

Mécanique générale :

Principaux risques liés à des émissions de procédés et à l'utilisation de produits chimiques



www.presta-asso.fr

Définitions

Les émissions de procédés :

Ce sont des émissions de polluant(s) dans l'atmosphère issu(s) d'une réaction chimique, d'une dégradation thermique, d'une combustion, d'une dégradation physique ou d'une remise en suspension d'un polluant déjà présent sur une surface. Elles peuvent être sous forme de poussières, de gaz, de vapeurs ou de fumées.

Les produits chimiques :

Un produit chimique peut exister sous différentes formes : solide, liquide, gaz, poudres. Il est composé d'une ou plusieurs substances d'origines naturelles et/ou synthétiques.

Il peut être utilisé en tant que matière première ou pour ses propriétés chimiques et/ou physiques pour diverses applications (lubrification, dégraissage, etc...).

Exposition à des émissions et/ou des produits contenant des CMR ou des ACD ?

Une lecture de l'étiquetage ou une lecture rapide des FDS (Fiches de Données de Sécurité) permet une première estimation du risque chimique à partir des mentions de danger (ou des pictogrammes).

Suivant une méthodologie d'évaluation du risque chimique de la CARSAT Pays de Loire, les produits ou les émissions sont classés de 4 à 1, c'est-à-dire :

- 4 = les plus dangereux pour la santé
- 1 = les moins dangereux pour la santé

Cancérogènes (C), Mutagènes (M) et Reprotoxiques (R)

Catégories 1A, 1B et 2 suivant la classification CLP¹ présents dans les émissions de procédés ou dans les produits utilisés :



✓ **Catégorie C1A, M1A et R1A** : effet CMR avéré pour l'homme

✓ **Catégorie C1B, M1B et R1B** : effet CMR présumé pour l'homme

✓ **Catégorie C2, M2 et R2** : effet CMR suspecté, informations disponibles insuffisantes



Agents Chimiques Dangereux (ACD)

Toxiques / Nocifs / Corrosifs / Irritants / Sensibilisants - Allergisants

issus dans les émissions de procédés ou dans les produits utilisés





CANCEROGENES (C), MUTAGENES (M) ET REPROTOXIQUES (R)



Emissions de procédés

Produits Chimiques

Emissions de procédés repérés :

- **CMR 1A et 1B** (niveau de danger 4)
- **CMR 2** (niveau de danger 3)

Produits utilisés, classés :

- **CMR 1A et 1B** (niveau de danger 4)
- **CMR 2** (niveau de danger 3)

Brouillard d'huile minérale, la classification dans les catégories **C1A ou 1B** est liée :

- **Au procédé d'usinage :**
 - usinage sévère avec huile minérale ($\theta > 600 - 900^\circ\text{C}$), bains jamais changés ► dégradation de l'huile entraînant la présence possible d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) dont certains sont classés **C1B**.
- **A l'utilisation d'huile minérale régénérée ou insuffisamment raffinée** ► risque lié aux HAP potentiellement présents
- **Au métal usiné :**
 - acier inoxydable ► brouillard pouvant se charger en particules métalliques et contenir des dérivés du Chrome (hexavalent ou Chrome VI) (classé **C1A, M1B, R2**) ou du Nickel (classé **C2**), béryllium (classé **C1B**)...
 - acier galvanisé ► brouillard pouvant contenir de l'oxyde de cadmium (classé **C1B, M2, R2**)

Exemples :

- **Trichloréthylène** (classé **C1B et M2**) – Dégraissant
- **Dichlorométhane** (classé **C2**) – Dégraissant
- Produits contenant en concentration importante :
 - du **toluène** (dégraissant) classé **R2**
 - de l'**acide borique** (biocide) classé **R1B**
- ...



www.ameli.fr : **Recommandations 451** (adoptée par le Comité technique national des industries de la métallurgie) : prévention des risques chimiques causés par les fluides de coupe dans les activités d'usinage de métaux

