benjamin Bellevre  
Editions Carlo Zaglia (2018, 144 pages, France, français)

Méthodes d'engagement sur incendie - Collectif d'auteurs  
SDIS 77 (2018, 46 pages, France, français)



**SDIS 91** : composition du groupe de travail

Ltn C. HAMMES - Adc C. DUPERCHE - Adj. L. DAN PHAN - Adj. Y. GONNOT

Sch G. CHEVASSUS -Sch J. PETIT-VAZQUEZ



<b>Version</b>	<b>Mise à jour</b>	<b>Validé par</b>
Version 1 - mars 2023		Commandant AUDUREAU





Edix

---

École  
départementale  
d'incendie et de secours  
de l'Essonne