

Incinération des ordures ménagères

Mots Clefs (Activité - Métier - Poste de travail - Nuisance)

INCINERATION DECHETS MENAGERS - INCINERATION ORDURES MENAGERES - EXPLOITATION - SURVEILLANCE - ENTRETIEN - MAINTENANCE - DIOXINES FURANES - POUSSIERES D'INCINERATION - METAUX LOURDS - FIBRES CERAMIQUES REFRACTAIRES (FCR) - HYDROCARBURES POLYCYCLIQUES AROMATIQUES (HPA) - RESIDU DE L'EPURATION DES FUMÉES D'INCINERATION DES ORDURES MENAGERES (REFIOM) - VIH - VHC - VHB - PREVENTION - CANCER PROFESSIONNEL

Description de l'activité, du métier, du poste

À la réception des camions d'ordures ménagères, un portique d'entrée à l'usine permet généralement de détecter les sources émettant de la radioactivité qui se trouve dans les déchets. Ces déchets sont isolés et pris en charge par une équipe spécialisée.

Les déchets peuvent contenir ponctuellement :

- de l'amiante ou d'autres fibres,
- des objets contaminés (aiguilles...) par des virus (VIH, VHB, VHC). Les interventions ponctuelles (entretien, maintenance...) dans la fosse de réception des ordures ou sur les bennes des camions exposent à un risque de piqûres.

L'incinération des ordures ménagères produit des polluants :

- chlorure d'hydrogène, acide fluorhydrique, dioxyde de soufre, oxydes d'azote...
- dioxines, furanes, HPA et formaldéhyde,
- métaux lourds de granulométrie très majoritairement inférieure à 2 microns (respirables),

que l'on retrouve dans les fumées de combustion.

Cette fiche ne concerne que les risques cancer liés à cette activité. Les autres risques (chimiques, physiques, biologiques...) doivent faire l'objet d'une évaluation. Les photos ci-dessus illustrent des situations de travail sans préjuger de la pertinence des mesures de prévention présentées.

Afin d'éliminer les polluants, les fumées de combustion sont épurées avant leur rejet dans l'atmosphère.

Les particules en suspension sont piégées par un dépoussiéreur à filtre à manches ou un filtre électrostatique (dit « électrofiltre »). Les gaz sont ensuite épurés (lavage produisant des boues) de façon à capter les polluants acides (chlorure d'hydrogène et dioxyde de soufre, oxydes d'azote, dioxines et furanes). C'est la phase de neutralisation.

Les poussières de combustion (appelées aussi Refiom) que l'on recueille sous le four ainsi que sous les filtres et au niveau de l'épuration des fumées, contiennent des dioxines, furanes et des métaux lourds.

Des métaux lourds se trouvent dans les poussières adhérentes aux parois des fours et du circuit des fumées.

Des métaux (par exemple : plomb) se trouvent à l'intérieur des réfractaires du four et de la chaudière qui sont en contact avec les fumées.

Les mâchefers, qui sont les résidus solides de l'incinération, sont recueillis en sortie de fours pour être traités sur place, ou transportés dans un centre spécialisé. Ils peuvent notamment être ensuite utilisés comme matériaux pour la construction de route.

Les mâchefers peuvent contenir des métaux lourds, des dioxines et des furanes.

Des fibres céramiques réfractaires peuvent se retrouver dans les joints et les isolants notamment au niveau des fours et des cheminées.

Les activités potentiellement contaminantes sont :

