

Recommandation adoptée  
par le Comité technique  
national des industries  
de la métallurgie  
le 13 novembre 2008.

*CNAMTS (Caisse nationale  
de l'assurance maladie  
des travailleurs salariés)  
Direction des risques  
professionnels*

## Les activités de traitement de surface

Prévention du risque chimique

## 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 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 de traitement de surface de mettre en œuvre les mesures énoncées dans ce document.

## 2. OBJET DE LA RECOMMANDATION

Cette recommandation informe de manière synthétique sur les dangers et les risques présentés par les principaux bains de traitement de surface et indique les mesures minimales de prévention à mettre en œuvre.

## 3. PRINCIPES DE PRÉVENTION

L'ensemble des mesures de prévention du risque chimique s'appuie 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 sur les mesures de protection individuelle, à assurer la formation et l'information des travailleurs.

Dans les activités de traitement de surface, les produits chimiques utilisés sont très variés. La plupart sont dangereux et susceptibles de provoquer des accidents ou des maladies professionnelles lors de leur utilisation ou à la suite d'une réaction intempestive ou en raison de leur caractère inflammable. Il convient d'évaluer les risques liés à l'utilisation et à la mise en œuvre de ces produits. On pourra se référer au dossier web INRS *Agir sur le risque chimique cancérigène en entreprise*, dans lequel figurent des fiches d'aide au repérage (FAR) et des fiches d'aide à la substitution (FAS).

Pour les activités susceptibles de présenter un risque d'exposition à un produit classé CMR, il est rappelé que les textes réglementaires en vigueur incluent notamment le suivi et la traçabilité de l'exposition professionnelle à ces produits (fiche individuelle d'exposition, conservation du dossier médical, attestation d'exposition...).

## 4. MESURES DE PRÉVENTION

Le tableau ci-dessous reprend les principaux produits chimiques rencontrés. D'autres produits peuvent être employés et il convient de rechercher des informations sur leurs dangers, en particulier en se reportant à l'étiquette de l'emballage et à la fiche de données de sécurité (FDS), qui doit être rédigée en français.

| PROCESS                   | NATURE DES COMPOSANTS SOURCES DES PRINCIPAUX DANGERS  | PRINCIPAUX DANGERS OU RISQUES   | MESURES DE PRÉVENTION PRÉCONISÉES  |
|---------------------------|---|---|--|
| <b>PHASE PRÉPARATOIRE</b> |   |   |  |
| Dégraissage chimique      | Soude, potasse, composés alcalins... (produits lessiviels)  | Produits corrosifs par contact, inhalation et ingestion : irritations, brûlures, lésions, ulcérations (peau, voies respiratoires, yeux, tube digestif).   | <b>Collective</b><br>Ventilation : captage des vapeurs et des aérosols par aspiration au niveau de la cuve.<br>Douche de sécurité et rince-œil.<br><b>Individuelle</b><br>Gants (nitrile, butyle, néoprène, latex), lunettes, écran facial, vêtements et bottes résistants aux produits alcalins.  |
| Dégraissage chimique      | Solvants halogénés <sup>1</sup> (trichloréthylène chlorure de méthylène <sup>2</sup> , perchloréthylène...) | Par contact, inhalation, ingestion, provoque des affections du système nerveux, d'organes comme le foie. Classés cancérigènes. Tableau MP 12.   | <b>Collective</b><br>Substitution par des produits lessiviels. Utilisation de machines étanches. Ventilation, captage à la source.<br><b>Individuelle</b><br>Gants en alcool polyvinylique (PVA), ou laminé de polyéthylène, lunettes, vêtements de travail adaptés.   |
| Dégraissage chimique      | Solvants non halogénés (white spirit, toluène, xylène...)   | Par contact, inhalation, ingestion, provoque des affections du système nerveux, insomnies, troubles du comportement, affections du foie et d'autres organes. Toluène classé cancérigène. Tableau MP 84. Tableau MP 4 bis. Produits inflammables ou facilement inflammables. | <b>Collective</b><br>Substitution par des produits lessiviels. Utilisation de machines étanches. Ventilation, captage à la source. Proscrire le chauffage du bain et la proximité de points chauds.<br><b>Individuelle</b><br>Gants en alcool polyvinylique (PVA), caoutchouc fluoré, laminé de polyéthylène..., lunettes, vêtements de travail adaptés. |

<sup>1</sup> Le trichloréthane est interdit.

