

→ J.M. Petit,
département Équipements
de travail et ergonomie,
et M. Falcy, département
Études et assistance médicales,
INRS, Paris

Sécurité incendie sur les lieux de travail

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

FIRE PROTECTION AT THE WORKPLACE.

GASEOUS EXTINGUISHING
AGENTS USED IN FIXED FIRE
SUPPRESSION EQUIPMENT

Fixed fire suppression equipment using gaseous extinguishing agents may be recommended for the protection of numerous workplaces, particularly where fire is a major hazard, or in premises housing costly equipment. This guide provides potential users, particularly those responsible for fire safety, with the requisite information for improved knowledge of the extinguishing agents they are likely to come across: where used; description of gases used; hazards linked to decomposition products; access to premises following emission; regulations and instructions for use. The 15 November 2001 recommendation of the Chemical Ecotoxicity Assessment Committee concerning the use of certain halon substitutes in firefighting, and the halon recuperation-elimination charter are appended.

● fire ● extinguishing agent
● inert gas ● halogenated
hydrocarbon ● toxicity
● regulations

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. En annexes : avis de la Commission d'évaluation de l'écotoxicité des substances chimiques du 15 novembre 2001, relatif à l'utilisation de certains substituts des halons pour la lutte contre l'incendie ; charte du récupérateur-éliminateur de halon.

● incendie ● agent extincteur ● gaz inerte ● hydrocarbure halogéné ● halon
● toxicité ● réglementation

Diverses 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, 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.

1. Historique

Les premiers agents extincteurs mis en œuvre ont été des gaz inertes parmi lesquels le dioxyde de carbone (CO₂) a été le plus employé.

Issue de recherches entreprises au début du XX^e 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^{er} janvier 1994 et leur utilisation (sauf pour des usages critiques), depuis le 1^{er} janvier 2003.

De nouveaux produits d'extinction gazeux pour installations fixes apparaissent donc 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 permettent d'obtenir la même efficacité que le halon 1301[®] et éteignent les feux par une combinaison de mécanismes chimiques et physiques.

Une charte (*cf. annexe II*), s'inscrivant dans le cadre de la stratégie nationale de gestion des halons prévue par les décisions internationales, a été signée, avec le soutien du ministère chargé de l'Environnement, par les installateurs du GIFEX (groupement des installateurs fabricants de systèmes d'extinction fixes) et les recycleurs certifiés APSAD (Assemblée plénière des assurances dommages)⁽¹⁾. Ceux-ci étendent leurs compétences reconnues en assurant la récupération, le stockage et la destruction, 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.

2. Domaine d'emploi

2.1. Procédé de mise en œuvre

Les installations fixes à base d'agents extincteurs gazeux conviennent, dans l'ensemble, pour éteindre les « feux de surface » 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 et cette dernière pourrait devenir 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'assurance)⁽¹⁾ 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, avec l'avantage d'une adaptation facile aux extensions des locaux ;
- centralisées, avec l'avantage d'un stock d'agent extincteur hors du local protégé, ce qui facilite le travail de maintenance;
- semi-modulaires, avec l'avantage d'une remise en sécurité rapide du local à protéger par échange standard du réservoir de stockage.

Elles doivent être conçues pour émettre la concentration appropriée d'agent extincteur, au débit convenable (calcul des tuyauteries), au moment optimal (système de détection pertinent), pendant un temps d'application choisi en fonction de la classe de feu et de l'état de développement du foyer, 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 dès que l'installation entre en action, comme doivent s'arrêter automatiquement les installations de ventilation, de climatisation, de chauffage par ventilation, etc. Il faut cependant prévoir des événements de surpression, en particulier pour les gaz à « action physique » (*cf. § 2.2*).

Ces installations, pour être prises en considération par la FFSA, doivent être mises en place par un installateur certifié « CNPP-cert » et réalisées au moyen de matériel agréé ou certifié 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.

Elles doivent être entretenues périodiquement et elles seront vérifiées au moins deux fois par an. La maintenance doit être faite par des sociétés certifiées, de préférence par celui 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. »*

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

2.2. Mécanisme d'extinction

On distingue, parmi les agents extincteurs gazeux, deux familles dont les principes d'extinction sont différents :

- les gaz inertes, dits à « action physique »,
- les hydrocarbures halogénés, dits à « action chimique » ou « inhibiteurs ».

