MINISTÈRE
DE L'INTÉRIEUR
ET DES OUTRE-MER

Liberté
Égalité
Fraternité

GUIDE DE TECHNIQUES OPÉRATIONNELLES

Engagement en milieu vicié

Février 2024
2e édition

DIRECTION GÉNÉRALE
DE LA SÉCURITÉ CIVILE
ET DE LA GESTION DES CRISES

MINISTÈRE
DE L'INTÉRIEUR
ET DES OUTRE-MER
Liberté
Égalité
Fraternité

Direction générale
de la sécurité civile
et de la gestion des crises

GUIDE DE TECHNIQUES OPÉRATIONNELLE

Engagement en milieu vicié

DSP/SDDRH/BDFE/ FÉVRIER 2024

Ce guide de doctrine opérationnelle a été réalisé en 2019 sous la direction de Nicolas COMES du bureau en charge de la doctrine, de la formation et des équipements, avec l'aide des personnels du groupe de travail national suivant

Benjamin BELLEUVRE (SDIS 17), Alexandre BERTHEZ (SDIS 77), Pascal BOIVIN (SDIS 44), Mickaël DUBREUIL (SDIS 78), Vincent DUCAILAR (BMPM), Patrick DUCHAMP (SDIS 69), Christophe EDOUARD (BMPM), Djamel FERRAND (DGSCGC), Jérôme GUILLAUD (SDIS73), Jean KERN (SDIS 55), Pascal LALLEMAND (SDIS 52), Francis MAGNOLINI (DGSCGC), Ewa MESSAOUDI (AFNOR), Patrick PARAYRE (BSPP), Sylvère PERROT (SDIS 76), François RETHORET (SDIS 19), Romain SANCHEZ (SDIS 34), Nicolas SEFFRAY (DGSCGC)

Actualisé en septembre 202 us la direction de Djamel FERRAND

Alexandre BERTHEZ (SDIS 77), Lionel DARLOT (SDIS 89), Jérémy LAVERGNE (SDIS 23 MANGIN (SDIS 83), Emilie

Comité de validation : Frédéric PAPET (DSP), Isabelle MERIGNANT (SDDRH), Emmanuel JUGGERY (adjoint SDDRH), (chef du BDFE).

Reproduction des textes autorisée pour les services d'incendie et de secours dans l la mise en œuvre de la doctrine et la formation des sapeurs

L'utilisation des illustrations est soumise à une autorisation de l'auteur.

MINISTÈRE
DE L'INTÉRIEUR
ET DES OUTRE-MER
Liberté
Égalité
Fraternité

Direction générale
de la sécurité civile
et de la gestion des crises

DIRECTION DES SAPEURS
direction de la doctrine et des ressources humaines
Bureau de la doctrine, de la formation et des équipements

Préface

Lors de leurs interventions, les sapeurs pompiers sont amenés à s'engager dans des atmosphères viciées, c'est à dire présentant un risque d'altération de leur santé.

Ces milieux, qui présentent une réduction de la concentration en oxygène et/ou qui contiennent des aérosols, des gaz, ou des vapeurs toxiques, nécessitent un engagement sous respiratoire adaptée. C'est un enjeu majeur auquel la direction générale de la sécurité civile et de la gestion des crises est très attentive.

guide présente les règles d'engagement, les techniques conditions de sécurité à respecter pour effectuer des opérations de secours en milieu vicié. Il tient compte des retours d' qui nous ont été transmis par les services d'incendie et

constitue une référence adaptable aux situations rencontrées en opération et aux matériels disponibles au sein des services d'incendie et de secours.

Il a vocation à être porté à la connaissance de l'ensemble de vos personnels impliqués dans la es interventions.

Je vous invite également à contribuer à la rédaction de partage d'expérience pour favoriser l'amélioration des documents de doctrine

Le directeur général de la sécurité civile
et de la gestion des crises

Julien MARION

Table des matières

.....

Table des matières .....

Comment utiliser un guide de techniques opérationnelles ? .....

CHAPITRE 1 Connaissances générales .....

1. Les matériels .....

appareils respiratoires isolants autonomes .....

1.1.1. L'appareil respiratoire isolant à circuit ouvert .....

L'appareil respiratoire isolant à circuit fermé .....

1.1.3. Les matériels d'assistance respiratoire .....

1.1.4. Les autres types de matériel existants .....

1.2. Les appareils de protection respiratoire filtrants .....

La filtration anti .....

1.2.2. La filtration anti .....

1.3. La ligne de vie .....

1.3.1. La ligne guide .....

1.3.2. La liaison personnelle .....

1.3.3. Les dispositifs de dérivation .....

1.3.4. Les dispositifs facilitant la progression .....

1.4. Les autres accessoires utilisés avec les appareils respiratoires .....

1.4.1. La balise de sécurité et de détresse .....

1.4.2. Les moyens de communication .....

1.4.3. Le tableau de gestion des personnels .....

2. Les rôles et missions des intervenants .....

2.1. Le binôme d'exploration .....

2.2. Le contrôleur .....

2.3. Le binôme de sécurité .....

2.3.1. Les missions en phase « » du binôme de sécurité .....

2.3.2. Les missions en phase « » du binôme de sécurité .....

Les engagements de longue durée .....

4. Le retour d'opération .....

4.1.1. La remise en condition du personnel .....

4.1.2. Le reconditionnement du matériel .....

CHAPITRE 2 Les techniques d'engagement .....

1. Les phases d'équipement et de contrôle .....

1.1. L'équipement .....

1.2. Le contrôle croisé .....

2. L'engagement .....

conditions minimales d'engagement .....

2.1.1. L'enregistrement .....

2.1.2. L'autonomie du binôme .....

3. Les différentes techniques d'engagement .....

gagements à vue .....

L'air est respirable .....

L'air n'est pas respirable, ou l'atmosphère se dégrade .....
3.2. Les engagements au moyen d'une ligne de vie .....
Les engagements sur ligne de vie « .....
3.4. Les engagements sur ligne de vie « thode circulaire .....
3.5. La méthode AIDES .....
4. Le retour d'engagement .....
4.1. La récupération physique des personnels.....
4.2. La remise à niveau du matériel lors des phases d'engagement .....
5. Le réengagement .....
6. La mise en œuvre de groupes d'exploration de longue durée .....

CHAPITRE 3 Les techniques de recherche .....

1. Les temps de recherche .....
2. La conduite des recherches .....
2.1. Les déplacements .....
2.2. La progression.....
2.3. Le marquage.....
3. La découverte de victime.....

ANNEXE A Abréviations utilisées dans ce guide .....

ANNEXE B Les contraintes liées à l'utilisation d'un appareil respiratoire isolant

1. Les contraintes relatives au porteur .....
1.1. Les facteurs physiques.....
1.2. Les facteurs physiol .....
1.2.1. Une augmentation de « .....
1.2.2. Une augmentation des résistances respiratoires et du débit de consommation
1.2.3. Une augmentation de la fréquence cardiaque.....
1.3. Les facteurs p .....
2. Les contraintes attribuables à l'équipement .....
3. Les contraintes liées à la réserve d'air.....

ANNEXE C Calcul théorique de l'autonomie .....

ANNEXE D Parcours d'accoutumance et d'entrainement .....

ANNEXE E rences bibliographiques.....

Comment utiliser un guide de techniques opérationnelles

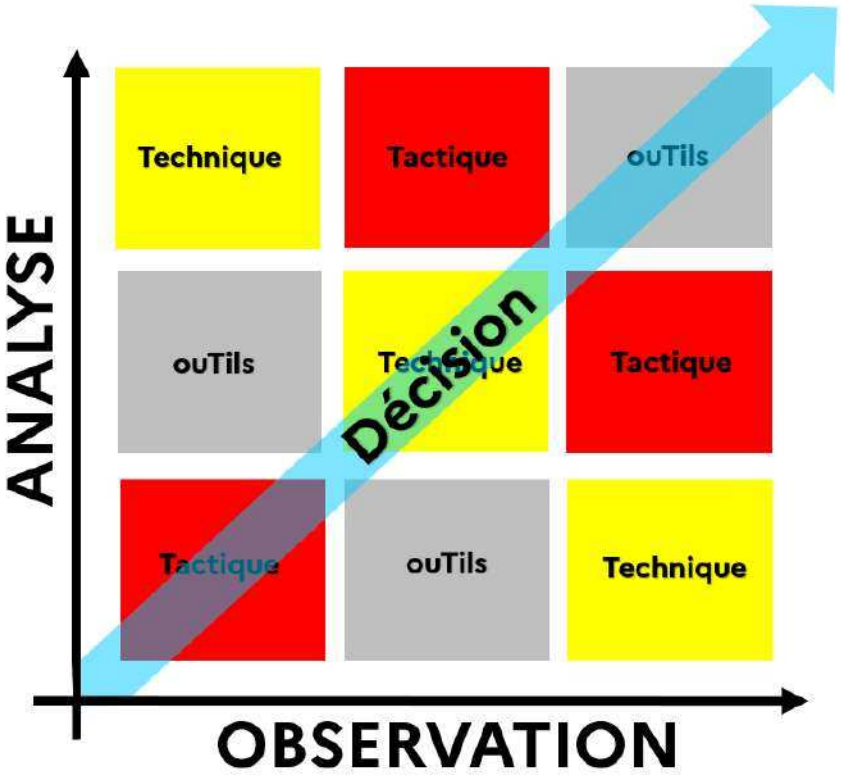
Les guides de techniques opérationnelles (GTO) ont pour objectif de mettre à disposition des ices d'incendie et de secours un techniques opérationnelles utiles à l'atteinte des objectifs du commandant des opérations de secours (des différents environnements rencontrés en opération.

Ces documents n'ont pas vocation

- à proposer un dispositif opérationnel type pour la gestion des interventions
- s et leur stratégie de lutte
- à détailler des techniques opérationnelles
- document pédagogique
- à servir les particularités de tel ou tel service d'incendie et de secours d'être exploitables par tous.

Le choix des techniques à utiliser repose sur l'idée de manœuvre que le commanda opérations de secours s mettre en œuvre selon le principe connu sous l'acronyme Ce concept repose sur la combinaison

-
- d'une technique
-



Les techniques opérationnelles présentées dans ce guide ne sont pas propres à un environnement ou à un risque unique.

Le COS garde toute latitude pour adapter à la réalité du terrain, la prudence et le bon sens devant guider son action.

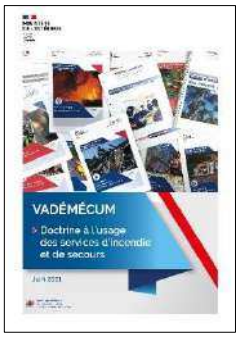
e recollement de ces techniques est un état de l'art et des bonnes pratiques mises en œuvre dans les SIS à un instant donné. En ce sens, ils ne peuvent être applicables en l'état par le SIS.

Aussi, le SIS doit nécessairement décliner dans un document qui lui est propre, les techniques opérationnelles choisies au regard

- des particularités de son territoire ;
- de ses équipements disponibles et de ceux qu'il a décidé d'acquérir
- de ses ressources humaines
- de ses dispositifs d'acquisition et de développement de compétences.

Les photographies et les schémas utilisés dans les documents de doctrine n'ont pas vocation à imposer ou recommander aux services d'incendie de secours, les matériels et équipements qui peuvent y être

Pour en savoir plus, se référer au vadémécum « Doctrine à l'usage des services d'incendie et de secours



Par exemple, un service d'incendie et de secours qui aura fait le choix de ne pas acquérir d'échelles à coulisse 3 plans, n'aura pas à intégrer dans ses documents ce matériel, ni enseigner sa mise en œuvre.

La santé et la sécurité des intervenants doivent faire l'objet d'une attention permanente. En amont de l'engagement opérationnel, le sapeur doit donc de connaitre l équipements de protection individuelle et les 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 la concentration en oxygène est in
que l'environnement contient des aérosols, des gaz ou des vapeurs toxiques

'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 d indépendants de l'air ambiant)
- soit après la filtration de l'air pollué à travers le dispositif

Les équipements de protection individuelle comportent un marquage d'identification du

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.

matériels

de protection respiratoire de protection individuelle de d'assurer la protection du porteur contre les risques pouvant entraîner des lésions irréversibles ou mortelles.

Ils doivent être utilisés conformément aux notices d'emploi des fabricants.

respiratoires isolants autonomes

L'appareil respiratoire isolant à circuit ouvert

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.

