

## Les agents extincteurs gazeux utilisés dans les installations fixes d'extinction

## L'Institut national de recherche et de sécurité (INRS)

Dans le domaine de la prévention des risques professionnels, l'INRS est un organisme scientifique et technique qui travaille, au plan institutionnel, avec la CNAMTS, les CRAM-CGSS et plus ponctuellement pour les services de l'État ainsi que pour tout autre organisme s'occupant de prévention des risques professionnels.

Il développe un ensemble de savoir-faire pluridisciplinaires qu'il met à la disposition de tous ceux qui, en entreprise, sont chargés de la prévention : chef d'entreprise, médecin du travail, CHSCT, salariés. Face à la complexité des problèmes, l'Institut dispose de compétences scientifiques, techniques et médicales couvrant une très grande variété de disciplines, toutes au service de la maîtrise des risques professionnels.

Ainsi, l'INRS élabore et diffuse des documents intéressants l'hygiène et la sécurité du travail : publications (périodiques ou non), affiches, audiovisuels, site Internet... Les publications de l'INRS sont distribuées par les CRAM. Pour les obtenir, adressez-vous au service prévention de la Caisse régionale ou de la Caisse générale de votre circonscription, dont l'adresse est mentionnée en fin de brochure.

L'INRS est une association sans but lucratif (loi 1901) constituée sous l'égide de la CNAMTS et soumise au contrôle financier de l'État. Géré par un conseil d'administration constitué à parité d'un collège représentant les employeurs et d'un collège représentant les salariés, il est présidé alternativement par un représentant de chacun des deux collèges. Son financement est assuré en quasi-totalité par le Fonds national de prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles.

## Les Caisses régionales d'assurance maladie (CRAM) et Caisses générales de sécurité sociale (CGSS)

Les Caisses régionales d'assurance maladie et les Caisses générales de sécurité sociale disposent, pour participer à la diminution des risques professionnels dans leur région, d'un service prévention composé d'ingénieurs-conseils et de contrôleurs de sécurité. Spécifiquement formés aux disciplines de la prévention des risques professionnels et s'appuyant sur l'expérience quotidienne de l'entreprise, ils sont en mesure de conseiller et, sous certaines conditions, de soutenir les acteurs de l'entreprise (direction, médecin du travail, CHSCT, etc.) dans la mise en œuvre des démarches et outils de prévention les mieux adaptés à chaque situation. Ils assurent la mise à disposition de tous les documents édités par l'INRS.

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'INRS, de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite.

Il en est de même pour la traduction, l'adaptation ou la transformation, l'arrangement ou la reproduction, par un art ou un procédé quelconque (article L. 122-4 du code de la propriété intellectuelle). La violation des droits d'auteur constitue une contrefaçon punie d'un emprisonnement de trois ans et d'une amende de 300 000 euros (article L. 335-2 et suivants du code de la propriété intellectuelle).

# Les agents extincteurs gazeux utilisés dans les installations fixes d'extinction

*J.-M. Petit, INRS  
M. Falcy, INRS*

**ED 6063**  
novembre 2009

# SOMMAIRE

Historique.....	3
<b>1. Domaine d'emploi.....</b>	<b>4</b>
1.1 Procédé de mise en œuvre.....	4
1.2 Mécanisme d'extinction.....	4
1.3 Caractéristiques d'emploi et propriétés extinctrices.....	5
1.4 Facteurs environnementaux.....	5
<b>2. Propriétés physico-chimiques.....</b>	<b>6</b>
2.1 Dioxyde de carbone – CO <sub>2</sub> .....	6
2.2 Azote – N <sub>2</sub> ou IG 100.....	6
2.3 Argon – Ar ou IG 01.....	6
2.4 IG 55.....	6
2.5 IG 541.....	6
2.6 HFC 227 ea – C <sub>3</sub> HF <sub>7</sub> .....	6
2.7 HFC 23 – CHF <sub>3</sub> .....	6
2.8 3-1-10 – C <sub>4</sub> F <sub>10</sub> .....	7
2.9 FK 5-1-12 – C <sub>6</sub> F <sub>12</sub> O.....	7
<b>3. Sécurité des personnes.....</b>	<b>7</b>
3.1 Risques liés aux gaz inertes et au dioxyde de carbone.....	7
3.2 Toxicité propre des gaz inhibiteurs.....	7
3.3 Risques liés aux produits de décomposition des agents extincteurs.....	8
3.4 Accès aux locaux après émission.....	8
<b>4. Textes réglementaires.....</b>	<b>9</b>
4.1 Textes des Communautés européennes.....	9
4.2 Textes du ministère de l'Intérieur.....	9
4.3 Textes du ministère de l'Environnement.....	9
4.4 Textes du ministère de la Santé publique.....	9
<b>5. Autres textes à prendre en considération.....</b>	<b>9</b>
5.1 Recommandation CRAM.....	9
5.2 Règle de la FFSA.....	9
5.3 Normes.....	9
<b>Conclusion.....</b>	<b>10</b>
<b>Annexe – Charte du récupérateur-éliminateur de halon.....</b>	<b>11</b>
<b>Pour en savoir plus.....</b>	<b>14</b>

Nous tenons à remercier les organismes suivants, pour leurs observations et réflexions constructives :

- le **GIFEX** (Groupement des installateurs fabricants de systèmes d'extinction fixes),
- le **CNPP** (Centre national de prévention et de protection),
- la **FFSA** (Fédération française des sociétés d'assurances).

**D**iverses installations fixes d'extinction, mettant en œuvre un agent extincteur gazeux, sont réalisées lorsque les risques d'incendie sont importants (opérations dangereuses de laboratoire ou d'atelier, stockage de produits inflammables, etc.), que le matériel à protéger a une grande valeur (matériel informatique, centraux téléphoniques, etc.) ou que l'eau ne peut être utilisée. Ces procédés, fonctionnant la plupart du temps par noyage total, permettent d'éteindre un foyer d'incendie grâce à une intervention précoce et rapide.

Le personnel travaillant dans des locaux protégés de cette manière, ainsi que les équipes de sécurité incendie, doivent être informés de la présence d'une chaîne d'extinction, de ses caractéristiques, des recommandations d'emploi, des textes réglementaires relatifs aux agents extincteurs gazeux, de l'éventuel effet dangereux du gaz et de la conduite à tenir en cas de déclenchement d'alarme.

## Historique

Les premiers agents extincteurs mis en œuvre ont été des gaz inertes parmi lesquels le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) a été le plus employé.

Issue de recherches entreprises au début du XX<sup>e</sup> siècle, une famille de dérivés halogénés d'hydrocarbures, les halons, commença à être utilisée dans la lutte contre l'incendie vers 1940. Mais il fallut attendre 1970 pour que l'emploi de ces gaz se développe en France. Le plus utilisé fut le halon 1301 (ou bromotrifluorométhane) choisi pour ses performances d'extinction et ses propriétés toxicologiques.

Du fait de leur composition chimique, certains hydrocarbures halogénés sont suspectés d'avoir une action destructrice sur la couche d'ozone. Aussi, diverses décisions internationales ont été prises et la fabrication de ceux-ci est interdite depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1994, et leur utilisation (sauf pour des usages critiques) depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2004.

De nouveaux produits d'extinction gazeux pour installations fixes apparaissent maintenant sur le marché tant pour remplacer le halon 1301 que pour éviter les risques liés à l'emploi du dioxyde de carbone. Ces agents de remplacement sont :

- soit des gaz inertes (Inert Gas ou IG) qui sont inoffensifs pour l'environnement et éteignent les feux en abaissant le taux d'oxygène,
- soit des gaz halogénés qui ont la même

efficacité que le halon 1301 et éteignent les feux par une combinaison de mécanismes chimiques et physiques.