Les gaz inertes — dioxyde de carbone (CO₂), azote (N₂), argon (Ar) — sont utilisés purs ou en mélange (Inergen[®], Argonite[®], Argo55[®], etc.).

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

Les hydrocarbures halogénés sont 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

⁽¹⁾ Voir les coordonnées des différents organismes en fin d'article.

HFC, des FC (2). Ils sont commercialisés sous les noms de FM 200®, CEA 410® (3), FE 13®, etc. Bien que les mécanismes d'extinction des hydrocarbures 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.

2.3. Caractéristiques d'emploi et propriétés extinctrices

Les gaz inertes sont électriquement non conducteurs. À l'exception du CO₂, ils 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 halogénés sont électriquement non conducteurs. Ils sont stockés sous forme liquéfiée et utilisent, généralement, une surpressurisation à l'azote. Le temps d'émission ne doit pas excéder 10 secondes. 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,...).

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 (tableau I).

(2) HBFC : hydrobromofluorocarbure; HCFC : hydrochlorofluorocarbure; HFC : hydrofluorocarbure; FC : fluorocarbure.

(3) À noter que la fabrication du CEA 410® est arrêtée pour des raisons propres au fabricant; cependant, les systèmes mis en place sont opérationnels et conformes aux prescriptions de la FFSA.

TABLEAU I

Gaz	Formule	Phase de stockage à 20 °C	Pression de stockage (bars)	Concentration de mise en œuvre (%)	Concentration minimale d'extinction (*)
Gaz inertes					
Dioxyde de carbone	CO ₂	Gaz	52	40 à 60	
Azote	N ₂	Gaz	200	40 à 60	
Argon	Ar	Gaz	160 - 200 - 300	40 à 60	38
Inergen®	N ₂ , Ar, CO ₂	Gaz	150 - 200 - 300	40 à 60	29,0
Argo 55®	N ₂ , Ar	Gaz	300	40 à 60 28,0	
Argonite®	N ₂ , Ar	Gaz	200	40 à 60	28,0
Gaz halogénés					
FM 200®	C ₃ F ₇ H	Liquide	25/42	7-8	5,8
FE 13®	CHF ₃	Liquide	40	14,5-15,5	12,0
CEA 410®	C ₄ F ₁₀	liquide	25	7	5,0

(*) Au brûleur à la coupelle (% v/v). Combustible : n-heptane.

TABLEAU II

	FE 13®	CEA 410®	FM 200®
ODP	0	0	0
GWP vs CO ₂	9 000	5 500	2 050
Durée de vie dans l'atmosphère (années)	280	2 600	31

2.4. 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.

Pour les gaz halogénés, les principaux facteurs environnementaux à prendre en compte sont l'ODP (ozone depletion potentiel/ 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 donnés dans le tableau II.

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.

Fig. 1. Exemple de stockage d'IG 100 (azote)
- Example of storage of IG 100 (nitrogen)



Fig. 2. Exemple de stockage d'IG 541
- Example of storage of IG 541



Fig. 3. Exemple de stockage d'IG 55
- Example of storage of IG 55

3. Propriétés physico-chimiques

3.1. Dioxyde de carbone - CO₂

Le dioxyde de carbone (CO₂) est, à température ambiante, un gaz incolore et inodore (par mesure de sécurité, le gaz est généralement parfumé), plus lourd que l'air et non conducteur de l'électricité.

- 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/m³

Le CO₂ est stable jusqu'à 900 °C environ. Sa décomposition thermique donne surtout naissance à du monoxyde de carbone (CO).

3.2. Azote - N₂ (IG 100)

L'azote (N₂) (*figure 1*) est, à température ambiante, un gaz incolore et inodore, de masse volumique approximativement identique à celle de l'air et non conducteur de l'électricité.

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

- masse molaire : 28,01
- température d'ébullition à 1013 hPa : - 195,8 °C
- température de congélation : - 210 °C

3.3. Argon - Ar (IG 01)

L'argon (Ar) est, à température ambiante, un gaz incolore et inodore, plus lourd que l'air et non conducteur de l'électricité.