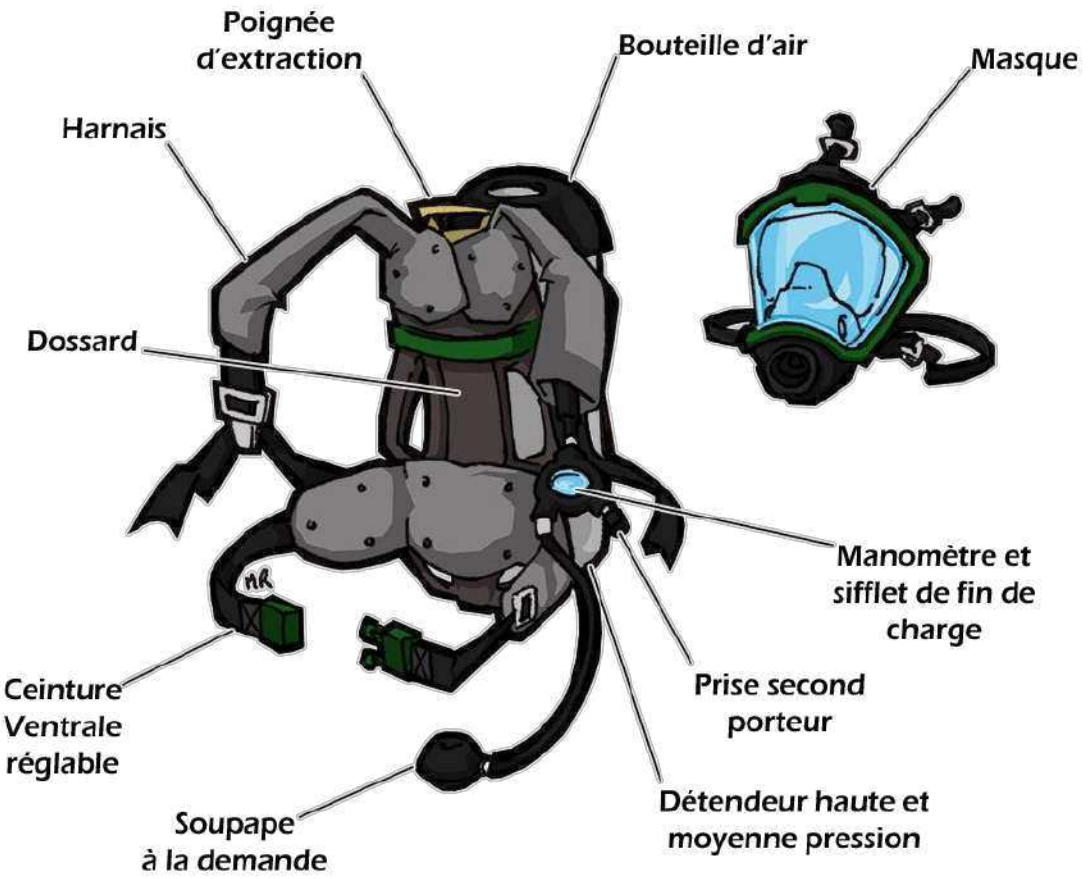


Schéma de principe d'un appareil respiratoire isolant à circuit ouvert

Un appareil respiratoire isolant à circuit ouvert (ARICO) est obligatoirement constitué de

- **une réserve d'air** : une ou plusieurs bouteille(s) d'air comprimé, avec ou sans housse de protection, équipée(s) de leur robinet

III comprend exclusivement les risques qui peuvent avoir des conséquences très graves comme la mort ou des dommages irréversibles pour la santé.

- **un dossard et un harnais**
- ; haute pression (HP : 200 ou 300 bar selon les bouteilles), moyenne pression (MP bar), équipé d'un dispositif d'échappement de l'air nt automatiquement lorsque la moyenne pression dépasse le seuil autorisé dans le cas d'une anomalie de fonctionnement
- **une soupape à la demande** : détendeur MP/BP ; moyenne pression (MP bar), basse pression (BP la pression atmosphérique maintenir une surpression dans la pièce faciale)
- **un flexible moyenne pression** HP/MP à la SAD
- d'air comprimé pneumatique ou électronique
- **un flexible haute pression** reliant le détendeur HP/MP avec le manomètre
- **un sifflet de fin de charge**
- **un détecteur d'immobilité**
- **une pièce faciale** (masque complet).

à circuit ouvert peut être équipé de dispositifs optionnels, tels que

- **un indicateur de température**
- **un système d'enregistrement**
- **un boîtier d'instrument de contrôle et de** (ICS) avec manomètre et afficheur d'autonomie, qui peut regrouper les dispositifs précédents ;
- **un deuxième raccordement moyenne pression** utilisé pour l'alimentation en air du porteur de l'appareil à partir d'une autre source d'air moyenn
- **un deuxième raccordement moyenne pression de sortie** utilisée pour l'alimentation en d'une cagoule ou d'un masque à des fins de sauvetage
- **un deuxième raccordement moyenne pression combiné** (entrée et sortie) utilisé pour l'alimentation en air du porteur de l'ARICO à partir d'une autre source d'air moyenne pression extérieure et d'une cagoule ou d'un masque à des fins de sauvetage
- (permettant une arrivée d'air supplémentaire en cas de besoin)…

L'air comprimé à haute pression (200 ou 300 bar) de la (ou des) bouteille(s) est ramené dans un premier temps à moyenne (6 ou bar) par le détendeur HP/MP, puis passé en basse pression (légèrement supérieur à sion atmosphérique) au moyen de la soupape à la

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 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.

Les bouteilles employées avec les appareils respiratoires peuvent être métalliques ou

TYPE DE BOUTEILLE UTILISEE	COMPOSITION
	Bouteilles métalliques
	Bouteilles métalliques renforcées
	Bouteilles composites avec liner métallique
	Bouteilles composites avec liner plastique

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
travail effectué.

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

L'appareil respiratoire isolant à circuit fermé

Un appareil respiratoire isolant à circuit fermé permet de régénérer l'air expiré vicié pour le rendre à nouveau respirable. Ce type d'appareil est principalement utilisé dans les interventions nécessitant des autonomies importantes (explorations de longues durée, feux de

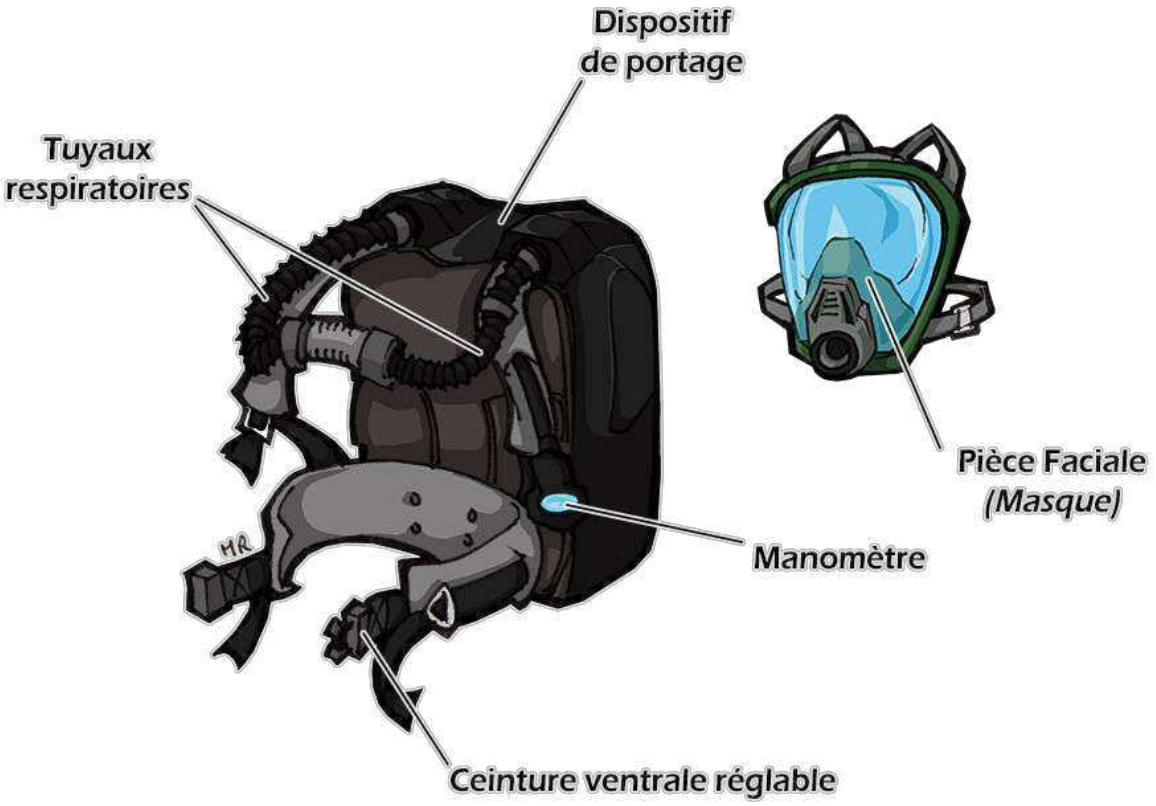


Schéma de principe d'un appareil respiratoire isolant à circuit fermé

Un tableau des consommations en air par activité est

s d'appareils à circuit fermé, les modèles les plus utilisés par les services d'incendie et de secours sont

- l'appareil à circuit fermé fonctionnant avec une e d'oxygène comprimé haute pression (principalement 200 bar) et une cartouche de chaux sodée de régénération (absorbeur de dioxyde de carbone)
- l'appareil à circuit fermé fonctionnant sans réserve d'oxygène comprimé, avec une cartouche de régénératio oxyde de potassium (absorbeur du dioxyde de ité et générateur de l'oxygène)
- l'appareil à circuit fermé fonctionnant avec une réserve d'air comprimé sous haute pression (principalement 300 bar) et une cartouche de régénération de dioxyde de du dioxyde de carbone et d'

De manière générale, un appareil respiratoire isolant fonctionnant circuit fermé est constitué

- **le carter de protection** de portage avec
-
- inspiration et expiration)
- (chaux sodée ou dioxyde de potassium)
-
- **la réserve de gaz comprimé,** qui peut être une bouteille d'air ou d'oxygène comprimé, équipée du robinet (ou un pack de bouteilles)
- **le détendeur haute/moyenne pression** (HP/MP) équipé d'un dispositif d'échappement s'ouvrant automatiquement lorsque la moyenne pression dépass autorisé dans le cas d'une anomalie de fonctionnement
- (inspiratoire et expiratoire)
- de gaz comprimé pneumatique ou électronique
- **le flexible haute pression** reliant le détendeur haute/moyenne pression avec le
- **le gaz réfrigérant,** destiné à réduire la température de l'air inspiré et diminuer ainsi la rainte physique de l'utilisateur.
- **un détecteur d'immobilité**.

Les matériels d'assistance respiratoire

L'assistance respiratoire à une victime au moyen de la cagoule d'évacuation peut être assurée de trois façons par la mise en œuvre

cagoule d'évacuation sur la 2 sortie moyenne pression de l'ARI d'un membre

cagoule d'évacuation ou d'un masque istance en air respirable

d'une cagoule autono cartouche filtrante

Les autres types de matériel existants

Appareil respiratoire isolant CO

Les appareils de protection respiratoire filtrants

L'utilisation des masques complets avec filtres anti aérosols (solides ou liquides), filtres anti et filtres combinés répond à des règles strictes d'utilisation (en particulier une connaissance appropriée du milieu)

Ces filtres sont classés en fonction de leur efficacité :

- les filtres de classe P1 arrêtent 80% des aé
- les filtres de classe P2 : arrêtent 94% des aérosols
- les filtres de classe P3 : arrêtent 99.95% des aérosols.

Un marquage supplémentaire indique la réutilisation possible à la suite d'une seule utilisation en ambiance de travail sur une période de

-
- non réutilisable

Il est important de garder à l'esprit que ces filtres se colmatent au fur et à mesure de leur utilisation, en particulier dans le cas de travaux en ambiance empoussiérée.

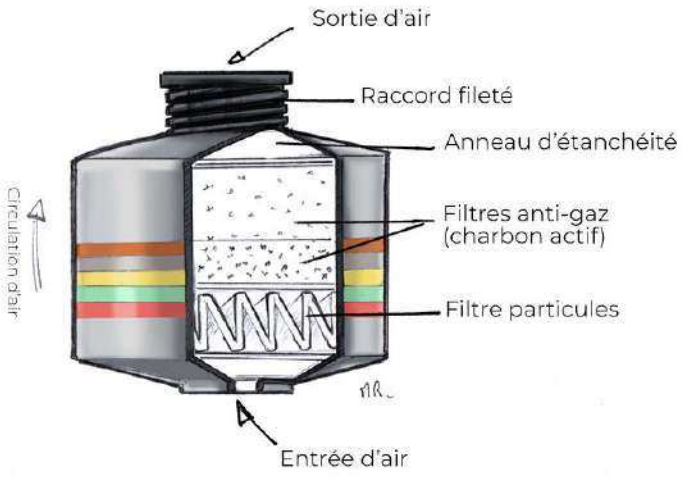
Si l'intervenant sent une augmentation de la résistance au passage de l'air inspiré, détecte la présence d'un contaminant, ou détermine de toute autre manière que l'équipement n'assure plus la protection, il doit quitter la zone dangereuse immédiatement.

Dans certaines conditions, cette technologie de protection respiratoire peut être utile pour contre des gaz ou des

Généralement, ces filtres sont constitués de charbon actif.

