

## Exposition aux fluides de coupe (huiles entières et fluides aqueux)

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

TRAVAIL DES METAUX (INDUSTRIE MECANIQUE - METALLURGIE - INDUSTRIE AUTOMOBILE - USINAGE - DECOLLETAGE - FRAISAGE - TOURNAGE - PERCAGE - TARAUDAGE - RECTIFICATION - ALESAGE - LAMINAGE - HUILES ENTIERES (POUR LUBRIFIER) - FLUIDES AQUEUX (POUR REFROIDIR) - LUBRIFIANT - PREVENTION - CANCER PROFESSIONNEL

### Description de l'activité, du métier, du poste

Le fluide de coupe est un liquide qui, appliqué par arrosage sur la partie active de l'outil, facilite l'opération d'usinage et contribue à améliorer la durée de vie de l'outil, ou la productivité de l'opération. Il y a deux grandes catégories de fluides de coupe : les huiles entières (à propriété lubrifiante prépondérante) et les fluides aqueux (qualité de refroidissement).



Copyright Gaël Kerbaol pour l'INRS

*Cette fiche ne concerne que les risques cancérogènes liés à cette activité. Les autres risques (chimiques, physiques...) ne sont pas pris en compte. Les photos ci-dessus illustrent des situations de travail sans préjuger de la pertinence des mesures de prévention présentées.*

## Nuisances cancérogènes

### Substance ou procédé :

- **Huiles minérales entières** : Hydrocarbures polycycliques aromatiques (HPA) présents dans les huiles pas ou peu raffinées ou insuffisamment régénérées (benzo[a]pyrène, en particulier). Un enrichissement en HPA peut cependant se produire en cours d'utilisation lorsque la dégradation thermique est importante. Actuellement, les huiles minérales entières mises sur le marché sont pauvres en HPA<sup>1</sup>.
- **Fluides aqueux** :
  - . **les nitrosamines** cancérogènes se forment :
    - *soit* au cours du stockage si dans la formulation initiale du fluide aqueux il y a présence conjointe d'amines secondaires et de nitrites,
    - *soit* au cours de l'utilisation, si il y a ajout d'additifs de type nitrite dans un fluide aqueux contenant une amine secondaire.
  - . **le formaldéhyde** : les biocides ajoutés aux fluides peuvent contenir du formaldéhyde (ou formol) ou un produit qui va en libérer en se décomposant.
- **Métaux** : solubilisation des métaux provenant des métaux usinés ou des outils de coupe.

### Classification UE actuelle<sup>(a)</sup> :

- **Huiles entières** : Cancérogène Catégorie 2 « Probable » mais des dérogations sont autorisées si l'huile est très raffinée (*les huiles neuves mises sur le marché*)<sup>1</sup>
- **Benzo(a)pyrène** : Cancérogène Catégorie 2 « Probable »
- **Nitrosamines** : Non classées
- **Métaux** : Voir tableau (page suivante)
- **Formaldéhyde (formol)** : Cancérogène Catégorie 3 « Possible »

<sup>(a)</sup> Equivalence entre la classification UE actuelle et la nouvelle classification selon le règlement CLP

Classification UE actuelle	Cancérogène de catégorie 1 R45 ou R49	Cancérogène de catégorie 2 R45 ou R49	Cancérogène de catégorie 3 R40
Règlement CLP	Catégorie 1A H 350	Catégorie 1B H 350	Catégorie 2 H 351

<sup>1</sup> La classification comme cancérogène ne doit pas s'appliquer s'il peut être établi que la substance contient moins de 3 % d'extrait par le diméthylsulfoxyde (DMSO), mesure selon la méthode IP 346.

▪ **Classification Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC) :**

- Huiles entières peu ou pas raffinées : Cancérogène Groupe 1 « Certain »
- Benzo(a)pyrène : Cancérogène Groupe 1 « Certain »
- NDELA (une des amines) : Cancérogène Groupe 2B « Possible »
- Métaux : Voir tableau (page suivante)
- Formaldéhyde (formol) : Cancérogène Groupe 1 « Certain »

▪ **Classification française :**

Δ! 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<sup>er</sup> : « Travaux exposant au formaldéhyde ».