<sup>2</sup> Directive européenne en préparation sur les limitations d'emploi du chlorure de méthylène.

| PROCESS  | NATURE DES COMPOSANTS<br>SOURCES DES PRINCIPAUX<br>DANGERS                      | PRINCIPAUX DANGERS OU RISQUES  | MESURES DE PRÉVENTION PRÉCONISÉES  |
|--|---|--|--|
| <b>PHASE PRÉPARATOIRE</b>                          |   |  |  |
| Dégraissage électrolytique                         | Cyanure, soude et composés alcalins   | Dégagement d'acide cyanhydrique lors de contact avec un acide.<br>Les cyanures sont des produits très toxiques par ingestion, inhalation et contact cutané et peuvent entraîner rapidement la mort.<br>Pour la soude et les composés alcalins, produits corrosifs par contact, inhalation et ingestion : irritations, brûlures, lésions, ulcérations (peau, voies respiratoires, yeux, tube digestif). | Pour éviter tout mélange accidentel, identifier et s'assurer de l'existence d'un réseau séparé et d'un bac de rétention spécifique.<br><b>Collective</b><br><b>Ventilation</b> : captage des vapeurs et des aérosols par aspiration au niveau de la cuve.<br>Douche de sécurité et rince-œil.<br>DéTECTEURS d'acide cyanhydrique.<br><b>Individuelle</b><br>Gants (nitrile, néoprène, latex), lunettes, écran facial, vêtements anti-acides et bottes résistants aux produits alcalins.  |
| Décapage, dérochage                                | Acide fluorhydrique   | Très toxique et corrosif par contact, inhalation et ingestion : irritations, brûlures, lésions, ulcérations (peau, voies respiratoires, yeux, tube digestif).<br>Sensation de brûlure retardée.<br>Provoque des hypocalcémies, des nécroses des tissus et des os.<br>Tableau MP 32.  | <b>Collective</b><br>Couvrir les baignoires.<br>Captage des vapeurs et des aérosols par aspiration au niveau de la cuve.<br>Douche de sécurité et fontaine oculaire à l'hexafluorure.<br><b>Individuelle</b><br>Gants (butyle, néoprène), écrans de protection, masque équipé de filtre BEP3, vêtements anti-acides et bottes anti-acides<br>Prévoir la trousse de secours <sup>3</sup> notamment les produits spécifiques (gluconate de calcium en solutions injectable et buvable, comprimés de calcium, crème au gluconate de calcium) en cas d'accident. |
| Décapage, dérochage                                | Autres acides : chlorhydrique, nitrique, sulfurique, chromique <sup>4</sup> ... | Produits corrosifs par contact, inhalation et ingestion : irritations, brûlures, lésions, ulcérations (peau, voies respiratoires, yeux, tube digestif).  | <b>Collective</b><br><b>Ventilation</b> : captage des vapeurs et des aérosols par aspiration au niveau de la cuve.<br>Douche de sécurité et rince-œil.<br><b>Individuelle</b><br>Gants (butyle, caoutchouc fluoré ou autres matériaux en fonction de la nature de l'acide et de sa concentration), lunettes, écran facial, vêtements anti-acides et bottes anti-acides.  |
| <b>TRAITEMENTS DE SURFACE</b>                      |   |  |  |
| Chromatation à température ambiante<br>Passivation | Acide chromique, composés du chrome VI  | Contact cutané, inhalation.<br><br>Dermite eczéma.<br>Asthme, rhinite.<br>Ulcération de la cloison nasale.<br>Cancérogène.<br>Tableaux MP 10, 10bis et 10ter.<br>Risque d'explosion en cas de mélange (oxydant fort).  | Pour éviter tout mélange accidentel, identifier et s'assurer de l'existence d'un réseau séparé et d'un bac de rétention spécifique.<br><b>Individuelle</b><br>Gants (butyle, caoutchouc fluoré), lunettes, écran facial, vêtements anti-acides et bottes anti-acides.  |

<sup>3</sup> Protocole à établir avec le médecin du travail.