L'épuration de l'air inspiré repose sur le phénomène d'adsorption

Pour certains gaz ou vapeurs, ce charbon actif est dopé par l'ajout réactifs chimiques.



CARTOUCHE FILTRANTE

Ces filtres sont désignés par un marquage comportant une lettre et un chiffre, ainsi qu'une bande de couleur spécifique à un gaz ou bien une famille de gaz ou vapeurs.

		vapeurs organiques dont le point d'ébullition est supérieur à 65°C
		Gaz et vapeurs inorganiques
		Dioxyde de soufre et autres gaz et vapeurs acides
		Ammoniac et dérivés organiques aminés
		Vapeurs de mercure
		Oxyde et dioxyde
		Gaz et vapeurs organiques dont le point d'ébullition est inférieur à 65°C
		cifiques désignés par le fabric

Le phénomène d'adsorption est limité dans le temps.

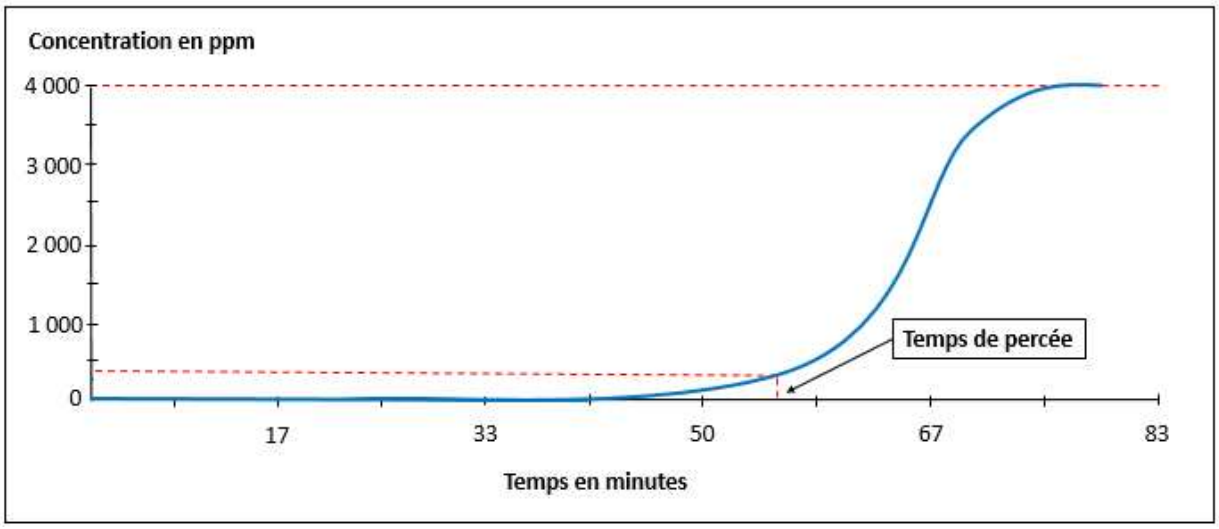
Le temps réel de protection dépend d'un paramètre déterminant : le temps de saturation mesuré dans des conditions expérimentales précises, **qu'il ne convient pas de comparer avec conditions opérationnelles.**

Les tests sont en effet réalisés à une température de 20°C, une humidité relative à 70%, un débit de ventilation à 30 L/min et une concentration connue du gaz d'essai.

Le temps de claquage est défini comme le temps au duquel la concentration de polluant dans l'air filtré dépasse une certaine concentration critique.

L'adsorption est un phénomène de surface, réalisée ici grâce à la structure microporeuse du charbon actif.
étention à la surface d'un solide des molécules d'un gaz ou d'une substance en solution ou en suspension.
Prévention des risques liés à la toxicité des fumées

Ou temps de claquage ou temps de percée.
Les temps minimums de claquage sont définis par la norme NF EN 14387 + A1.



Exemple de courbe de claquage (ou de percée)

		CONCENTRATION DU GAZ D'ESSAI (PPM)	TEMPS MINIMAL DE
	Sulfure d'hydrogène Cyanure d'hydrogène		

Exemple pour une cartouche « : (20°C, 70% humidité, ventilation 30l/min)

travailler en sécurité avec ce type de protection, l'INRS limite leur emploi dans les situations de travail, à une concentration connue inférieure ou égale à 60 fois la valeur limite à court terme (VLCT) propre à chaque toxique.

Le temps de claquage ou de saturation dépend et varie selon les conditions opérationnelles

- ce temps diminue si la concentration de produit, la température et le débit de ventilation augmentent
- le débit ventilatoire utilisé dans la norme (30 l/min) est bien inférieur à constatée pour une activité de sapeur
- 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.

En l'état des connaissances actuelles, il n'est pas possible de définir précisément la durée de vie d'une cartouche en utilisation réelle.

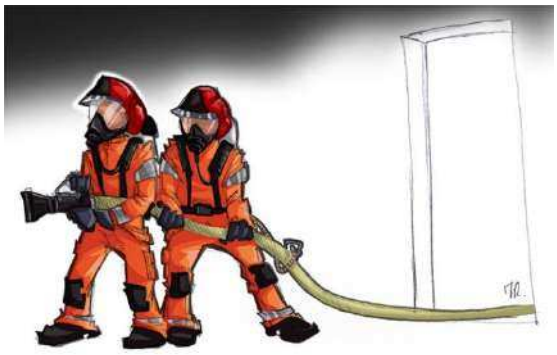
L'usage de ce type de protection doit rester réfléchie, nécessitant la connaissance exacte du polluant, sa toxicité, sa concentration la plus élevée prévisible, etc.

: 0.5 ppm, soit 30 ppm max pour utiliser un filtre à cartouche.

La ligne de vie

La ligne de vie permet au binôme d'avoir un lien physique et continu avec le point de Il est à noter que l'établissement peut être considéré comme la ligne guide dans certaines conditions d'engagement.

Ligne de vie = ligne guide + liaison personnelle.



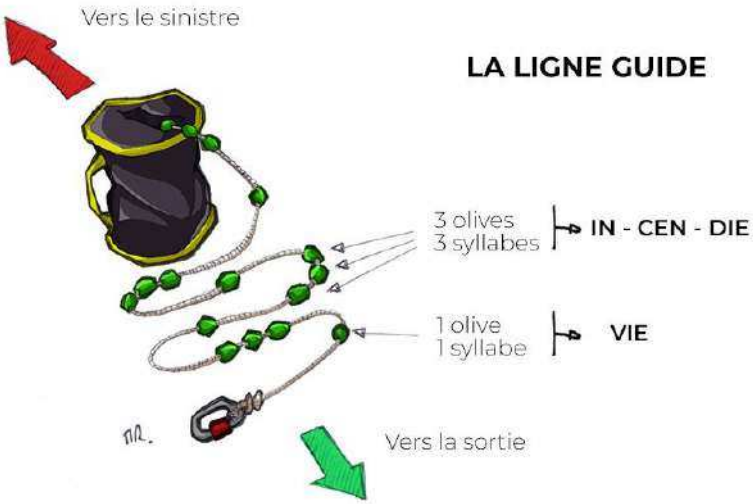
LIGNE DE VIE PAR ÉTABLISSEMENT

LIGNE DE VIE PAR LIGNE GUIDE

Exemple de ligne de vie avec des lignes guides différentes

La ligne guide est enroulée sur un tambour ou lovée dans un sac longueur de 50 à 60 mètres et diamètre de 6 à 8

des repères de progression qui facilitent le travail du



- 1 olive isolée en 2 = en direction de la sortie (1 olive, 1 syllabe
- 3 olives successives en 2 = en direction du sinistre (3 olives, 3 syllabes

Lors du conditionnement de la ligne guide dans un sac, il est important de s'assurer du bon sens celle

La ligne guide peut être aussi réalisée

La liaison personnelle

La liaison personnelle permet le déplacement le long de la ligne guide tout en assurant constant entre les intervenants.

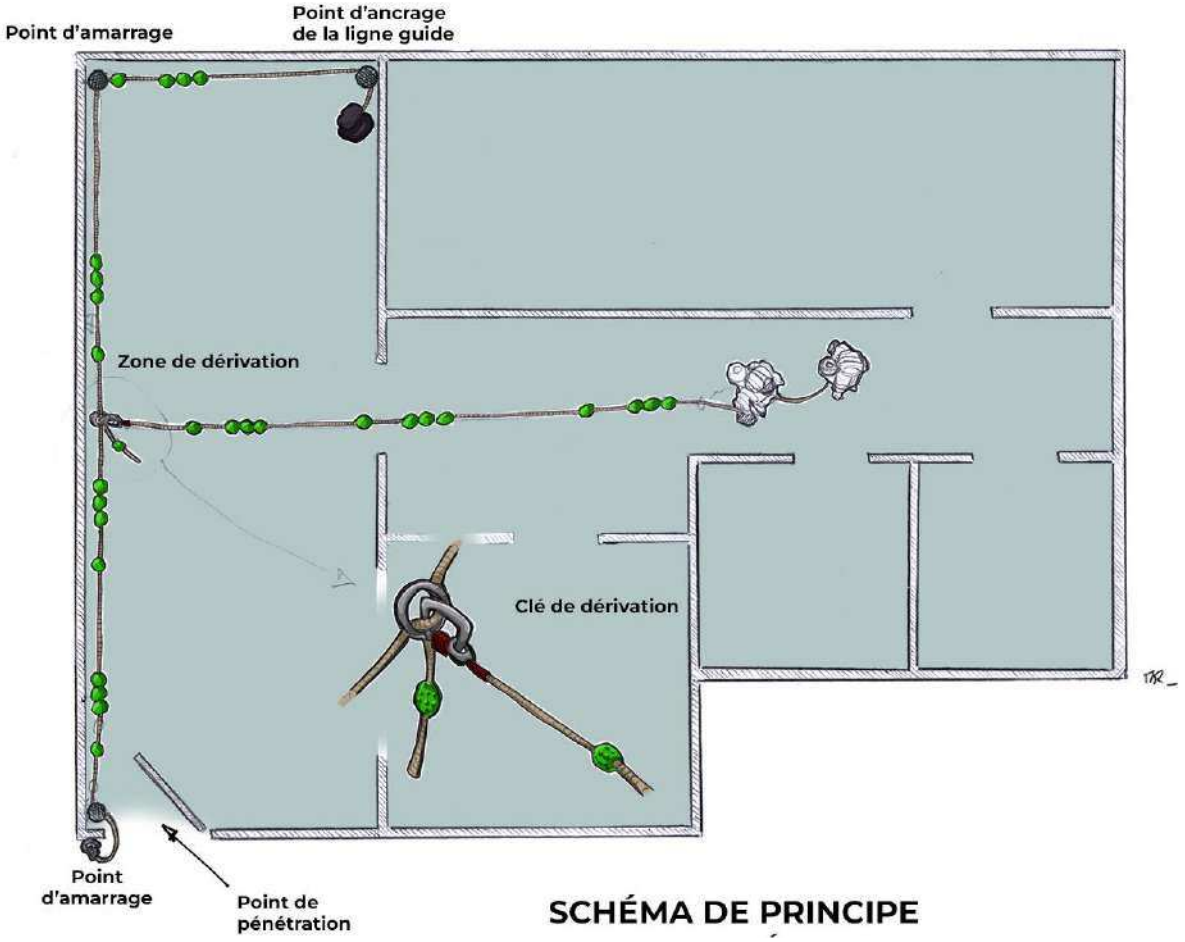
D'une longueur totale de 6 mètres et d'un diamètre de 4 millimètres, elle peut être utilisée en version courte (1,25 mètres) ou en version longue (6 mètres).

Exemples de liaisons personnelles

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



ifs facilitant la progression

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 sur le tuyau

L'utilisation des tuyaux en « ne doit pas entraver l'amarrage. Il est conseillé de pénétrer dans les volumes peuvent compliquer les cheminements et le coulissement des colliers

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.

- **détecteur d'immobilité,** 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

- **une sonde thermique** 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. Selon les modèles, 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
-
- moyens radios.

Le tableau de gestion des personnels

a première colonne destinée à recevoir les noms de chaque binôme peut être rempla un espace accueillant les plaquettes patronymiques de ces derniers.

Le tableau peut comporter d'autres informations (rappels d'instructions et consignes propres au service d'incendie et de secours par exemple), sans toutefois surcharger l'outil qu e d'emploi et de lecture aisée. Une montre et/ou un chronomètre utilement le tableau.

09 : 25	Radio	Point d'accès N°		Contrôleur		Chef de secteur		
	Engin	Pression entrée	Heure entrée	Heure prévue sortie	Heure réelle sortie	MISSIONS		
						SÉCURITÉ		

tableau de gestion des personnels » est préféré à celui de « estion des reconnaissances car cet outil peut être utilisé dans d'autres configurations (mise en place d'un sas, d'une zone de soutien de

Les rôles et missions des intervenants

Le contact permanent doit rester entre les deux membres du

Le binôme d'exploration

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

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

pompier ne doit jamais s'engager seul. Le binôme constitue la seule et unique unité de travail valide.