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 1013 hPa : - 185,9 °C
- température de congélation : - 189,4 °C

3.4. Inergen® (IG 541)

Ce composé (figure 2) 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 1013 hPa : - 196 °C (sublimation)
- température de congélation : - 78,5 °C
- pression de vapeur à 20 °C ; 15,2 MPa

3.5. Argonite®, Argo 55® (IG 55)

L'Argonite® et l'Argo 55® (figure 3) correspondent à un mélange 50/50 des deux gaz inertes que sont l'argon et l'azote, le premier sous une pression de 200 bars, le second sous 300 bars. Le mélange est incolore, inodore, de densité voisine de celle de l'air et non conducteur de l'électricité.

- température d'ébullition à 1013 hPa : - 196 °C (sublimation)
- température de congélation : - 189 °C
- pression de vapeur à 20 °C : 15,3 MP

3.6. FM 200® (HFC 227ea)

Le FM 200® (figure 4), qui correspond au 1,1,1,2,3,3,3-heptafluoropropane (C₃HF₇), est un gaz incolore et inodore, très stable jusqu'à 700 °C.

- masse molaire : 170
- température d'ébullition à 1013 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

3.7. FE 13® - CHF₃ (HFC 23)

Le FE 13® (figure 5) correspond au trifluorométhane (CHF₃) ; c'est une substance incolore d'odeur très légèrement éthérée, très stable jusqu'à 1 150 °C.

- masse molaire : 70
- température d'ébullition à 1013 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

3.8. CEA 410® - C₄F₁₀

Le CEA 410® ou FC-3-1-10 correspond au perfluorobutane (C₄F₁₀).

- masse molaire : 238
- température d'ébullition à 1013 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

4. Sécurité pour les personnes

4.1. Risques liés aux gaz inertes

Les gaz inertes, 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'Argonite® et l'Argo 55®), le seul problème de santé relatif à leur utilisation résulte de la réduction du taux d'oxygène. 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). Lorsque la concentration en oxygène dans l'air est comprise entre 12 et 16 %, les symptômes que l'on enregistre 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'hypercapnie 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 présente un risque physiologique même avant que l'effet asphyxiant ne se manifeste. Le CO₂ provoque des perturbations des fonctions respiratoire et circulatoire ainsi que de l'équilibre acido-basique. Ces troubles

Fig. 4. Exemple de stockage d'HFC 227ea
- Example of storage of HFC 227ea



Fig. 5. Exemple de stockage d'HFC 23
- Example of storage of HFC-23

augmentent avec le pourcentage de CO₂ dans l'atmosphère. Si des concentrations relativement élevées de CO₂ sont bien tolérées temporairement et peuvent même se révéler bénéfiques lorsque l'oxygénation est maintenue, il n'en va pas de même lorsque les teneurs dépassent 25 %. À partir de cette concentration, 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 cardio-respiratoire immédiat.

Parmi les gaz inertes commercialisés actuellement, se trouve l'Inergen[®], mélange de trois gaz (azote, argon, dioxyde de carbone), qui présente l'avantage d'être mieux supporté par l'homme que le dioxyde de carbone. La détente de ce mélange gazeux provoque, à sa concentration d'utilisation, une réduction de taux d'oxygène de l'air à environ 13 %, ainsi qu'une augmentation de la teneur en dioxyde de carbone à 3,2 %. Cette dernière entraîne une stimulation de certains centres respiratoires. Ceci permet à l'organisme de maintenir, malgré l'hypoxie (diminution de la quantité d'oxygène dans le sang), la concentration en oxygène du sang artériel dans des limites physiologiques.

Au cours d'un essai sur des sujets sains, les différents paramètres mesurés sont restés dans des limites assurant un maintien de l'oxygénation des tissus et des organes. Cette expérimentation s'est déroulée sur un temps suffisamment long pour permettre une évacuation normale des locaux. Aucun signe anormal n'a été noté chez les volontaires dans une atmosphère qui aurait dû provoquer des troubles, en

(4) CL₅₀ : Concentration atmosphérique calculée qui entraîne le décès de 50 % des animaux lors d'une exposition aux vapeurs du produit pendant 4 heures.

