



# Acide fluorhydrique en solution aqueuse

Risques à l'utilisation en milieu professionnel  
et mesures de prévention

ED 6223

AIDE-MÉMOIRE TECHNIQUE

## 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 Carsat, Cramif, 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 intéressant l'hygiène et la sécurité du travail : publications (périodiques ou non), affiches, audiovisuels, multimédias, site Internet...

Les publications de l'INRS sont distribuées par les Carsat. 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 collègue représentant les employeurs et d'un collègue représentant les salariés, il est présidé alternativement par un représentant de chacun des deux collèges. Son financement est assuré en quasi-totalité par la CNAMTS sur le Fonds national de prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles.

### **Les caisses d'assurance retraite et de la santé au travail (Carsat), la caisse régionale d'assurance maladie d'Île-de-France (Cramif) et les caisses générales de sécurité sociale (CGSS)**

Les caisses d'assurance retraite et de la santé au travail, la caisse régionale d'assurance maladie d'Île-de-France 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).

# **Acide fluorhydrique en solution aqueuse**

Risques à l'utilisation en milieu professionnel  
et mesures de prévention

Pascal Serre,  
Stéphane Malard,  
INRS

# SOMMAIRE

1   Propriétés physiques et chimiques .....	4
2   De multiples utilisations professionnelles .....	4
3   Dangers pour la santé humaine .....	4
3.1. Toxicité aiguë .....	4
3.2. Toxicité chronique .....	5
4   Exposition en milieu professionnel .....	5
5   Démarche de prévention .....	6
5.1. Substitution .....	6
5.2. Mesures de prévention .....	6
5.3. Trousse de secours .....	7
6   Premiers secours : que faire en cas de contacts cutanés ou oculaires, d'ingestion ou d'inhalation .....	8
6.1. Contacts cutanés .....	8
6.2. Contacts oculaires .....	8
6.3. Inhalation .....	8
6.4. Ingestion .....	9
7   Que faire en cas d'incendie .....	9
Annexes	
1. Classification et étiquetage .....	11
2. Protection de l'environnement .....	15

**L**e fluorure d'hydrogène (de formule chimique HF, N° CAS 7664-39-3), mieux connu sous le nom d'acide fluorhydrique, est une matière première utilisée pour la fabrication d'un grand nombre de produits chimiques. L'utilisation des acides est très répandue dans l'industrie et leurs propriétés corrosives sont bien connues, mais le cas de l'acide fluorhydrique est particulier ; en effet, les brûlures qu'il occasionne, aggravées par sa grande affinité pour le calcium sanguin, imposent une prise en charge immédiate afin d'éviter des conséquences qui peuvent être dramatiques. Ce document est destiné à tous les utilisateurs en milieu industriel (ingénieurs, techniciens...) concernés par la mise en œuvre de produits aqueux renfermant de l'acide fluorhydrique.

## 1 | Propriétés physiques et chimiques

L'acide fluorhydrique anhydre est un liquide incolore très volatil (point d'ébullition : 19,5 °C), fumant à l'air, d'odeur très irritante. Il est soluble dans l'eau en toute proportion. Il est commercialement disponible sous sa forme anhydre liquide, sous forme de solutions aqueuses et aussi sous forme de gel.

L'acide fluorhydrique anhydre réagit vivement avec l'eau ; en solution aqueuse, il se dissocie pour former des ions hydronium ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ) et fluorures  $\text{F}^-$ . Il est considéré comme un acide faible ( $\text{PKa} = 3,2$  à 25 °C). Les opérations de dilution dans l'eau d'acide fluorhydrique pur ou concentré sont très exothermiques et doivent, par conséquent, être menées avec prudence (introduction de l'acide fluorhydrique dans l'eau, et non pas l'inverse). Les solutions aqueuses attaquent la plupart des métaux avec formation de fluorures métalliques et dégagement d'hydrogène inflammable et explosible. Elles attaquent également la silice et les silicates, donc le verre en formant de l'acide hexafluorosilicique  $\text{H}_2\text{SiF}_6$  très volatil et corrosif. L'acide fluorhydrique est utilisé pour fabriquer de nombreux produits organiques (notamment les hydrofluorocarbones) et inorganiques (fluorures et complexes fluorés).

Parmi les matériaux plastiques, le polyéthylène haute densité (PEHD) et les polymères fluorés tels que le polytétrafluoroéthylène (PTFE) résistent bien aux solutions d'acide fluorhydrique.

## 2 | De multiples utilisations professionnelles

Les solutions aqueuses d'acide fluorhydrique sont largement utilisées en milieu professionnel dans les domaines suivants :

- en métallurgie, pour le traitement de surface, pour le décapage de la fonte et des aciers, le brillantage des aciers et la désoxydation de l'aluminium... ;
- dans l'industrie de la cristallerie, du verre et de la céramique, pour le dépolissage, le satinage, la gravure sur verre et la purification du quartz ;
- dans l'industrie électronique, pour le traitement de surface de composants électroniques ;
- dans l'industrie du bâtiment, pour le nettoyage de façades en pierre et de surfaces en aluminium (huisseries de fenêtres, balcons) ;
- en chimie analytique, pour le dosage de la silice.

Les solutions aqueuses d'acide fluorhydrique sont commercialisées aux concentrations suivantes : 40 %, 50 %, 60 % et 70 %.

Par ailleurs, des produits prêts à l'emploi tels que des décapants, décalaminants, dégrappants, dérouillants, dérochant, désoxydants et détartrants (utilisés par exemple pour le nettoyage des jantes en aluminium dans les garages, pour le décapage avant brasage) ou encore des produits de galvanoplastie comme les brillanteurs

renfermant de l'acide fluorhydrique sont également commercialisés ; leur concentration en acide fluorhydrique peut varier suivant l'usage de 0,1 % à plusieurs dizaines de % (par exemple, 10 % pour des décapants et 20 % pour des dérochant).

## 3 | Dangers pour la santé humaine

Quelle que soit la voie d'exposition, les solutions aqueuses d'acide fluorhydrique peuvent entraîner de graves lésions souvent difficiles à guérir. L'acide fluorhydrique traverse rapidement la peau et pénètre profondément dans les tissus en provoquant une déshydratation tissulaire et une nécrose par précipitation intracellulaire de fluorure de calcium insoluble. Selon la concentration de la solution, la symptomatologie peut être immédiate ou retardée :

- les solutions concentrées (concentrations supérieures ou égales à 20 %) produisent des brûlures immédiates de la peau et des muqueuses ;
- les solutions diluées provoquent des brûlures retardées.