Avant leur engagement, le binôme

- vérifie l'état du matérie
- procède aux vérifications individuelles grâce au contrôle croisé
- enregistrer auprès du contrôleur et donne les clés des balises de sécurité
- établit avec le contrôleur un code de communication en adéquation avec les moyens de communication emp (radios, sonore, filaire) et prend connaissance des itinéraires de secours mis en place.

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.

Pendant leur progression, les porteurs d'ARI surveillent régulièrement leur autonomie

- la réalisation des trajets aller et retour
- l'exécution de la mission du

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

En cas d'évolution défavorable de la situation, le repli de tous les binômes est ordonné par la transmission du code général d'évacuation préétabli

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

Le contrôleur

ésigné 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 pompier désigné par le COS, dans l'attente de la montée en puissance du dispositif.

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

s'assurer du port correct des EPI et matériels d'exploration et de sécurité ;
établir / vérifier le code de communication avec les binômes
à chaque binôme) ;
connaitre la zone d'engagement des binômes (niveau, main droite/main gauche ….)
rappeler le code général d'évacuation
effectuer les enregistrements et regrouper les plaques de contrôle ;
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) 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

prendre les mesures d'urgence en cas de besoin (signal par corne de brume, sifflet..)
rendre compte à son supérieur hiérarchique.

Le contrôleur est chargé d'un seul point de pénétration.

Voir également le GTO « Sauvegarde opérationnelle

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 **seule autorité du contrôleur** du point de pénétration en zone contrôlée.

Un sauvetage peut justifier l'envoi immédiat d'un binôme sans mise en œuvre d'un contrôleur ARI ou d'un binôme de sécurité.

Toutefois, l'information au chef d'agrès et l'enregistrement sont

Une remontée d'information doit être faite immédiatement au CODIS afin d'anticiper la venue de moyens en renfort.

on rôle principal est d'assister et de porter secours au(x) binôme(s) engagé(s).

Le binôme de sécurité amené à rencontrer des particulières (sauvetages, extractions, secours, etc.).

De fait, le COS doit choisir les personnels qui le constituent et leur rappeler le rôle prépondérant de cette fonction.

Les missions en phase « » du binôme de sécurité

Durant cette phase, les deux personnels du binôme de sécurité doivent

- au niveau du point de pénétration sition du contrôleur

- 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
- faire remonter les informations au contrôleur.

Pour anticiper une éventuelle assistance au binôme engagé, le binôme de sécurité peut constituer un parc matériel en fonction des outils disponibles :

- assistance respiratoire : sac d'assistance en air respirable, ARI ;
- caméra thermique ;
- outils de forcement
- moyen d'évacuation (sangle, barquette ou portoir souple)…

Le Matériel Incendie

Disqueuse thermique - Tronçonneuse - Halligan Tool - Echelle téléscopique
Tuyaux et lance incendie - Ligne Guide - Caméra thermique

Les missions en phase « » du binôme de sécurité

Le binôme de sécurité est engagé sur ordre du chef d'agrès ou du contrôleur, dès que des ifficultés sont rencontrées par l'un des binômes engagés (compte rendu radio, signal sonore de difficulté, déclenchement du signal sonore de la balise de détresse…).

Les missions du binôme sécurité doivent être limitées à des missions de sécurité et de

d'aide à l'établissement des tuyaux et de contrôle de l'ouvrant
attribuée à un autre binôme afin de préserver la capacité opérationnelle totale du binôme de

s, les binômes de sécurité doivent assister à tous les briefings du chef d'agrès afin de disposer du même niveau d'information sur les risques et sur le déroulement de l'intervention, ainsi que sur la localisation des binômes engagés.

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

Les engagements de longue durée

Certains cas de figures (cheminements complexes, configurations architecturales 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
- le renforcement de recherches sur longue distance grâce à un temps d'exploration

Au regard de la dangerosité de la mission et des contraintes physiologiques qu'elle impose, l'exploration de longue durée est conduite principalement par des personnels formés et entraînés. Les équipes de binômes constituées peuvent prendre diverses appellations
groupe d'exploration de longue durée

Pour assurer ses missions, le GELD devra être composé d'un chef et de deux

Grâce aux équipements et aux compétences adaptées, ce groupe 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 victime
  -
- d'appuyer les opérations de lutte contre les effets du sinistre :
  - 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,
  - en sécurisant l'engagement des binômes sous ARI : mise en place de binômes de
- d'exécuter des missions particulières.

Le retour d'opération

Une attention particulière est portée aux opérations à réaliser au retour d'intervention concerne la remise en condition du personnel, l'autre reconditionnement du matériel. étapes permettent aussi rapidement que possible de rendre disponible

La remise en condition du personnel

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

- : elle permet non seulement de compenser les pertes en eau et min ration et limite les blessures (penser boire avant et après
- : elle est primordiale non seulement pour le également pour son entourage (hygiène corporelle, nettoyage ou échange des vêtements)
- : une phase de repos physiologique est à envisager en fonction de l'intensité et de la durée du travail sous ARI.

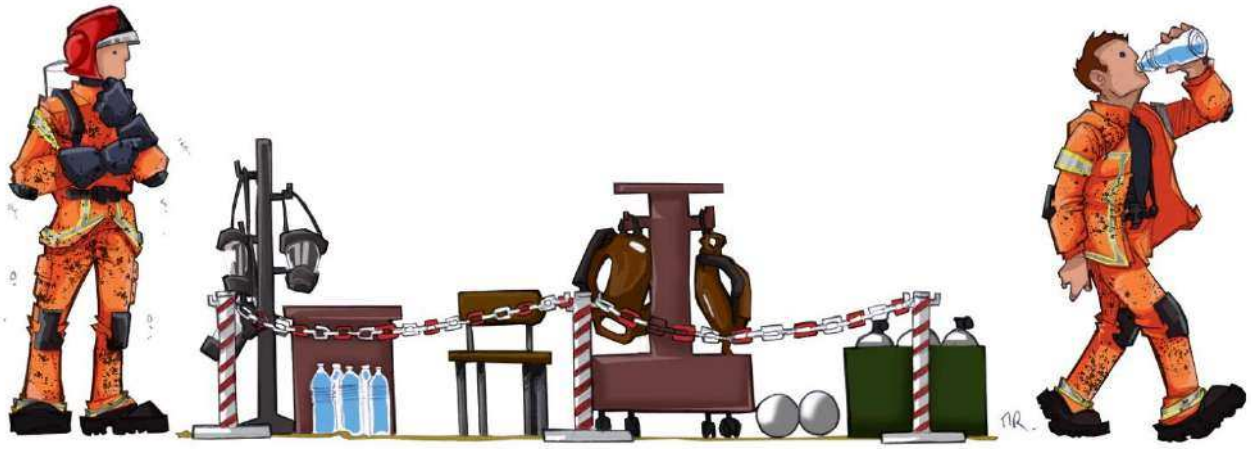
L'exploration de longue durée ne relève pas des formations de spécialité au sens de l'article 3 de l'arrêté du 22/08/2019, relatif aux formations des sapeurs pompiers professionnels et volontaires.

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.

reconditionnement du matériel

Il est important de matérialiser la zone de remise en condition des personnels et de econditionnement des matériels. , et en fonction du degré de salissure, le COS pourra préconiser

- un brossage à sec
- rinçage léger + eau savonneuse
- un emballage avant transport dans les engins.



Cf. GDO relatif à la prévention contre les risques de t

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

- nettoyer les ARI et matériels complémentaires (tableau,
- 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 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 indisponi
- remplir les bouteilles en air . L'opération doit être réalisée par du personnel formé, selon les instructions du fabricant du compresseur haute
- ranger le matériel dans les emplacements d'origine (masques dans leurs housses, etc.), eplacer les protections éventuelles sur les bouteilles opérationnelles.

l 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, d polluants divers et de particules. our la sécurité des intervenants, une analyse de l'air pendant le gonflage est préconisée. Un dispositif de surveillance couplé au compresseur interdisant la de l'air est souvent installé.

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 p vérifications et remplacements de pièces aux intervalles prescrits.

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

tervention comme au C S, la manipulation des bouteilles d'air comprimé doit faire l'objet de la plus grande vigilance, la robinetterie étant particulièrement sensible aux chocs.

Le reconditionnement des ARICF doit respecter les préconisations du fabricant, notamment en ce qui concerne les

Lors des interventions, la zone de remplissage des bouteilles d'air doit être idéalement située à pro de soutien opérationnel.

CHAPITRE 2 techniques d'engagement

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

- présence de produits toxiques, etc.
- qualité de l'air ambiant
- si la concentration en oxygène est inférieure à
- e de produits de combustion tel que le monoxyde de carbone
- milieu susceptible d'évoluer (embrasement, explosion, etc.)

Au cours de l'intervention et en fonction du milieu d'évolution des intervenants, la protection respiratoire des sapeu pompiers peut être adaptée.

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

L'utilisation d'appareils filtrants par les sapeurs pompiers peut éventuellement être adaptée, dans certaines situations (exemple : reconditionnement du matériel à l'issue d'une opération

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 elle ne peut être envisagée par le commandant des opérations de secours **es conditions suivantes**

- la concentration de l'oxygène dans l'air est supérieure à 17 % (intervention ou dans un local largement ventilé)
- le polluant présent dans l'atmosphère viciée est identifié et la mesure de la ration du polluant est réalisée
- la concentration la plus élevée prévisible du polluant est connue
- le choix du dispositif filtrant est adapté au polluant identifié ainsi qu'à sa
- le risque de l'instabilité de l'atmosphère est évalué.

s l'air est humide, plus le travail musculaire de la fonction respiratoire est important avec ce genre d'appareil.

Si une des conditions citées ci dessus n'est pas respectée, le port d'un appareil respiratoire isolant est indispensable.

phases d'équipement et de contrôle

équipement

Chaque membre du binôme préalablement revêtu sa tenue de protection (cagoule, veste et pantalon de protection, gants et chaussants… ou tout autre EPI adapté à la situation).

L'ajustement du harnais de l'appareil de protection respiratoire se fait hors de l'engin.

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

(nez, bouche, yeux)

.

, les porteurs adoptent une position qui préserve leur potentiel sique tout en restant en alerte.

- (ou faire ouvrir) bouteille lentement et complètement ;
- érifier l'armement du sifflet de fin de charge la mise en pression) ;
- érifier la pression au manomètre.

Les appareils de protection respiratoire, choix et utilisation

La mise en place de l'ARI par le porteur dans l'engin ne peut se faire que si le véhicule est équipé de permettant. Elle ne dédouane pas le porteur du port de la ceinture de sécurité.

Le contrôle croisé

contrôle croisé consiste à vérifier la mise en place correcte des EPI

Il est réalisé en vis vis, sous la responsabilité du binôme et validé par le responsable du point de pénétration (chef d'agrès, contrôleur).

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

étapes du contrôle croisé sont reprises dans le schéma suivant.

masque doit être vérifiée en faisant pivoter la SAD, tout en exerçant une légère traction dessus. e test d'étanchéité du masque est à réaliser en respectant les préconisations

Avant l'engagement, chaque porteur

- fermer la boucle ventrale ;
- ajuster le harnais (moins serré lors de l'engagement, pour conserver une couche d'air) ;
- attacher la mentonnière du casque ;
- a pression et/ou l'autonomie d'engagement ;
- armer la balise de détresse (vérifier l'armement si système automatique)

En fonction des procédures de la dotation en matériels du SIS, le chef du binôme se munit d'un moyen radio.

Peut se faire dès la descente de l'engin.

’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 du/de(s**

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

- décision d’engagement de moyens humains en fonction des enjeux et des
- fixe le niveau de protection adapté au risque.

Les conditions minimales d’engagement

Pour permettre au binôme de s’engager en sécurité maximale, les conditions suivantes doivent

- la pression avant engagement ne doit pas être inférieure à la pression nominale de la bouteille moins 10% (exemple : pour une bouteille 300 bar, pression minimale de 270
- le contrôle croisé est réalisé et satisfai
- l’enregistrement a été réalisé
- l’itinéraire de repli est facilement identifiable par le binôme
- le binôme est en possession d’un moyen de communication

Tout engagement en dessous de la pression minimale est restreint à des missions limitées. Il est validé par le responsable du point de pénétration.

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.

nregistrement se fait en zone contrôlée, auprès du chef d’agrès ou du contrôleur.

L’utilisation d’un tableau de gestion des personnels 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) ;
- la remise des « clés » des balises de détresse avec les plaquettes d’enregistrement au chef d’agrès, au contrôleur ou laissées au point d’enregistrement.

Corne d’appel, radio, ligne guide, etc.

