

RECOmmandation

DU 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

Pour vous aider à :

- choisir le fluide adapté au travail à réaliser et suivre son utilisation,
- limiter la diffusion des aérosols et des poussières,
- choisir les équipements de protection à porter et définir les mesures d'hygiène à adopter.



R.451

Adoptée par le Comité technique national des industries de la métallurgie
- CTN A - le 5 octobre 2010 et modifié le 19 mai 2015,
cette recommandation annule et remplace,
pour le CTN A, la recommandation R.370 du 26 mai 1994.

→ Sommaire

① Champ d'application	2	⑥ Usinage par électroérosion	7
② Objet de la recommandation	2	6 1 - Nature	
③ Principes de prévention	3	6 2 - Risques	
④ Usinage avec des huiles entières	3	6 3 - Préconisations	
4 1 - Nature des huiles entières		⑦ Mesures de prévention	8
4 2 - Risques		7 1 - Mesures de prévention collective	
4 3 - Préconisations		7 2 - Equipements de protection individuelle	
⑤ Usinage avec des fluides aqueux	5	7 3 - Mesures d'hygiène	
5 1 - Nature des fluides aqueux		⑧ Formation/information/sensibilisation	8
5 2 - Risques		⑨ Gestion des déchets	9
5 3 - Préconisations		→ Tableau des principaux dangers et risques présentés par les fluides utilisés en usinage - Principales mesures de prévention	10
		→ Bibliographie	12

① Champ d'application

En complément des textes réglementaires en vigueur, il est recommandé aux chefs d'établissement des industries relevant du Comité technique national des industries de la métallurgie (CTN A), dont tout ou partie du personnel relève du régime général de la sécurité sociale et procède, même à titre occasionnel et secondaire, à des activités d'usinage de métaux, de mettre en œuvre les mesures énoncées dans ce document.

② Objet de la recommandation

Cette recommandation informe sur les principaux dangers et les risques présentés lors de l'usinage des métaux

- par l'usage de fluides de coupe sous forme d'huiles entières ou de fluides aqueux,
- par l'usage de fluides utilisés en électroérosion.

Elle indique également les principales mesures de prévention à mettre en œuvre

- relatives au choix,
- relatives au suivi en utilisation,
- d'ordre général.

③ Principes de prévention

Les mesures de prévention du risque chimique s'appuient sur les principes généraux de prévention définis à l'article L. 4121-2 du code du travail qui consistent notamment à éviter les risques, si possible en les supprimant, à les évaluer, à les combattre à la source, à remplacer ce qui est dangereux par ce qui ne l'est pas ou qui l'est moins (principe de substitution), à privilégier les mesures de protection collective aux mesures de protection individuelle, à assurer la formation et l'information des travailleurs.

Les fluides de coupe, ainsi que ceux utilisés en électroérosion, sont composés de nombreuses substances chimiques. Beaucoup d'entre elles sont dangereuses¹ et susceptibles d'entraîner, après des expositions prolongées, des affections cutanées et/ou respiratoires.

D'autre part, ces fluides peuvent, lors de leur utilisation en usinage, subir une évolution de leur composition (par réactions chimiques ou sous l'effet de microorganismes) qui peut conduire à la formation de substances classées comme cancérogènes.

Il convient donc d'évaluer les risques liés à l'utilisation de ces produits. Pour cela, on pourra notamment se référer aux dossiers web de l'INRS « Risque chimique » et « Agir sur le risque chimique cancérogène en entreprise ».

④ Usinage avec des huiles entières

4 | 1 - Nature des huiles entières

Les huiles entières sont à base de :

- huiles minérales issues de la distillation du pétrole,
- huiles synthétiques issues de l'industrie chimique,
- huiles végétales (colza, soja, tournesol...).

Elles peuvent être des mélanges de ces trois types. Elles contiennent généralement, et dans des proportions relativement faibles, des additifs destinés à leur conférer des propriétés particulières.

4 | 2 - Risques

Les huiles minérales lorsqu'elles sont insuffisamment raffinées peuvent être à l'origine de divers cancers, notamment de la peau, dus à la présence d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (ces cancers sont surtout observés pour des expositions anciennes, avant 1975). Aujourd'hui, les procédés de raffinage des huiles sont mis en œuvre afin de minimiser ce risque.