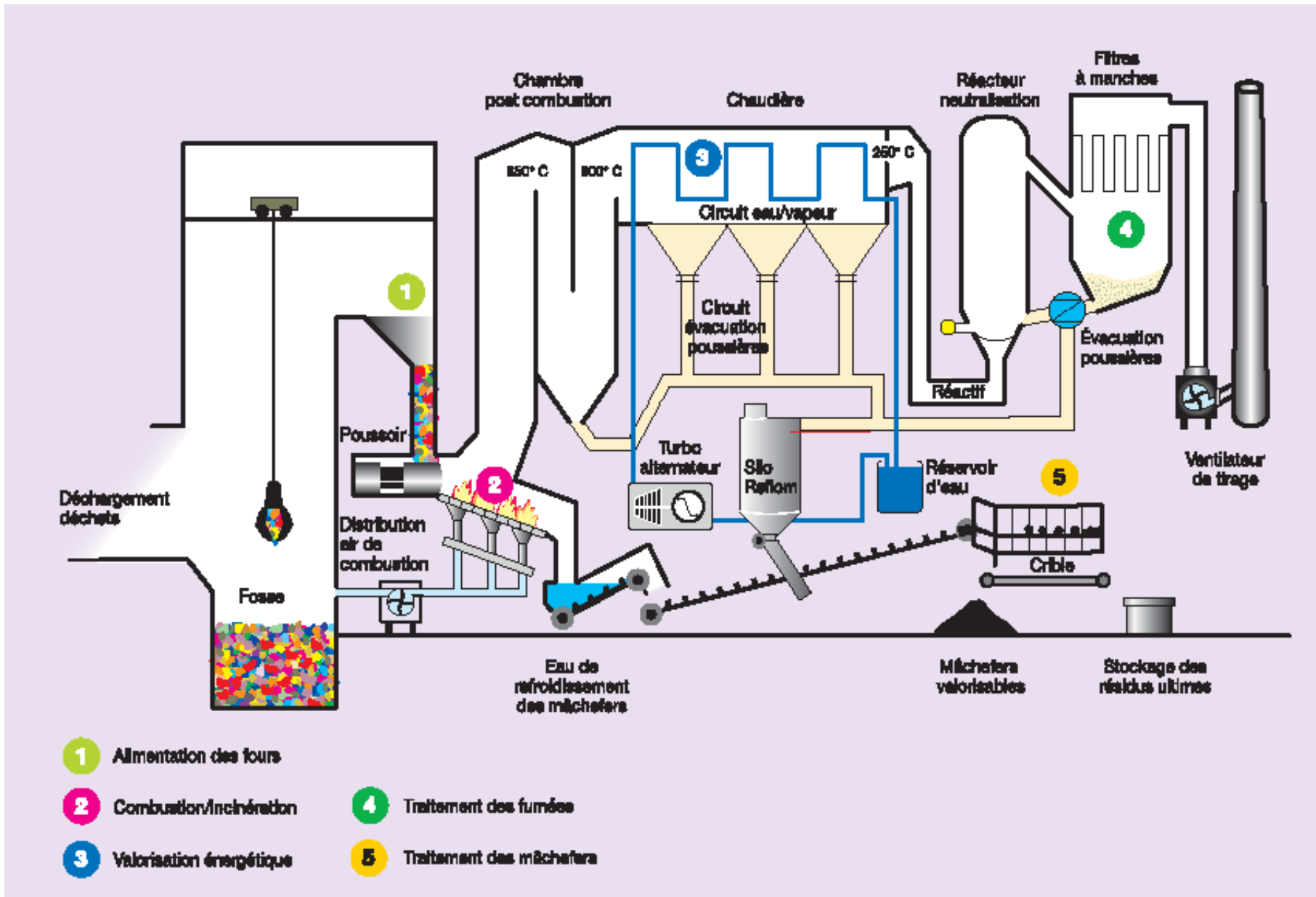
- lors de l'exploitation :

- Déchargement des camions-bennes au niveau de la fosse.
- Activité de surveillance, débouillage de la trémie d'enfournement et de la sortie des mâchefers, balayage, nettoyage, petite maintenance.
- Chargement des poussières, des boues de traitement des fumées et des mâchefers pour enlèvement et mise en centre d'enfouissement technique ou centre de maturation.
- Entretien des filtres.

- lors de l'arrêt des fours :

- Travaux de maintenance dans le four (grille de combustion...), la chaudière, l'installation de traitement des fumées, et de transport de poussières, mâchefers...

Dans cette activité il reste très difficile d'évaluer le niveau d'exposition pour chacun des polluants pris individuellement.



Copyright INRS

Nuisances cancérogènes

- **Substance ou procédé** : Dioxines (notamment le 2,3,7,8 TCDD (Tétrachloro-2,3,7,8 dibenzo-para-dioxine), furanes, métaux lourds (plomb métal, plomb inorganique, cadmium, béryllium, chrome VI, cobalt, nickel, arsenic), HPA (dont benzo[a]pyrène), amiante, fibres céramiques réfractaires, silice cristalline, rayonnements ionisants, virus.
- **Classification CLP et Classification Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC)** :