La gravité des brûlures dépend donc de la concentration des solutions aqueuses d'acide fluorhydrique, mais aussi de la surface de la peau atteinte, de la localisation (plis de flexion, pourtour de l'ongle), de la durée du contact et du délai de prise en charge par les secours.

### 3.1. Toxicité aiguë

#### En cas de projection sur la peau

Les projections cutanées de solutions concentrées sont généralement à l'origine de brûlures graves, profondes, survenant rapidement ; par ailleurs, l'avidité des ions fluorures ( $\text{F}^-$ ) pour les ions calcium ( $\text{Ca}^{2+}$ ) provoque, même pour des surfaces de peau contaminées relativement faibles, une chute brutale de la teneur en calcium dans l'organisme (hypocalcémie) qui entraîne une atteinte générale de l'organisme appelée, en termes médicaux, « intoxication systémique ».

Les projections cutanées de solutions diluées peuvent être à l'origine de symptômes retardés et n'exposent que rarement au risque d'intoxication systémique.

Il conviendra de distinguer les projections cutanées des autres scénarios d'exposition comme l'immersion, la contamination des vêtements ou de l'intérieur des gants, le contact prolongé des mains non protégées... qui donnent lieu à des temps de contact prolongés et/ou des surfaces cutanées contaminées importantes. Dans tous ces cas et quelle que soit la concentration de la solution en cause, l'atteinte générale n'est pas exclue.

L'absence de symptômes initiaux ne doit pas faire minimiser le risque de brûlure et d'atteinte générale, en particulier si le rinçage de la peau n'a pas été réalisé rapidement.

Si un traitement efficace n'est pas rapidement mis en œuvre, l'évolution vers la nécrose est alors inévitable

et nécessite la dissection des tissus. Les conséquences d'un accident peuvent parfois aller jusqu'à entraîner une amputation.

**C'est pourquoi l'urgence des soins en cas de contact cutané avec ces solutions aqueuses d'acide fluorhydrique, même en l'absence de douleur, est primordiale.**

### En cas de projection dans les yeux

Les solutions aqueuses d'acide fluorhydrique produiront des brûlures avec douleur violente de l'œil. Diverses séquelles seront possibles avec, à l'extrême, un risque de cécité. Les vapeurs sont aussi très irritantes avec larmoieusement et conjonctivite.

### En cas d'ingestion accidentelle

L'absorption accidentelle par la bouche est particulièrement grave et le risque de décès est très important. L'ingestion peut conduire à :

- des brûlures digestives exposant au risque d'hémorragie digestive ;
- une hypocalcémie correspondant à une chute brutale de la teneur en calcium dans l'organisme se traduisant par des troubles cardiaques (troubles du rythme) et neurologiques (convulsions). La mort peut survenir précocement entre 30 minutes et 24 heures, par arrêt cardiaque.

### En cas d'inhalation de vapeurs ou d'aérosols liquides

Une détresse respiratoire pourra survenir :

- soit par une contraction brusque et involontaire des bronches (appelée aussi en terme médical « bronchospasme ») en raison de l'irritation intense du tractus respiratoire ;
- soit par œdème pulmonaire, pouvant être hémorragique, qui peut se constituer rapidement ou au contraire succéder, possiblement plusieurs jours après l'exposition, à une phase d'amélioration des signes respiratoires. Des séquelles respiratoires sont possibles.

Le risque d'atteinte générale est *a priori* faible sauf en cas de contamination cutanée associée, ce qui est malheureusement souvent le cas.

## 3.2. Toxicité chronique

En plus des lésions décrites ci-dessus, l'exposition répétée à l'acide fluorhydrique peut entraîner une surcharge fluorée, la fluorose, se traduisant cliniquement par des douleurs articulaires et une limitation de certains mouvements. La responsabilité de l'acide fluorhydrique dans la survenue de certains cancers, notamment pulmonaires, est incertaine.

Certaines affections engendrées par l'acide fluorhydrique (manifestations locales aiguës / manifestations chroniques) sont visées par le tableau n° 32 des maladies professionnelles du régime général de la Sécurité sociale.

## 4 | Exposition en milieu professionnel

Outre de nombreux accidents dus à des contacts cutanés rapportés dans la littérature, on dispose de données concernant l'exposition respiratoire des salariés dans les industries du verre et de la métallurgie (décapage, gravage, dépolissage) ainsi que dans le BTP [opérations de décapage de façades en grès cérame, en brique ou en marbre, décapage du béton avant mise en peinture afin d'éliminer les fines couches de ciment et autres dépôts calcaires ou organiques et opérations de nettoyage de surfaces en aluminium (huisseries de fenêtres, balcons)]<sup>1</sup>.

Des valeurs limites d'exposition professionnelle contraignantes dans l'air des lieux de travail ont été établies en France pour l'acide fluorhydrique (art. R. 4412-149 du code du travail).

VLEP PAYS	VLEP-8 h Moyenne pondérée		VLCT Court terme 15 min	
	ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>
France (VLEP réglementaires contraignantes – 2007)	1,8	1,5	3	2,5
Union européenne (2000)	1,8	1,5	3	2,5
États-Unis (ACGIH – 2004)	0,5		2(*)	
Allemagne	1	0,83		

(\*) TLV-C : valeur limite plafond.

VLEP : Valeur limite d'exposition professionnelle.

VLCT-15 min : Valeur limite court terme pour une exposition de 15 minutes.

VLEP-8 h : Valeur limite d'exposition professionnelle pour une exposition de 8 heures.

Pour les opérations de décapage (secteur de la métallurgie), de gravage et de dépolissage (secteur du verre), les valeurs de la médiane et de la moyenne géométrique calculées pour les expositions longue et courte durées, issues de la base de données COLCHIC, sont toutes inférieures aux VLEP mentionnées dans l'encadré. De fortes expositions ont néanmoins été observées (environ 4 mg/m<sup>3</sup>). Par ailleurs, certaines données d'exposition issues du rapport publié par la commission européenne font aussi ressortir quelques situations de travail pouvant générer potentiellement des pics d'exposition avec des dépassements des valeurs limites d'exposition professionnelle comme par exemple une valeur sur 15 minutes de 6 mg/m<sup>3</sup> et une valeur sur 8 heures de 2,7 mg/m<sup>3</sup>.

Les opérations de décapage de façades et de surfaces en aluminium sont effectuées par des façadiers appliquant des produits liquides par pulvérisation ou encore

1. Ces données d'exposition proviennent des deux sources suivantes :  
 – extraction sur la période 1990-2014 de la base de données COLCHIC (mesures d'exposition professionnelle réalisées par les Caisses d'assurance retraite et de la santé au travail (Carsat) et l'INRS) ;  
 – rapport d'évaluation des risques relatif à l'acide fluorhydrique publié par la Commission européenne en 2001.

des produits pâteux ou sous forme de gels au rouleau, à la brosse ou au pinceau sur les façades et surfaces en aluminium anodisé (huisseries de fenêtres, balcons); ces produits sont ensuite retirés des façades par pulvérisation d'eau provoquant l'émission d'aérosols pouvant entraîner une exposition significative des opérateurs par inhalation et par voie cutanée.