Qu'elles soient d'origine minérale, synthétique ou végétale, les huiles entières peuvent être à l'origine d'affections cutanées et de pathologies respiratoires par inhalation d'aérosols.

Les affections cutanées ou respiratoires provoquées par les huiles minérales ou synthétiques peuvent être reconnues comme maladies professionnelles par le régime général de la sécurité sociale :

- affections provoquées par les huiles et graisses d'origine minérale ou synthétique (tableau 36) ;
- affections cancéreuses provoquées par les dérivés suivants du pétrole : huiles minérales peu ou non raffinées et huiles minérales régénérées utilisées dans les opérations d'usinage et de traitement des métaux, extraits aromatiques, résidus de craquage, huiles moteur usagées ainsi que suies de combustion des produits pétroliers (tableau 36bis).

Les additifs peuvent également entraîner des risques pour la santé des utilisateurs en fonction de leur nature chimique. D'autre part, en utilisation, les huiles entières se chargent en particules métalliques qui, en fonction de la nature des métaux présents dans les alliages usinés, peuvent augmenter leur dangerosité cutanée et respiratoire. Dans des conditions sévères d'usinage, elles peuvent s'enrichir en HAP cancérogènes.

¹au sens de l'article R. 4412-3 du code du travail

4 | 3 - Préconisations

Pour le choix de l'huile entière

Le choix d'une huile entière répond bien entendu aux exigences techniques définies par les procédés d'usinage. Cependant, la dangerosité des produits utilisables doit être prise en compte dans le choix final.

Pour procéder au choix, il est recommandé au chef d'entreprise :

- de s'assurer d'être en possession de la fiche de données de sécurité (FDS),
- de la consulter pour connaître la composition du produit ainsi que les dangers de celui-ci et des principaux additifs entrant dans sa composition (voir encadré).

Pour valider son choix, le chef d'entreprise pourra s'appuyer sur un avis du médecin du travail ou du Service Prévention de la CRAM/CARSAT/CGSS.

→ RUBRIQUES DE LA FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ À CONSULTER

- 2 - Identification des dangers (dont étiquetage)
- 3 - Composition - Informations sur les composants
- 8 - Procédures de contrôle de l'exposition des travailleurs et caractéristiques des équipements de protection individuelle
- 9 - Propriétés physiques et chimiques
- 11 - Informations toxicologiques
- 15 - Informations réglementaires

Pour le suivi des huiles entières en utilisation

Le suivi des huiles entières doit permettre de garantir que celles-ci conservent leurs caractéristiques techniques tout au long de leur utilisation mais également que leur dégradation n'entraîne pas une augmentation de leur dangerosité.

Pour cela, il est recommandé au chef d'entreprise de s'informer sur les préconisations du fournisseur et de les appliquer.

Cependant, dans des conditions d'usinage particulièrement sévères (exemples : dégagements de fumée importants au niveau de l'outil, température de l'huile supérieure à celle préconisée par le fournisseur ou rougeoiement des copeaux), les huiles utilisées peuvent s'enrichir en HAP.

Il est recommandé au chef d'entreprise de définir une méthode pour suivre les huiles et ainsi pouvoir assurer une maintenance régulière des bains d'huile (analyses de l'huile ou éventuellement changement des bains).

Le chef d'entreprise pourra, si besoin, se rapprocher du médecin du travail, du Service Prévention de la CRAM / CARSAT / CGSS et des Centres Techniques (ex : CETIM, CTDEC...).

A titre d'information, il est indiqué que la concentration en benzo-a-pyrène dans le fluide ne doit pas dépasser 100 µg/kg. Le benzo-a-pyrène est un des hydrocarbures aromatiques polycycliques qui sert de traceur pour ces molécules.

Les huiles entières se chargeant en particules de l'alliage usiné qui peut contenir des métaux dangereux (cobalt, nickel, chrome, béryllium, plomb...), il est donc nécessaire de connaître la présence de métaux dangereux¹ ou de leurs composés issus des alliages utilisés.