Substance cancérogène	N° CAS	CLP	CIRC	Organe cible des cancers
Amiante		1A	1	- Poumon (mésothéliome, cancer broncho-pulmonaire)
Béryllium	7440-41-7	1B	1	- Poumon
Dioxines : - 2, 3, 7, 8, TCDD - autres		Non classé Non classé	1 3	Discutés dans certaines études et pour de fortes concentrations :
Furanes	110-00-9	1B	2B	- Lymphome malin non hodgkinien (lymphome, myélose) - Sarcomes - Foie - Poumon
Fibres céramiques réfractaires		1B	2B	- Poumon
Formaldéhyde*	50-00-0	1B	1	- Nasopharynx - Sinus et cavités nasales (suspectés) - Leucémie (Suspectée)
HAP (benzo[a]pyrène)	50-32-8	1B	1	- Peau, poumon, vessie
Métaux :				
Plomb métal		Non classé	2B	
Composés inorganiques du plomb	1335-25-7	1A à 3	2A	- Poumon, rein, estomac (discutés)
Cadmium et composés	7440-43-9	1B	1	- Poumon, rein (discuté)
Arsenic	1327-53-3	1A	1	- Peau, foie, poumon

* Arrêté du 13 juillet 2006 modifiant l'arrêté du 5 janvier 1993 fixant la liste des substances, préparations et procédés cancérogènes (J.O. du 29 juillet 2006).
Art. 1^{er} : « Travaux exposants au formaldéhyde ».

Substance cancérogène	N° CAS	CLP	CIRC	Organe cible des cancers
Métaux (suite) :				
Chrome VI, trioxyde de chrome	1333-82-0	1A	1	- Poumon, cavités nasales
Cobalt et composés	7440-48-4	1B pour composés	2B	- Poumon
Nickel et alliages	7440-02-0	2	2B	- Poumon
Certains composés nickel		1A	1	- Poumon
Rayonnements ionisants		Non classés	1	- Sang, poumon, os
Silice cristalline		Non classée	1	- Poumon
Virus :				
Hépatite B (VHB)		Non classé	1	Foie
Hépatite C (VHC)		Non classé	1	
Virus de l'immunodéficience humaine :				
VIH1		Non classé	1	Sarcome de Kaposi Lymphome non Hodgkinien
VIH 2		Non classé	2B	Sarcome de Kaposi (discuté) Lymphome non Hodgkinien (discuté)

▪ **Autres maladies possibles en cas d'exposition à ces substances :**

- **Dioxines et furanes :**

- Cutanée : chloracné (visage, cou), hirsutisme.
- Altération nerf périphérique (fourmillement, douleur).
- Anomalies biologiques (foie, diabète, augmentation des lipides).

- **Métaux :** Plomb, cadmium : atteinte rénale.

- **Oxydes d'azote, diverses particules, dioxyde de soufre :** Pathologies respiratoires (mais ces polluants font partie de la pollution urbaine).

- **Rayonnements ionisants :** Atteinte sanguine.

- **Virus (cf. condition de contamination) :** Hépatites B, C ; séroconversion HIV.

Voies de contamination habituelle

La contamination se fait principalement par les poussières et fumées. Elle peut être très importante en phase de maintenance.

- **Inhalation** : Voie principale pour dioxines et furanes.
- **Passage à travers la peau** : Passage à travers la peau saine des HAP et de certains métaux (surtout si la peau est lésée). Blessure ou projection cutanée, oculaire ou sur les muqueuses pour les virus.

Attention, toute piqûre y compris par une aiguille infectée par un virus n'entraîne pas une maladie ; seul un très petit nombre d'accident de ce type déclenche une hépatite virale ou une séroconversion. Dans le cas d'une hépatite, la guérison est le plus souvent la règle. Dans un nombre très faible de cas, la maladie deviendra chronique et à terme pourra avoir comme complication un cancer. S'il est nécessaire de déclarer tout AT par piqûre pour avoir un suivi médical correct, il est important de savoir que le risque de développer une maladie et une complication cancérogène reste exceptionnel.

- **Ingestion** : Poussières par contact main-bouche (en particulier pour les dioxines et les furanes).
- **Diffusion du risque hors du poste de travail** : Contamination des vêtements de travail par les poussières.

Outils d'évaluation

- **Prélèvements atmosphériques** :

La valeur limite de moyenne d'exposition professionnelle sur 8 heures (VME) et la valeur limite d'exposition professionnelle à court terme sur 15 minutes (VLCT) sont fixées selon le tableau suivant :

Substance	VME	VLCT	
Amiante (au 1 ^{er} juillet 2015)	10 f/l (microscopie électronique)		
Cobalt	0,02 mg/m ³	-	Valeur limite d'exposition au cobalt métallique et à ses composés inorganiques fixée par ACGIH/USA
Dioxines et furanes ⁽¹⁾	50 pg/m ³	-	Seule l'Allemagne a adopté une « concentration technique de référence » (TRK) en quantité toxique équivalente ou TEQ
HPA : Benzo(a)pyrène	-	150 ng/m ³	Recommandation CNAMTS
FCR	0,1 fibre/cm ³	-	Valeur réglementaire contraignante
Formaldéhyde ⁽²⁾	0,61 mg/m ³ (0,5 ppm)	1,22 mg/m ³ (1 ppm)	Valeur indicative