Brouillard de fluide aqueux, la classification dans les catégories **C1A ou 1B** est liée :

- **Au métal usiné :**
 - acier inoxydable ► brouillard pouvant se charger en particules métalliques ou en métaux solubilisés (cadmium, nickel, chrome, cobalt...)
 - acier galvanisé ► brouillard pouvant contenir de l'oxyde de cadmium (classé **C1B, M2, R2**)
- **Au mélange avec les huiles de lubrification machines** (usinage sévère ou bain jamais changé) ► risque lié aux HAP également
- **Aux additifs :**
 - acide borique et les borates (classés **R1B**)
 - amines secondaires, en particulier la diéthanolamine et la morpholine. Les amines en réagissant avec des nitrites ou des composés nitrés (souvent issus des nitrates présents dans l'eau de dilution) peuvent former des nitrosamines (classées **C1A à C2**)
 - biocides libérateurs de formaldéhyde (classé **C1B et M2**)

► Exemples : 2-bromo-2-nitropropane-1,3-diol ou bronopol / imidazolidinylurea ou germall 115 / diazolidinylurea / DMDM hydantoin / 5-bromo-5-nitro-1,3-dioxane / quaternium 15)

Poussières ou fumées de métaux et alliages (procédés d'affûtage, meulage, ponçage, perçage, taraudage...), la classification **C1A et 1B** est liée :

- aux types de métaux et alliages
- aux résidus de produits (huile, produits de peinture...) sur les pièces



www.inrs.fr : FAR n°1 « Usinage des métaux »

Fumées de soudage de métaux, la classification dans les catégories **C1A ou 1B ou 2** est liée :

- **Au processus de soudage :**
 - acier inoxydable ► fumées pouvant contenir de l'oxyde de Chrome (hexavalent ou Chrome VI) (classé C1A, M1B, R2), de l'oxyde de nickel (classé C1A)
 - acier galvanisé ► fumées pouvant contenir de l'oxyde de cadmium (classé C1B, M2, R2)
 - acier doux (classé C2)
- **Aux produits pouvant être présents sur les pièces à souder** (peinture, solvant, huile...)
 - Exemples : HAP formés par dégradation des huiles, Formaldéhyde (peintures), phosgène (solvant)

A noter : les fumées de soudage et les rayonnements UV issus des opérations de soudage sont classés en tant que **cancérogène avéré pour l'homme (CIRC1)** par le CIRC¹ et ce, quel que soit le métal utilisé.



www.inrs.fr : Fiche Aide Repérage produits cancérigènes – FAR n°15 « Soudage, brasage des métaux »

www.anact.fr : « Protégez-vous des risques liés aux fumées de soudage »

www.cramif.fr : Fiche Information et Prévention (FIP) 24 – Prévention des cancers professionnels « Exposition au soudage à l'arc électrique »

¹ Centre International de Recherche sur le Cancer



AGENTS CHIMIQUES DANGEREUX (ACD)

issus dans les émissions de procédés ou dans les produits utilisés



Classification	 Exemples
NOCIFS – ALLERGISANTS respiratoires	<ul style="list-style-type: none"> - Brouillards d'huiles entières, de fluides aqueux - Poussières et fumées issues de procédés d'affûtage, de soudage, de meulage, de ponçage,... - solvants organiques (xylène,...) contenus dans les solvants et/ou dégraissants - Lubrifiants
CORROSIFS par brûlures de la peau ou lésions oculaires graves	<ul style="list-style-type: none"> - Bases fortes utilisées comme décapants et/ou dégraissants
IRRITANTS – ALLERGISANTS cutanés	<ul style="list-style-type: none"> - Biocides ou métaux solubilisés dans les fluides de coupe - Lessives industrielles pour lavage bâtis machines



Des substances allergisantes et/ou sensibilisantes sont à surveiller dans tous les produits, **dont les produits d'entretien** (produits ménagers), **d'hygiène** (savon...).