Il est recommandé au chef d'entreprise de demander à son fournisseur ou à son donneur d'ordres, en cas de sous traitance, les fiches de données de sécurité des alliages usinés lorsqu'elles sont requises. A défaut, une déclaration de présence ou non de métaux dangereux (nickel, cobalt, béryllium, plomb, chrome...) dans les alliages utilisés sera demandée.

De même, il est préconisé de s'assurer de la bonne décantation ou de la bonne filtration de l'huile, en continu. Ces procédés permettent en effet d'éliminer une partie de ces particules, les plus fines restant en suspension dans l'huile.

En complément, on se reportera aux mesures générales de prévention applicables à tous les types de fluides (cf. 7).

⑤ Usinage avec des fluides aqueux

5 | 1 - Nature des fluides aqueux

Il existe deux types de fluides aqueux :

- les émulsions qui sont des dispersions dans l'eau de gouttelettes d'huiles (minérales, synthétiques ou végétales) stabilisées par un émulateur²;
- les solutions dans lesquelles tous les composants (souvent des produits de synthèse : polyglycols...) sont solubles dans l'eau.

La concentration du produit dans l'eau varie en général entre 2 et 10 %.

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

5 | 2 - Risques

Les fluides aqueux peuvent être à l'origine d'un certain nombre de risques. Tout d'abord, des affections cutanées :

- les irritations sont les plus nombreuses, elles sont dues au pH relativement élevé de beaucoup de ces fluides et aux huiles et additifs présents ;
- les allergies sont provoquées par certains additifs utilisés (notamment des biocides) et par des métaux dissous (cobalt ...) ou sous forme de particules provenant des alliages usinés ou des outils. Elles sont souvent associées aux irritations cutanées qui en favorisent l'apparition.

Ils peuvent également entraîner des affections respiratoires dues

- aux huiles et additifs présents,
- aux métaux dissous (cobalt) ou sous forme de particules,
- à des micro-organismes susceptibles de coloniser les fluides.

Parmi les additifs présents, certains peuvent être dangereux comme :

- l'acide borique et les borates. L'acide borique et certains borates sont classés, par la communauté européenne, comme toxique pour la reproduction,
- les amines secondaires, en particulier la diéthanolamine et la morpholine. Les amines en réagissant avec des nitrites ou des composés nitrés peuvent former des nitrosamines classées, par la communauté européenne, comme cancérigène ou soupçonnées d'être cancérigène pour l'homme.
Pour information, ces nitrites peuvent être présents dans le fluide (cela semble rare aujourd'hui) ou se former à partir de nitrates présents dans l'eau de dilution des fluides,
- les biocides libérateurs de formaldéhyde. Le formaldéhyde est classé comme cancérigène pour l'homme par le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC).

Les pathologies cutanées ou respiratoires provoquées par les fluides aqueux peuvent être reconnues comme maladies professionnelles par le régime général de la sécurité sociale :

- affections inscrites aux tableaux 36 et 36bis déjà cités pour les huiles entières ;
- lésions eczématiformes de mécanisme allergique (tableau 65) ;
- affections provoquées par l'aldéhyde formique et ses polymères (tableau 43) ;
- affections cutanées provoquées par les amines aliphatiques, alicycliques ou les éthanolamines (tableau 49) ;
- affections respiratoires provoquées par les amines aliphatiques, les éthanolamines ou l'isophoronediamine (tableau 49 bis) ;
- pneumopathies d'hypersensibilité (tableau 66 bis) ;
- affections professionnelles provoquées par le cobalt et ses composés (tableau 70).

¹ au sens de l'article R. 4412-3 du code du travail

² molécule tensioactive possédant une partie ayant une bonne affinité pour l'eau et une autre partie ayant une bonne affinité pour l'huile ; elles permettent de stabiliser de fines gouttes d'huiles dans de l'eau

5 | 3 - Préconisations

Pour le choix du fluide aqueux

De la même façon que pour les huiles entières, le choix d'un fluide aqueux doit prendre en compte les dangers potentiels des différents constituants du produit.