**Classification des métaux**

	EU	CIRC	Organes cibles
Béryllium et composés	2	1	Poumons
Cadmium et composés	2	1	Poumons
Composés du chrome VI	2	1	Poumons, cavités nasales
Cobalt et composés	2 pour composés	2B	Poumons
Nickel métal et alliage	3	2B	Poumons
Plomb métal		2B	Reins, poumons (discutés)

▪ **Organes « cibles » des cancers**

Compte tenu de la diversité des substances mises en cause, les études épidémiologiques sont d'interprétation difficile ; sont évoqués les cancers de la peau, de la vessie, du pancréas, du rectum, du larynx, essentiellement retrouvés avec les huiles entières, mais seuls les résultats concernant les cancers de la peau sont clairement établis.

▪ **Autres maladies possibles :**

- Irritation cutanée ou allergie cutanée
- Asthme
- Bronchites chroniques

## Voies de contamination habituelle

### ▪ Inhalation :

- Aérosols générés par dispersion mécanique près du point d'impact entre le fluide et la pièce en rotation.
- Recondensation en microgouttelettes de la fraction d'huile qui a été vaporisée lors des élévations locales de température.
- Produits de dégradation et de distillation des fluides liés à l'élévation de température qui peut atteindre 750°C dans des conditions sévères d'utilisation.

**Passage à travers la peau :** Passage à travers la peau des HPA et certains métaux (le contact cutané direct ou par les vêtements imprégnés est fréquent sur ce type de poste de travail).

▪ **Ingestion :** Possible pour les métaux solubilisés dans l'huile par les mains souillées.

▪ **Diffusion du risque hors du poste de travail :** Imprégnation des habits, contamination des surfaces de travail par les pièces imprégnées d'huile.

## Outils d'évaluation

### ▪ Prélèvements d'échantillons :

- Repérage de présence de nitrites par bandelettes colorimétriques.
- Repérage de présence de formaldéhyde par bandelettes colorimétriques.
- Dosage de la NDELA dans les fluides aqueux (< 5 mg/l - norme allemande).
- Dosage des nitrites par bandelette (< 20 mg/l).
- Dosage des HPA dans les huiles de coupe usagées ou recyclées : méthode chromatographique difficilement réalisable en pratique courante.

### ▪ Prélèvements atmosphériques :

- **Fluide d'usinage :** VME = 0,5 mg/m<sup>3</sup> d'aérosol de fluide dans l'air pour tout type de fluide d'usinage.
- **Utilisation d'huile entière :** HPA : Benzo(a)pyrène : recommandation CNAMTS : VME = 150 nanog/m<sup>3</sup>.
- **Fluide aqueux :** N-nitrosamines : Valeur MAK (valeur allemande) : VME = 1 µg/m<sup>3</sup> pour la somme des nitrosamines dans l'atmosphère.
- **Métaux :** En fonction des métaux usinés ou des outils

#### Attention !

- Les VME/VLE 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 VME/VLE existent, il convient de maintenir une concentration dans l'air la plus faible techniquement possible.

- **Frottis de surface pour les métaux (dosage du produit sur une surface pouvant être contaminée) :** Peuvent être utiles pour certains métaux (béryllium, cadmium, plomb...) pour montrer la contamination des pièces usinées, des surfaces de travail souillées par les huiles ou les fluides. A discuter au cas par cas.
- **Prélèvements sanguins ou urinaires (pour les métaux) :** Peuvent être utiles pour certains métaux à passage cutané et/ou digestif. A discuter au cas par cas.

## Prévention

- **Suppression du risque huile ou fluide - Autre procédé :** Usinage à sec possible pour certains matériaux (machine au « zéro lubrifiant » conçue pour protéger l'environnement). Attention : Risque d'émission de poussières non supprimé.
- **Substitution :** Microlubrification par pulvérisation localisée d'huile végétale (procédé possible pour le fraisage, taraudage, perçage, alésage, sciage, emboutissage, rectification possible mais pas en tournage).
- **Solution au niveau de la formulation :**
  - **Huiles entières :** Utilisation des huiles sévèrement raffinées (extrait de DMSO par la méthode IP346 < 3% ou indice UV-DMSO < 300)
  - **Fluides aqueux :** Fluide sans amines (ou avec une amine primaire telle que la monoéthanolamine) et/ou sans nitrites dans leur composition. On ne peut pas utiliser de biocide nitré ou de biocide à base de formaldéhyde ou de produit en libérant.
- **Travail en vase clos :** Capotage des machines pour éviter l'exposition de l'opérateur qui reste en dehors de l'enceinte polluée.
- **Captage au plus près** (cf. Guide Pratique de Ventilation n° 6, ED 972).