Exemples de substances sensibilisantes / allergisantes² à surveiller

Parfums³	Limonène, coumarin, ...
Conservateurs	Methylchloroisothiazolinone (MCI) et Methylisothiazolinone (MI) : les 2 substances associées forment la KATHON responsable d'allergies graves
	Benzisothiazolinone
	Substances libératrices de formaldéhyde : 2-bromo-2-nitropropane-1,3-diol ou bronopol / imidazolidinyl urea ou germall 115 / diazolidinyl urea / dmdm hydantoin / 5-bromo-5-nitro-1,3-dioxane

² www.inrs.fr : TA92 « Dermatite contact professionnelle chez les personnels de nettoyage »

³ www.anism.sante.fr : liste des 26 substances allergènes Directive Européenne 2003/15/CE du 27/02/2003

Méca. Générale : Principaux risques liés à des émissions de procédés et à l'utilisation de produits chimiques, mise à jour le 23/01/2025

Recommandations et/ou rappels pour information

Inventaire et Fiches de Données de Sécurité (FDS) :

- **Faire un inventaire exhaustif** de tous les produits chimiques et émissions de procédés présents sur le site
- **Demander à vos fournisseurs les FDS** récentes (ayant moins de 3 ans) des produits
- **Réaliser l'évaluation du risque chimique**, conformément au Code du Travail, article R4412-5 et suivants
 - **votre service de santé peut vous accompagner dans cette démarche**
 - se reporter aux recommandations émises dans la Fiche d'Entreprise au § risque chimique



Suppression du risque autant que possible :

- **Substituer les produits :**
 - Cancérogènes, Mutagènes et Reprotoxiques (CMR) ou contenant des substances CMR
 - Dangereux sous forme volatile (poudre) – Exemple : par des produits sous forme de pâte
 - Dangereux si le niveau de risque confirme sa dangerosité – Exemple : produit hautement corrosif par un autre moins agressif
 - **Choisir les procédés d'usinage les moins exposants** surtout lors d'un nouvel investissement (micro-lubrification, centre d'usinage automatique...)
 - **Se rapprocher de vos fournisseurs d'huiles de coupe entières et fluides aqueux pour :**
 - affiner leur approvisionnement sur les machines (au débit : mode de dilution, transfert...)
 - fiabiliser leurs entretiens : modes de séparation et de filtration sur les machines, fréquence de vidange, éviter qu'elles ne se chargent en particules métalliques des alliages usinés (Nickel, Chrome...) et en huile hydraulique qui peuvent favoriser le développement des microorganismes
 - compléter les contrôles réalisés et fréquences de ceux-ci (pH, concentration substance active, teneur en microorganismes, teneur en HAP...)⁴
- ➔ **mettre en place un suivi enregistré de toutes ces opérations**
- **S'assurer que l'eau de dilution du fluide aqueux ne contient pas de nitrates ou en quantité faible**

Protection collective (EPC) :

- Prévoir un captage à la source sur les procédés les plus fortement exposants⁵, éviter les aspirations avec recyclage d'air et préférer les extractions
- Assurer une bonne ventilation générale de locaux au moyen d'une installation adaptée

L'assainissement de l'air d'un atelier doit être vu dans son ensemble pour réduire l'exposition des personnes aux brouillards de fluide de coupe. Il est conseillé de mener une étude globale en priorisant des actions à partir de critères tels que : résultats des prélèvements individuels, fonctionnement robotisé ou chargement manuel, charge machine, sévérité de l'usinage, utilisation de soufflettes... ► s'appuyer sur un conseil extérieur, comme la CARSAT pour faire son cahier des charges



⁴ www.inrs.fr : ND 2290 – « Contamination des fluides de coupe aqueux et prévention des risques biologiques »

⁵ www.inrs.fr : ED 972 – Guide de ventilation n°6 – « Captage et traitement des aérosols de fluides de coupe »

Méca. Générale : Principaux risques liés à des émissions de procédés et à l'utilisation de produits chimiques, mise à jour le 23/01/2025