Une charte (voir *Annexe*), s'inscrivant dans le cadre de la stratégie nationale de gestion des halons prévue par les décisions internationales, a été signée par les installateurs du GIFEX (Groupement des installateurs fabricants de systèmes d'extinction fixes) et les recycleurs certifiés APSAD, avec le soutien du ministère chargé de l'Environnement. Ceux-ci étendent leurs compétences reconnues en assurant la récupération, le stockage et la destruction des halons, en partenariat avec des sociétés autorisées à détruire les halons par arrêté préfectoral. Ils s'engagent également à faire respecter la réglementation relative aux déchets dangereux.

## 1. Domaine d'emploi

### 1.1 Procédé de mise en œuvre

Les installations fixes à base d'agents extincteurs gazeux conviennent, dans l'ensemble, pour éteindre les « feux de surface » (voire les feux peu profonds pour les gaz inertes) dont l'énergie est principalement contenue dans les flammes. En ce qui concerne l'extinction de matériaux solides dont la combustion se fait avec formation de braises profondes, ce mode d'extinction pourrait nécessiter une concentration très importante de gaz extincteur dans l'atmosphère qui pourrait devenir alors irrespirable.

Par ailleurs, ce procédé d'extinction peut, dans certains cas, ne pas être approprié pour combattre les feux de gaz ou de métaux.

Dans les applications de lutte contre l'incendie, les agents extincteurs gazeux permettent, employés correctement, une extinction propre limitant les résidus ou dépôts. Ils sont utilisables sur circuits électriques sous tension.

Compte tenu de la technicité des installations, celles-ci doivent être mises en œuvre et contrôlées par des spécialistes qualifiés. Le CNPP-Certification, pour le compte de la FFSA (Fédération française des sociétés d'assurances), délivre des qualifications de ce type.

Une installation fixe comprend généralement :

- la réserve d'agent extincteur,
- son réseau de distribution,
- les diffuseurs,
- le système de détection (pour les installations automatiques),
- les dispositifs d'alarme (alarme d'évacuation et alarme d'émission de gaz),
- les commandes manuelles,
- le dispositif de mise en œuvre,
- le système de temporisation.



Les installations fixes d'extinction peuvent être :

- modulaires, à réserver aux locaux de petits volumes mais avec les avantages d'une adaptation facile aux extensions et d'une limitation des réseaux de tuyauterie,
- centralisées, avec l'avantage d'un stock d'agent extincteur éventuellement hors du local protégé, avec limitation de la quantité de gaz stockée dans le cadre des protections multizones (systèmes directionnels) ce qui, entre autres, facilite le travail de maintenance et évite les risques en cas de fuite accidentelle.

Ces installations doivent être conçues pour atteindre la concentration appropriée d'agent extincteur, avec un temps d'émission approprié (calcul des tuyauteries), au moment optimal (système de détection pertinent), pendant un temps d'imprégnation adapté, défini par les règles (sauf cas particulier) en fonction de la nature du risque, dans des conditions assurant la sécurité des personnes. L'étanchéité des locaux est un élément primordial de l'installation : afin de l'assurer pleinement, les ouvertures doivent être automatiquement fermées avant l'émission du gaz d'extinction, de même que les installations de ventilation, de climatisation, de chauffage par ventilation, etc., doivent s'arrêter automatiquement. La coupure d'énergie est également à conseiller. De plus, il faut prévoir des événements de suppression (voir 1.2 Mécanisme d'extinction).

Ces installations, pour être prises en considération par la profession de l'assurance, doivent être mises en place par un installateur certifié APSAD et réalisées au moyen de matériels certifiés, et conformément aux règles APSAD d'installation. Ces installations doivent être à fonctionnement automatique avec possibilité toutefois, pendant les périodes où les locaux protégés sont occupés par du personnel, de mettre le système en mode manuel.

Dans les locaux protégés, une temporisation doit impérativement permettre au personnel d'évacuer.

Des dispositifs d'alarme sonore et visuelle doivent être mis en place tant à l'intérieur qu'à l'extérieur de la zone protégée.

Ces installations doivent être entretenues périodiquement et vérifiées au moins deux fois par an. La maintenance doit être faite par des sociétés certifiées, de préférence par celle qui a réalisé l'installation. Les travaux de maintenance doivent être exécutés de manière à limiter les périodes de mise hors service au minimum, à la fois en durée et en étendue.

La surveillance de la charge des réservoirs est recommandée et permet de vérifier la possibilité d'une fuite.

De plus, il est recommandé de procéder semestriellement à des essais d'évacuation du personnel.

Les bouteilles de gaz peuvent être positionnées verticalement ou horizontalement et fixées pour éviter chute et basculement. Elles seront toujours maintenues à une température inférieure à 50 °C.

### 1.2 Mécanisme d'extinction

On distingue, parmi les agents extincteurs gazeux, deux principes d'extinction :

- celui du **dioxyde de carbone** et des **gaz inertes**, dits à « action physique »,
- celui des **gaz inhibiteurs (halogénés)**, dits à « action chimique ».

Le **dioxyde de carbone** (CO<sub>2</sub>) et les **gaz inertes** – azote (N<sub>2</sub>) ou IG 100, argon (Ar) ou IG 01 – sont utilisés purs ou en mélange (IG 55, IG 541, etc.).

L'extinction avec ces agents est obtenue par diminution de la teneur en oxygène dans l'atmosphère (de 21 % à 12 % environ) et l'étouffement du feu.

Les **gaz inhibiteurs** vont être essentiellement des hydrocarbures halogénés obtenus par remplacement des atomes d'hydrogène de l'hydrocarbure par des atomes d'halogènes (chlore, brome, fluor, iode) et ceux que l'on rencontre comme agents extincteurs sont des HBFC, des HCFC, des HFC, des FC<sup>1</sup> tels que le HFC 227 ea, le HFC 23, le FC-3-1-10<sup>2</sup>, etc. Sont désormais également mis en œuvre d'autres composés halogénés tels que des cétones halogénées (par exemple le FK 5-1-12). Bien que les mécanismes d'extinction des composés halogénés ne soient pas parfaitement connus, il est généralement admis qu'ils agissent, pour une large part, par inhibition des réactions en chaîne apparaissant dans la combustion. L'inhibition est la caractéristique d'une substance de réduire, parfois jusqu'à les annuler, certaines réactions chimiques. Au taux habituel de mise en œuvre, la teneur en oxygène du local protégé passe généralement de 21 % à 17-19 % environ, concentration à laquelle il n'y a pas de conséquence pour la santé, dans la mesure où le gaz utilisé n'est lui-même pas dangereux à froid.

1. HBFC : hydrobromofluorocarbure, HCFC : hydrochlorofluorocarbure, HFC : hydrofluorocarbure, FC : fluorocarbure.

2. À noter que la fabrication du FC 3-1-10 est arrêtée pour des raisons propres au fabricant, cependant, les systèmes mis en place sont opérationnels et conformes à la règle APSAD R 13 de 2001.

### 1.3 Caractéristiques d'emploi et propriétés extinctrices

Le CO<sub>2</sub> est stocké liquéfié sous pression.

Les **gaz inertes** sont stockés sous forme gazeuse à haute pression et nécessitent donc des volumes de stockage importants. La quantité à émettre étant notable, les temps d'émission sont de l'ordre de 1 minute.

Les **gaz inhibiteurs** sont stockés sous forme liquéfiée et utilisent, généralement, une surpressurisation à l'azote. Le temps d'émission ne doit pas excéder 10 secondes pour limiter les produits de décomposition. Il faut noter qu'en aucun cas les nouveaux gaz halogénés ne peuvent remplacer le halon 1301

par simple échange des réservoirs. Il est impératif de toujours calculer la nouvelle installation et de changer certaines pièces (diffuseurs, etc.).

Les concentrations de mise en œuvre ont été établies à partir des valeurs des concentrations minimales d'extinction d'un ensemble d'essais nécessaires, multipliées par un facteur de sécurité (voir *tableau I*).

### 1.4 Facteurs environnementaux

Les **gaz inertes** sont naturellement présents dans l'atmosphère et ne créent donc aucun risque environnemental et sont sans influence

sur la couche d'ozone et sur l'effet de réchauffement de la planète.