<sup>4</sup> Le chromique est utilisé pour certains procédés de décapage du cuivre : pour les risques et pistes de prévention se référer au process de chromatation.

| PROCESS  | NATURE DES COMPOSANTS<br>SOURCES DES PRINCIPAUX<br>DANGERS | PRINCIPAUX DANGERS OU RISQUES   | MESURES DE PRÉVENTION PRÉCONISÉES   |
|--|--|---|---|
| <b>TRAITEMENTS DE SURFACE</b>  |  |   |   |
| Chromatisation sur cuivre ou acier inox.<br>Passivation  | Acide chromique, composés du chrome VI et acide sulfurique | Dermite eczéma.<br>Asthme, rhinite.<br>Ulcération de la cloison nasale.<br>Cancérogène.<br>Tableaux MP 10, 1obis et 1oter.<br>Risque d'explosion en cas de mélange (oxydant fort).<br>Produits corrosifs par contact, inhalation et ingestion : irritations, brûlures, lésions, ulcérations (peau, voies respiratoires, yeux, tube digestif). | Pour éviter tout mélange accidentel, identifier et s'assurer de l'existence d'un réseau séparé et d'un bac de rétention spécifique.<br><b>Collective</b><br><b>Ventilation</b> : captage des vapeurs et des aérosols par aspiration au niveau de la cuve.<br>Douche de sécurité et rince-œil.<br><b>Individuelle</b><br>Gants (butyle, caoutchouc fluoré), lunettes, écran facial, vêtements anti-acides et bottes anti-acides. |
| Chromatisation à chaud sur l'étain ou sur le magnésium.<br>Passivation                                       | Acide chromique, composés du chrome VI                     | Dermite eczéma.<br>Asthme, rhinite.<br>Ulcération de la cloison nasale.<br>Cancérogène.<br>Tableaux MP 10, 1obis et 1oter.<br>Risque d'explosion en cas de mélange (oxydant fort).<br>Produits corrosifs par contact, inhalation et ingestion : irritations, brûlures, lésions, ulcérations (peau, voies respiratoires, yeux, tube digestif). | Pour éviter tout mélange accidentel, identifier et s'assurer de l'existence d'un réseau séparé et d'un bac de rétention spécifique<br><b>Collective</b><br><b>Ventilation</b> : captage des vapeurs et des aérosols par aspiration au niveau de la cuve.<br>Douche de sécurité et rince-œil.<br><b>Individuelle</b><br>Gants (butyle, caoutchouc fluoré), lunettes, écran facial, vêtements anti-acides et bottes anti-acides.  |
| Phosphatation  | Acide phosphorique   | Produits corrosifs par contact, inhalation et ingestion : irritations, brûlures, lésions, ulcérations (peau, voies respiratoires, yeux, tube digestif).   | <b>Collective</b><br>Douche de sécurité et rince-œil.<br><b>Individuelle</b><br>Gants (nitrile, butyle, néoprène, caoutchouc fluoré, latex), lunettes, écran facial, vêtements anti-acides et bottes anti-acides.   |
| Anodisation de l'aluminium (plusieurs procédés de conversions électrolytiques) :<br>- Chromique <sup>5</sup> | Acide chromique, composés du chrome VI                     | Dermite eczéma.<br>Asthme, rhinite.<br>Ulcération de la cloison nasale.<br>Cancérogène.<br>Tableaux MP 10, 1obis et 1oter.<br>Risque d'explosion en cas de mélange (oxydant fort).<br>Produits corrosifs par contact, inhalation et ingestion : irritations, brûlures, lésions, ulcérations (peau, voies respiratoires, yeux, tube digestif). | Pour éviter tout mélange accidentel, identifier et s'assurer de l'existence d'un réseau séparé et d'un bac de rétention spécifique.<br><b>Collective</b><br><b>Ventilation</b> : captage des vapeurs et des aérosols par aspiration au niveau de la cuve.<br>Douche de sécurité et rince-œil.<br><b>Individuelle</b><br>Gants (butyle, caoutchouc fluoré), lunettes, écran facial, vêtements anti-acides et bottes anti-acides. |
| - Sulfurique   | Acide sulfurique   | Produits corrosifs par contact, inhalation et ingestion : irritations, brûlures, lésions, ulcérations (peau, voies respiratoires, yeux, tube digestif).   |   |
| - Oxalique   | Acide oxalique et ses sels                                 | Nocif par contact, et ingestion.<br>Le contact cutané, l'ingestion et l'inhalation provoquent irritations, brûlures, lésions, ulcérations (peau, voies respiratoires, yeux, tube digestif), des hypocalcémies, des nécroses.  |   |