L'autonomie du binôme

Tout au long de la phase d'engagement, le porteur contrôle l'autonomie d'air respirable dont Un engagement sous ARI comprend trois temps :

- temps « aller » ;
- temps « mission » ;
-

Le binôme doit garder à l'esprit de conserver suffisamment d'autonomie en air pour revenir en sécurité au point de pénétration. La phase de retour peut donc être enclenché avant la mise en œuvre du sifflet de fin de charge

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

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

Les techniques d'engagement sont les suivantes :

- l'engagement à vue ;
- nt 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 l'environnement opérationnel.

Les engagements à vue

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

Les conditions de mise en œu

- une visibilité bonne et suffisante pour distinguer l'environnement ;
- un déplacement sûr et sans encombre au sein des espaces ;
- une capacité de résistance et d'endurance physique du binôme n'est pas altérée.

Selon les caractéristiques de l'environnement, du matériel spécifique pourra être emme (détecteur multi

Le choix d'engager un binôme en reconnaissance avec moyen en eau ou sans doit reposer sur une analyse du feu couplé à une analyse bâtimentaire permettant de prendre en compte les risques de phénomènes thermiques.

eux configurations

- l'air est respirable
- l'air n'est pas respirable ou l'atmosphère se dégrade.

L'air est respirable

Le binôme réalise l'engagement à vue muni du masque ARI en attente, la 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
- es locaux visités sont signalés.

Le binôme ne se sépare pas et les balises de détresse sont armées. Même en extérieur, l'armement de la balise est obligatoire. Son déclenchement peut, dès lors que le porteur est immobile, faciliter sa recherche, notamment en

L'air n'est pas respirable, ou l'atmosphère se dégrade

Si l'air n'est pas respirable, ou en cas de changement de situation au cours de l'engagement (fumées, odeur particulière, etc.), le binôme coiffe son masque.

Il en rend compte au COS ou au contrôleur.

ou abandonne la reconnaissance en foncti

- l'engagement est géré par un contrôleur
- une équipe de sécurité est mise en place
- les locaux visités sont signalés.

Même lors d'un engagement à vue, l'enregistrement est

Les engagements au moyen d'une ligne de vie

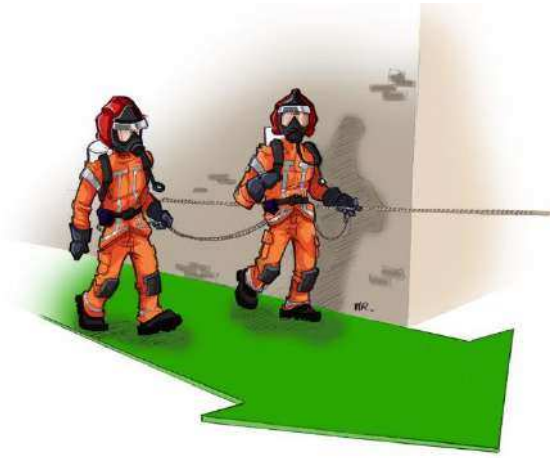
L'engagement au moyen d'une ligne de vie est employé pour disposer d'un lien physique et continu avec l'extérieur de la zone d'exclusion vers la zone contrôlée. Les conditions de mise

- la visibilité est réduite ou nulle ;
- le cheminement est complexe (élévation, dénivellation, virages, cave, entrepôt, sous

- des difficultés de cheminement existent (obstacles…) ;
- dès que la capacité de résistance et d'endurance physique du binôme est susceptible

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

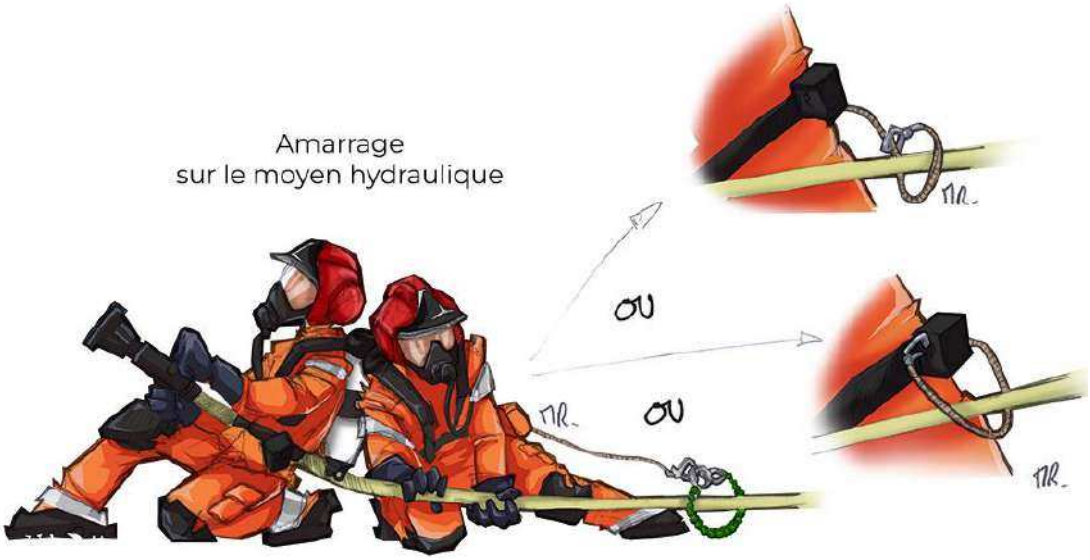
- au moyen d'une ligne guide principale, de dérivation ou d'un prolongement de ligne guide ;
- au moyen d'un tuyau lo progression est réalisée avec un moyen hydraulique (recherche de foyer ou de victimes).



Pour la progression avec un moyen hydraulique :

- le chef d'équipe et l'équipier se lient entre eux avant la pénétration dans le local à risque ou en cas de perte de visibilité. Le binôme reste en contact permanent avec le tuyau ;
- l'un des porteurs s'amarrer en plus au tuyau lors de la progression ;
- la position de progression (debout, accroupi, à genoux ou à quatre pattes) est adaptée à l'environnement (risque thermique et/ou visibilité réduite).

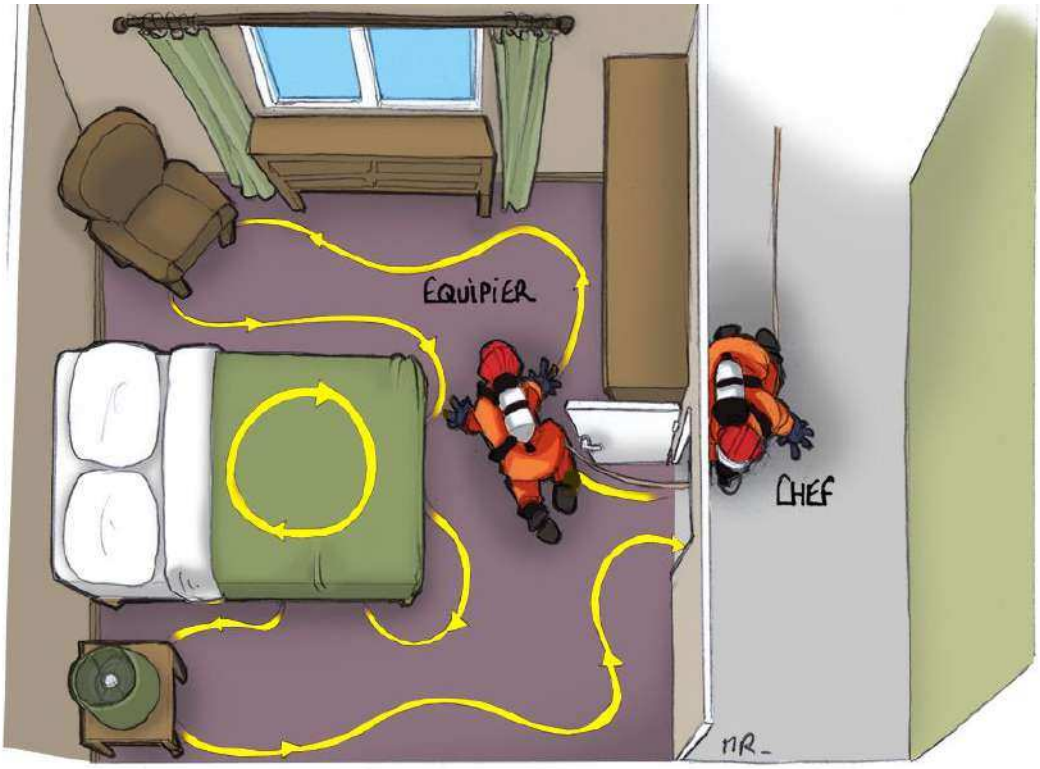
Lorsque le porteur d'ARI s'attache au tuyau avec sa liaison personnelle, cette dernière reste libre et glisse le long du tuyau



Pour une plus grande liberté de mouvement lors de l'attaque de foyer, les membres du binôme peuvent s'amarrer individuellement sur le moyen hydraulique, tout en restant obligatoirement à vue l'un de l'autre.

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.

reliés entre eux par la liaison personnelle.



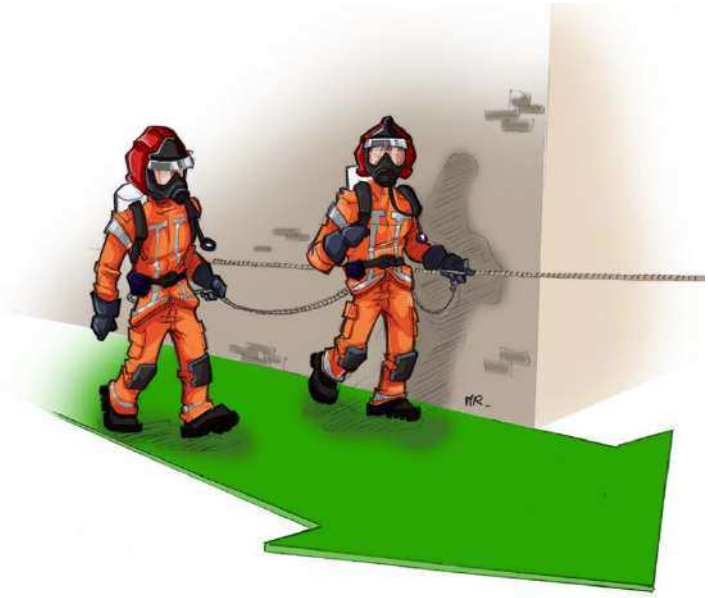
Reconnaissance d'une pièce © Matthieu Robert

Lors des reconnaissances avec un moyen hydraulique, le chef d'équipe conserve 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. **Ils sont reliés entre eux par la liaison personnelle.**