Copyright Yves Cousson pour l'INRS



Copyright INRS

#### ▪ Mode opératoire - Organisation - Maintenance :

- Vérifier l'enrichissement en HPA, N-nitrosamines, nitrites, métaux des huiles et fluides.
- Effectuer des vidanges systématiques si l'enrichissement est trop important (100 µg/kg de Benzo(a)pyrène pour les huiles entières, si l'on dépasse 1 µg/kg de NDELA et 200 mg/kg de cobalt pour les fluides aqueux).

#### ▪ Equipement de protection individuel (= EPI) :

- Protection cutanée : gants nitrile ou néoprène à manchettes longues.
- Protection respiratoire : filtre particulaire de type P3.
- Bleu de travail en coton, régulièrement nettoyé.

#### ▪ Mesures d'hygiène :

- 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.

L'arrêté du 4 avril 1995 impose aux chefs d'établissement la mise à disposition de douches pour les salariés « effectuant des travaux d'usinage comportant un contact permanent avec les fluides de coupe ».

#### ▪ Indicateurs de contrôle de l'efficacité des mesures prises :

- Vérification de l'efficacité du captage.
- Contrôle atmosphérique.
- Contrôle du vieillissement des huiles et fluides.
- Prélèvements sanguins ou urinaires à discuter au cas par cas.

## Réparation

- **Tableau de MP :** Le cancer cutané est inscrit dans le [Tableau 36bis](#) « Affections cutanées provoquées par les dérivés suivants du pétrole : extraits aromatiques, huiles minérales utilisées à haute température dans les opérations d'usinage et le traitement des métaux, suivies de combustion de produits pétroliers ». S'il s'agit d'un autre cancer, il est nécessaire de faire une demande devant le Comité Régional de Reconnaissance des Maladies Professionnelles.
- **Droit au suivi cancérigène post professionnel :** Oui pour le risque cancer cutané

## Pour en savoir plus

- Risques liés à l'utilisation des fluides de coupe. INRS. Note documentaire ND 2164-186-02.
- Solubilisation des métaux dans les fluides d'usinage. INRS. Note documentaire ND 2148-183-01
- Huiles minérales et méthodes DMSO-UV. INRS. Note documentaire ND 2013-162-96
- Produits chimiques cancérigènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction. Classification réglementaire. INRS. ED 976
- Captage et traitement des aérosols de fluides de coupe. Guide pratique de ventilation n°6. INRS. ED 972
- Utilisation des huiles de coupe entières. CNAMTS. Recommandation R 370.
- Les fluides de coupe et la santé. CRAMIF. DTE 122. [www.cramif.fr](http://www.cramif.fr)
- Consulter la base de données MetroPol sur le site INRS : 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. [INRS/BIOTOX](http://INRS/BIOTOX). ED 791.

## 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](mailto:dst.prevention@cramif.cnamts.fr)

## Autres outils disponibles

Le réseau prévention CNAMTS-CRAM/CARSAT-CGSS-INRS met à votre disposition d'autres outils complémentaires :

- sur le site INRS ([www.inrs.fr](http://www.inrs.fr)), **le dossier [Agir sur le risque chimique cancérigène en entreprise](#)** 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),
- **un cd-rom (CD 0371) « Agir pour prévenir les cancers professionnels d'origine chimique »**, que vous pouvez vous procurer :
  - ⇒ si vous êtes en Ile de France, auprès de la [CRAMIF](#)
  - ⇒ si vous êtes en province, prenez contact auprès de votre CRAM/CARSAT.

La CRAMIF programme régulièrement des formations ([www.cramif.fr](http://www.cramif.fr)) concernant les cancérigènes professionnels dont l'amiante.