En plus du risque pour la santé, il est également nécessaire de prendre en compte le risque d'explosion dû au possible dégagement d'hydrogène susceptible de se produire lors de la réaction des solutions aqueuses d'acide fluorhydrique sur des métaux ainsi que le risque d'une réaction fortement exothermique lors des opérations de dilution aqueuse d'acide fluorhydrique.

## 5 | Démarche de prévention

L'évaluation des risques est l'étape initiale de toute démarche de prévention des risques. Il s'agit d'abord de repérer les dangers en particulier à l'aide de l'étiquetage des produits utilisés (cf. annexe 1) et de leur fiche de données de sécurité puis d'analyser les conditions d'exposition, de hiérarchiser et enfin d'établir un plan d'action pour la mise en place des mesures de prévention. Les résultats de l'évaluation des risques sont consignés dans le document unique de l'entreprise.

### 5.1. Substitution

La première mesure à adopter consiste à éviter le plus possible le recours aux produits contenant de l'acide fluorhydrique ou susceptibles d'en libérer. Il conviendra de les remplacer par des produits dont la toxicité intrinsèque est moins élevée. En particulier, pour les produits de décapage, il existe une gamme étendue de produits exempts d'acide fluorhydrique, dont la formulation est adaptée à chaque opération spécifique, en fonction de la pièce à traiter, des caractéristiques de la couche superficielle à éliminer (rouille, calamine, peinture, etc.) et du mode de traitement. Par ailleurs, à danger égal, on préférera par exemple utiliser un décapant chimique en gel applicable au pinceau plutôt qu'un produit chimiquement semblable mais dont l'utilisation en aérosol augmente l'exposition de l'utilisateur.

Ces produits de substitution sans fluorure peuvent être :

- de type basique renfermant notamment des bases alcalines, des sels de sodium (métasilicate, carbonate, gluconate...), des dérivés glycoliques, des tensioactifs;
- ou de type acide renfermant des acides minéraux, organiques, des dérivés glycoliques, des tensioactifs.

En 2004, dans sa recommandation 2004/394/CE, la commission européenne avait recommandé d'interdire au niveau communautaire l'utilisation de l'acide fluorhydrique pour le nettoyage de surface des bâtiments; elle avait également recommandé de retirer du marché grand public les produits à base d'acide fluorhydrique

classés corrosifs ou toxiques. À ce jour, ces recommandations sont restées sans suite réglementaire.

### 5.2. Mesures de prévention

Lorsque la substitution de l'acide fluorhydrique n'est pas techniquement possible, le niveau d'exposition le plus bas techniquement possible doit être recherché. Une notice de poste (ou fiche de poste) informant les travailleurs des risques liés à la mise en œuvre des produits à base d'acide fluorhydrique utilisés à leur poste de travail doit être rédigée par l'employeur et les mesures de prévention collective décrites ci-dessous devront primer sur les mesures de protection individuelle.

Des mesures de protection de l'environnement doivent également être mises en place (cf. annexe 2).

#### Mesures de prévention organisationnelles

- Instruire le personnel (y compris celui des entreprises intervenantes) des risques présentés par les produits, des précautions à observer et des mesures à prendre en cas d'accident.
- Organiser le travail (dans un atelier ou sur un chantier) de façon à ce qu'un opérateur ne réalise pas toujours la même tâche afin de ne pas privilégier un type d'exposition.
- Limiter la présence de personnel près des bains ou des opérations de décapage et s'assurer que cette présence ne perturbe pas l'aspiration des vapeurs émises (un autre opérateur doit toujours rester à proximité pour porter assistance en cas de besoin).
- Inspecter régulièrement les installations contenant de l'acide fluorhydrique afin d'éviter toute fuite ou détérioration des joints ou des canalisations.
- Formaliser impérativement pour chaque atelier ou chantier la procédure d'urgence à appliquer en cas d'accident avec les produits chimiques utilisés.
- Installer systématiquement des lavabos, douches de sécurité et fontaines oculaires sur les lieux de travail où sont mises en œuvre des solutions aqueuses d'acide fluorhydrique.

#### Mesures de prévention techniques

- Identifier les réactions chimiques mises en œuvre lors des traitements chimiques envisagés et lors des opérations de mélanges nécessaires au montage des bains; il est également nécessaire de bien connaître les paramètres réactionnels influençant la stabilité de ces bains (concentration en anions fluorures, température, homogénéité...) afin d'éviter les emballements réactionnels.
- Concevoir le poste de traitement de surface de façon à limiter autant que possible la distance entre le bain et la suite du traitement (installation de leviers mécaniques, supports de pièces...).
- Privilégier le travail automatisé en faisant effectuer en appareil clos toutes les opérations industrielles qui s'y prêtent et privilégier également les installations automatiques pour les ajouts de réactifs (pompes doseuses, etc.) et l'utilisation de tuyauteries fixes et rigides pour le



transfert d'acide fluorhydrique avec une identification claire; bannir l'utilisation de tuyauteries flexibles.

– Prévoir le marquage des bidons, des cuves, gaines et canalisations de liaison et aussi de fermer les bidons en dehors des périodes d'utilisation.

– Si un bain nécessite d'être chauffé, déterminer la température optimale afin de limiter notamment l'évaporation d'acide fluorhydrique et prévoir une régulation de température pour éviter les émissions excessives et éventuellement les débordements.

– Pour toute opération de dilution dans l'eau, introduire l'acide fluorhydrique dans l'eau (et non l'inverse).

– Préférer une agitation du bain par une hélice plutôt que par l'air comprimé afin de limiter la formation d'aérosols.

– Une aspiration localisée des vapeurs et aérosols produits est recommandée. Elle devra notamment être conçue de telle sorte qu'à aucune étape du procédé un salarié ne se trouve entre la source d'émission d'acide fluorhydrique et l'aspiration. Par ailleurs, une attention particulière devra être portée au dimensionnement du système de compensation d'air (apport d'air neuf), afin de garantir un fonctionnement correct des dispositifs de captage. Comme indiqué dans le guide pratique de ventilation n° 2 *Cuves de traitement de surface* (ED 651) publié par l'INRS, différents dispositifs de captage sont envisageables, indiqués ici par ordre de préférence :

- dispositifs associés à des couvercles (insensibles aux courants d'air) avec maintien d'une dépression interne ;
- dispositifs enveloppants avec capotage pouvant envelopper une ou plusieurs cuves ;
- dispositifs d'aspiration sur cuve ouverte avec différents types d'aspiration : aspirations unilatérale, bilatérale ou circulaire.