<sup>5</sup> La substitution des procédés utilisant du chrome VI doit être recherchée.

| PROCESS                       | NATURE DES COMPOSANTS<br>SOURCES DES PRINCIPAUX<br>DANGERS  | PRINCIPAUX DANGERS OU RISQUES  | MESURES DE PRÉVENTION PRÉCONISÉES  |
|-------------------------------|---|--|--|
| <b>TRAITEMENTS DE SURFACE</b> |   |  |  |
| Chromage électrolytique       | Acide sulfurique et acide chromique et composés du chrome VI<br><br>ou<br>acide et sels de chrome III | Dermite eczéma.<br>Asthme, rhinite.<br>Ulcération de la cloison nasale.<br>Cancérogène.<br>Tableaux MP 10, 10bis et 10ter.<br>Risque d'explosion en cas de mélange (oxydant fort).<br>Produits corrosifs par contact, inhalation et ingestion : irritations, brûlures, lésions, ulcérations (peau, voies respiratoires, yeux, tube digestif).<br><br>Produits corrosifs par contact, inhalation et ingestion : irritations, brûlures, lésions, ulcérations (peau, voies respiratoires, yeux, tube digestif). | Pour éviter tout mélange accidentel, identifier et s'assurer de l'existence d'un réseau séparé et d'un bac de rétention spécifique.<br><b>Collective</b><br><b>Ventilation</b> : captage des vapeurs et des aérosols par aspiration au niveau de la cuve.<br>Douche de sécurité et rince-œil.<br><b>Individuelle</b><br>Gants (butyle, caoutchouc fluoré), lunettes, écran facial, vêtements anti-acides et bottes anti-acides.<br><br><b>Collective</b><br><b>Ventilation</b> : captage des vapeurs et des aérosols par aspiration au niveau de la cuve.<br>Douche de sécurité et rince-œil.<br><b>Individuelle</b><br>Gants (butyle, caoutchouc fluoré ou autres matériaux en fonction de la nature de l'acide et de sa concentration), lunettes, écran facial, vêtements anti-acides et bottes anti-acides. |
| Nickelage électrolytique      | Sels de nickel en milieu acide  | Dermite eczéma.<br>Asthme, rhinite.<br>Cancérogène.<br>Tableaux MP 37, 37bis.<br>Produits corrosifs par contact, inhalation et ingestion : irritations, brûlures, lésions, ulcérations (peau, voies respiratoires, yeux, tube digestif).   | <b>Collective</b><br><b>Ventilation</b> : captage des vapeurs et des aérosols par aspiration au niveau de la cuve.<br>Douche de sécurité et rince-œil.<br><b>Individuelle</b><br>Gants (butyle, caoutchouc fluoré ou autres matériaux en fonction de la nature de l'acide et de sa concentration), lunettes, écran facial, vêtements anti-acides et bottes anti-acides.  |
| Nickelage chimique            | Sels de nickel en milieu alcalin ou acide   | Dermite eczéma.<br>Asthme, rhinite.<br>Cancérogène.<br>Produits corrosifs par contact, inhalation et ingestion : irritations, brûlures, lésions, ulcérations (peau, voies respiratoires, yeux, tube digestif).   | <b>Collective</b><br><b>Ventilation</b> : captage des vapeurs et des aérosols par aspiration au niveau de la cuve.<br>Douche de sécurité et rince-œil.<br><b>Individuelle</b><br>Gants (selon le type de bain), lunettes, écran facial, vêtements et bottes anti-acides ou résistants aux produits alcalins.   |