(5) NOAEL : No Observable Adverse Effect Level : dose pour laquelle aucun effet néfaste n'est observé.
LOAEL : Lowest Observable Adverse Effect Level : dose la plus basse à laquelle un effet néfaste est observé.

TABLEAU III

	FM 200 [®]	CEA 410 [®]	FE 13 [®]
NOAEL (% v/v)	9	40	50
LOAEL (% v/v)	10,5	> 40	> 50

TABLEAU IV

Type de local	Concentration de FM 200 [®] (% par volume)	Mesures de sécurité
Local où le personnel est normalement présent	C < 9 %	Évacuation conseillée
	9 % < C < 10,5 %	Évacuation possible en moins d'une minute
Local où le personnel n'est pas normalement présent	C > 10,5 %	Évacuation possible en moins de 30 secondes (ou utilisation d'appareil de protection respiratoire autonome)

particulier respiratoires, cardiaques et neurologiques. Le séjour dans des locaux soumis à des conditions aussi extrêmes doit cependant être limité. La tolérance permet l'évacuation du personnel présent; il ne peut en aucun cas s'agir de conditions autorisant un travail prolongé, quelle qu'en soit la nature.

4.2. Toxicité propre des gaz halogénés

Les toxicités propres des gaz halogénés de substitution du halon 1301, tels que le FM 200[®], le CEA 410[®] et le FE 13[®] sont faibles.

La CL₅₀ (4) du FM 200[®] chez le rat, exposé pendant 4 h est supérieure à 80 % (soit 800 000 ppm) dans l'oxygène.

Lors d'une exposition de 4 heures par inhalation de CEA 410[®], aucune mortalité n'est observée chez le rat pour une concentration de 80 % dans de l'oxygène. En cas d'exposition répétée, l'inhalation (6 h/j, 5 j/semaine pendant 2 semaines) d'une concentration de 10 % de CEA 410[®] 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 de Ames avec et sans activation.

La CL₅₀ du FE 13[®] chez le rat exposé pendant 4 h 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 cancérogène, tératogène ou mutagène (test de Ames). Chez le chien, aucune arythmie n'a été évoquée après une exposition de 5 minutes à 30 % de FE 13[®].

Pour les hydrocarbures halogénés de substitution du halon 1301 aucune expérimentation n'a été conduite, à notre connaissance, 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 et a fortiori à la LOAEL (5). Dans ces conditions leur mise en œuvre en présence de personnel ne peut être considérée comme inacceptable. Ces données sont regroupées dans le *tableau III*.

À titre d'exemple, compte tenu des données toxicologiques (NOAEL = 9 % et LOAEL > 10,5 %), l'EPA (Environment Protection Agency) et le NFPA (National

Fire Protection Agency) ont retenu les limites d'exposition du personnel au FM 200[®], telles que figurant au [tableau IV](#).

4.3. 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.

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) ;
- 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, de l'efficacité de la détection, du mode d'allumage de l'incendie, 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 leurs 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 CO₂, 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 CO₂) ou inhibant (cas des hydrocarbures halogénés) la combustion et en évitant un appauvrissement en oxygène.

Le principal produit de décomposition du dioxyde de carbone 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 hydrocarbures halogénés (FM 200[®], CEA 410[®], FE 13[®]) ne présentent que peu de risque, ils donnent naissance aux hautes températures 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,...). Ces produits de décomposition ont une odeur suffocante et irritante 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...). 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).

4.4. 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 ;
- qu'avec un appareil respiratoire isolant autonome.

Quant au retour du personnel dans le local, après émission, il ne pourra être autorisé qu'après ventilation et contrôle de la teneur en oxygène. 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 hydrocarbures halogénés.

5. Textes réglementaires

5.1. 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.

5.2. 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 CO₂ dans les locaux accessibles au public, là où le public a accès.

5.3. 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, adoptés 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 (cf. annexe D).

5.4. 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.

5.5. Recommandation CRAM

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

6. Règles de la FFSA

Le CNPP-Entreprise, pour le compte de la FFSA, a publié deux « règles APSAD » d'installation qui définissent, entre autres, les exigences destinées à réduire les

risques d'exposition des personnes aux agents extincteurs (alarmes, temporisation,, etc.) :

- Règle « APSAD » R 3 (février 1996) - Extinction automatique à CO₂ - Règle d'installation.