Les engagements sur ligne de vie «

Cette technique 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

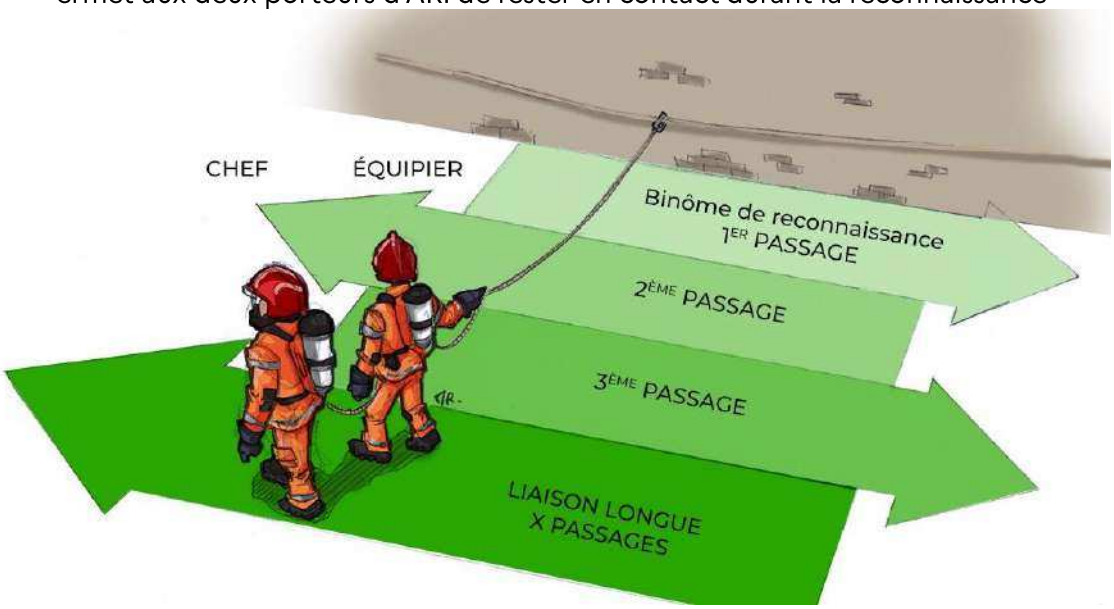


Les conditions de mise en

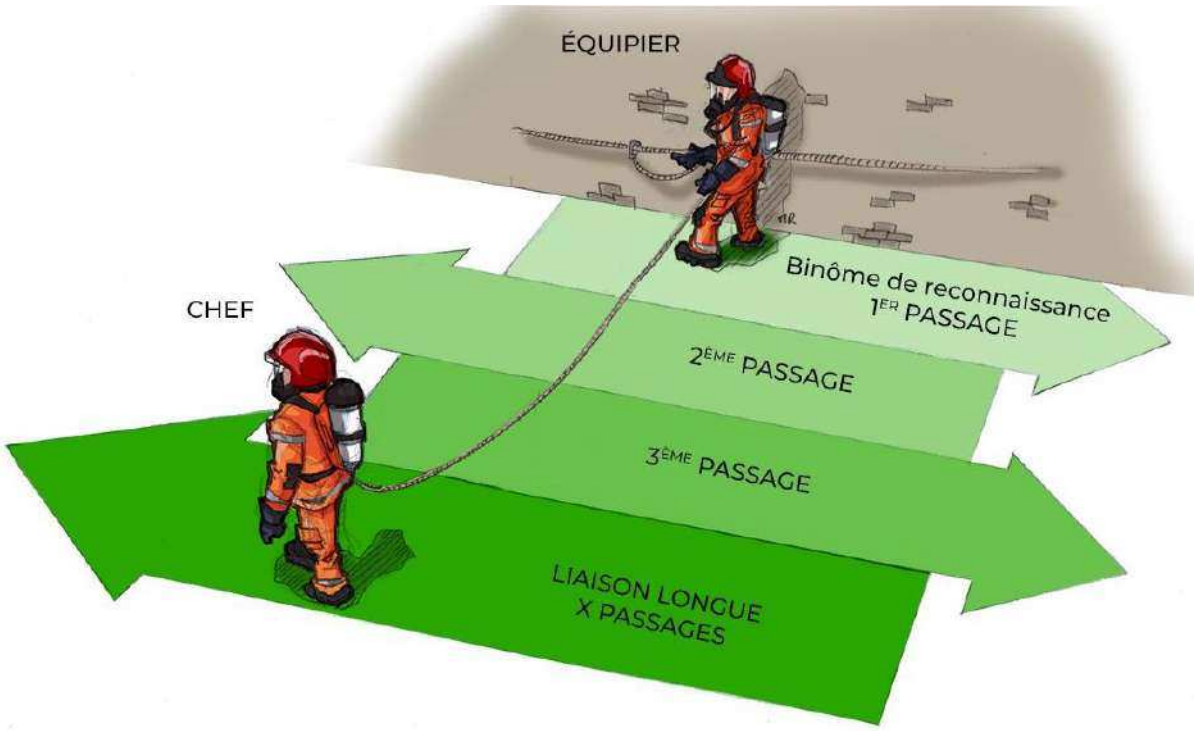
- une visibilité réduite ou nulle ;
- un cheminement difficile.

L'engagement sur ligne de vie « méthode latérale » est mise en œuvre

- **« 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 ligne guide et déployée usqu'à atteindre les 6 Cette méthode contraint le binôme à s'éloigner de la ligne guide. Toutefois, elle ermet aux deux porteurs d'ARI de rester en contact durant la reconnaissance



- **« 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.



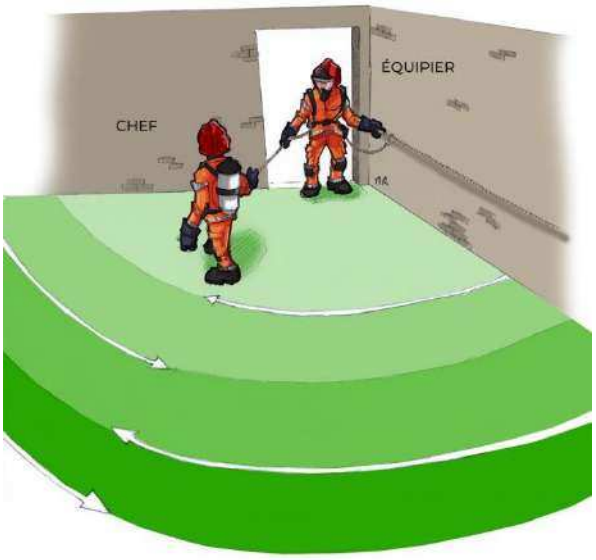
en mode dissocié permet à l'équipier d'être en contact immédiat avec la ligne Le chef dispose par ailleurs d'une amplitude importante il est physiquement éloigné de l'équipier

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

engagements sur ligne de vie « thode circulaire

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

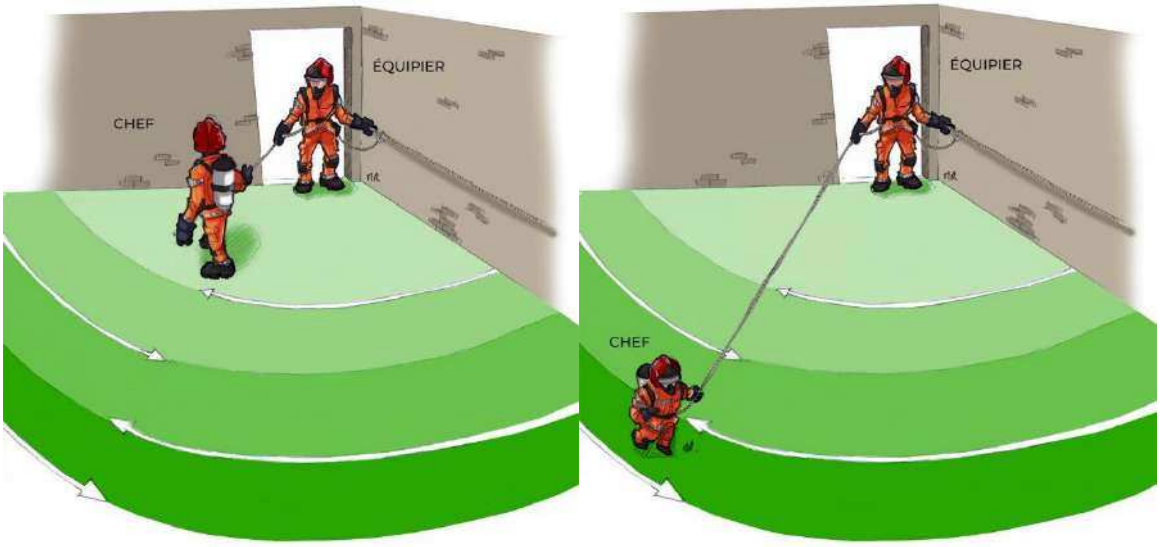
Elle consiste à explorer une zone de façon circulaire, jusqu'à une profondeur correspondant à la longueur cumulée d'une liaison personnelle entièrement déployée et celle d'une liaison courte.



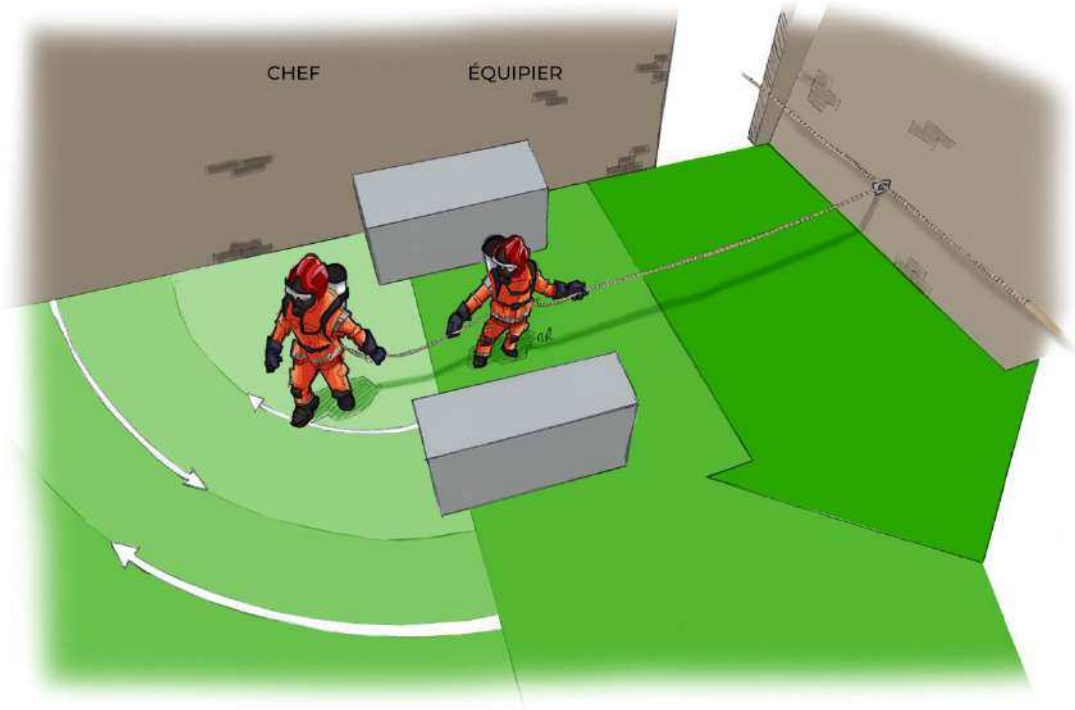
’engagement sur ligne de vie « méthode circulaire » peut être utilisé dès lors que le binôme est confronté à

- e visibilité réduite ou nulle ;
- un espace de petites dimensions.

Le chef attaché à l’équipier réalise des déplacements en « va vient » par la répétition des allers et retours à partir de la position de l’équipier. Il s’éloigne au fur et à mesure l’intégralité de l’espace d’une pièce bien délimitée.



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

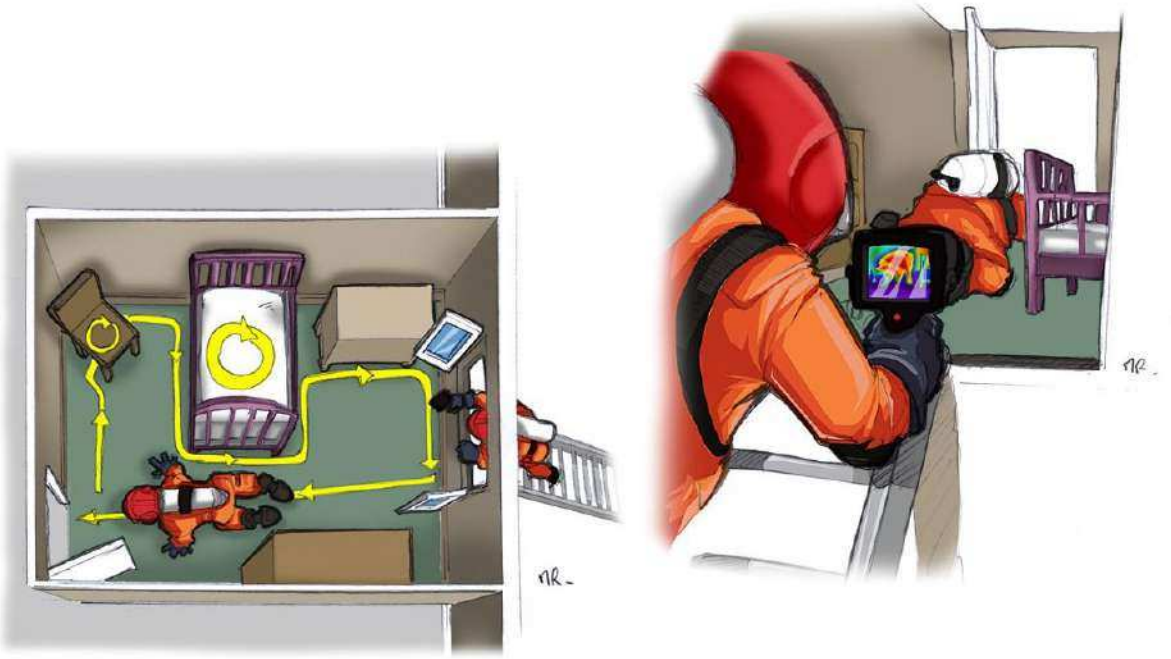


En cas de présence avérée d'une victime dans une pièce, Les deux liaisons es exceptionnellement dans leur intégralité Cette situation augmentation du risque de zones non explorées (zones d'ombres).

La méthode AIDES

acronyme AIDES signifie « senfumer, Explorer, Sauver (ou Sortir)

- lescopique ou de pied. Sonder le sol au moyen d un outil avant de pénétrer ;
- : avant de fermer la porte donnant sur les communications du volume à reconnaître, explorer immédiatement derrière celle ci puis la fermer. S'isoler est de la protection du personnel engagé
- : laisser l'ouvrant ouvert afin de faciliter l'évacuation des fumées
- la reconnaissance du volume en partant du point d'accès (celui le se termine lorsque l'on revient au point d'accès initial de reconnaissance
- **auver (ou sortir)** la sortie de la victime avec la technique op e puis sortir du volume.



reconnaissance
rieur sans moyen hydraulique dans le volume concerné

- pompier chargé de l'exploration ressort du bâtiment entre chaque
- e à l'extérieur dans l'encadrement de l'ouvrant pour guider son équipier au moyen de la caméra thermique.