Substance	VME	VLCT	
Métaux :			
○ Plomb métallique	0,1 mg/m ³	-	Valeur réglementaire contraignante
○ Cadmium (oxyde) ⁽³⁾	0,05 mg/m ³	-	Valeur indicative
○ Béryllium	0,002 mg/m ³	-	Valeur indicative
○ Chrome VI et composés	0,001 mg/m ³	0,005 mg/m ³	Valeur réglementaire contraignante
Nickel (poussières métal)	1 mg/m ³	-	Valeur indicative
Silice (poussières alvéolaires sur 8 heures)			
- quartz	0,1 mg/m ³	-	Valeur réglementaire contraignante
- tridymite et cristobalite	0,05 mg/m ³	-	Valeur réglementaire contraignante

⁽¹⁾ L'OMS donne pour dose journalière admissible pour un adulte de 70 kg environ : 10⁻¹²g/Kg

⁽²⁾ L'ANSES (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire) recommande pour le formaldéhyde :

- de fixer une valeur limite (8 h) de 0,2 ppm (soit 0,25 mg/m³),
- de fixer une valeur limite court terme sur 15 min (VLCT) de 0,4 ppm (soit 0,5 mg/m³).

⁽³⁾ Recommandation ANSES : 0,3 ng/m³

Attention !

- Les valeurs limites ne constituent pas un seuil de protection pour le risque cancer et ne prennent pas en compte la contamination cutanée et/ou digestive.
- Pour les cancérigènes, même lorsque les valeurs limites existent, il convient de maintenir une concentration dans l'air la plus faible techniquement possible.

- **Frottis de surface** : Pour la recherche de métaux.
- **Dosage sanguin ou urinaire** :
 - Certains métaux (plomb, arsenic, cadmium, chrome...).
 - HAP (dosage de dérivés urinaires).
 - Dioxines : mesure effectuée uniquement en cas d'exposition accidentelle.
- **Contrôle des vitesses d'air dans réseau de ventilation** : Prévoir des trappes et piquage pour mesurer les vitesses d'air.

- **Suppression - Autre procédé** : Non concerné
- **Substitution** : Non concernée
- **Organisation du travail, méthodes** :

Conception :

Prévoir un portique de détection de matière radioactive à l'entrée de l'usine et une zone d'isolement des camions détectés avec une radioactivité.

Eviter au maximum les interventions humaines directement dans la fosse.

Le débouillage des trémies d'enfournement ou des sorties des mâchefers, doit être réalisé sans que le personnel accède dans la trémie.

Eviter les dégagements de fumées et gaz de combustion dans les bâtiments par les interstices (interstices de dilatation des fours à grille) de l'ensemble four/chaudière en :

- mettant en place des joints de dilatation lors de la construction,
- prévoyant la possibilité d'une mise en dépression de cet ensemble four/chaudière (en mode manuel ou automatique) qui interviendra en cas de surpression à l'intérieur.

Eviter le dégagement de poussières lors de l'exploitation et identifier clairement la zone de dégagement de gaz toxique.

Isoler et ventiler mécaniquement si nécessaire, les postes des installations où se produisent des émanations de gaz ou poussières toxiques (four, réacteur de traitement de fumées).

Prévoir, pour éviter les bourrages des trémies d'enfournement :

- des trémies de forme dissymétrique pour éviter les voûtages,
- des dispositifs de débouillage mécanique utilisables à l'aide du grappin, sans présence de personne à proximité des trémies.



Prévoir, pour éviter les bourrages de la sortie des mâchefers du four :

- des dimensions de sorties des mâchefers suffisantes pour permettre la sortie des encombrants,
- des accès (portes) permettant sans risques l'évacuation des encombrants coincés (après arrêt du four).

Prévoir un nettoyage par aspiration centralisée et proscrire le balayage.

Prévoir lors du stockage et du chargement des refiom pour évacuation :

- un stockage en silos et non en grands sacs,
- une évacuation en camion-citerne, comprenant une manche de chargement avec aspiration et un arrêt automatique du chargement par détecteur de niveau.

Maintenance du four :

Les opérations de maintenance du four sont des opérations exposantes pour les salariés, c'est pourquoi il est nécessaire de respecter les conditions d'incinération assurant une bonne combustion des déchets et réduisant de ce fait la création de concrétions et donc le nombre d'opérations de maintenance. Par exemple, une insufflation correcte d'air en sous-grille et/ou à travers les parois du four permet d'avoir une bonne combustion.