Cette règle fixe les conditions et précautions d'emploi des installations fixes d'extinction automatique fonctionnant au CO₂. Elle prévoit une alarme sonore et visuelle avertissant le personnel de sortir immédiatement, des dispositions garantissant l'évacuation sûre du local et un délai en principe égal ou inférieur à 30 secondes, selon conditions particulières, entre la fin d'évacuation et l'émission de l'agent.

- Règle « APSAD » R 13 (mai 2001) - Extinction automatique à gaz (Gaz inertes - Gaz inhibiteurs) - Règle d'installation.

Cette règle se divise en deux parties.

La première définit les exigences minimales, portant sur :

- la structure du bâtiment (étanchéité, résistance à la pression, etc.),
- la conception et l'installation,
- la réception de l'installation,
- la maintenance et les vérifications périodiques...

La deuxième définit les exigences particulières à chaque gaz, leur domaine d'application, la concentration d'extinction et la conception du système.

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

Remarque

La règle R 2 (juillet 1982) - Extinction automatique à halon 1301 - Règle d'installation - ne sera plus utilisée, du fait des décisions relatives à la protection de la couche d'ozone.

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, soit un hydrocarbure halogéné (FM 200[®], CEA 410[®], FE 13[®], etc.), soit un mélange inerte (Inergen[®], Argonite[®], Argo 55[®], etc.). L'agent extincteur retenu devant 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, 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 note. Il est à noter qu'ils ne font pas l'objet de règle d'installation.

En fonction des paramètres spécifiques du(des) local(locaux) 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.

Les auteurs tiennent à remercier le CNPP, la FFSA et le GIFEX pour leur aimable collaboration.

Les clichés sont publiés avec l'aimable autorisation du GIFEX.

BIBLIOGRAPHIE

Incendie et lieux de travail. Paris, INRS, ED 789, 1996, 76 p.

Extinction automatique à gaz. Quelles exigences ? Quelles solutions ? In : *Journée d'étude du 17 mai 2001.* Paris, CNPP, 2001.

Symposium international « Sécurité contre l'incendie - sans halon ? ». Zurich, 7-9 sept. 1994.

Traité pratique de sécurité incendie, 6^e éd. Paris, CNPP, 1996.

Fiche toxicologique n° 238 – Dioxyde de carbone. Paris, INRS, 2002, FT 238, 5 p.

Gaseous fire extinguishable agents as halon 1301 alternatives. *Fire Prevention*, 1995, 277.

Halon alternatives - A report on the fire extinguishing performance characteristics of some gaseous alternatives to Halon 1301 - LPR 6. *Loss Prevention Council*, 1996.

NFPA 2001 - Standard on clean agent fire extinguishing systems. USA, NFPA, 1994.

Nouveaux gaz extincteurs - Note d'information incendie N° 95/03, APSAD, 1995.

Question sur les halons - Note d'information incendie N° 93/06, APSAD, 1993.

BINEAU H. - Les agents gazeux d'extinction. *Face au Risque*, 1995, 316.

LAFON J. - Halons - Substituts - Les agents gazeux. *Face au Risque*, 1994, 304.

PETITET A. - Évaluation du retentissement physiologique d'un agent extincteur gazeux. *Documents pour le Médecin du Travail*, 1997, 69, TF 71, pp. 27-35.

RANDRIANALIJAFY J. - Halons : Solutions alternatives. *Face au Risque*, 1994, 304.

REGISTER W., SOUFFLET P. - Un substitut chimique au halon. *Face au Risque*, 1995, 310.

Argo 55® - Documentation technique CHUBB Sécurité, 2001.

Argonite® - Documentation technique Ginge-Kerr, 1997.

CEA 410® - Documentation technique 3M, 1995.

FE 13® - Documentation technique SFEME, 1997.

FM 200® - Documentation technique Siemens - Cerberus, 1995.

Inergen® - Documentation technique Mather + Platt Wormald, 1995.