Pour les **gaz inhibiteurs**, les principaux facteurs environnementaux à prendre en compte sont l'ODP (*ozone depletion potential* – potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone), le GWP (*global warming potential* – potentiel d'effet de serre) et la durée de vie dans l'atmosphère. Ces paramètres sont indiqués dans le *tableau II*. Ils sont sans influence sur la couche d'ozone.

La prise en compte de l'impact environnemental doit être globale et liée au cycle de vie complet de l'agent considéré depuis sa production, son transport, son stockage jusqu'aux éléments d'installation.

Tableau I

Dioxyde de carbone	Formule	Température d'ébullition à 1013 hPa en °C	Densité par rapport à l'air	Type de stockage à 20 °C	Pression de stockage à 20 °C (bars)	Concentration de mise en œuvre (%)	Concentration minimale d'extinction au brûleur à la coupelle (% v/v) combustible: <i>n</i> -heptane
	CO <sub>2</sub>	-78,5	1,52	Liquéfié sous pression	58 (ou stockage basse pression 20 bars à -20 °C)	40 à 60	
Gaz inerte	Formule	Température d'ébullition à 1013 hPa en °C	Densité par rapport à l'air	Type de stockage à 20 °C	Pression de stockage à 20 °C (bars)	Concentration de mise en œuvre (%)	Concentration minimale d'extinction au brûleur à la coupelle (% v/v) combustible: <i>n</i> -heptane
<b>Azote ou IG 100</b>	N <sub>2</sub>	-195,8	0,97	gaz	200/300	40 à 60	
<b>Argon ou IG 01</b>	Ar	-185,8	1,4	gaz	200/300	40 à 60	38
<b>IG 541</b>	N <sub>2</sub> Ar CO <sub>2</sub>	-196	1,2	gaz	150/200/300	40 à 60	29,0
<b>IG 55</b>	N <sub>2</sub> Ar	-196	1,2	gaz	150/200/300	40 à 60	28,0
Gaz inhibiteur	Formule	Température d'ébullition à 1013 hPa en °C	Densité par rapport à l'air	Type de stockage à 20 °C	Pression de stockage à 20 °C (bars)	Concentration de mise en œuvre (%)	Concentration minimale d'extinction au brûleur à la coupelle (% v/v) combustible: <i>n</i> -heptane
<b>HFC 227 ea</b>	C <sub>3</sub> F <sub>7</sub> H	-16,4	5,9	liquéfié sous pression	25/42	7-8	5,8
<b>FK 5-1-12</b>	C <sub>6</sub> F <sub>12</sub> O	49	11	liquide sous pression d'azote	25/42	4,6-5,5	3,5
<b>HFC 23</b>	CHF <sub>3</sub>	-82	2,4	liquéfié sous pression	70	14,5-15,5	12,0
<b>FC 3-1-10</b>	C <sub>4</sub> F <sub>10</sub>	-2		liquéfié sous pression	25	7	5,0

Tableau II

	HFC 23	FC 3-1-10	HFC 227 ea	v
<b>ODP</b>	0	0	0	0
<b>GWP (base CO<sub>2</sub> = 1)</b>	9 000	5 500	3 500	1
<b>Durée de vie dans l'atmosphère (en années)</b>	280	2 600	33	0,014 (5 jours)

## 2. Propriétés physico-chimiques

Tous les agents extincteurs cités sont non conducteurs de l'électricité.

### 2.1 Dioxyde de carbone – CO<sub>2</sub>



© EFMT

Le dioxyde de carbone (ou CO<sub>2</sub>) est, à température ambiante, un gaz incolore et inodore (par mesure de sécurité, le gaz doit être parfumé), plus lourd que l'air.

- masse molaire : 44
- température de sublimation : – 78,5 °C
- point critique :
  - température : 31,0 °C
  - pression : 7,315 MPa
- point triple :
  - température : – 55,6 °C
  - pression : 517,8 kPa
- pression de vapeur à 21 °C : 5,86 MPa
- densité relative par rapport à l'air : 1,5
- densité à 0 °C et 101 kPa : 1,98 kg/m<sup>3</sup>

Le CO<sub>2</sub> est stable jusqu'à 900 °C environ. Sa décomposition thermique donne surtout naissance à du monoxyde de carbone (CO).

### 2.2 Azote – N<sub>2</sub> ou IG 100



© Siemens

L'azote (N<sub>2</sub>) ou IG 100 est, à température ambiante, un gaz incolore et inodore, de masse volumique approximativement identique à celle de l'air.

L'azote est le gaz constitutif de l'air le plus important, 78 % environ.

- masse molaire : 28,01
- température d'ébullition à 1 013 hPa : – 195,8 °C
- température de congélation : – 210 °C

### 2.3 Argon – Ar ou IG 01



© LPG

L'argon (Ar) ou IG 01 est, à température ambiante, un gaz incolore et inodore, plus lourd que l'air.

L'argon est le gaz rare le plus abondant dans l'air (0,934 % en volume). Il est caractérisé par une stabilité physique et chimique parfaite.

- masse molaire : 39,95
- température d'ébullition à 1 013 hPa : – 185,9 °C
- température de congélation : – 189,4 °C

### 2.4 IG 55



© Dialect pro sécurité

Le gaz IG 55 correspond à un mélange 50/50 des deux gaz inertes que sont l'argon et l'azote. Le mélange est incolore, inodore, de densité voisine de celle de l'air.

- température d'ébullition à 1 013 hPa : – 196 °C (sublimation)
- température de congélation : – 189 °C
- pression de vapeur à 20 °C : 15,3 MPa

### 2.5 IG 541



© Tyco

Le gaz IG 541 correspond à un mélange spécifique renfermant 52 % d'azote, 40 % d'argon et 8 % de dioxyde de carbone. Sa densité est proche de celle de l'air.

- température d'ébullition à 1 013 hPa : – 196 °C (sublimation)
- température de congélation : – 78,5 °C
- pression de vapeur à 20 °C : 15,2 MPa

### 2.6 HFC 227 ea – C<sub>3</sub>HF<sub>7</sub>

Le HFC 227 ea, qui correspond au 1,1,1,2,3,3,3-heptafluoropropane (C<sub>3</sub>HF<sub>7</sub>), est un gaz incolore et inodore, très stable jusqu'à 700 °C.

- masse molaire : 170
- température d'ébullition à 1 013 hPa : – 16,4 °C
- température de congélation : – 131,1 °C
- point critique :
  - température : 101,7 °C
  - pression : 2,912 MPa
- tension de vapeur à 20 °C : 0,391 MPa

### 2.7 HFC 23 – CHF<sub>3</sub>

Le HFC 23 correspond au trifluorométhane (CHF<sub>3</sub>); c'est une substance incolore d'odeur très légèrement étherée, très stable jusqu'à 1150 °C.

- masse molaire : 70
- température d'ébullition à 1 013 hPa : – 82,0 °C
- température de fusion : – 155,2 °C
- point critique :
  - température : 25,9 °C
  - pression : 4,836 MPa
- tension de vapeur à 20 °C : 4,183 MPa



## 2.8 3-1-10 – C<sub>4</sub>F<sub>10</sub>

Le FC-3-1-10 correspond au perfluorobutane (C<sub>4</sub>F<sub>10</sub>).

- masse molaire: 238
- température d'ébullition à 1 013 hPa : – 2 °C
- température de fusion : – 128,2 °C
- point critique:
  - température: 113,2 °C
  - pression: 2,323 MPa
- tension de vapeur à 20 °C: 0,284 MPa

## 2.9 FK 5-1-12 – C<sub>6</sub>F<sub>12</sub>O



Le FK-5-1-12, qui correspond à la dodécafluoro-2-méthylpentan-3-one (C<sub>6</sub>F<sub>12</sub>O), est un gaz incolore, presque inodore.