| PROCESS                       | NATURE DES COMPOSANTS<br>SOURCES DES PRINCIPAUX<br>DANGERS | PRINCIPAUX DANGERS OU RISQUES  | MESURES DE PRÉVENTION PRÉCONISÉES   |
|-------------------------------|--|--|---|
| <b>TRAITEMENTS DE SURFACE</b> |  |  |   |
| Dorage, cuivrage, cadmiage    | Composés acides.<br>Cyanure et composés alcalins           | Dégagement d'acide cyanhydrique lors de contact avec un acide.<br>Les cyanures sont des produits très toxiques par ingestion, inhalation et contact cutané et peuvent entraîner rapidement la mort.<br>Pour les composés alcalins ou acides, produits corrosifs par contact, inhalation et ingestion : irritations, brûlures, lésions, ulcérations (peau, voies respiratoires, yeux, tube digestif).<br>Pour le cadmium, tableau MP 61 : Broncho-pneumopathie aigue, troubles gastro- intestinaux aigus, néphropathie... | Pour éviter tout mélange accidentel, identifier et s'assurer de l'existence d'un réseau séparé et d'un bac de rétention spécifique.<br><b>Collective</b><br><b>Ventilation</b> : captage des vapeurs et des aérosols par aspiration au niveau de la cuve.<br>Douche de sécurité et rince-œil.<br>Détecteurs d'acide cyanhydrique.<br><b>Individuelle</b><br>Gants (nitrile, néoprène, latex), lunettes, écran facial, vêtements et bottes anti-acides ou résistants aux produits alcalins.  |
| Argentage                     | Composés acides.<br>Cyanure et composés alcalins           | Dégagement d'acide cyanhydrique lors de contact avec un acide.<br>Les cyanures sont des produits très toxiques par ingestion, inhalation et contact cutané et peuvent entraîner rapidement la mort.<br>Pour les composés alcalins ou acides, produits corrosifs par contact, inhalation et ingestion : irritations, brûlures, lésions, ulcérations (peau, voies respiratoires, yeux, tube digestif).   | Pour éviter tout mélange accidentel, identifier et s'assurer de l'existence d'un réseau séparé et d'un bac de rétention spécifique.<br><b>Collective</b><br>Pour procédé par dépôt chimique, ventilation : captage des vapeurs et des aérosols par aspiration au niveau de la cuve.<br>Douche de sécurité et rince-œil.<br>Détecteurs d'acide cyanhydrique.<br><b>Individuelle</b><br>Gants (nitrile, néoprène, latex), lunettes, écran facial, vêtements et bottes résistants aux produits alcalins.   |
| Zingage électrolytique        | Composés acides.<br>Cyanure et composés alcalins           | Dégagement d'acide cyanhydrique lors de contact avec un acide.<br>Les cyanures sont des produits très toxiques par ingestion, inhalation et contact cutané et peuvent entraîner rapidement la mort.<br>Pour les composés alcalins ou acides, produits corrosifs par contact, inhalation et ingestion : irritations, brûlures, lésions, ulcérations (peau, voies respiratoires, yeux, tube digestif).   | Substituer les bains cyanurés par des bains alcalins.<br>Pour éviter tout mélange accidentel, identifier et s'assurer de l'existence d'un réseau séparé et d'un bac de rétention spécifique.<br><b>Collective</b><br><b>Ventilation</b> : captage des vapeurs et des aérosols par aspiration au niveau de la cuve.<br>Douche de sécurité et rince-œil.<br>Détecteurs d'acide cyanhydrique.<br><b>Individuelle</b><br>Gants (nitrile, néoprène, latex), lunettes, écran facial, vêtements et bottes anti-acides ou résistants aux produits alcalins. |

- La substitution des procédés utilisant du chrome VI doit être recherchée en priorité ainsi que celle de tous les composés classés cancérigènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction de catégorie 1 et 2 (cf. encadré).

En raison du caractère particulièrement dangereux de l'acide fluorhydrique, la substitution des procédés le mettant en œuvre doit être recherchée.

- Le risque chimique doit pouvoir être repéré rapidement par une information claire, précise et compréhensible par tout le personnel. Le marquage des cuves et des équipements est un élément essentiel de ce repérage. Il est recommandé d'appliquer le système d'identification décrit dans la norme NF A 91-701<sup>6</sup>.

Des informations plus complètes sur le risque chimique et les éventuelles réactions chimiques dangereuses possibles sont regroupées dans le classeur de ligne mis à la disposition de tous. Ce classeur comprend le plan de la ligne et pour chacun des bains, la fiche de bain, la fiche de montage du bain, les FDS correspondantes.

- Pour assurer la protection des travailleurs contre les risques liés à l'inhalation de vapeurs, gaz ou brouillards dangereux émis dans l'atmosphère des ateliers de traitement de surface, il convient de capter les polluants à la source. Les dispositifs doivent être conçus pour confiner le plus possible la zone d'émission des polluants (surface des bains et pièces émergées). Il est recommandé d'appliquer les principes énoncés dans le guide pratique de ventilation n° 2 de l'INRS<sup>7</sup>.