– Prévoir l'implantation d'une station de détoxification des rejets munie de détecteurs de gaz toxiques adaptés et bien positionnés.

– Mettre à la disposition des opérateurs des outils anticoulures et à long manche (pour travailler dans le bain sans s'en approcher de trop près).

– Dans le cas de pulvérisation de solutions aqueuses renfermant de l'acide fluorhydrique, isoler la zone pulvérisée pour éviter la dispersion d'acide fluorhydrique dans le voisinage. Un système de ventilation doit être mis en place afin d'entraîner et diluer les aérosols engendrés (ainsi que l'hydrogène éventuellement formé) par un balayage continu de l'intégralité de la zone traitée. L'air doit être filtré avant rejet à l'extérieur de la zone.

– Prévoir l'installation de dispositifs de détection incendie.

### Protection individuelle

Il est important de rappeler que les équipements de protection individuelle constituent le dernier recours, lorsque, malgré la mise en place de moyens de prévention collective, un risque d'exposition résiduel existe.

Le choix des équipements de protection individuelle doit reposer sur une évaluation précise des risques prenant en compte tous les paramètres pertinents tels que la nature des produits chimiques utilisés, la température de mise en œuvre, la durée et le mode d'exposition, les parties

du corps à protéger, les conditions climatiques, l'intensité du travail, etc.

Tout contact du produit avec la peau, les yeux et les voies respiratoires devra être proscrit. Les équipements de protection individuelle recommandés sont les suivants :

– écran facial (norme EN 166), marqué au minimum du chiffre « 3 » (selon le risque d'exposition, des performances supérieures peuvent être requises) ;

– gants réutilisables à manchettes résistants à HF [si la concentration en HF est inférieure ou égale à 70 % : gants en caoutchouc butyle, polychloroprène (néoprène) ou laminé multicouches marques Barrier, Silver Shield ; si la concentration en HF est supérieure à 70 % : gants en polychloroprène (néoprène) ou laminé multicouches marque Barrier] ;

– bottes résistantes aux solutions d'acide fluorhydrique ;

– vêtement de protection résistant aux brouillards voire aux projections d'acide fluorhydrique, selon le risque d'exposition :

- vêtement de protection de type 4 (NF EN 14605) éventuellement associé à un tablier de protection de type 3 PB (NF EN 14605),
- vêtement de protection de type 3 (NF EN 14605),
- combinaison de protection intégrale de type 2 (NF EN 14605) ;

– appareil de protection respiratoire avec au minimum un masque complet équipé de filtre B2E2P3. En fonction de l'exposition, un appareil de protection respiratoire plus protecteur pourra être utilisé.

Certaines opérations très exposantes nécessiteront une protection individuelle imperméable couvrant l'intégralité du corps et de la tête comprenant bottes, pantalon, gants à longues manchettes, visière de protection ; une combinaison pressurisée résistante à l'acide fluorhydrique et comportant une arrivée d'air provenant d'une source non contaminée est recommandée (vêtement de type 2 NF EN 943-1).

### 5.3. Trousse de secours

Tout salarié mettant en œuvre des solutions aqueuses d'acide fluorhydrique doit avoir, à disposition immédiate, une trousse de secours pour brûlures chimiques (protocole à établir avec le médecin du travail) comprenant notamment des solutions et un gel de gluconate de calcium (à conserver au frais). Les dates de péremption seront régulièrement vérifiées.

Le gel de gluconate de calcium n'est plus fabriqué régulièrement par la pharmacie centrale des hôpitaux. Il est possible, par prescription médicale, de faire exécuter la préparation suivante par un pharmacien d'officine : 3,5 g de gluconate de calcium dans 150 g d'un gel lubrifiant hydrosoluble. Par ailleurs, ce type de trousse est commercialisé par des fournisseurs d'accessoires et produits pour soins d'urgence.

## Le stockage

Le stockage des solutions aqueuses à plus de 70 % d'acide fluorhydrique peut s'effectuer dans des récipients en acier. Pour les solutions de concentration inférieure à 70 %, les récipients ou conteneurs sont généralement en polytétrafluoroéthylène (PTFE) ou polyéthylène haute densité (PEHD).

Dans tous les cas, les conteneurs devront être conservés sur rétention dans un local dédié et ventilé en permanence.

Les consignes de sécurité suivantes devront être appliquées :

- stocker ces produits dans des locaux frais, ventilés en permanence, à l'abri de l'humidité, de la chaleur et des rayons du soleil, à l'écart des bases et autres produits incompatibles ;
- bannir des locaux tout métal ou objet métallique susceptible de réagir avec dégagement d'hydrogène au contact des solutions aqueuses d'acide fluorhydrique ;
- faire en sorte que le sol de ces locaux soit imperméable et forme une cuvette de rétention pour empêcher tout déversement accidentel au dehors ;
- veiller à ce que le matériel électrique soit conforme à la réglementation en vigueur, résistant à la corrosion ;
- fermer soigneusement les récipients et conteneurs et les étiqueter correctement ;
- prévoir à proximité immédiate des locaux des équipements de protection individuelle et des appareils de protection respiratoire autonomes isolants pour intervention d'urgence, un poste d'eau à débit abondant, des douches de sécurité et des fontaines oculaires.

Ces consignes devront également s'appliquer sur les chantiers du BTP où les lieux de stockage des produits chimiques ainsi que la procédure de gestion des déchets chimiques doivent être correctement définis.

## 6

### Premiers secours : que faire en cas de contacts cutanés ou oculaires, d'ingestion ou d'inhalation

**En cas d'exposition et quelle que soit la voie, demander dans tous les cas l'avis d'un médecin ou du centre antipoison.**

En cas de contacts cutanés ou oculaires, l'expérience démontre qu'une prise en charge précoce empêche le développement de lésions graves et permet de limiter les lésions à un niveau superficiel. Le délai d'intervention est donc crucial et rien ne doit retarder la décontamination initiale.

La prise en charge comprend les phases suivantes :

- décontamination à l'aide d'un rinçage conventionnel à l'eau ou au sérum physiologique (effet de chasse mécanique) ; elle peut aussi s'effectuer à l'aide de solutions décontaminantes prêtes à l'emploi qui associent divers mécanismes d'action dans le même temps (chasse mécanique, effets chélateur et osmotique). L'utilisation de ces solutions décontaminantes prêtes à l'emploi constitue une alternative si l'accès à l'eau est impossible ; comme pour l'eau, ces solutions doivent être mises en œuvre immédiatement après l'exposition ;

– dans le cas des contacts cutanés, traitement au gluconate de calcium entraînant la chélation des fluorures et empêchant ainsi leur progression dans les tissus ;

– traitement des brûlures constituées et des autres atteintes à la santé : ce traitement est du ressort du médecin et généralement effectué en milieu hospitalier ; il ne sera pas développé dans ce document.