- masse molaire: 316
- température d'ébullition à 1 013 hPa: 49 °C
- température de congélation: – 108 °C
- point critique:
  - température: 168,88 °C
  - pression: 18,646 MPa
- tension de vapeur à 20 °C: 0,326 MPa

# 3. Sécurité des personnes

## 3.1 Risques liés aux gaz inertes et au dioxyde de carbone

Les gaz inertes et le dioxyde de carbone, de par leur mode d'extinction, abaissent le taux d'oxygène de l'air à une concentration inférieure à 15 %, généralement aux alentours de 12 %.

La présence de gaz inerte en excès dans l'air entraîne une oxygénation insuffisante de l'organisme. En cas d'exposition brève, pour la plupart d'entre eux (**azote**, **argon** ou leurs mélanges tels que l'**IG 55** et l'**IG 541**), le seul problème de santé relatif à leur utilisation résulte de la réduction du taux d'oxygène partielle. Celle-ci reste toutefois dans des proportions acceptables pour l'organisme (on estime que la pression d'oxygène au niveau des poumons est quasiment équivalente à celle qui existe au sommet du Mont Blanc); il y a lieu de noter toutefois que, dans le cas du déclenchement de gaz, l'établissement est rapide ne permettant pas une accoutumance de l'organisme. Lorsque la concentration en oxygène dans l'air est comprise entre 12 et 16 %, les symptômes enregistrés comprennent une augmentation du rythme respiratoire et du pouls et une légère perturbation de la coordination des mouvements. Entre 10 et 14 %, la conscience reste en éveil mais des signes psychiques apparaissent ainsi qu'une fatigue anormale et une respiration inégale. Cependant, même si la capacité de réaction à l'hypoxie s'avère très limitée, un séjour de courte durée ne provoque pas de lésion définitive chez une personne en bonne santé, ce qui laisse au personnel le temps d'évacuer les locaux sans problème après le déclenchement de l'alerte.

À la différence des gaz inertes précédents, le **dioxyde de carbone** (CO<sub>2</sub>) présente un risque physiologique même avant que l'effet asphyxiant ne se manifeste. Le CO<sub>2</sub> provoque des perturbations des fonctions respiratoire et circulatoire ainsi que de l'équilibre acidobasique. Ces troubles augmentent avec le pourcentage de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère. Si des concentrations relativement élevées de CO<sub>2</sub> sont bien tolérées temporairement et peuvent même se révéler bénéfiques lorsque l'oxygénation est maintenue, il n'en va pas de même lorsque la concentration dépasse 25 %. À partir de cette teneur, on peut observer une dépression du système nerveux central, avec coma parfois convulsif et la mort. Ces troubles peuvent apparaître de façon très brutale si la transition entre l'atmosphère normale et l'atmosphère polluée

est rapide. L'action sera renforcée si l'atmosphère est fortement appauvrie en oxygène (moins de 10 %). L'anoxie (interruption de l'apport d'oxygène aux différents tissus de l'organisme) créée, associée à l'hypercapnie (augmentation de la teneur du sang en gaz carbonique), entraîne une sidération brutale des centres nerveux, avec syncope réflexe et arrêt cardiorespiratoire immédiat.

Parmi les gaz inertes commercialisés actuellement, on trouve l'**IG 541**, mélange de 3 gaz (azote, argon et dioxyde de carbone). Une évaluation du retentissement physiologique de cet agent extincteur gazeux est présentée dans l'article *Évaluation du retentissement physiologique d'un agent extincteur gazeux* publié par l'INRS (voir *Bibliographie*).

## 3.2 Toxicité propre des gaz inhibiteurs

Les toxicités propres des gaz halogénés de substitution du halon 1301, tels que le **HFC 227 ea**, le **FC 3-1-10**, le **HFC 23** et le **FK 5-1-12** sont faibles.

La CL<sub>50</sub><sup>3</sup> du **HFC 227 ea** chez le rat, exposé pendant 4 heures, est supérieure à 80 % (soit 800 000 ppm) dans l'oxygène.

Lors d'une exposition de 4 heures par inhalation de **FC 3-1-10**, aucune mortalité n'est observée chez le rat pour une concentration de 80 % dans l'oxygène. En cas d'exposition répétée, l'inhalation (6 h/j, 5 j/semaine pendant 2 semaines) d'une concentration de 10 % de FC 3-1-10 ne provoque aucun effet néfaste chez le rat. Un essai de sensibilisation cardiaque, chez le chien, s'est révélé négatif jusqu'à une concentration de 40 %. Enfin, aucun effet mutagène n'a été mis en évidence lors d'un essai d'Ames avec et sans activation.

La CL<sub>50</sub> du **HFC 23** chez le rat exposé pendant 4 heures est supérieure à 66,3 % (soit 663 000 ppm). Des concentrations très élevées peuvent donner des effets narcotiques. Des études de toxicité à long terme chez l'animal n'ont pas révélé d'effets cancérigène, tératogène ou mutagène (test d'Ames). Chez le chien, aucune arythmie n'a été provoquée par une exposition de 5 minutes à 30 % de HFC 23.

Quant au **FK 5-1-12**, on ne dispose que d'un nombre très limité d'essais toxicologiques. Ceux-ci ne permettent pas d'évaluer

3. Concentration atmosphérique calculée qui entraîne le décès de 50 % des animaux lors d'une exposition aux vapeurs du produit pendant 4 heures.

les dangers du produit, notamment pour l'homme. Les seuls résultats dont nous disposons ne montrent pas d'effet toxique lors d'exposition par inhalation (CL<sub>50</sub> et sensibilisation myocardique). La Commission d'évaluation de l'écotoxicité dans son avis du 14 février 2004 recommande l'utilisation du FK 5-1-12 en remplacement des halons sous certaines réserves d'emploi.

Pour les gaz halogénés de substitution du halon 1301, aucune expérimentation, à notre connaissance, n'a été conduite afin d'étudier les effets chez l'homme de ces substances lors d'une exposition de durée notable.

Les concentrations d'utilisation de ces agents sont inférieures à la NOAEL (*No observable adverse effect level* – dose pour laquelle aucun effet néfaste n'est observé) et a fortiori à la LOAEL (*Lowest observable adverse effect level* – dose la plus basse à laquelle un effet néfaste est observé). Dans ces conditions, leur mise en œuvre en présence de personnel ne peut être considérée comme inacceptable. Les données habituellement reconnues sont regroupées dans le *tableau III*.

### 3.3 Risques liés aux produits de décomposition des agents extincteurs

La composition des atmosphères d'incendie est tellement complexe qu'il est impossible de prédire avec exactitude leurs effets sur les personnes, lesquelles sont, par ailleurs, exposées à l'action de la chaleur. Rappelons (voir *Bibliographie* ED 990) que dans un incendie, la plupart des décès sont liés à l'inhalation des fumées toxiques et/ou corrosives plutôt qu'aux effets thermiques.

Dans le cas d'un début d'incendie immédiatement maîtrisé, peu de produits de combustion sont apparus et l'agent extincteur n'a pas été décomposé; il suffit alors de connaître la toxicité propre ou le caractère asphyxiant de l'agent extincteur non décomposé pour évaluer l'action de l'atmosphère.

Dans le cas d'un incendie maîtrisé tardivement, la toxicité globale de l'atmosphère dépend :

- de l'effet asphyxiant lié à l'appauvrissement de l'atmosphère en oxygène (oxygène déplacé par l'agent extincteur ou consommé par la combustion),
- de la toxicité des produits résultant de la pyrolyse et de la combustion des combustibles présents dont l'effet peut parfois être prépondérant (par exemple, acide cyanhydrique),

Tableau III

	HFC 227 ea	FC 3-1-10	HFC 23	FK 5-1-12
<b>Concentration d'utilisation Feu de classe A</b>	7,9 %	≈ 19 %	16,3 %	5,3 %
<b>NOAEL (% v/v)</b>	9 %	40 %	30 %	10 %
<b>LOAEL (% v/v)</b>	10,5 %	> 40 %	> 30 %	> 10 %
<b>CL<sub>50</sub></b>	> 80 %		> 65 %	> 80 %
<b>Marge de sécurité entre le % de concentration et NOAEL</b>	14 %		200 %	88 %

– de la toxicité des produits de décomposition thermique de l'agent extincteur utilisé.