Pour procéder au choix, il est recommandé au chef d'entreprise :

- **de s'assurer d'être en possession de la fiche de données de sécurité (FDS),**
- **de la consulter pour connaître la composition du produit ainsi que les dangers de celui-ci et des principaux additifs entrant dans sa composition (voir encadré),**
- **et de s'assurer auprès de son fournisseur que les fluides aqueux choisis ne contiennent pas, en tenant compte des contraintes techniques, les substances suivantes :**
 - la diéthanolamine et la morpholine ;
 - la triéthanolamine qui peut former de la diéthanolamine dans le fluide en utilisation ;
 - l'acide borique et les borates ;
 - les nitrites.

Pour valider son choix, le chef d'entreprise pourra s'appuyer sur un avis du médecin du travail ou du service Prévention de la CRAM/CARSAT/CGSS.

→ RUBRIQUES DE LA FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ À CONSULTER

- 2 - Identification des dangers (dont étiquetage)
- 3 - Composition - Informations sur les composants
- 8 - Procédures de contrôle de l'exposition des travailleurs et caractéristiques des équipements de protection individuelle
- 9 - Propriétés physiques et chimiques
- 11 - Informations toxicologiques
- 15 - Informations réglementaires

Il est également recommandé de choisir des produits ayant un pH modéré (de l'ordre de 9) pour limiter le caractère irritant de ceux-ci.

Une attention particulière devra également être portée aux substituts proposés pour remplacer les biocides libérateurs de formaldéhyde, ceux-ci ne devant pas conduire à des effets importants sur la santé des salariés.

Pour les opérations de rectification de carbures frittés, il est recommandé d'utiliser des fluides spécifiques ne dissolvant pas le cobalt.

Pour la préparation et le suivi des fluides en utilisation

En cas de présence réelle ou soupçonnée d'amines secondaires, il est recommandé d'utiliser une eau pauvre en nitrates pour la dilution du fluide de coupe (pas plus de 50 mg/l qui est la limite pour l'eau potable). La déminéraliser si nécessaire.

Au vu des résultats de l'évaluation des risques, **il conviendra d'éviter la présence dans l'atelier :**

- **d'autres sources de nitrates ou de nitrites** comme certains bains de sels de traitement thermique ;
- **de sources d'oxydes d'azote** comme les moteurs diesel ou le soudage à l'arc, les oxydes d'azote pouvant jouer le même rôle que les nitrites.

Pour limiter les risques pour la santé des salariés et pour des raisons techniques, il est conseillé de surveiller différents paramètres en cours d'utilisation :

- **le pH** qui doit généralement être de l'ordre de 9 (voir recommandation du fournisseur),
- **la concentration en produit actif** (voir recommandation du fournisseur),
- **la teneur en microorganismes** qui ne doit pas dépasser 10^6 à 10^7 UFC¹/ml, il s'agit d'un critère technique défini pour éviter la dégradation du fluide de coupe mais qui permet également de limiter les risques pour la santé.
- **la teneur en nitrites** en cas de présence réelle ou soupçonnée d'amines secondaires. Celle-ci ne doit pas

dépasser 20 mg/l.

Pour surveiller ces paramètres, le chef d'entreprise pourra utiliser des kits de contrôle, d'utilisation simple, disponibles auprès du fournisseur de fluides de coupe.

En cas de dérive d'un ou plusieurs des paramètres contrôlés, des mesures correctives conformes aux recommandations du fournisseur devront être prises.

Par exemple, une augmentation de la teneur en nitrites nécessite :

- soit un remplacement total ou partiel du fluide de façon à revenir en dessous de 20 mg/l de nitrites
- soit une analyse en laboratoire de la teneur en nitrosamine (la N-nitrosodiéthanolamine ne devant pas dépasser 5 mg/kg de fluide et celle en N-nitrosomorpholine 1 mg/kg).

Comme les huiles entières, les fluides aqueux se chargent en particules métalliques de l'alliage usiné qui peut contenir des métaux dangereux (cobalt, nickel, chrome, béryllium, plomb...) et en huile (huiles hydrauliques et de lubrification des machines) qui peuvent favoriser le développement de microorganismes.

