

# Les risques chimiques causés par les fluides de coupe



Les fluides de coupe sont utilisés sur les machines outils pour la lubrification et le refroidissement des opérations d'usinage (décolletage, fraisage, tournage, emboutissage...). Ils permettent d'augmenter la durée de vie des outils (en limitant leur usure) et/ou d'améliorer la productivité des opérations (en agissant chimiquement sur le métal).

## Nature des fluides de coupe

Ils se répartissent en 2 grandes catégories :

- ✚ **Les huiles entières (ou pleines)**, utilisées principalement pour leur propriété lubrifiante, sont :
  - des huiles minérales, formulées à partir d'huiles de bases pétrolières obtenues par distillation d'un pétrole brut. Lors de leur utilisation, particulièrement à forte température, ces huiles peuvent se charger en Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP).
  - des huiles synthétiques composées à partir d'hydrocarbures. Ces huiles peuvent, comme les précédentes, s'enrichir en composés toxiques lors de leur utilisation.
  - des huiles végétales (colza, soja, tournesol...).

Les huiles entières contiennent généralement, dans des proportions faibles, des additifs destinés à leur apporter des propriétés particulières.

- ✚ **Les fluides aqueux (solubles)**, utilisés principalement pour leur qualité de refroidissement des pièces en métallurgie. Il s'agit :
  - des huiles solubles (ou émulsions), contenant plus de 50% d'huile minérale ou végétale.
  - des fluides synthétiques (ou solutions vraies), ne contenant pas d'huile.

Les fluides aqueux contiennent également des additifs (inhibiteurs de corrosion, biocides...).

## Les risques liés à leur utilisation

Les principales voies d'exposition sont l'inhalation (brouillards d'huile) et le contact cutané (manipulation des pièces usinées, nettoyage / entretien des bacs, port de vêtements souillés).

- ✚ **Huiles entières** : Le risque est principalement lié à la présence d'HAP, dont la proportion augmente avec le vieillissement de l'huile ou en cas de chauffage à plus de 600°C.
  - Risque par inhalation : insuffisance respiratoire, paraffinose pulmonaire, rares cas d'asthme.
  - Risque par contact cutané :
    - Dermite irritative, folliculite, « bouton d'huile » → risque de dermatose eczématiforme (Tableau Maladies Professionnelles (MP) n°36).
    - Affections cancéreuses de la peau (Tableau MP n°36bis).
    - Allergies provoquées par les additifs et par les métaux dissous (cobalt, chrome, nickel...) ou sous forme de particules provenant des alliages usinés ou des outils.
  - Risque cancérogène suite à la solubilisation des métaux usinés ou des outils de coupe (Cobalt, Chrome VI, Béryllium, Nickel, Plomb, Cadmium).

✚ **Fluides aqueux** : Le risque est principalement lié aux huiles et aux additifs présents dans les mélanges.

- Risque par inhalation :
  - Rhinites et asthme causées par la présence d'aldéhyde formique et ses polymères (Tableau MP n°43) ; par la présence d'amines aliphatiques, d'éthanolamines ou d'isophoronediamine (Tableau MP n°49bis) ; par la présence de Cobalt et ses composés (Tableau MP n°70).
  - Pneumopathies d'hyper sensibilité générées par des micro-organismes (bactéries) se développant dans les fluides aqueux (Tableau MP n°66bis).
- Risque par contact cutané :
  - Irritations et dermites eczématiformes dues au pH relativement élevé, aux huiles et additifs présents (Tableaux MP n°36, 36bis, 43, 49, 70).
  - Allergies provoquées par certains additifs (biocides notamment) et par des métaux dissous (cobalt, chrome, nickel...) ou sous forme de particules provenant des alliages usinés ou des outils.
- Risque cancérogène suite à la solubilisation des métaux usinés ou des outils de coupe (Cobalt, Chrome VI, Béryllium, Nickel, Plomb, Cadmium).

Les principaux additifs dangereux sont : l'acide borique et les borates (classé toxique pour la reproduction) ; les amines secondaires (qui peuvent former avec des nitrites ou composés nitrés des nitrosamines classées comme cancérogènes ou soupçonnées être cancérogène pour l'homme) et les biocides libérateurs de formaldéhyde (classé cancérogène).

## Recommandations

✚ **Huiles entières** :

- Choisir une huile sévèrement raffinée et sans additifs dangereux.
- Suivre les préconisations du fournisseur pour le contrôle et l'entretien des bains : analyses de l'huile / enrichissement en HAP ; vidange périodique des bains ; décantation / filtration pour éliminer une partie des particules métalliques en suspension → Tracer ce suivi.

✚ **Fluides aqueux** :

- Choisir un fluide le moins nocif possible (huile entière sévèrement raffinée et sans additifs dangereux, pH modéré de l'ordre de 9).
- Utiliser une eau de dilution pauvre en nitrates en cas de présence réelle ou soupçonnée d'amines secondaires.
- Suivre les préconisations du fournisseur pour la dilution du fluide, le contrôle et l'entretien des bains : analyses du fluide (pH, concentration en produit actif, teneur en micro-organismes, teneur en nitrites si besoin) ; vidange périodique des bains ; décantation / filtration pour éliminer une partie des particules métalliques en suspension et/ou les huiles des machines → Tracer ce suivi.

✚ **Tous types de Fluides de coupe** :

- Adopter, si possible, l'usinage à sec ou la micro-lubrification.
- Respecter les concentrations préconisées par le fournisseur lors de la préparation des mélanges.
- Limiter les contacts avec les bâtis des machines et les pièces imprégnées d'huile.
- Vérifier les débits d'arrosage.

- Limiter les brouillards d'huile par capotage des machines et captage des émissions à la source (avec rejet extérieur) → Si un port de masque est nécessaire, choisir au minimum un masque de type FFP2.
- Utiliser des gants en nitrile et si nécessaire un tablier et des lunettes de protection. Couvrir les avant-bras.
- Se laver les mains notamment avant le repas et les pauses.
- Changer de vêtement en fin de poste et en assurer l'entretien.
- Se doucher en fin de poste.
- Sensibiliser et former le personnel à la prévention du risque chimique causé par les fluides de coupe.

## Comment se renseigner ?

- ✚ Recommandation CNAM TS - Prévention des risques chimiques causés par les fluides de coupe dans les activités d'usinage de métaux – R451
- ✚ INRS - Risques liés à l'utilisation des fluides de coupe – ND 2164
- ✚ INRS - Captage et traitement des aérosols de fluides de coupe. Guide pratique de ventilation n°6 – ED 972
- ✚ INRS - Fluides de coupe – Protéger votre peau – ED 907
- ✚ DIRECCTE - Fluides d'usinage – Préconisations pour la maîtrise des risques chimiques et biologiques :  
<https://www.apst18.fr/assets/uploads/5c065e9d80dc5509221373.pdf>
- ✚ CRAMIF - FAR 1 – Usinage des métaux  
<https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=FAR%201>