Notons que si la toxicité de l'atmosphère dépend des produits combustibles, elle est surtout liée à la nature de l'agent extincteur. Les études toxicologiques et les expérimentations d'extinction relatives aux agents extincteurs gazeux montrent que les risques d'intoxication sont dus principalement aux produits de décomposition toxiques et/ou corrosifs, tels que le CO, les acides chlorhydrique, fluorhydrique, etc., ou asphyxiants tels que le CO<sub>2</sub>, répandus dans l'atmosphère par la combustion.

Les agents extincteurs gazeux et leurs produits de décomposition participent à la toxicité de l'atmosphère mais peuvent aussi en stopper l'accroissement en étouffant (cas du CO<sub>2</sub>) ou inhibant (cas des hydrocarbures halogénés) la combustion et en limitant l'appauvrissement en oxygène.

Le principal produit de décomposition du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) est le monoxyde de carbone (CO); ce gaz n'est pas décelable par des personnes exposées qui peuvent être intoxiquées sans s'en rendre compte.

Si à froid les gaz inhibiteurs ne présentent que peu de risques, ils donnent naissance à haute température et sur des feux étendus et prolongés à une quantité notable de produits de pyrolyse qui peuvent être toxiques et/ou corrosifs, en particulier des acides (HF, HCl, etc.). Ces produits de décomposition ont une odeur acre et souvent irritante, ce qui permet de les déceler bien avant d'atteindre la limite dangereuse admissible, en cas d'incendie. Dans le cadre de la sécurité des biens, les produits de décomposition corrosifs attaquent les marchandises (disquettes, surfaces magnétiques, produits électroniques, etc.). Pour toutes ces raisons, il est nécessaire pour les gaz halogénés, dès la fin de la période d'évacuation, d'émettre

l'agent dans un temps très court (10 secondes maximum, voir *1.3 Caractéristiques d'emploi et propriétés extinctrices*).

### 3.4 Accès aux locaux après émission

L'accès aux locaux, après émission de gaz extincteur et après confirmation de l'extinction, ne doit se faire :

- que plusieurs minutes après l'émission pour tenir compte du temps nécessaire, défini dans les règles (temps d'imprégnation), afin d'éviter de réactiver un feu couvant par ouverture d'une porte,
- que par du personnel qualifié, muni d'un appareil respiratoire isolant autonome, formé à son utilisation et chargé de préparer et fixer le retour dans le local.

En effet, le retour du personnel dans le local, après émission, ne pourra être autorisé qu'après ventilation et contrôle des teneurs en oxygène et en monoxyde de carbone (CO). L'atmosphère du local ne doit plus contenir de gaz extincteur résiduel et de produits de combustion. Il importera, en particulier, de s'assurer de l'absence d'éventuels produits toxiques et/ou corrosifs, engendrés soit par la combustion, soit par la pyrolyse des composés halogénés.

## 4. Textes réglementaires

### 4.1 Textes des Communautés européennes

- Règlement (CE) n° 3093/94 du Conseil du 15 décembre 1994 relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone.
- Règlement (CE) n° 2037/2000 du Parlement européen et du Conseil du 29 juin 2000 relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone.
- Règlement (CE) n° 2038/2000 du Parlement européen et du Conseil du 28 septembre 2000 modifiant le règlement (CE) n° 2037/2000 relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone, en ce qui concerne les inhalateurs doseurs et les pompes médicales d'administration de médicaments.
- Règlement (CE) n° 2039/2000 du Parlement européen et du Conseil du 28 septembre 2000 modifiant le règlement (CE) n° 2037/2000 relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone, en ce qui concerne l'année de base pour l'attribution des quotas d'hydrochlorofluorocarbures.

### 4.2 Textes du ministère de l'Intérieur

- Règlement de sécurité des établissements recevant du public (ERP) – Arrêté du 25 juin 1980 modifié.
- Règlement de sécurité des immeubles de grande hauteur (IGH) – Arrêté du 18 octobre 1977 modifié.

- Note d'information technique n° 239 du 16 septembre 1980 – Définition des conditions d'emploi, dans les établissements recevant du public, de certains dispositifs d'extinction automatique utilisant du dioxyde de carbone par noyage total. Elle interdit l'emploi d'installation fixe d'extinction automatique au CO<sub>2</sub> dans les locaux accessibles au public, là où le public a accès.

### 4.3 Textes du ministère de l'Environnement

- Décret n° 88-975 du 11 octobre 1988 portant publication de la Convention de Vienne pour la protection de la couche d'ozone, signée à Vienne le 22 mars 1985.

- Loi n° 88-1128 du 20 décembre 1988 autorisant l'approbation du protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone.

- Décret n° 89-112 du 21 février 1989 portant publication du protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone, fait à Montréal le 16 septembre 1987.

- Loi n° 91-1289 du 21 décembre 1991 autorisant l'approbation d'un amendement au protocole de Montréal du 16 septembre 1987 relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone.

- Décret n° 92-950 du 2 septembre 1992 portant publication de l'amendement du 16 septembre 1987 relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone, fait à Londres le 29 juin 1990.

- Décret n° 92-1159 du 16 octobre 1992 portant publication des ajustements au protocole de Montréal du 16 septembre 1987 relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone, adopté lors de la deuxième réunion des parties à Londres le 29 juin 1990.

- Avis de la Commission d'évaluation de l'écotoxicité des substances chimiques, relatif à l'utilisation de certains substituts des halons pour lutter contre les incendies, du 15 novembre 2001.

- Avis de la Commission d'évaluation de l'écotoxicité des substances chimiques, relatif à l'utilisation du NOVEC 1230 (ou FK 5-1-12) comme substitut des halons dans les installations fixes pour lutter contre les incendies, du 12 février 2004.

### 4.4 Textes du ministère de la Santé publique

- Avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France, émis d'après la circulaire du 30 juin 1961 concernant l'application des dispositions de l'arrêté du 12 octobre 1960, relatif à l'interdiction des extincteurs d'incendie chargés en bromure de méthyle ou en tétrachlorure de carbone.

- Circulaire du 29 décembre 1960 relative à l'application de l'arrêté du 12 octobre 1960 interdisant l'emploi du bromure de méthyle et du tétrachlorure de carbone comme agent extincteur; elle donne la liste des dérivés halogénés des hydrocarbures dont l'emploi est autorisé.

## 5. Autres textes à prendre en considération

### 5.1 Recommandation CRAM

- Recommandation relative aux installations fixes d'extinction du dioxyde de carbone de la Caisse régionale d'assurance maladie de Normandie du 20 octobre 1980.

### 5.2 Règle de la FFSA

Le CNPP-Entreprise, en liaison avec les instances de la FFSA, a publié une règle APSAD d'installation qui définit, entre autres, les exigences destinées à réduire les risques d'exposition des personnes aux agents extincteurs (alarmes, temporisation, etc.).

- Règle APSAD **R 13** (juin 2007) : Règle d'installation – Extinction automatique à gaz.

Cette règle se divise en quatre parties :

- la partie 1 fournit les dispositions générales applicables à toutes les installations d'extinction automatique à gaz,
- les parties 2 à 4 portent sur les dispositions applicables au dioxyde de carbone, aux autres gaz inertes et aux gaz inhibiteurs.

Dans tous les cas, la mise en œuvre de ces systèmes doit être réalisée par des installateurs certifiés « APSAD » reconnus notamment par la profession de l'Assurance.

### 5.3 Normes

- NF EN 15004-1 – Installations fixes de lutte contre l'incendie – Installations d'extinction à gaz. Partie 1 : calcul, installation et maintenance. Indice de classement S 62-111-1. Octobre 2008.