Pour connaître la présence de métaux dangereux² dans les alliages utilisés, il est recommandé au chef d'entreprise de demander à son fournisseur ou à son donneur d'ordres, en cas de sous traitance, les fiches de données de sécurité des alliages usinés lorsqu'elles sont requises. A défaut, une déclaration de présence ou non de métaux dangereux (nickel, cobalt, béryllium, plomb, chrome...) dans les alliages utilisés sera demandée.

De même, il est préconisé de s'assurer de la bonne décantation ou de la bonne filtration de l'huile, en continu. Ces procédés permettent en effet d'éliminer une partie de ces particules, les plus fines restant en suspension dans le fluide.

En complément, on se reportera aux mesures générales de prévention applicables à tous les types de fluides (cf. 7).

⑥ Usinage par électroérosion

6 | 1 - Nature

L'électroérosion est un procédé d'usinage qui consiste à enlever de la matière à une pièce en utilisant des décharges électriques. Celles-ci se produisent dans un fluide diélectrique à base d'huiles minérales, de produits de synthèse organiques, de solutions aqueuses ou d'eau désionisée.

6 | 2 - Risques

Les décharges électriques conduisent à un échauffement local extrêmement important du fluide avec dégradation chimique des substances organiques. En particulier, les fluides diélectriques à base d'huile minérale s'enrichissent progressivement en HAP cancérigène. Les autres produits de synthèse organiques sont également susceptibles de s'enrichir en HAP.

6 | 3 - Préconisations

Les recommandations faites précédemment pour les huiles entières ou les fluides aqueux sont à appliquer, selon la nature chimique des fluides utilisés en électroérosion.

Les fluides d'électroérosion à base d'huiles minérales ou de produits de synthèse organiques **doivent être remplacés régulièrement** en raison des conditions sévères auxquelles ils sont soumis.

Pour cela, il est recommandé au chef d'entreprise de définir une méthode pour suivre les fluides et ainsi pouvoir assurer une maintenance régulière des bains (analyses des fluides ou éventuellement changement des bains).

Le chef d'entreprise pourra, si besoin, se rapprocher du médecin du travail, du service Prévention de la CRAM/ [CARSAT/CGSS](#) et des Centres Techniques (ex : CETIM, CTDEC...).

¹ UFC : Unité Formant Colonie

² au sens de l'article R. 4412-3 du code du travail

7 Mesures générales de prévention

En complément des préconisations spécifiques de choix et de suivi indiquées dans les paragraphes précédents (4 | 3, 5 | 3 et 6 | 3), il est également recommandé d'appliquer les mesures de prévention suivantes.

7 | 1 - Mesures de protection collective

En cas d'utilisation de procédés générant peu d'aérosols, comme les techniques de microlubrification ou d'usinage à sec, **il faut être vigilant à l'émission de poussières.**

Le capotage des machines et le captage des aérosols à la source avec rejet de l'air à l'extérieur après filtration, complétés le cas échéant par une ventilation générale efficace, permettent de réduire l'exposition des salariés. Il est rappelé que les installations de ventilation doivent être contrôlées et entretenues conformément à la réglementation.

S'il n'existe pas de valeurs limites d'exposition professionnelle, en France, pour les aérosols d'huiles ou de fluides de coupe, il est recommandé de ne pas dépasser, dans l'air inhalé par les opérateurs, une concentration en aérosols de fluide de coupe (huiles entières ou fluides aqueux) de 0,5 mg/m³ en moyenne, sur la durée d'un poste de travail de 8 heures.

En cas de présence de substances dangereuses dans les fluides de coupe utilisés, il est nécessaire de respecter les valeurs limites d'exposition professionnelle indicatives et contraignantes les concernant.

7 | 2 - Équipements de protection individuelle

Pour éviter les contacts cutanés avec les fluides de coupe, on utilisera :

- **des gants de protection en nitrile** pour manutentionner les pièces couvertes de fluide¹. Les gants en caoutchouc naturel (latex) sont à proscrire à cause de leur mauvaise résistance aux huiles et des risques d'allergies qu'ils entraînent ;
- **des vêtements de travail couvrant les bras**, à changer périodiquement et rapidement lorsqu'ils sont souillés ;
- si nécessaire **des tabliers et des lunettes ou des visières de protection.**

Le port d'une protection respiratoire ne devrait pas être nécessaire dans un atelier d'usinage de métaux, cependant en cas de besoins ponctuels **une protection respiratoire au minimum de type FFP2** (« masque jetable ») protégera l'opérateur des aérosols de fluides de coupe.