Les modalités des premiers secours sur le lieu de travail sont détaillées ci-dessous.

### 6.1. Contacts cutanés

En cas de contact cutané, quelle que soit la concentration de la solution, retirer les vêtements souillés et rincer immédiatement avec de l'eau (ou avec une solution décontaminante prête à l'emploi) ruisselant à 10-15 cm de la zone contaminée pendant 10 à 15 minutes afin d'éliminer par entraînement mécanique une grande partie de l'acide fluorhydrique présent sur la peau. Le rinçage est suivi du traitement au gluconate de calcium dont les modalités d'administration dépendent de la zone contaminée :

- trempage prolongé dans une solution à 10 % de gluconate de calcium pour les doigts ou mise en place d'un gant rempli de gel à 2,5 % de gluconate de calcium ;
- pansements avec compresses imbibées ou massage avec le gel à 2,5 % de gluconate de calcium pour les surfaces planes, renouvelés toutes les 3 à 4 heures [le secouriste sera muni de gants (butyle, néoprène) résistant à l'acide].

**Dans tous les cas, un avis médical sera demandé pour la surveillance et la suite des soins à effectuer.** Le risque d'intoxication systémique impose un transfert médicalisé de la victime à l'hôpital aussitôt après une première décontamination sur place. Les indications d'hospitalisation immédiate concerneront toutes les contaminations de plus de 10 % de la surface corporelle ainsi que les contaminations de plus de 1 % de la surface corporelle avec une solution concentrée à plus de 50 % (la paume de la main représente 1 % de la surface corporelle).

### 6.2. Contacts oculaires

En cas de projection oculaire, laver immédiatement et abondamment les yeux à l'eau ou au sérum physiologique pendant 15 minutes ou à l'aide de solutions décontaminantes prêtes à l'emploi en maintenant les paupières de la victime ouvertes. Il n'y a pas lieu de faire suivre cette décontamination d'une instillation de calcium car il n'existe pas de preuve d'efficacité de cette mesure. Dans tous les cas consulter un ophtalmologiste ; le lavage doit être poursuivi pendant le trajet vers l'hôpital.

### 6.3. Inhalation

En cas d'inhalation de vapeurs ou d'aérosols, retirer le sujet de la zone polluée après avoir pris toutes les précautions nécessaires pour les sauveteurs. Faire transférer la victime en milieu hospitalier (service de réanimation

de préférence) par ambulance médicalisée. Le délai de prise en charge médicale doit être le plus bref possible. En attendant l'arrivée des secours, déshabiller la victime et commencer une décontamination cutanée et oculaire soigneuse. Mettre en œuvre s'il y a lieu des manœuvres de réanimation. Une surveillance clinique et radiologique prolongée sera nécessaire.

## 6.4. Ingestion

En cas d'ingestion, l'urgence est absolue : ne pas tenter de faire vomir ; faire hospitaliser dans les plus brefs délais en milieu de réanimation par ambulance médicalisée. En attendant l'arrivée des secours, on pourra faire ingérer une solution de gluconate de calcium à 10 %. Les solutions de chlorure de calcium à 5 % peuvent aussi être utilisées mais sont moins facilement disponibles (surtout, ne pas administrer de chlorure de calcium sous forme solide). L'avis d'un médecin du centre antipoison permettra de déterminer la quantité de calcium à utiliser, qui dépend de la dose d'acide fluorhydrique ingérée.

## 7 | Que faire en cas d'incendie

En cas d'incendie, la zone devra être évacuée rapidement en ne faisant intervenir que des opérateurs dûment formés, munis d'équipements de protection appropriés et d'un appareil respiratoire isolant autonome.

L'acide fluorhydrique est un composé ininflammable. Toutefois, son action corrosive sur les métaux peut entraîner un dégagement d'hydrogène, source d'incendies ou d'explosions. C'est un facteur supplémentaire à prendre en considération en plus de la dangerosité de l'acide fluorhydrique qui se retrouve dans les fumées émises lors d'un incendie.

Tous les moyens d'extinction peuvent être utilisés ; il convient de sélectionner ceux compatibles avec les autres produits/matériaux impliqués ou situés à proximité. Les brouillards/fumées d'acide fluorhydrique sont dissipés à l'aide d'eau pulvérisée.

Les récipients exposés ou ayant été exposés au feu doivent être refroidis à l'eau pulvérisée.

### Exemples d'accidents professionnels avec des solutions aqueuses d'acide fluorhydrique : retours d'expérience

Voici quelques exemples extraits de la base de données d'accidents du travail EPICEA de l'INRS.



Cas n° 1 Fabrication, façonnage et transformation de verre creux	Cas n° 2 Récupération et recyclage : verre, matières plastiques, caoutchouc, cuir	Cas n° 3 Traitement et revêtement des métaux
Un machiniste de métier, âgé de 29 ans, était affecté à la conduite d'une ligne de dépolissage de bouteilles. Lors de l'accident, il effectuait un rajout d'acide fluorhydrique dans le bain de décapage de la ligne. Cette opération, effectuée une fois par équipe, est nécessaire pour garantir la concentration (45 % d'eau, 45 % d'acide chlorhydrique et 10 % d'acide fluorhydrique) et le volume (2 500 litres) du bain durant la production. Il réalisait cette opération manuellement avec un bidon de 30 litres (concentration HF inconnue) en appui sur le bord de la cuve de décapage. Il a laissé échapper le bidon. Lorsque celui-ci est entré en contact avec le sol, une partie de son contenu a été projetée hors du bidon, vers la victime. Il portait des lunettes de vue, des surlunettes, un bleu de travail, des gants à manchettes courtes et des bottes. Il a souffert de brûlures chimiques graves au menton, au front et à l'épaule.	La victime, âgée 41 ans, manutentionnaire depuis plus de 2 ans, est affectée au broyeur dans une entreprise de récupération et recyclage. Le jour de l'accident, l'entreprise doit broyer un lot de bidons de 20 litres ayant contenu de l'acide fluorhydrique à 40 %. Le matin, à la prise de poste, les informations et consignes sont rappelées, en particulier ne pas ouvrir les bidons fermés et rincer les gants avant le retrait. Ce type d'opération est réalisé 1 à 2 fois par semaine. Néanmoins, en cours de journée, la victime a retiré des bouchons de bidons et ainsi souillé ses gants avec de l'acide fluorhydrique. En retirant ses gants en fin de poste, la victime se souille l'index gauche sans s'en apercevoir. Ensuite, elle sent une irritation et se lave abondamment le doigt. L'irritation persistant, elle passe à l'entreprise prendre une étiquette du produit présente sur un bidon et se rend aux urgences de l'hôpital. Elle repart avec deux comprimés d'antalgique. Le lendemain, la douleur augmente et la victime se rend de nouveau à l'hôpital avec son étiquette. Elle en ressort avec une prescription pour une pommade et six jours d'arrêt avec constatation de brûlure chimique de l'index. Quand elle retourne une semaine plus tard à l'hôpital, l'état nécrosé de son doigt impose l'amputation immédiate de la dernière phalange de l'index gauche.	La victime, âgée de 23 ans, monteur serrurier, fermait une bouteille de gaz comprimé non fixée et posée sur un sol brut non nivelé. Ladite bouteille, déséquilibrée, est tombée sur une tourie placée à proximité dont on ignorait, lors de l'accident, qu'elle contenait de l'acide fluorhydrique (concentration HF inconnue comprise entre 10 % et 70 %). Des projections d'acide ont atteint le salarié aux deux jambes. La victime ne s'est rincée à l'eau que plusieurs minutes après avoir reçu les projections. Le décès est intervenu 36 heures après.