- NF EN 15004-2 – Installations fixes de lutte contre l'incendie – Installations d'extinction à gaz. Partie 2 : propriétés physiques et conception des systèmes pour agent extincteur FK 5-1-12. Indice de classement S 62-111-2. Octobre 2008.

- NF EN 15004-3 – Installations fixes de lutte contre l'incendie – Installations d'extinction à gaz. Partie 3 : propriétés physiques et conception des systèmes pour agent extincteur HCFC, mélange A. Indice de classement S 62-111-3. Octobre 2008.

- NF EN 15004-4 – Installations fixes de lutte contre l'incendie – Installations d'extinction à gaz. Partie 4: propriétés physiques et conception des systèmes pour agent extincteur HFC 125. Indice de classement S 62-111-4. Octobre 2008.
- NF EN 15004-5 – Installations fixes de lutte contre l'incendie – Installations d'extinction à gaz. Partie 5: propriétés physiques et conception des systèmes pour agent extincteur HFC 227 ea. Indice de classement S 62-111-5. Octobre 2008.
- NF EN 15004-8 – Installations fixes de lutte contre l'incendie – Installations d'extinction à gaz. Partie 8: propriétés physiques et conception des systèmes pour agent extincteur IG 100. Indice de classement S 62-111-8. Octobre 2008.
- NF EN 15004-9 – Installations fixes de lutte contre l'incendie – Installations d'extinction à gaz. Partie 9: propriétés physiques et conception des systèmes pour agent extincteur IG 55. Indice de classement S 62-111-9. Octobre 2008.
- NF EN 15004-10 – Installations fixes de lutte contre l'incendie – Installations d'extinction à gaz. Partie 10: propriétés physiques et conception des systèmes pour agent extincteur IG 541. Indice de classement S 62-111-10. Octobre 2008.

## Conclusion

Pour leurs installations fixes d'extinction, les responsables d'établissement peuvent donc choisir actuellement entre plusieurs formules:

- adopter un système de protection à base d'agent gazeux, gaz inhibiteur, gaz inerte (azote...), mélange de gaz inertes, dioxyde de carbone. L'agent extincteur retenu doit pouvoir répondre à tous les critères à prendre en compte et tout particulièrement:
  - la protection des personnes (si le choix se porte sur le dioxyde de carbone, il faut savoir que celui-ci présente des risques majeurs pour les personnes présentes),
  - l'efficacité extinctrice,
  - la protection de l'environnement,
  - les règles d'installation;

- adopter d'autres systèmes d'extinction automatiques faisant appel à des agents extincteurs comme l'eau (diffusée en très fines gouttelettes, avec ou sans additif), les poudres, les mousses... Ces systèmes présentent bien évidemment d'autres performances, d'autres risques, d'autres avantages ou inconvénients que ceux des systèmes décrits dans cette brochure. De plus, pour certains d'entre eux, il est à noter qu'ils ne font pas l'objet de règles d'installation.

En fonction des paramètres spécifiques du(des) local(localaux) à protéger, les mesures de prévention et de protection incendie et les systèmes d'installations fixes d'extinction devront être complémentaires pour offrir le meilleur compromis possible.

### Pour en savoir plus

#### Bibliographie

- Incendie et lieux de travail. ED 990, INRS, 2007.
- Extinction automatique à gaz. Quelles exigences? Quelles solutions? Journée d'étude, jeudi 17 mai 2001. CNPP, 2001.
- Traité pratique de sécurité incendie. 6<sup>e</sup> éd. CNPP, 1996.
- Sécurité contre l'incendie, sans halon? Symposium international. Zurich, 7, 8 et 9 septembre 1994.
- J. Randrianalijafy – Halons. Solutions alternatives. *Face au risque* n° 304, 1994.
- J. Lafon – Halons. Substituts. Les agents gazeux. *Face au risque* n° 304, 1994.
- W. Register, P. Soufflet – Un substitut chimique au halon. *Face au risque* n° 310, 1995.
- H. Bineau – Les agents gazeux d'extinction. *Face au risque* n° 316, 1995.
- Question sur les halons. Note d'information incendie n° 93/06. APSAD, 1993.
- Nouveaux gaz extincteurs. Note d'information incendie n° 95/03. APSAD, 1995.

- A. Petitot – Évaluation du retentissement physiologique d'un agent extincteur gazeux. Études et enquêtes. *Documents pour le médecin du travail* n° 69, TF 71, INRS, 1997.
- Standard on clean agent fire extinguishing systems. NFPA 2001. USA, 1994.
- Gaseous fire extinguishing agents as halon 1301 alternatives. *Fire prevention* 277, 1995.
- Halon alternatives – A report on the fire extinguishing performance characteristics of some gaseous alternatives to Halon 1301. LPR 6. Loss Prevention Council, 1996.

#### Adresses utiles

- CNPP  
Centre national de prévention et de protection  
CD 64, route de la Chapelle Réanville  
27950 Saint-Marcel  
Tél.: 02 32 53 64 00  
www.cnpp.com
- FFSA  
Fédération française des sociétés d'assurances  
26, boulevard Haussmann  
75311 Paris cedex 09  
Tél.: 01 42 47 90 00  
www.ffsa.fr
- GIFEX  
Groupement des installateurs fabricants de systèmes d'extinction fixes  
39/41, rue Louis Blanc  
92038 Paris-La-Défense cedex  
Tél.: 01 47 17 63 03  
www.ffmi.asso.fr
- INRS  
Institut national de recherche et de sécurité  
30, rue Olivier Noyer  
75680 Paris cedex 14  
Tél.: 01 40 44 30 00  
www.inrs.fr

## Annexe – Charte du récupérateur-éliminateur de halon (source GIFEX)

### 1. Préambule

Cette charte s'inscrit dans le cadre de la stratégie nationale de gestion des halons prévue par la décision X/7 du Protocole de Montréal. Avec le soutien du ministère de l'Environnement, les recycleurs certifiés APSAD étendent leurs compétences reconnues en assurant la récupération, le stockage et la destruction des halons, en partenariat avec les sociétés autorisées à détruire ces derniers par arrêté préfectoral. Ils s'engagent en outre à respecter la réglementation relative aux déchets dangereux.

### 2. Dispositions réglementaires

En regard de la position commune européenne n° 19/1999 (JOCE du 4 mai 1999), les échéances suivantes peuvent être prises en compte :

- 1987 – Protocole de Montréal sur les substances appauvrissant la couche d'ozone.
- 1994 (1<sup>er</sup> janvier) – Interdiction de production et d'importation des halons.
- 2000 – Entrée en vigueur du nouveau règlement relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone.
- 2003 (1<sup>er</sup> janvier) – Interdiction de toute utilisation de halon, sauf utilisations critiques. Démantèlement obligatoire des systèmes et récupération du halon par une entreprise qualifiée.
- 2004 (1<sup>er</sup> janvier) – Tous les systèmes halons sont démantelés, avec récupération des halons pour destruction.

### 3. Démantèlement des installations

Sous la responsabilité du propriétaire de l'installation, le démontage, la pesée et la mise en sécurité des réservoirs de halon pour le transport (sous réglementation ADR) doivent être effectués par une entreprise certifiée APSAD d'installateur d'extinction automatique à gaz. L'entreprise certifiée APSAD assure l'acheminement des réservoirs par un transporteur agréé vers la station du récupérateur-éliminateur de halon certifié APSAD.

### 4. Récupération

#### 4.1 Organisation de la qualité

Un plan qualité et des procédures détaillées décrivent les dispositions prises pour obtenir la qualité de la récupération et de l'élimination. Ces dispositions doivent permettre de vérifier que la quantité de halon émise dans l'atmosphère n'excède pas 5 % de la quantité de halon à détruire.

##### 4.1.1 Dispositions administratives

- Procédure d'acceptation et de réception du halon.
- Traçabilité des flux de produits.
- Stockage du produit en attente de destruction.

##### 4.1.2 Dispositions techniques

- Identification du produit.
- Transfert du produit dans un container de grande capacité.