7 | 3 - Mesures d'hygiène

Il est recommandé de :

- **se laver les mains**, notamment avant le repas et les pauses, en proscrivant les solvants et les détergents trop alcalins ainsi que ceux chargés en particules abrasives ;
- **changer de vêtements en fin de poste ;**
- **se doucher le cas échéant en fin de journée.** Des douches seront mises à disposition dans l'entreprise selon la réglementation en vigueur.

8 Formation - information - sensibilisation

La formation, l'information et la sensibilisation doivent concerner toutes les personnes intervenant dans l'atelier, particulièrement les nouveaux embauchés et les travailleurs temporaires. Les bonnes pratiques dans le domaine de la sécurité évoluent et ne doivent jamais être considérées comme définitivement acquises, ce qui implique de procéder régulièrement à des actions de formation et de sensibilisation.

¹ en présence d'organes mécaniques en mouvement, une analyse des risques sera nécessaire afin de choisir entre le port de gants protégeant contre les risques mécaniques et chimiques et de ne pas porter de gants si ceux-ci risquent d'être happés

La formation à la sécurité doit comprendre un volet sur les risques généraux présents dans l'entreprise et une partie sur ceux spécifiques au poste de travail. Elle doit être essentiellement pratique, comporter des démonstrations, préciser la bonne utilisation des moyens mis à la disposition des salariés et les limites de leur champ d'intervention. Elle doit comporter un volet sur la lecture de l'étiquetage des produits chimiques. La formation des opérateurs doit également porter sur la détection et le signalement précoce des anomalies pouvant compromettre la production, la qualité ou la sécurité. Une attention particulière sera portée à la formation des personnels intervenants (maintenance, sous traitants...), même occasionnels, qui peuvent également subir des expositions.

⑨ Gestion des déchets

Les fluides de coupe usagés sont classés comme déchets dangereux. Il est nécessaire de les gérer conformément à la réglementation :

- stockage, étiquetage, transport ;
- valorisation ou élimination par une entreprise spécialisée ;
- ...

→ INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

L'INRS a informé la CNAMTS sur l'adéquation très partielle des méthodes de caractérisations normalisées en fonction de la nature des huiles (huile neuve, de base ou formulée, huile régénérée, huile en cours d'utilisation), suite à l'étude de l'INRS sur l'estimation du potentiel cancérigène des huiles minérales régénérées publiée au 2e trimestre 2012*.

Cependant, la CNAMTS, le CTN A et l'INRS considèrent que la présente recommandation est utile à la prévention et que son maintien en l'état est nécessaire même si un ajustement de la rédaction concernant la vérification du pouvoir cancérigène des huiles par HAP/BaP mérite d'être effectué.

Dans ce cadre, un programme de travail en 4 points est développé :

- Validation, avec les différents experts, de la méthode de caractérisation du potentiel cancérigène de tous les types d'huiles minérales (neuves, recyclées, en cours d'utilisation) basée sur le dosage du BaP.
- Valeurs limites recommandées : des seuils existent pour les huiles approvisionnées et en cours d'utilisation, ils avaient été définis à partir de travaux INRS anciens. L'actualisation de ces valeurs pourra se faire suite à une étude bibliographique, simultanément avec la diffusion METROPOL** de la méthode.
- Transfert de la méthode : la méthode BaP a été transférée il y a 2 ans vers deux laboratoires de chimie des Carsat (Nord-Est et Pays de la Loire) pour une mise à disposition de l'ensemble des Carsat. Cette méthode analytique existe donc pour fiabiliser la caractérisation des huiles et est à la disposition des fabricants, des utilisateurs et des organismes de contrôle. A l'issue des 2 premières phases du programme, un transfert méthodologique sera proposé aux laboratoires privés.
- Cartographie des procédés de régénération : un premier état des lieux vient d'être réalisé par l'INRS à partir d'huiles fournies par une entreprise (formulateur). Il permet de mettre en évidence les niveaux de BaP en fonction des procédés. Ce travail pourrait être poursuivi pour disposer d'une vision plus exhaustive de la situation. Le délai de l'étude est tributaire de l'étape de recueil d'échantillons.