Cette technique expose le sauveteur à un risque raisonnable qui peut devenir majeur si l'isolement du feu par fermeture de la porte du volume donnant sur la circulation intérieure n'est pas réalisé rapidement après pénétration dans le volume.

Elle est réservée à l'exploration de pièces de surfaces modérées comme des chambres à coucher par exemple ne comportant normalement qu'une porte intérieure.

Cette technique est conditionnée par une lecture du feu depuis l'extérieur, au moment où l'ouvrant est ouvert puis tout au long de l'exploration. Le foyer ne rouver dans le local concerné.

Le retour d'engagement

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

les accès actuels et possibles
le parcours (longueur,
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

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 réengage

La récupération consiste à :

-
- retirer le casque et le masque, et ouvrir la veste textile (retrait de la veste et cagoule si
- s'hydrater et/ou s'alimenter
- avoir une faible sollicitation physique (assis ou à

passage en zone de récupération
peut être réengagé sur appréciation du chef d'agrès.

de récupération est définie par le chef d'agrès en fonction de la sollicitation des

Cf. GDO relatif à la prévention contre les risques de toxicité liés aux fumées d'incendie.

de récupération doit tenir compte d'éventuelles conditions climatiques chaudes ou froides

remise à niveau du matériel lors des phases d'engagement

consiste à vérifier le bon état de fonctionnement des équipements

- 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. attention particulière doit être apportée sur le choix et l'organisation du point de reconditionnement (zone propre, abritée si possible

Le réengagement

On parle de réengagement dès lors que l'on effectue une nouvelle mission après une phase de est alors conditionné par

- une autonomie suffisante pour effectuer la mission donnée (aller / travail / retour)
- un état physique du binôme satisfaisant qui est validé par le chef d'agrès

En cas de réengagement, le binôme doit se faire réenregistrer et faire un point de la situation.

- que la sortie de la zone d'exclusion (zone rouge) n'entraine pas nécessairement un désengagemen : prise en compte de matériel en zone contrôlée)
- qu'il est judicieux de prévoir des relèves afin de limiter les réengagements de binômes.

La mise en œuvre d'exploration de longue durée

d'exploration de longue durée s'inscrit souvent dans le cadre d'une opération particulière qui nécessite une structure de commandement hiérarchisée. Il sera nécessaire de demander les canaux dédiés à l'intervention du GELD.

La création d'une zone de regroupement permet d'installer le matériel nécessaire à la conduite des équipes et de recenser les personnels en cas d'évacuation du site.

La zone de regroupement est à l'abri des fumées et proche du point de pénétration.

Arrivés sur place et une fois la zone de regroupement mise en place, les membres de l'équipe doivent se préparer le plus rapidement possible et s'équiper de leurs matériels de base. Cette étape minutieuse doit permettre de vérifier :

- les équipements de protection individuelle (EPI)
- les ARI (circuit ouvert CO circuit fermé CF)
- le bon fonctionnement des matériels d'éclairage, de communication et de la caméra
- l'emport du matériel de base.

Durant cette phase, le type d'appareil de protection respiratoire isolant à utiliser et les ajustements nécessaires au matériel de base seront précisés par le chef du GELD en fonction des divers éléments recueillis.

---

ne pas confondre avec la remise en état de fin

Cf. GDO relatif à la prévention contre les risques de toxicité liés aux fumées d'incendie.

Après une bonne compréhension de la mission, les binômes sont engagés en respectant les règles suivantes

-
- la ligne de vie (amarrage de la ligne guide et des liaisons personnelles)
- la relève des plaques de contrôle et des pressions des porteurs par le contrôleur.

Dès que le premier binôme s'engage, le point de pénétration est surveillé par le contrôleur qui

- la gestion du tableau de gestion des
- l'écoute des binômes engagés
- la prise en compte des victimes et/ou sauvetage
- la remontée des informations
- la sécurité des binômes et l'engagement es binômes de sécurité
- la rotation des binômes
- le soutien logistique.

CHAPITRE 3 Les techniques de recherche

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

Ces conditions d'intervention imposent aux intervenants de progresser en respectant les es de reconnaissance.

Les temps de recherche

On distingue deux temps de recherche

- **a 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 temp he s'étend au reste du bâtiment
- **a 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.

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 tenu du niveau de menace du foyer d'incendie et de sa propagation.

La recherche se fait pièce par pièce de façon rigoureuse et systématique.

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

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

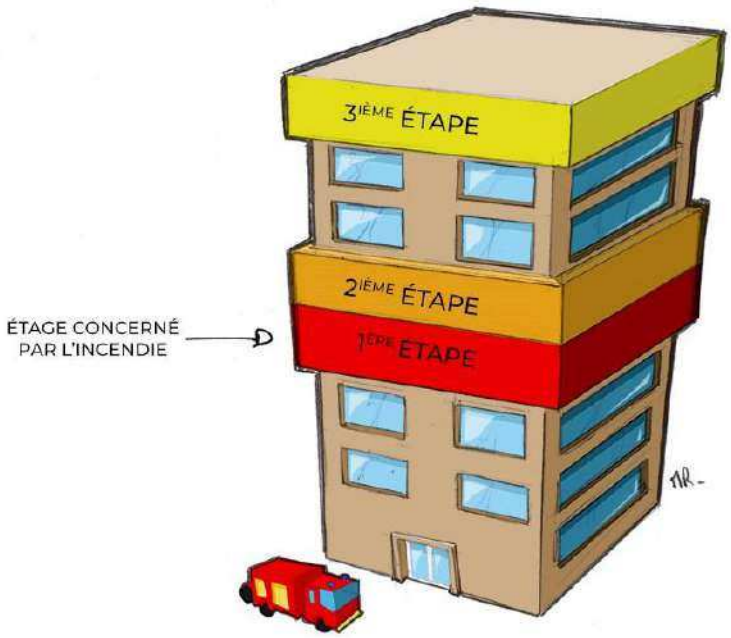
- se renseigner auprès du chef d'établissement de la présence d'EAS ;
- prendre connaissance du positionnement des EAS sur les plans d'établissement ;
- entrer en contact avec les personnes confinées s'il y a présence d'un bouton d'appel ou par les façades ;
- effectuer les reconnaissances de
- déterminer l'idée de manœuvre :

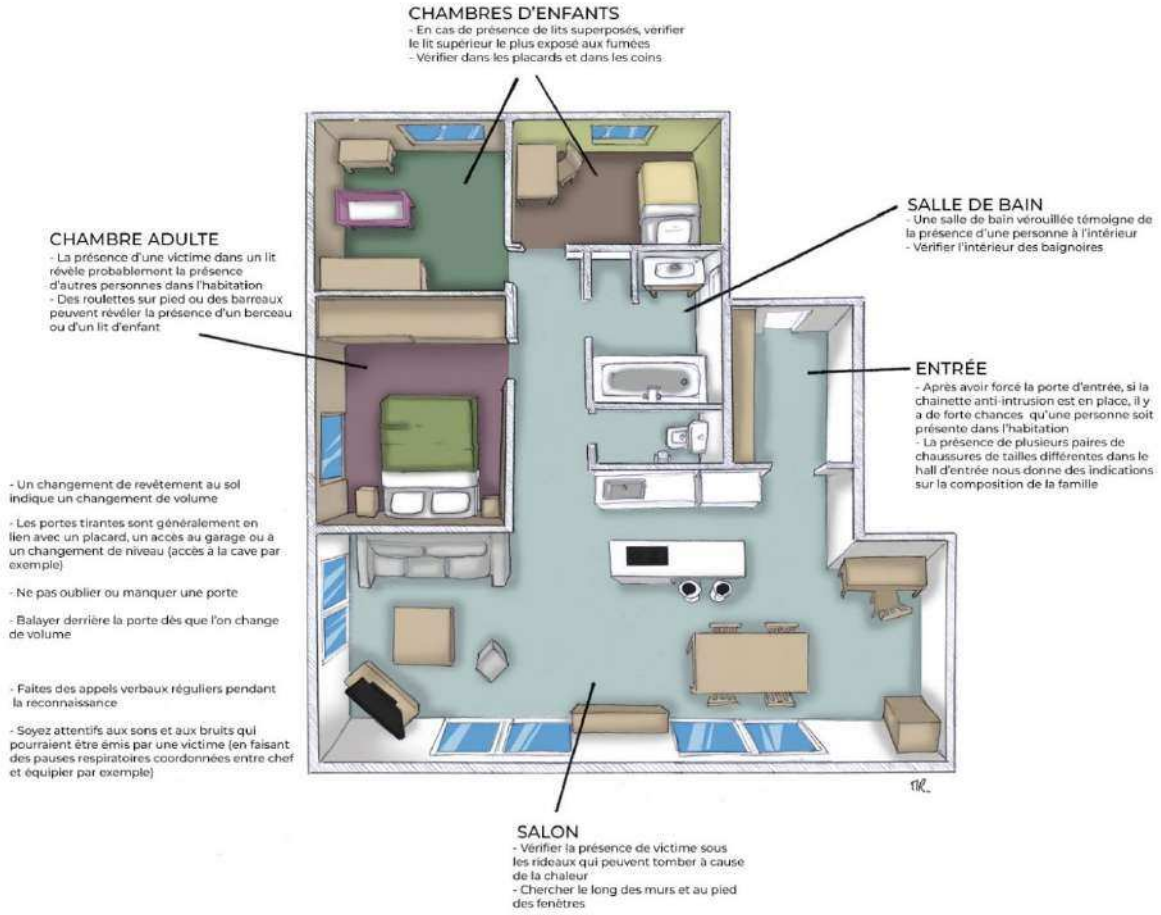
  –
  –

La conduite des recherches

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

- dans un premier temps à l'étage
- dans un deuxième temps l'étage directement au 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





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

Les déplacement

Selon les conditions à l'intérieur du bâtiment (et/ou le niveau de fumée), l'exploration s'effectue debou
ou à quatre pattes.

Le déplacement à quatre pattes réduit le risque de chute de plain
position doit être privilégiée dès lors que
pièces sont envahies de fumées.

La descente d'un escalier se fait en marche arrière pour limiter les risques de
.

Lors de la reconnaissance d'une pièce pour une recherche de victimes, les
se déplacent le long des murs en réalisant un parcours circulaire pour revenir au point de

Afin d'assurer une recherche complète, il convient de quitter la pièce par la porte utilisée pour entrer.

progression

Les binômes utilisent des matériels facilitant leurs recherches (caméra thermique, outils de

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
mes (appels à l'aide, bruits…).

fin 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 binô
main gauche » ou « main droite » . Les binômes longent le mur du côté choisi.

chef d'agrès est informé, ce qui permettra de localiser le binôme en cas de problème.

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
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

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

- faire un trait au moment de l'entrée dans le volume (reconnaissances en cours) ;
- ompléter par un deuxième trait au moment de la sortie pour former une (reconnaissances effectuées) ;
- un cercle autour de cette croix peut compléter ce code, signifiant qu'une seconde reconnaissance a été effectuée dans ce local.

D'autres symboles peuvent être envisagés (porte fermée, etc.), qu'il convient d'uniformiser au sein du service d'incendie et de secours.

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.

La découverte de victime

En cas de découverte d'une victime, son sauvetage ou sa mise en sécurité être réalisés au moyen de la cagoule d'évacuation ou d'un système équivalent dans la mesure du possible

Dans tous les cas, il convient d'affecter cette mission au sauveteur disposant de la plus grande autonomie, et de :

- prendre contact avec la victime ;
- expliquer à la victime la procédure ;
- r la victime de la cagoule ;
- évacuer la victime vers un lieu protégé des effets du sinistre.

ANNEXE Abréviations utilisées dans ce guide

senfumer, explorer, sauver (ou sortir)
ppareil respiratoire isolant
ppareil respiratoire isolant à circuit fermé
ppareil respiratoire isolant à circuit ouvert

ommandant des opérations de secours

d'attente sécurisé
xploration de longue durée
quipement de protection individuelle
tablissement recevant du public
ormation d'intégration
ormation de maintien et de perfectionnement des acquis
uide de doctrine opérationnelle
roupe d'exploration de longue durée
uide de technique

nstrument de contrôle et de sécurité
stitut national de recherche et de sécurité (pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles)
moyen élévateur aérien
oyenne pression

oupape à la demande
ervice départemental d'incendie et de secours
ervice d'incendie et de secours
ableau de gestion des

aleur limite à court terme
aleurs limites d'exposition professionnelle sur 8 heures
acteur de compressibilité de l'air à 15 °C

ANNEXE B Les contraintes liées à l'utilisation d'un appareil respiratoire isolant

Les facteurs environnementaux ont une influence majeure sur les és de travail des 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

Les contraintes relatives au porteur

Dans le cadre de l'activité sous protection respiratoire, plusieurs facteurs limitent la capacité

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, etc.).

La condition physique du sapeur 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 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

Cf. exemple de parcours d'accoutumance et d'entrainement en annexe D.