Prévoir une ventilation préalable de l'intérieur des conduits de fumées avant d'y accéder.

Au moment des opérations de réfection des fours, substituer les fibres céramiques réfractaires par des fibres minérales Haute Température par exemple.

Afin de permettre l'utilisation facile de masques à adduction d'air pendant les travaux de maintenance à l'intérieur du four, prévoir une arrivée d'air respirable à proximité du four.

- **Travail en vase clos** : Non concerné
- **Captage au plus près** : Si possible pendant la maintenance des installations contenant des refiom.
Pendant le chargement des refiom pour évacuation.
- **Equipement de protection individuelle (= EPI) :**
 - Respiratoire** : Utiliser au minimum des masques de protection respiratoire à ventilation assistée avec filtre P3 pour les opérations de maintenance, et éventuellement lors du déchargement et du stockage des refiom.
 - Cutanée** : Gants.
 - Combinaison jetable** : Type 5 ou combinaison protégeant des ambiances chaudes pour les opérations exposant à la chaleur.
- **Mesures d'hygiène collectives et individuelles :**
 - Local pour les vêtements de ville et local pour les vêtements de travail, séparés par une douche.
 - Ne pas manger, boire, fumer, mâcher du chewing-gum dans l'atelier.
 - Manger dans des locaux propres, après avoir quitté ses vêtements sales et s'être nettoyé le visage et les mains.
 - Ne pas emporter les vêtements de travail à l'extérieur. Leur nettoyage doit être organisé par l'entreprise.
- **Indicateurs de contrôle de l'efficacité des mesures prises** : Suivi biométriologique possible pour certains métaux et le benzo(a) pyrène (dosage du 3-hydroxybenzo(a)pyrène urinaire), prélèvement atmosphérique, et contrôle des vitesses d'air.

Réparation

Déclaration en AT en cas de blessure par objet coupant ou piquant, ou par projection accidentelle (notamment pour le risque « virus »).

- **Tableau de maladie professionnelle (MP) :**

La plupart des expositions décrites dans cette fiche ne figurent pas dans des listes limitatives des tableaux de MP actuellement existants. Il est nécessaire de faire une demande de reconnaissance de maladie professionnelle devant le CRRMP.

- **CRRMP (Comité Régional de Reconnaissance des Maladies Professionnelles) :** Lorsque le cancer ne figure pas dans un tableau de maladie professionnelle ou lorsqu'au moins une des conditions décrites dans ce tableau n'est pas remplie, ce comité peut être saisi pour traiter la demande de reconnaissance.
- **Droit au suivi post professionnel :** Ce suivi ne pourra être possible que si une exposition à un cancérogène est avérée dans l'entreprise.
 - Furanes, HAP, formaldéhyde, certains métaux, amiante, FCR, rayonnements ionisants, silice cristalline.
 - Hépatites : seul le suivi sérologique pendant une période définie après un AT est justifié.

Autres activités pouvant être concernées

Maçons-fumistes

Pour en savoir plus

- Dioxines et furanes. INRS ED 5024.
- Conception des usines d'incinération des ordures ménagères. INRS ED 946.
- Fiche d'Aide au Repérage : FAR 11 : Incinération d'ordures ménagères.
- Consulter les bases de données sur le site INRS ([Bases de données - Publications et outils - INRS](#)) :
 - [MetroPol](#) : Recueil de méthodes de prélèvement et d'analyse de l'air pour l'évaluation de l'exposition professionnelle aux agents chimiques.
 - [Biotox](#) : Guide biotoxicologique pour le médecin du travail. Inventaire des dosages biologiques disponibles pour la surveillance des sujets exposés à des produits chimiques.
- Consulter le site www.substitution-cmr.fr pour avoir, notamment, des exemples de substitution.

Evolution de la fiche

Cette fiche est appelée à être modifiée en fonction des connaissances toxicologiques et des techniques utilisées dans les entreprises.

Vos remarques nous intéressent et vous pouvez nous les faire parvenir à l'adresse suivante : dst.prevention@cramif.cnamts.fr

Autres outils disponibles

Le réseau prévention CNAMTS-CRAM/CARSAT-CGSS-INRS met à votre disposition, sur le site INRS (www.inrs.fr), [le dossier Agents chimiques CMR](#) dans lequel vous trouverez :

- les fiches FAR (Fiches d'Aide au Repérage par activité),
- les fiches FAS (Fiches d'Aide à la Substitution par activité).