À terme, l'ensemble des éléments issus de ces actions devra être intégré dans la recommandation, principalement pour les huiles non neuves.

Pour ces travaux, une collaboration avec le CETIM sera engagée.

* Revue Hygiène et Sécurité du travail – 2e trimestre 2012 – ND 2356-227-12.

** MétroPol est un recueil de méthodes de prélèvement et d'analyse de l'air pour l'évaluation de l'exposition professionnelle aux agents chimiques. Ces méthodes ont été élaborées par des spécialistes des laboratoires interrégionaux de chimie des CRAM et CARSAT et des laboratoires du Département Métrologie des polluants de l'INRS.

→ Tableau des principaux dangers et risques présentés par les fluides utilisés en usinage - Principales mesures de prévention

Le tableau ci-dessous ne se substitue pas au texte. Il est d'ailleurs conseillé de se référer au texte pour les préconisations. Dans tous les cas, les mesures générales de prévention décrites dans la dernière partie du tableau doivent être mises en œuvre.

	Huiles entières	Fluides aqueux	Fluide d'électroérosion
Nature du fluide	A base d'huiles minérales, synthétiques ou végétales (cf. 4 1)	Emulsions d'huiles dans l'eau ou solutions dans l'eau de produits de synthèse (cf. 5 1)	A base d'huiles minérales, de produits de synthèse organiques, de solutions aqueuses ou d'eau désionisée (cf. 5 1)
Risques	• Affections cutanées. • Affections respiratoires par inhalation d'aérosols. • Possibilité d'enrichissement en HAP cancérogènes et particules de métaux dangereux en utilisation. • Présence d'additifs parfois dangereux • Tableaux de maladies professionnelles 36 et 36 bis. (cf. 4 2)	• Affections cutanées • Affections respiratoires par inhalation d'aérosols. • Présence d'additifs parfois dangereux • Tableaux de maladies professionnelles 36, 36 bis, 43, 49, 49bis, 65, 66bis et 70. (cf. 5 2)	• Enrichissement progressif en HAP cancérogène pour les produits à base d'huiles minérales. (cf. 6 2)
Préconisations pour le choix	• Être en possession de la FDS et la consulter pour le choix de l'huile. • Si besoin, prendre avis auprès du médecin du travail, du service Prévention de la CRAM/CARSAT/CGSS. (cf. 4 3)	• Être en possession de la FDS et la consulter pour le choix de l'huile. • Composés à éviter : - amines secondaires (diéthanolamine et morpholine), - amines tertiaires (triéthanolamine) - borates et acide borique, - nitrites, - formaldéhyde (et libérateurs). • Si besoin, prendre avis auprès du médecin du travail, du service Prévention de la CRAM/CARSAT/CGSS. • Veiller à choisir si possible un produit au pH modéré de l'ordre de 9. • Porter une attention particulière aux substituts proposés en remplacement des biocides libérateurs de formaldéhyde. • Utiliser des fluides spécifiques pour cobalt en cas d'opérations de rectification de carbures frittés. (cf. 5 3)	• Selon la nature du fluide utilisé, appliquer les recommandations faites pour les huiles entières ou les fluides aqueux • Remplacer les fluides régulièrement • Définir une méthode pour suivre les huiles et ainsi assurer une maintenance régulière des bains. • Si besoin, prendre avis auprès du médecin du travail, du service Prévention de la CRAM/CARSAT/CGSS. (cf. 6 3)