#### 4.2 Enregistrement (client-récupérateur)

Le système mis en place permet la traçabilité du produit pour chaque étape, de la récupération jusqu'au regroupement en container du halon. En particulier, il doit permettre d'identifier :

- le client et les caractéristiques de l'installation,
- l'installateur certifié APSAD,
- le transporteur agréé,
- le container de regroupement et de récupération du halon.

### 5. Expédition

#### 5.1 Généralités

Le récupérateur-éliminateur certifié APSAD assure l'acheminement, par un transporteur agréé (réglementation ADR), des containers de regroupement identifiés, vers une entreprise autorisée à détruire des halons par arrêté préfectoral.

#### 5.2 Enregistrement (récupérateur-éliminateur)

- Procédure d'expédition et d'acceptation préalable à la destruction du halon.
- Après destruction, gestion des certificats de destruction.

### 6. Destruction

L'entreprise de destruction autorisée à détruire les halons par arrêté préfectoral doit disposer d'une organisation pour obtenir l'assurance de la qualité de la destruction du halon.

- Procédure d'acceptation et de réception du produit.
- Procédure d'identification des produits. Elle procède à la destruction du halon et délivrera un certificat de destruction pour le lot de halon considéré.

### 7. Documents de suivi

- Fiche d'identification d'un déchet gazeux établie par le client (FIDG).
- Certificat d'acceptation préalable établi par le récupérateur ou le destructeur (CAP).
- Bordereau de suivi de déchets industriels, établi pour les expéditions de produit (BSDI).

## 8. Entreprises certifiées APSAD pour l'installation d'extinction automatique à gaz

Entreprises s'engageant à démanteler et mettre en sécurité les réservoirs halon  
(opération préalable au transfert vers une entreprise certifiée «récupérateur-éliminateur»)

Société	Adresse
<b>ADT Sécurité Services</b>	33, avenue du Maréchal-Joffre – 92022 Nanterre cedex
<b>ATSE</b>	5, allée des Souches – 78260 Achères
<b>Automatismes SICLI</b>	1, rue Yvan-Pavlov – 93152 Le Blanc-Mesnil cedex
<b>DEF</b>	Parc d'activités du Moulin-de-Massy 9, rue du Saule-Trapu – BP 211 – 91882 Massy cedex
<b>Desautel</b>	Parc d'entreprises – BP 9 – 01120 Montluel cedex
<b>Diaselec</b>	89, rue du Chemin-de-Fer-Prolongé – 93140 Bondy
<b>Eris*</b>	60, avenue de la République – 94320 Thiais
<b>Johnson Controls Cemis</b>	46-48, avenue Kléber – 92702 Colombes cedex
<b>Mather &amp; Platt</b>	29, avenue G.-Politzer – BP 122 – 8193 Trappes cedex
<b>Protéc Feu</b>	16, rue A.-Croizat ZI – BP 20 – 95103 Argenteuil cedex
<b>Siemens Cerberus</b>	ZI 617, rue Fourny – BP 20 – 78530 Buc cedex

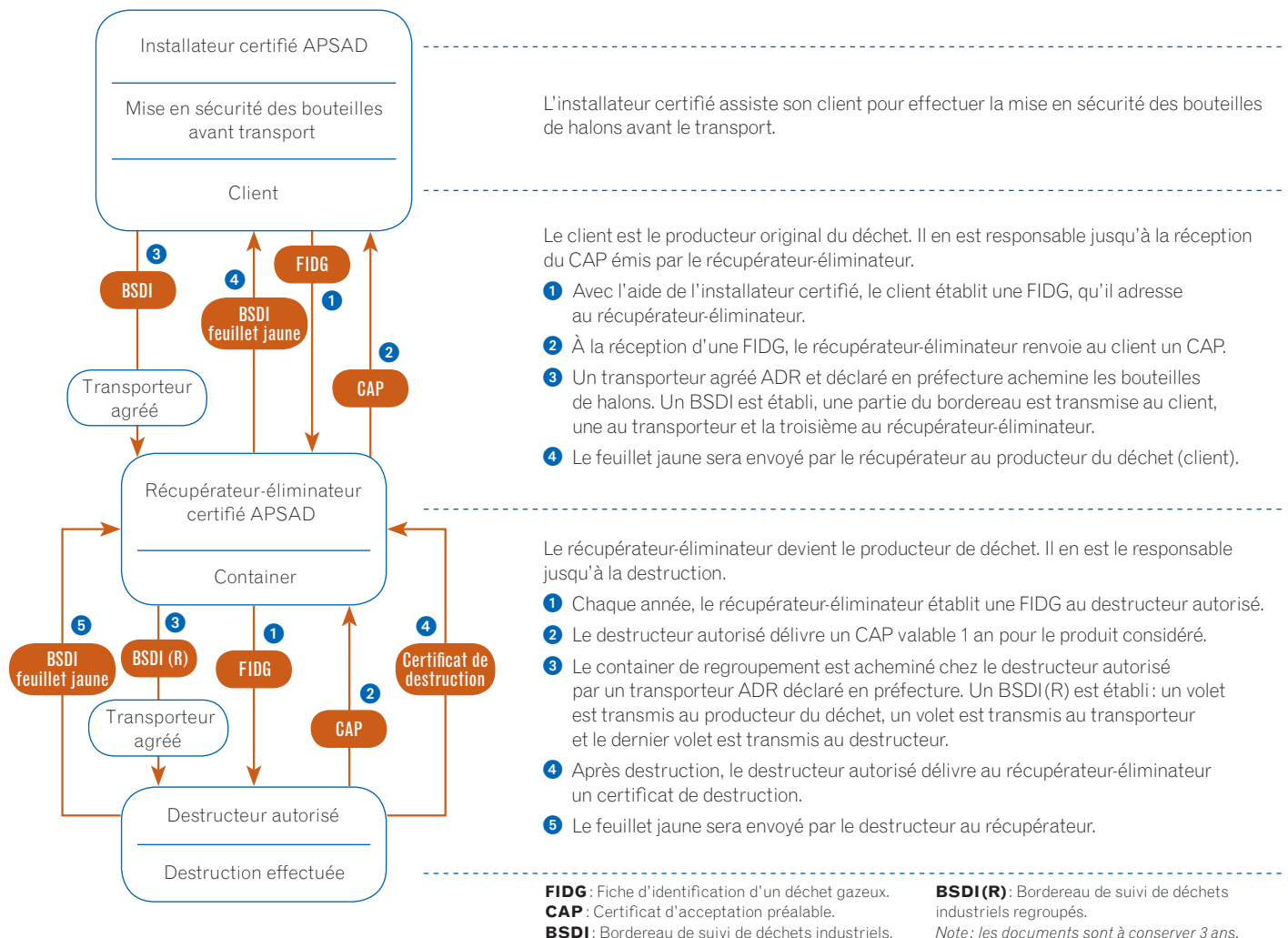
Liste des sièges sociaux des entreprises certifiées par CNPP/CERT pour APSAD, mars 2000.

Liste détaillée des établissements sur 3617 A2P.

## 9. Entreprises certifiées «récupérateur-éliminateur» halon

Société	Adresse
<b>ABC Protection Environnement*</b>	13, rue du Compas – 95074 Cergy cedex
<b>Desautel</b>	5, avenue De-Lattre-De-Tassigny – 69330 Meyzieu
<b>EFMT*</b>	45, rue Colbert – 92700 Colombes
<b>SICLI</b>	ZI de la Saunière – 89600 Saint-Florentin
<b>Siemens Cerberus</b>	ZI 617, rue Fourny – BP 20 – 78530 Buc cedex

\* Non adhérentes au GIFEX.



Pour commander les films (en prêt), les brochures et les affiches de l'INRS, adressez-vous au service prévention de votre CRAM ou CGSS.