## POUR EN SAVOIR PLUS




- *Fluorure d'hydrogène et solutions aqueuses*, Fiche toxicologique n° 6, INRS, 2011.
- *Cuves de traitement de surface. Guide de ventilation n° 2*, ED 651, INRS, 2014.
- *Ateliers de traitement de surface : prévention des risques chimiques*, ED 827, INRS, 1998.
- *Utilisation de l'acide fluorhydrique dans les laboratoires de chimie*, ND 2122, INRS, 2000.
- *Les décapants chimiques industriels*, PR 22, INRS, 2006.
- *Guide d'identification des cuves, canalisations et équipements*, ED 794, INRS, 2014.
- *Les vêtements de protection*, ED 995, INRS, 2007.
- *Les appareils de protection respiratoire*, ED 6106, INRS, 2011.
- *Les équipements de protection individuelle des yeux et du visage*, ED 798, INRS, 2009.
- *Des gants contre les risques chimiques*, coll. « Fiche pratique de sécurité », ED 112, INRS, 2003.
- *Les activités de traitement de surface*, Recommandation CNAMTS R 442, 2009.
- *Fiche technique VIGItox n° 33*, 2007.
- *Archives des maladies professionnelles et de l'environnement*, volume 76, numéro 3, p. 306, 2015.
- *COLCHIC* : base de données d'exposition professionnelle aux agents chimiques, créée en 1987, à l'instigation de la Caisse nationale d'assurance maladie des travailleurs salariés (CNAMTS).
- *Hydrogen fluoride – European Union Risk Assessment Report*, 1<sup>st</sup> Priority List, volume 8, 2001.

## ANNEXE 1 | Classification et étiquetage

– **Étiquetage de l'acide fluorhydrique pur conformément à l'annexe VI du règlement (CE) n° 1272/2008 dit CLP (système préexistant et nouveau système d'étiquetage) : les lots de mélanges classés, étiquetés et emballés selon le système préexistant peuvent continuer à circuler sur le marché jusqu'au 1<sup>er</sup> juin 2017 sans réétiquetage ni réemballage.**

















 <p><b>ACIDE FLUORHYDRIQUE</b></p> <p><b>DANGER</b></p> <p>H330 – Mortel par inhalation.          H310 – Mortel par contact cutané.          H300 – Mortel en cas d'ingestion.          H314 – Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves.          Les conseils de prudence P sont sélectionnés selon les critères de l'annexe 1 du règlement (CE) 1272/2008.          N° CE 231-634-8</p>	 <p><b>ACIDE FLUORHYDRIQUE</b></p> <p>R26/27/28 – Très toxique par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion.          R35 – Provoque de graves brûlures.          S7/9 – Conserver le récipient bien fermé et dans un endroit bien ventilé.          S26 – En cas de contact avec les yeux, laver immédiatement et abondamment avec de l'eau et consulter un spécialiste.          S36/37/39 – Porter un vêtement de protection, des gants appropriés et un appareil de protection des yeux / du visage.          S45 – En cas d'accident ou de malaise, consulter immédiatement un médecin (si possible lui montrer l'étiquette).          231-634-8 – Étiquetage CE</p>
--	--





– **Classification des solutions aqueuses d'acide fluorhydrique selon le système préexistant (tableau 3.2 de l'annexe VI du règlement CLP)**

Concentration en acide fluorhydrique	Éléments d'étiquetage et classification des solutions aqueuses d'acide fluorhydrique
$C \geq 7\%$	 <p><b>T+ - Très toxique</b>      <b>C - Corrosif</b></p> <p>– Très toxique, R26/27/28 «Très toxique par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion»            – Corrosif, R35 «Provoque de graves brûlures»</p>
$1\% \leq C < 7\%$	 <p><b>T - Toxique</b>      <b>C - Corrosif</b></p> <p>– Toxique, R23/24/25 «Toxique par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion»            – Corrosif, R34 «Provoque des brûlures»</p>
$0,1\% \leq C < 1\%$	 <p><b>Xn - Nocif</b></p> <p>– Nocif, R20/21/22 «Nocif par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion»            – Irritant, R36 «Irritant pour les yeux»</p>
$C < 0,1\%$	Non classée dangereuse

**– Classification des solutions aqueuses d'acide fluorhydrique selon le nouveau système (tableau 3.1 de l'annexe VI du règlement CLP)**

Sans prétendre avoir un quelconque caractère officiel, le tableau ci-dessous propose, selon le règlement CLP, les classifications des solutions aqueuses en fonction de leur concentration en acide fluorhydrique (voir les explications complémentaires en fin de tableau).