	Huiles entières	Fluides aqueux	Fluide d'électroérosion
Préconisations pour le suivi en utilisation	• Connaître les préconisations du fournisseur et les appliquer. • Définir une méthode pour suivre les huiles et ainsi assurer une maintenance régulière des bains. • Si besoin, prendre avis auprès du médecin du travail, du service Prévention de la CRAM/CARSAT/CGSS... • Être en possession des FDS des alliages usinés ou de la déclaration de présence ou non de métaux dangereux. • S'assurer de la bonne filtration ou décantation de l'huile. (cf. 4 3)	• Utiliser de l'eau pauvre en nitrate (moins de 50 mg/l) • Surveiller les paramètres suivants en respectant les recommandations du fournisseur, notamment : - pH, - concentration en produit actif, - teneur en microorganismes, - teneur en nitrite (<20 mg/l), • Être en possession des FDS des alliages usinés ou de la déclaration de présence ou non de métaux dangereux. • S'assurer de la bonne filtration ou décantation de l'huile. • Éviter la présence dans l'atelier d'autres sources de nitrates ou de nitrites, de sources d'oxyde d'azote (cf. 5 3)	

Dans tous les cas, les mesures générales de prévention décrites ci-dessous doivent être mises en œuvre

Mesures de protection collective	• Choisir les fluides de coupe les moins dangereux pour la santé et en assurer le suivi. • Être vigilant à l'émission de poussières lors d'utilisation de procédés générant peu d'aérosols • Capoter les machines et capter les aérosols à la source avec rejet à l'extérieur de l'atelier après filtration. (cf. 7 1)
Equipements de protection individuelle	• Gants de protection en nitrile • Vêtement de travail couvrant les bras • Si nécessaire : - Tabliers, lunettes ou visières de protection - Protection respiratoire : minimum FFP2 (cf. 7 2)
Mesures d'hygiène	• Se laver les mains, notamment avant le repas et les pauses • Changer de vêtement en fin de poste • Se doucher le cas échéant en fin de journée (cf. 7 3)
Formation/Information/Sensibilisation	Sur les risques généraux présents dans l'entreprise et ceux spécifiques aux postes de travail. (cf. 8)

Les neuf Comités techniques nationaux - CTN - sont des instances paritaires, constituées par branches d'activités; ils assistent la Commission des accidents du travail et des maladies professionnelles pour la définition des actions de prévention à mettre en oeuvre dans leur secteur d'activités.

A ce titre, les CTN élaborent des recommandations. Rédigées par les représentants des organisations professionnelles et syndicales, ces recommandations sont des documents pragmatiques et concrets qui fournissent aux chefs d'entreprise des éléments de référence pour prévenir les risques liés à une activité.

Bibliographie

Textes réglementaires

- Articles R. 4412-1 à R.4412-93 du code du travail

Normes et recommandations

- Norme NF T60-607 Détermination de l'indice d'absorption UV de l'extrait DMSO des huiles de coupe entières
- Institute of Petroleum, Test Standard IP 346, Determination of polycyclic aromatics in unused lubricating base oils and asphaltene free petroleum fractions - Dimethyl sulphoxide extraction refractive index method, Energy Institute, London, 1992

Documentation

- Fiche d'aide au repérage « Usinage des métaux », FAR 1
- Risques liés à l'utilisation des fluides de coupe, ND 2164, INRS, Paris, 2002
- Allergie respiratoire professionnelle aux brouillards de fluides de coupe, TR 27, INRS, 2001
- Dermatoses professionnelles aux fluides de coupe, TA 61, INRS, 2000
- Contamination des fluides de coupe aqueux et prévention des risques biologiques, ND 2290, INRS, 2008
- Solubilisation des métaux dans les fluides d'usinage, ND 2148, INRS, 2001
- Guide pratique de ventilation 6 - Captage et traitement des aérosols de fluides de coupe, ED 972, INRS, 2005
- Fluides de coupe - Protégez votre peau - ED 907, INRS, 2003
- Fiche METROPOL 099 : Fluides d'usinage. Détermination gravimétrique, INRS, 2008
- Métrologie des aérosols de fluides de coupe, ND 2267, INRS, 2007
- Estimation du potentiel cancérigène cutané des huiles minérales par la méthode DMSO-UV, ND 1901, INRS, 1992
- Huiles minérales et méthodes DMSO-UV. Applications diverses, ND 2013, INRS, 1996
- Les fluides de coupe et la santé, DTE 122, CRAMIF, 1999

Dossiers web

- Dossier web INRS « Agir sur le risque chimique cancérigène en entreprise »