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'assurance
26 Boulevard Haussmann
75311 Paris cedex 09
Tél. : 01 42 47 90 00

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

INRS

Institut national de recherche et de sécurité
30 Rue Olivier-Noyer
75680 Paris cedex 14
Tél. : 01 40 44 30 00



ANNEXE I

ÉCOTOXICITÉ DES SUBSTITUTS DES HALONS

Avis de la Commission d'évaluation de l'écotoxicité des substances chimiques relatif à l'utilisation de certains substituts des halons pour lutter contre l'incendie

LA COMMISSION, CONSIDÉRANT :

- Que l'utilisation des CFC, HBFC et HCFC est exclue du fait :
 - de leurs potentiels de destruction de l'ozone et de réchauffement climatique élevés,
 - de l'arrêt de la production et de la consommation des CFC et HBFC début 1995 et 1996 respectivement,
 - de l'interdiction des HCFC comme agent de protection contre l'incendie depuis le 1^{er} juin 1995,
- Que l'emploi des HFC et FC doit être limité compte tenu de leur potentiel de réchauffement climatique élevé,
- Que des gaz ou mélanges de gaz inertes sont présentés comme efficaces,

RECOMMANDE :

A/ Que l'utilisation des HFC et FC soit envisagée seulement :

- Lorsqu'il n'existe pas d'alternative (contraintes liées au poids ou au volume de stockage), et
- Pour les espaces occupés et protégés par des installations fixes si les conditions suivantes sont remplies :

1°) Ces agents doivent présenter une faible toxicité, notamment en cardiotoxicité révélée par le test de sensibilisation à l'adrénaline. D'une façon générale, la NOAEL card doit être supérieure à la concentration d'utilisation de l'agent, sachant que celle-ci est déterminée d'après la concentration d'extinction mesurée expérimentalement majorée d'un facteur d'environ 20 %. Trois composés satisfont à ce critère : le FC 3-1-10, le HFC 23 et le HFC 227e.

>>>

ANNEXE I

ÉCOTOXICITÉ DES SUBSTITUTS DES HALONS

Avis de la Commission d'évaluation de l'écotoxicité des substances chimiques relatif à l'utilisation de certains substituts des halons pour lutter contre l'incendie (suite)

2°) L'exposition des personnes est évitée par l'évacuation, grâce à la mise en route d'un système d'alarme suffisamment tôt avant l'émission des agents d'extinction ou par le port d'un équipement de protection (type adduction d'air par exemple). Si une exposition humaine est admise, par exemple lorsqu'aucune prescription technique ou réglementaire n'impose l'évacuation préalable au déclenchement, la durée maximale d'exposition (t) doit être fixée conformément à la règle suivante :

Concentration (x)	Durée d'exposition maximale (t) admissible
$0 < x < \text{NOAELcard}$	$t > 1 \text{ min}$
$\text{NOAELcard} \leq x < \text{LOAELcard}$	$1 \text{ min} \geq t > 30 \text{ s}$
$x \leq \text{LOAELcard}$	0 s

Ce qui conduit, pour les substances suivantes, à :

Concentration d'utilisation	(%)	Durée maximale
HFC 23 (FE 13)	14,9	$\geq 1 \text{ min}$
HFC 227e (FM 200)	7,1	$\geq 1 \text{ min}$
FC 3-1-10 (CEA 410)	6,6	$\geq 1 \text{ min}$
HFC 134a	12,6	0 s

B/ Que les HFC et FC soient récupérés lors des opérations de maintenance et de mise au rebut des installations,

C/ Que des substituts à ces HFC et FC ou des techniques de remplacement de ces composés soient recherchés pour les opérations de vérification de la fiabilité des installations et pour la formation des personnels,

D/ Que les gaz ou mélanges de gaz inertes, dont l'innocuité et l'efficacité ont été prouvées : l'Inergen (mélange d'azote, d'argon et de dioxyde de carbone) ou l'Argonite (mélange d'azote et d'argon) soient utilisés en installation fixe dans des espaces occupés, quand l'utilisation d'un gaz est souhaitée et que le stockage d'un volume important est possible.

L'émission de ces gaz ne doit pas abaisser la concentration d'oxygène à moins de 12 % en volume ; dans ce cas, l'exposition des personnes doit être évitée dans toute la mesure du possible - soit par une évacuation préalable, soit par le port d'un équipement (type adduction d'air par exemple) pour les personnes appelées à intervenir, notamment pour porter secours.