## Services prévention des CRAM

### ALSACE-MOSELLE

(67 Bas-Rhin)  
14 rue Adolphe-Seyboth  
BP 10392  
67010 Strasbourg cedex  
tél. 03 88 14 33 00  
fax 03 88 23 54 13  
prevention.documentation@cram-alsace-moselle.fr  
www.cram-alsace-moselle.fr

(57 Moselle)  
3 place du Roi-George  
BP 31062  
57036 Metz cedex 1  
tél. 03 87 66 86 22  
fax 03 87 55 98 65  
www.cram-alsace-moselle.fr

(68 Haut-Rhin)  
11 avenue De-Lattre-de-Tassigny  
BP 70488  
68018 Colmar cedex  
tél. 03 89 21 62 20  
fax 03 89 21 62 21  
www.cram-alsace-moselle.fr

### AQUITAINE

(24 Dordogne, 33 Gironde,  
40 Landes, 47 Lot-et-Garonne,  
64 Pyrénées-Atlantiques)  
80 avenue de la Jallère  
33053 Bordeaux cedex  
tél. 05 56 11 64 36  
fax 05 57 57 70 04  
documentation.prevention@cramaquitaine.fr

### AUVERGNE

(03 Allier, 15 Cantal, 43 Haute-Loire,  
63 Puy-de-Dôme)  
48-50 boulevard Lafayette  
63058 Clermont-Ferrand cedex 1  
tél. 04 73 42 70 76  
fax 04 73 42 70 15  
preven.cram@wanadoo.fr

### BOURGOGNE et FRANCHE-COMTÉ

(21 Côte-d'Or, 25 Doubs,  
39 Jura, 58 Nièvre, 70 Haute-Saône,  
71 Saône-et-Loire, 89 Yonne,  
90 Territoire de Belfort)  
ZAE Cap-Nord  
38 rue de Cracovie  
21044 Dijon cedex  
tél. 03 80 70 51 32  
fax 03 80 70 51 73  
prevention@cram-bfc.fr  
www.cram-bfc.fr

### BRETAGNE

(22 Côtes-d'Armor, 29 Finistère,  
35 Ille-et-Vilaine, 56 Morbihan)  
236 rue de Châteaugiron  
35030 Rennes cedex  
tél. 02 99 26 74 63  
fax 02 99 26 70 48  
drpcdi@cram-bretagne.fr  
www.cram-bretagne.fr

### CENTRE

(18 Cher, 28 Eure-et-Loir, 36 Indre,  
37 Indre-et-Loire, 41 Loir-et-Cher, 45 Loiret)  
36 rue Xaintrailles  
45033 Orléans cedex 1  
tél. 02 38 81 50 00  
fax 02 38 79 70 29  
prev@cram-centre.fr

### CENTRE-OUEST

(16 Charente, 17 Charente-Maritime,  
19 Corrèze, 23 Creuse, 79 Deux-Sèvres,  
86 Vienne, 87 Haute-Vienne)  
4 rue de la Reynie  
87048 Limoges cedex  
tél. 05 55 45 39 04  
fax 05 55 79 00 64  
cirp@cram-centreouest.fr  
www.cram-centreouest.fr

### ÎLE-DE-FRANCE

(75 Paris, 77 Seine-et-Marne,  
78 Yvelines, 91 Essonne, 92 Hauts-de-Seine,  
93 Seine-Saint-Denis, 94 Val-de-Marne,  
95 Val-d'Oise)  
17-19 place de l'Argonne  
75019 Paris  
tél. 01 40 05 32 64  
fax 01 40 05 38 84  
prevention.atmp@cramif.cnamts.fr

### LANGUEDOC-ROUSSILLON

(11 Aude, 30 Gard, 34 Hérault,  
48 Lozère, 66 Pyrénées-Orientales)  
29 cours Gambetta  
34068 Montpellier cedex 2  
tél. 04 67 12 95 55  
fax 04 67 12 95 56  
prevdoc@cram-lr.fr

### MIDI-PYRÉNÉES

(09 Ariège, 12 Aveyron, 31 Haute-Garonne,  
32 Gers, 46 Lot, 65 Hautes-Pyrénées,  
81 Tarn, 82 Tarn-et-Garonne)  
2 rue Georges-Vivent  
31065 Toulouse cedex 9  
tél. 0820 904 231 (0,118 €/min)  
fax 05 62 14 88 24  
doc.prev@cram-mp.fr

### NORD-EST

(08 Ardennes, 10 Aube, 51 Marne,  
52 Haute-Marne, 54 Meurthe-et-Moselle,  
55 Meuse, 88 Vosges)  
81 à 85 rue de Metz  
54073 Nancy cedex  
tél. 03 83 34 49 02  
fax 03 83 34 48 70  
service.prevention@cram-nordest.fr

### NORD-PICARDIE

(02 Aisne, 59 Nord, 60 Oise,  
62 Pas-de-Calais, 80 Somme)  
11 allée Vauban  
59662 Villeneuve-d'Ascq cedex  
tél. 03 20 05 60 28  
fax 03 20 05 79 30  
bedprevention@cram-nordpicardie.fr  
www.cram-nordpicardie.fr

### NORMANDIE

(14 Calvados, 27 Eure, 50 Manche,  
61 Orne, 76 Seine-Maritime)  
Avenue du Grand-Cours, 2022 X  
76028 Rouen cedex  
tél. 02 35 03 58 22  
fax 02 35 03 58 29  
prevention@cram-normandie.fr

### PAYS DE LA LOIRE

(44 Loire-Atlantique, 49 Maine-et-Loire,  
53 Mayenne, 72 Sarthe, 85 Vendée)  
2 place de Bretagne  
44932 Nantes cedex 9  
tél. 0821 100 110  
fax 02 51 82 31 62  
prevention@cram-pl.fr

### RHÔNE-ALPES

(01 Ain, 07 Ardèche, 26 Drôme,  
38 Isère, 42 Loire, 69 Rhône,  
73 Savoie, 74 Haute-Savoie)  
26 rue d'Aubigny  
69436 Lyon cedex 3  
tél. 04 72 91 96 96  
fax 04 72 91 97 09  
preventionrp@cramra.fr

### SUD-EST

(04 Alpes-de-Haute-Provence,  
05 Hautes-Alpes, 06 Alpes-Maritimes,  
13 Bouches-du-Rhône, 2A Corse Sud,  
2B Haute-Corse, 83 Var, 84 Vaucluse)  
35 rue George  
13386 Marseille cedex 5  
tél. 04 91 85 85 36  
fax 04 91 85 75 66  
documentation.prevention@cram-sudest.fr

## Services prévention des CGSS

### GUADELOUPE

Immeuble CGRR, Rue Paul-Lacavé, 97110 Pointe-à-Pitre  
tél. 05 90 21 46 00 – fax 05 90 21 46 13  
lina.palmont@cgss-guadeloupe.fr

### GUYANE

Espace Turenne Radamonthe, Route de Raban,  
BP 7015, 97307 Cayenne cedex  
tél. 05 94 29 83 04 – fax 05 94 29 83 01

### LA RÉUNION

4 boulevard Doret, 97405 Saint-Denis Messag cedex 9  
tél. 02 62 90 47 00 – fax 02 62 90 47 01  
prevention@cgss-reunion.fr

### MARTINIQUE

Quartier Place-d'Armes, 97210 Le Lamentin cedex 2  
tél. 05 96 66 51 31 – 05 96 66 51 32 – fax 05 96 51 81 54  
prevention972@cgss-martinique.fr

## COLLECTION DES AIDE-MÉMOIRE TECHNIQUES

Les installations fixes d'extinction, mettant en œuvre des agents extincteurs gazeux, peuvent être recommandées pour la protection de nombreux locaux de travail, notamment ceux où les risques d'incendie sont importants ou ceux renfermant des équipements coûteux.

Ce guide fournit aux éventuels utilisateurs, en particulier aux personnels chargés de la sécurité incendie, les informations nécessaires à une meilleure connaissance des agents extincteurs rencontrés : domaine d'emploi, présentation des gaz utilisés, risques liés aux produits de décomposition, accès aux locaux après émission, textes réglementaires et recommandations d'emploi.