Concentration en acide fluorhydrique	Éléments d'étiquetage et classification des solutions aqueuses d'acide fluorhydrique	
80 % ≤ C		 <p>H330 « Mortel par inhalation », catégorie 1                      H310 « Mortel par contact cutané », catégorie 1                      H300 « Mortel en cas d'ingestion », catégorie 2                      H314 « Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves », catégorie 1A</p>
20 % ≤ C < 80 %		 <p>H330 « Mortel par inhalation », catégorie 2                      H310 « Mortel par contact cutané », catégorie 1                      H300 « Mortel en cas d'ingestion », catégorie 2                      H314 « Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves », catégorie 1A</p>
10 % ≤ C < 20 %		 <p>H331 « Toxique par inhalation », catégorie 3                      H310 « Mortel par contact cutané », catégorie 1                      H300 « Mortel en cas d'ingestion », catégorie 2                      H314 « Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves », catégorie 1A</p>
7 % ≤ C < 10 %		 <p>H331 « Toxique par inhalation », catégorie 3                      H310 « Mortel par contact cutané », catégorie 2                      H301 « Toxique en cas d'ingestion », catégorie 3                      H314 « Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves », catégorie 1A</p>
4 % ≤ C < 7 %		 <p>H331 « Toxique par inhalation », catégorie 3                      H310 « Mortel par contact cutané », catégorie 2                      H301 « Toxique en cas d'ingestion », catégorie 3                      H314 « Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves », catégorie 1B</p>
2,5 % ≤ C < 4 %		 <p>H332 « Nocif par inhalation », catégorie 4                      H310 « Mortel par contact cutané », catégorie 2                      H301 « Toxique en cas d'ingestion », catégorie 3                      H314 « Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves », catégorie 1B</p>
2 % ≤ C < 2,5 %		 <p>H332 « Nocif par inhalation », catégorie 4                      H311 « Toxique par contact cutané », catégorie 3                      H301 « Toxique en cas d'ingestion », catégorie 3                      H314 « Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves », catégorie 1B</p>
1,66 % ≤ C < 2 %		 <p>H311 « Toxique par contact cutané », catégorie 3                      H301 « Toxique en cas d'ingestion », catégorie 3                      H314 « Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves », catégorie 1B</p>

1 % ≤ C < 1,66 %		H311 «Toxique par contact cutané», catégorie 3 H302 «Nocif en cas d'ingestion», catégorie 4 H314 «Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves», catégorie 1B
0,5 % ≤ C < 1 %		H311 «Toxique par contact cutané», catégorie 3 H302 «Nocif en cas d'ingestion», catégorie 4 H319 «Provoque une sévère irritation des yeux», catégorie 2
0,25 % ≤ C < 0,5 %		H312 «Nocif par contact cutané», catégorie 4 H302 «Nocif en cas d'ingestion», catégorie 4 H319 «Provoque une sévère irritation des yeux», catégorie 2
0,1 % ≤ C < 0,25 %		H319 «Provoque une sévère irritation des yeux», catégorie 2
C < 0,1 %	Non classée dangereuse	

### Explications relatives à la classification de l'acide fluorhydrique et de ses solutions aqueuses selon le règlement CLP :

La classification des solutions aqueuses d'acide fluorhydrique s'effectue en appliquant les dispositions du règlement CLP qui permettent de définir l'appartenance d'un produit chimique à une classe et à une catégorie de danger.

#### ● Effets de corrosion cutanée et de lésions oculaires graves / irritation oculaire :

Dans le cas des solutions aqueuses d'acide fluorhydrique, des limites de concentrations spécifiques (en %) pour les effets de corrosion cutanée et de lésions oculaires ont été incluses dans le tableau 3.1 de l'annexe VI du règlement CLP ; elles permettent de préciser facilement la classification de ces solutions pour ces effets :

- si  $C \geq 7\%$  alors les solutions sont classées corrosives pour la peau de catégorie 1A et associées à la mention de danger H314 «Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves» ;
- si  $1\% \leq C < 7\%$  alors les solutions sont classées corrosives pour la peau de catégorie 1B et associées à la mention de danger H314 «Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves» ;
- si  $0,1\% \leq C < 1\%$  alors les solutions sont classées irritantes pour les yeux de catégorie 2 et associées à la mention de danger H319 «Provoque une sévère irritation des yeux» ;
- si  $C < 0,1\%$  alors les solutions ne sont pas classées dangereuses pour les effets de corrosion cutanée et de lésions oculaires.

#### ● Effets de toxicité aiguë :

Concernant les effets de toxicité aiguë, il n'existe pas de limites de concentrations spécifiques, ni de concentrations limites générales permettant de préciser facilement la classification des solutions aqueuses d'acide fluorhydrique. L'acide fluorhydrique pur est officiellement classé pour ses effets de toxicité aiguë comme suit :

- toxicité aiguë (par inhalation), catégorie 2 *a minima*, H330 «Mortel par inhalation» ;
- toxicité aiguë (par voie cutanée), catégorie 1, H310 «Mortel par contact cutané» ;
- toxicité aiguë (par voie orale), catégorie 2 *a minima*, H300 «Mortel en cas d'ingestion».

Afin de classer les solutions aqueuses d'acide fluorhydrique en fonction de leurs effets de toxicité aiguë, il revient aux fournisseurs de telles solutions d'appliquer l'approche par étapes décrite dans le règlement CLP en fonction des informations disponibles pour ces mélanges et leurs composants.

À titre indicatif, une approche de classification de ces solutions aqueuses d'acide fluorhydrique, ne reposant pas sur une analyse toxicologique approfondie, est présentée ci-après. Plusieurs hypothèses sont faites :

- il est considéré dans cet exemple qu'aucune donnée expérimentale et qu'aucune information toxicologique chez l'homme pour les effets de toxicité aiguë n'est disponible sur ces solutions aqueuses et que les principes

d'extrapolation (notamment le principe de dilution décrit dans le règlement CLP) ne sont pas applicables ;

- à la lecture des fiches de données de sécurité relative à l'acide fluorhydrique, il apparaît que la classe et catégorie de danger « Toxicité aiguë (par voie orale), catégorie 2, H300 » est communément adoptée ;
- en raison de l'absence de données relatives aux doses létales DL50<sup>2</sup> par voies orale et cutanée, deux valeurs ponctuelles estimées de toxicité aiguë sont déterminées pour l'acide fluorhydrique pur à l'aide de la méthode de la « conversion de catégories de toxicité aiguë en valeurs ponctuelles estimées de toxicité aiguë » (voir la section 3.1.3.6.2. du règlement CLP) à partir des catégories de danger dans lesquelles est classé l'acide fluorhydrique pur (catégorie 2 retenue pour la voie orale, catégorie 1 pour la voie cutanée) ; ces deux valeurs estimées de toxicité aiguë sont les suivantes : DL 50 (voie orale) estimée = 5 mg/kg et DL 50 (voie cutanée) estimée = 5 mg/kg ;

---

2. DL50: Dose létale pour 50 % des animaux exposés par voie orale ou cutanée.

- concernant la détermination des effets aigus par inhalation de ces solutions aqueuses, nous avons choisi la plus basse des doses létales CL50<sup>3</sup> à savoir 792 mg/m<sup>3</sup> (pour une exposition d'1 heure à l'acide fluorhydrique pur) extraite d'une étude toxicologique de toxicité aiguë par inhalation réalisée chez le rat (Vemot et al. 1977 ; MacEwan and Vemot 1976) ; cette valeur permet d'extrapoler une dose létale CL50 de 0,4 mg/L (pour une exposition de 4 heures).