E/ Que tous les substituts des halons proposés pour lutter contre les incendies en installation fixe soient soumis pour avis au Conseil supérieur d'hygiène public de France.

Cet avis ne prend pas en compte les systèmes existants : eau, mousse, CO₂... Il mentionne les noms commerciaux des seuls produits pour lesquels un avis a été demandé sur présentation d'une documentation suffisante.

Cet avis annule et remplace l'avis du 27 janvier 1994.

CFC : chlorofluorocarbone. HBFC : hydrobromofluorocarbone. HCFC : hydrochlorofluorocarbone. HFC : hydrofluorocarbone. FC : fluorocarbone. NOAELcard : dose pour laquelle aucun effet de sensibilisation cardiaque révélé par le test de sensibilisation à l'adrénaline n'est observé. LOAELcard : dose minimale pour laquelle un effet de sensibilisation cardiaque révélé par le test de sensibilisation à l'adrénaline est révélé.

Cet avis ne peut être reproduit que dans sa totalité.

ANNEXE II

CHARTRE DE 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, en partenariat avec des sociétés autorisées à détruire les halons 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 04 mai 1999), les échéances suivantes peuvent être prises en compte :

1987 - Protocole de Montréal sur les substances appauvrissant la couche d'ozone.

1994 (1^{er} 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^{er} janvier) - Interdiction de toute utilisation de halon, sauf utilisations critiques.

Démantèlement obligatoire des systèmes et récupération du halon par une entreprise qualifiée.

2004 (1^{er} 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) doit être effectué par une entreprise certifiée APSAD d'installateur d'extinction automatique à gaz.

ANNEXE II

CHARTRE DE RÉCUPÉRATEUR-ÉLIMINATEUR DE HALON (source : GIFEX) (suite)

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
ADT SÉCURITÉ SERVICES	33, avenue du Maréchal-Joffre 92022 Nanterre cedex
ATSE	5, allée des Souches 78260 Achères
AUTOMATISMES SICLI	1, rue Yvan-Pavlov 93152 Le Blanc-Mesnil cedex
DEF	Parc d'activités du Moulin-de-Massy 9, rue du Saule-Trapu - BP 211 91882 Massy cedex
DESAUTEL	Parc d'entreprises - BP 9 01120 Montluel cedex
DIASELEC	89, rue du Chemin-de-Fer-Prolongé 93140 Bondy
ERIS (*)	60, avenue de la République 94320 Thiais
JOHNSON CONTROLS CEMIS	46-48, avenue Kléber 92702 Colombes cedex
MATHER & PLATT	29, avenue G.-Politzer - BP 122 78193 Trappes cedex
PROTEC FEU	16, rue A.-Croizat ZI - BP 20 95103 Argenteuil cedex
SIEMENS CERBERUS	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