- Définir précisément les opérations de maintenance et d'entretien à faire sur chaque installation de ventilation et de captage (bouches, gaines, ventilateurs et filtres), en tracer la réalisation⁶ → intégrer cette partie dès l'étude de nouvelle installation
- Faire réaliser ou réaliser les contrôles périodiques obligatoires pour s'assurer de leur efficacité (vitesses d'air ou débits mesurés par rapport aux valeurs de référence) → intégrer ces contrôles à la réception d'une nouvelle installation pour valider un achat, avoir des valeurs de référence qui permettront un meilleur suivi annuel

Protection individuelle (EPI) à mettre en œuvre pour maîtriser les risques résiduels :

- Protections des mains⁷ : s'appuyer sur la recommandation de la CNAMTS et sur les FDS fournisseurs (généralement gants de manutention enduit nitrile ou gants produit chimique en nitrile) *Attention : l'utilisation d'un EPI ne doit pas surajouter un risque (entraînement par un élément tournant) !*
- Protection respiratoire⁸ : si une exposition aux brouillards d'huile ou de fluide nécessite le port d'un masque, un masque type FFP2 ou P2 doit être choisi
- Protection des yeux : à porter pour toutes opérations comportant un risque d'éclaboussures à des produits corrosifs ou irritants
- Vêtements de protection : une protection des avant-bras et du corps par une veste à manches longues est préférable au tee-shirt, surtout pour les opérations salissantes ou en protection contre les éclaboussures de produits corrosifs
- Définir l'entretien et le stockage des EPI pour qu'ils restent efficaces, établir les fréquences de changement
- Renforcer les bonnes pratiques de chimie (éviter les fuites sur les machines...)
- Formaliser par écrit, à l'attention des salariés, des règles de sécurité et des modes opératoires de manipulation et d'utilisation des produits contenant des agents chimiques
- Renforcer l'information et la formation des salariés sur les risques liés à l'utilisation et manipulation des produits et les effets possibles sur la santé
- Ne pas boire ni manger dans un local où sont stockés et manipulés les produits chimiques (articles R4228-19 et R4228-23 du Code du Travail)
- Eviter l'exposition des femmes enceintes aux agents chimiques
- Ne pas exposer les salariés en CDD et en travail temporaire aux agents chimiques dangereux listés dans les articles D. 4154-1 à 4154-6 du Code du Travail



Incitations financières⁹ :

- La CARSAT peut accompagner financièrement les entreprises qui s'engagent dans une démarche de prévention et plus particulièrement sur certains thèmes (cf. les conditions d'attributions)

<https://www.carsat-ra.fr/home/entreprise/decouvrir-loffre-de-service-en-prevention/nos-aides-financieres.html>

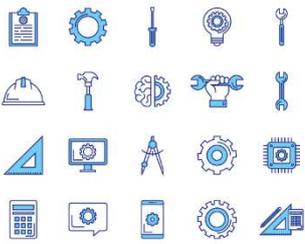
⁶ www.inrs.fr : ED 6008 – Guide de ventilation n°10 – « Le dossier d'installation de ventilation »

⁷ www.inrs.fr : ED112 « Des gants contre les produits chimiques » et logiciel d'aide : <http://protecpcpo.inrs.fr/ProtecPo/jsp/Accueil.jsp>

⁸ www.inrs.fr : ED 98 « Les appareils de protection respiratoire »

⁹ www.carsat-ra.fr : Connaitre les incitations financières

Pour aller plus loin,



Voir dossier risque chimique sur le site INRS :

<https://www.inrs.fr/risques/chimiques/ce-qu-il-faut-retenir.html>

Prévenir les risques professionnels sur le site de la CARSAT Rhône Alpes

<https://www.carsat-ra.fr/home/entreprise/prevenir-les-risques-professionnels/par-type-de-risque/risques-chimiques/risques-chimiques.html>

Suivi et traçabilité des expositions aux ACD - Cf. Fiche spécifique PRESTA Ain et Beaujolais