À partir de ces trois valeurs (DL 50 (voie orale) estimée = 5 mg/kg, DL 50 (voie cutanée) estimée = 5 mg/kg et CL50 extrapolée de 0,4 mg/L), l'estimation de la toxicité aiguë de ces solutions aqueuses d'acide fluorhydrique peut être calculée et leur classification peut ainsi être établie en fonction de la concentration (%) en acide fluorhydrique.

---

3. CL50: Concentration létale pour 50 % des animaux exposés par inhalation.



Les activités industrielles mettant en œuvre des solutions aqueuses d'acide fluorhydrique peuvent présenter un risque pour l'environnement ; les installations ayant ces activités peuvent ainsi être soumises au régime des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). Afin de déterminer si une installation est concernée, on se référera à la nomenclature ICPE en vigueur ; le ministère chargé de l'environnement édite une brochure téléchargeable et mise à jour à chaque modification ([www.installationsclassées.developpement-durable.gouv.fr/La-nomenclature-des-installations.html](http://www.installationsclassées.developpement-durable.gouv.fr/La-nomenclature-des-installations.html)).

Des dispositions réglementaires locales visant les rejets des effluents liquides et atmosphériques sont fixées ; ces dispositions concernent notamment :

- le respect des valeurs limites d'émission relatives aux fluorures présents dans les effluents liquides ;
- le respect des seuils de température et de pH de ces effluents liquides ;
- le respect des valeurs limites d'émission atmosphérique (gaz, vapeurs) pour l'acide fluorhydrique et l'acidité totale.

Pour connaître précisément ces dispositions, il convient de consulter le ministère ou ses services [DREAL (directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement)] ou les CCI (chambres de commerce et d'industrie).



Pour obtenir en prêt les audiovisuels et multimédias et pour commander les brochures et les affiches de l'INRS, adressez-vous au service Prévention de votre Carsat, Cram ou CGSS.

## Services Prévention des Carsat et Cram

### Carsat ALSACE-MOSELLE

(67 Bas-Rhin)  
14 rue Adolphe-Seyboth  
CS 10392  
67010 Strasbourg cedex  
tél. 03 88 14 33 00  
fax 03 88 23 54 13  
prevention.documentation@carsat-am.fr  
www.carsat-alsacemoselle.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.carsat-alsacemoselle.fr

(68 Haut-Rhin)  
11 avenue De-Lattre-de-Tassigny  
BP 70488  
68018 Colmar cedex  
tél. 03 69 45 10 12  
www.carsat-alsacemoselle.fr

### Carsat 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@carsat-aquitaine.fr  
www.carsat.aquitaine.fr

### Carsat AUVERGNE

(03 Allier, 15 Cantal,  
43 Haute-Loire,  
63 Puy-de-Dôme)  
Espace Entreprises  
Clermont République  
63036 Clermont-Ferrand cedex 9  
tél. 04 73 42 70 76  
offredoc@carsat-auvergne.fr  
www.carsat-auvergne.fr

### Carsat 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 52 89  
prevention@carsat-bfc.fr  
www.carsat-bfc.fr

### Carsat 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@carsat-bretagne.fr  
www.carsat-bretagne.fr

### Carsat CENTRE

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

### Carsat CENTRE-OUEST

(16 Charente, 17 Charente-Maritime,  
19 Corrèze, 23 Creuse, 79 Deux-Sèvres,  
86 Vienne, 87 Haute-Vienne)  
37 avenue du président René-Coty  
87048 Limoges cedex  
tél. 05 55 45 39 04  
fax 05 55 45 71 45  
cirp@carsat-centreouest.fr  
www.carsat-centreouest.fr

### Cram 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  
demande.de.doc.inrs@cramif.cnamts.fr  
www.cramif.fr

### Carsat 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@carsat-lr.fr  
www.carsat-lr.fr

### Carsat 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  
fax 05 62 14 88 24  
doc.prev@carsat-mp.fr  
www.carsat-mp.fr

### Carsat 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  
documentation.prevention@carsat-nordest.fr  
www.carsat-nordest.fr

### Carsat 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@carsat-nordpicardie.fr  
www.carsat-nordpicardie.fr

### Carsat 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 60 76  
prevention@carsat-normandie.fr  
www.carsat-normandie.fr

### Carsat 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. 02 51 72 84 08  
fax 02 51 82 31 62  
documentation.rp@carsat-pl.fr  
www.carsat-pl.fr

### Carsat 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@carsat-ra.fr  
www.carsat-ra.fr

### Carsat SUD-EST

(04 Alpes-de-Haute-Provence,  
05 Hautes-Alpes, 06 Alpes-Maritimes,  
13 Bouches-du-Rhône, 2A Corse-du-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@carsat-sudest.fr  
www.carsat-sudest.fr

## Services Prévention des CGSS

### 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

### CGSS GUYANE

Direction des risques professionnels  
CS 37015, 97307 Cayenne cedex  
tél. 05 94 29 83 04 – fax 05 94 29 83 01  
prevention-rp@cgss-guyane.fr

### CGSS LA RÉUNION

4 boulevard Doret, 97704 Saint-Denis Messag cedex 9  
tél. 02 62 90 47 00 – fax 02 62 90 47 01  
prevention@cgss-reunion.fr

### CGSS MARTINIQUE

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

## COLLECTION DES AIDE-MÉMOIRE TECHNIQUES

Le fluorure d'hydrogène, mieux connu sous le nom d'acide fluorhydrique, est une matière première utilisée pour la fabrication d'un grand nombre de produits chimiques. Les brûlures qu'il occasionne, aggravées par sa grande affinité pour le calcium sanguin, imposent une prise en charge immédiate afin d'éviter des conséquences qui peuvent être dramatiques.

Ce document est destiné à tous les utilisateurs en milieu industriel (ingénieurs, techniciens...) concernés par la mise en œuvre de produits aqueux renfermant de l'acide fluorhydrique.



Institut national de recherche et de sécurité  
pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles  
65, boulevard Richard-Lenoir 75011 Paris • Tél. 01 40 44 30 00 • info@inrs.fr

### Édition INRS ED 6223

1<sup>re</sup> édition • avril 2016 • 2 000 ex. • ISBN 978-2-7389-2227-4

► L'INRS est financé par la Sécurité sociale - Assurance maladie / Risques professionnels ◀

[www.inrs.fr](http://www.inrs.fr)

YouTube



in