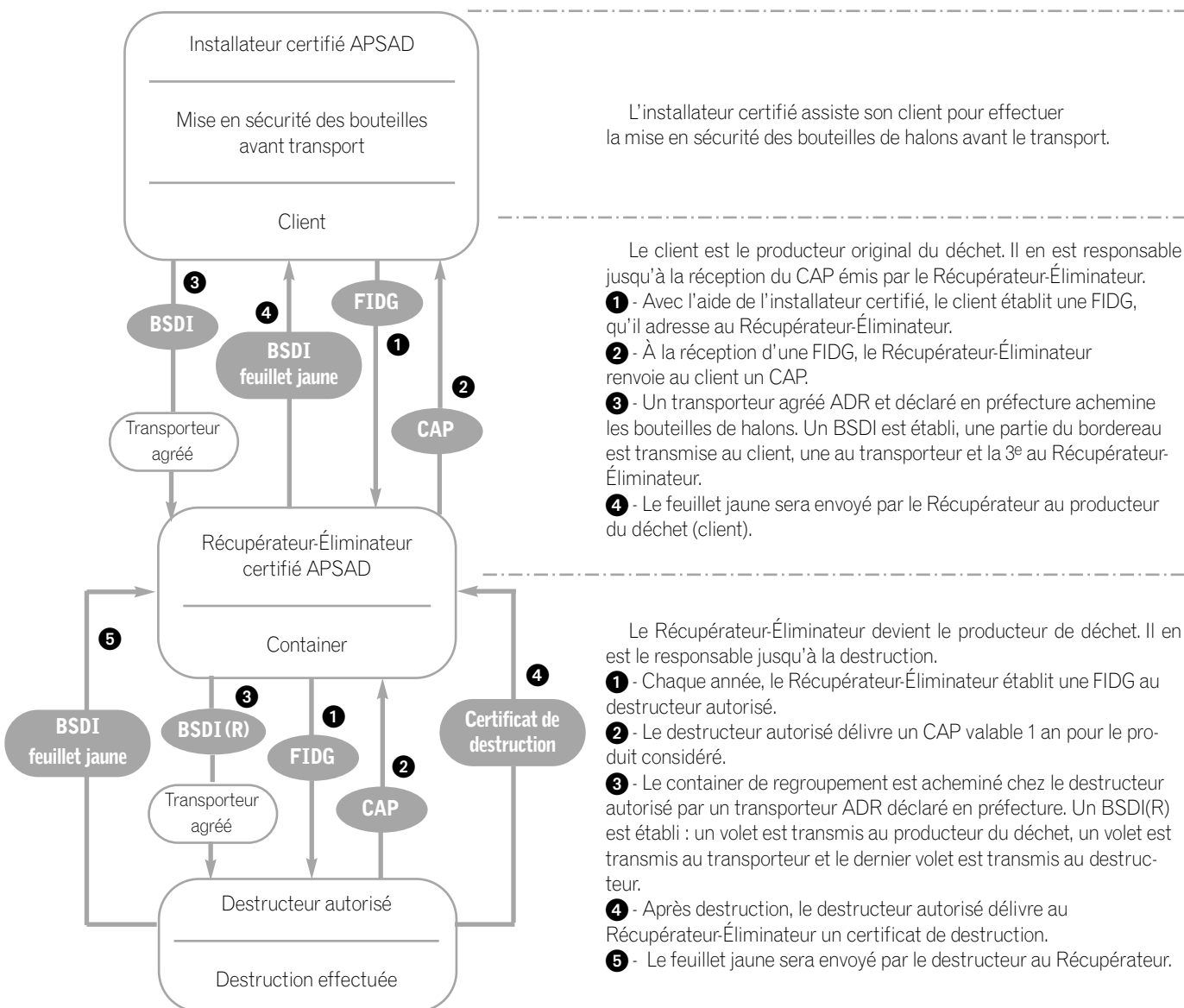
Société	Adresse
ABC PROTECTION	13, rue du Compas 95074 Cergy cedex
ENVIRONNEMENT (*)	5, avenue De-Lattre-De-Tassigny 69330 Meyzieu
DESAUTEL	45, rue Colbert 92700 Colombes
EFMT (*)	ZI de la Saunière 89600 Saint-Florentin
SICLI	ZI 617, rue Fourny - BP 20 78530 Buc cedex

(*) Non adhérentes au GIFEX.

>>>

ANNEXE II

CHARTE DE RÉCUPÉRATEUR-ÉLIMINATEUR DE HALON (source : GIFEX) (fin)



FIDG : Fiche d'identification d'un déchet gazeux.
 CAP : Certificat d'acceptation préalable.
 BSDI : Bordereau de suivi de déchets industriels.
 BSDI (R) : Bordereau de suivi de déchets industriels regroupés.

Note : les documents sont à conserver 3 ans.

© INRS, 2003.

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'INRS, de l'auteur ou de ses ayants droits 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 deux ans et d'une amende de 150 000 euros (article L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle).

INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE ET DE SÉCURITÉ - 30, rue Olivier-Noyer, 75680 Paris cedex 14

Tiré à part de Cahiers des notes documentaires - Hygiène et sécurité du travail, 2^e trimestre 2003, n° 191 - ND 2191 - 2 000 ex.

N° CPPAP 804/AD/PC/DC du 14-03-85. Directeur de la publication : J.-L. MARIÉ. ISSN 0007-9952 - ISBN 2-7389-1150-1

Imprimerie de Montligeon - 61400 La Chapelle Montligeon