- Les réseaux (cuves de traitement, de stockage, de station d'épuration, capacités de rétention, canalisations...) seront séparés en fonction des groupes de compatibilité définis dans la norme NF A 91-701.

- Les installations automatiques (pompes doseuses...) doivent être privilégiées pour tous les ajouts de réactifs. Pour le transfert de produits dangereux, il faut éviter l'utilisation de tuyauteries flexibles et préférer l'installation de tuyauteries fixes et rigides dûment identifiées. De même, pour les opérations habituelles de transfert, la cuve doit être équipée d'une pompe installée à demeure. Les pompes mobiles doivent être réservées à des opérations exceptionnelles.

Des capacités de rétention spécifiques doivent être mises en place pour recueillir les écoulements accidentels.

- Il est essentiel de prévoir les procédures et les moyens liés aux interventions d'urgence.

- Les équipements de protection individuelle ne doivent pas se substituer aux équipements de protection collective. Il convient de les choisir avec soin après analyse des risques à chaque poste de travail.

Les opérateurs et les fournisseurs doivent être associés à ce choix.

- De manière générale, les conseils de prévention donnés dans les guides INRS<sup>8-9</sup> peuvent utilement être suivis.

- La signification de « tableau MP 4 bis, 10... » est : « tableau de maladie professionnelle du régime général de la sécurité sociale n° 4 bis, 10... ».

<sup>6</sup> Ateliers de traitement de surface. Guide d'identification des cuves, canalisations et équipements. INRS, Paris, ED 794, 2003.

<sup>7</sup> Cuves de traitement de surface. Guide pratique de ventilation n° 2. INRS, Paris, ED 651, 2007.

<sup>8</sup> Ateliers de traitement de surface. Prévention des risques chimiques. Santé et sécurité des personnes. INRS, Paris, ED 827, 1998.

<sup>9</sup> Ateliers de traitement de surface. Concevoir en sécurité intégrée. Création, extension, modification. INRS, Paris, ED 848, 2000.

## Bibliographie :

- Articles R. 4412-1 à R. 4412-93 du code du travail.
- Dossier web INRS *Agir sur le risque chimique cancérigène en entreprise*.
- Ateliers de traitement de surface. Prévention des risques chimiques. Santé et sécurité des personnes. INRS, Paris, ED 827, 1998.
- Ateliers de traitement de surface. Guide d'identification des cuves, canalisations et équipements. INRS, Paris, ED 794, 2003.
- Cuves de traitement de surface. Guide pratique de ventilation n° 2. INRS, Paris, ED 651, 2007.
- Ateliers de traitement de surface. Concevoir en sécurité intégrée. Création, extension, modification. INRS, Paris, ED 848, 2000.
- Dégraissage des métaux . Choix des techniques et des produits. Fiche pratique de sécurité. INRS, Paris, ED 48, 2007.
- Solvants de dégraissage. Critères de choix et mesures de prévention. Fiche pratique de sécurité. INRS, Paris, ED 95, 2001.

## Classification CE des substances cancérigènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction

**Catégorie 1 :** substances connues pour être cancérigènes (R45 ou R 49), mutagènes (R46) ou toxiques pour la reproduction (R60 ou R61) pour l'homme.

**Catégorie 2 :** substances devant être assimilées à des substances cancérigènes (R45 ou R 49), mutagènes (R46) ou toxiques pour la reproduction (R60 ou R61) pour l'homme.

**Catégorie 3 :** substances préoccupantes pour l'homme en raison d'effets cancérigènes (R40), mutagènes (R68) ou toxiques pour la reproduction (R62 ou R63) possibles mais pour lesquelles les informations disponibles ne permettent pas une évaluation satisfaisante.

## Phrases de risques

- R45 peut causer le cancer
- R49 peut causer le cancer par inhalation
- R46 peut provoquer des altérations génétiques héréditaires
- R60 peut altérer la fertilité
- R61 risque pendant la grossesse d'effets néfastes pour l'enfant
- R40 effet cancérigène suspecté, preuves insuffisantes
- R68 possibilité d'effets irréversibles
- R62 risque possible d'altération de la fertilité
- R63 risque possible pendant la grossesse d'effets néfastes pour l'enfant