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

Les facteurs physiologiques

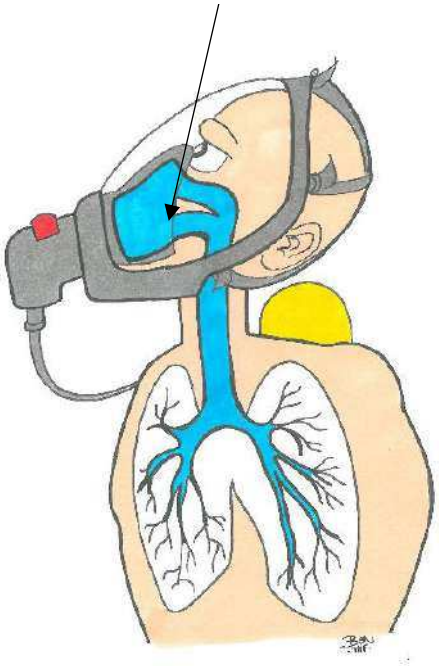
Une augmentation de «

L'espace mort est le volume d'air contenu dans les 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

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 reventilée à chaque cycle respiratoire.

Plus l'espace mort d'un masque est important, plus la concentration en dioxyde de carbone de l'air inspiré



On parle alors du phénomène de «
partie du CO_2 expirée du masque est à nouveau inhalée lors de l'inspiration sui Afin de réduire cet effet, la pièce faciale est équipée d'un ½ masque.

L'augmentation du CO_2 dans le sang induit un réflexe d'hyperventilation pouvant entrainer une surconsommation, et donc limiter la tâche des porteu

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 inspiratoire et expiratoire.

Ainsi, le maintien d'une ventilation constante est obtenu par une augmentation du travail

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

s débits de consommation du porteur ont été identifiés pour les différentes activités 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. Elle ne peut donc pas pour le porteur dans toutes les configurations.

ables des exemples d'activité.

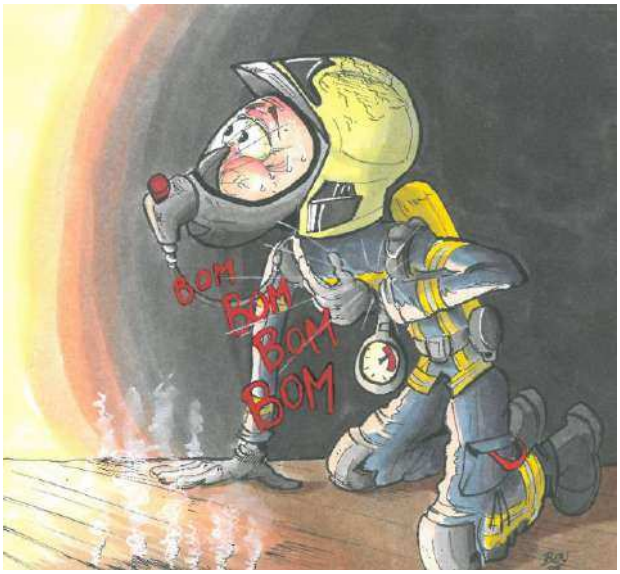
Une augmentation de la fréquence cardiaque

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

La fréquence cardiaque étant également augmentée par

- le travail musculaire
- la chaleur de l'environnement
-

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



Les facteurs psychologiques

Le port d'un appareil entraine 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
qui perd son calme acc re son rythme respiratoire et épuise donc rapidement sa réserve
Par ces divers aspects, le port de l'ARI va entrainer une **diminution de l'autonomie du** , et ce, d'autant plus que les conditions extérieures seront exigeantes.

Les conséquences peuvent également se ressentir par des **difficultés de concentration**

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 environnant ainsi que les capacités

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

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

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 consommation du porteur pendant l'activité opérationnelle
- la capacité de stockage et la pression de service de la bouteille, mettant à disposition un volume d'air différent selon les modèles.

L'accoutumance, voire l'aisance en ambiance « l'entrainement physique régulier sont des critères primordiaux qui permettent de retarder les effets de l'effort sous appareil de protection

CONSOMMATION DU PORTEUR	EXEMPLES DE TRAVAIL ET D'ACTIVITES
	Moyenne pour des postes de travail complets, y compris les pauses. Position assise confortable : travail manuel léger (écriture ; travail des mains et des bras ; inspection, assemblage ou triage de mat ; travail des bras et des jambes (conduite de v conditions normales age debout (petites pi ; fraisage (petites pi enroulement de petites armatures ; usinage avec outils de faible ; marche occasionnelle (vitesse jusqu'à
	Moyenne pour des postes de travail complets, y compris les pauses. Travail soutenu des mains et des bras (cloutage et des jambes (man uvre sur chantiers de camions, tracteurs ou engins) travail des bras et du tronc (travail au marteau pneumatique accouplement de v ; manipulation intermittente de ; cueillette de fruits ou de e ou traction de charrettes l res ou de brouettes
	Moyenne pour des postes de travail complets, y compris les pauses. Travail intense des bras et du tronc (transport de ; travail au marteau ; planage ou ciselage de bois dur fauchage et excavation manuels e ou traction de charrettes bras ou de brouettes ement de copeaux de pi de blocs de béton).
	Moyenne pour des postes de travail complets, y compris les pauses. Activité très intense à allure rapide (travail à la hache monter des escaliers, une ; marche rapide à petits pas
	Travail continu pendant une durée de 2 h au maximum, sans pause. et de sauvetage avec un quipement lourd et/ou un quipement de protection individuelle ; fuite dans une mine ou un tunnel individus en bonne condition physique r quipement de protection et/ou des outils et marchandises km/h dans une pente
	Travail continu pendant une durée de 15 min au maximum, sans pause. **s de sauvetage et de lutte contre l** **individus en bonne condition physique et bien entra** **mêmes leur allure à** **recherche dans des espaces contamin ; action de ramper sous et escalader des obstacles** **km/h dans une pente**
	Travail continu pendant une durée de moins de s de sauvetage et de lutte contre l bonne condition physique et bien entra maximale de travail ; action de monter des escaliers et des vement et transport de victimes

ANNEXE Calcul théorique de l'autonomie

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.

: pression de remplissage de la bouteille à 300 bar et à 15°C
volume en eau de la bouteille
: facteur de compressibilit C (exemple pour 300 bar Z= 1,1)
: pression atmosph

Exemple de calcul pour une bouteille de 7 litres à 300

Capacité 7 l à 300 bar = (300 *7) /

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 7l à 300 bar sera d'environ

Consommation (l/mn)

Pour un appareil respiratoire à circuit ouvert
ependant intéressant que chaque porteur connaisse sa consommation personnelle.

ANNEXE Parcours d'accoutumance et d'entrainement

s initiale et d'intégration formations de maintien et de perfectionnement des acquis (FMPA) constituent l'une des conditions majeures du bon déroulement des

d'accoutumance l'entrainement au port de l'ARI avec effort physique. Il ne nécessite pas d'infrastructure particulière, et utilise les agrès de l'engin pompe du centre de secours ou équivalent.

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

- réparation physique

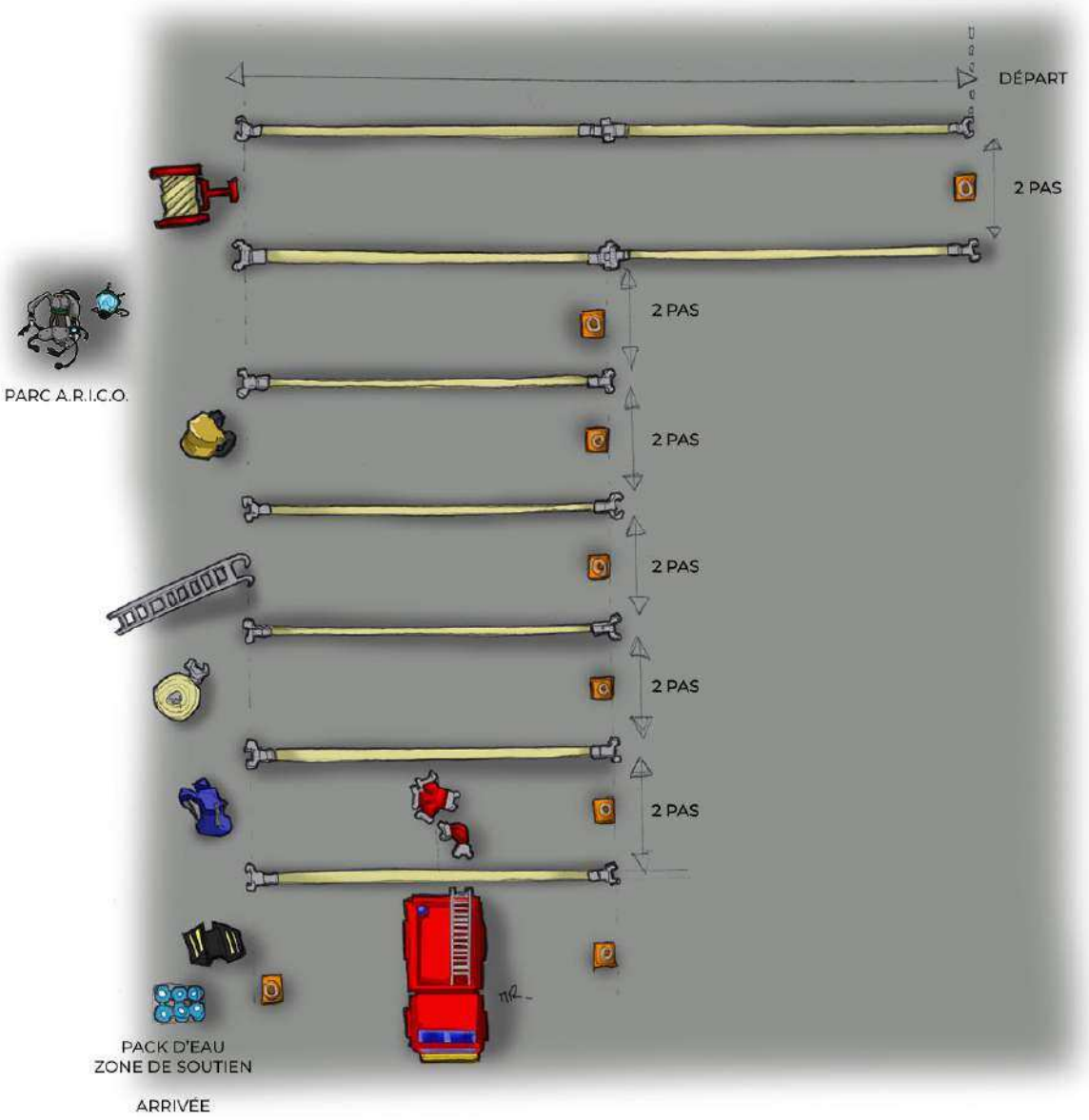
  - un entrainement régulier, incluant des mises en situation pratique en ambiance dégradée ;
  - des exercices cardio
  - un renforcement musculaire ;
  - une bonne nuit de s de prendre la garde (ou durant une période d'astreinte).

- a préparation physiologique

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

- a préparation psychologique

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



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

ANNEXE rences bibliographiques

Les appareils de protection respiratoire Eléments médicaux de détermination d'aptitude à Dossier médicotechnique
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)

Méthodologie expérimentale pour la détermination des limites d'emploi des équipements de protection individuelle des sapeurs Application à la lutte contre le 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
Michèle Guimon
RS (2008, 4 pages France, français)

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

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

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

Titre. Auteur(s). Editeur (Année de parution, nombre de pages, pays, langue)

PRINCIPALES MODIFICATIONS DU GUIDE

		MODIFICATION
		Réorganisation du document
		Suppression du point 7. du chapitre III suite à la création du GTO « sauvegarde opérationnelle

GUIDE DE TECHNIQUES OPÉRATIONNELLES

Engagement en milieu vicié

Ces guides ne sont pas diffusés sous forme papier.
Les documents réactualisés sont consultables sur le site du ministère.

Les documents classifiés ne peuvent être téléchargés que sur des réseaux protégés.

La version électronique des documents est en ligne à l'adresse :

https://www.interieur.gouv.fr/Le-ministere/Securite-civile/Documentation-technique/Les-sapeurs-pompiers/Doctrines-et-techniques-professionnelles

Ce document est un produit réalisé par le bureau en charge de la doctrine de la formation et des équipements avec le concours d'un groupe de travail national.

Ministère de l'Intérieur et des Outre-mer

DIRECTION GÉNÉRALE DE LA SÉCURITÉ CIVILE ET DE LA GESTION DES CRISES

Direction des sapeurs-pompiers
Sous-direction de la doctrine
et des ressources humaines
Bureau de la doctrine, de la formation
et des équipements

Place Beauvau 75008 PARIS Cedex 08

dgscgc-bdfe
@interieur.gouv.fr

Couverture : DGSCGC/Communication. Photo : Julien Rousset
Graphisme : Bruno Lemaistre/Sécurité civile. Février 2024

ISBN 978-2-11-162882-3