

LES SOLVANTS ORGANIQUES

Utilisez-vous des solvants ou des produits en contenant ? Que vous travailliez dans l'industrie, le BTP ou en laboratoire, il est probable que la réponse sera « oui ». Les solvants sont omniprésents dans de nombreuses applications professionnelles de même que dans la vie courante (bricolage, nettoyage...). Mais vous êtes-vous demandé ce qu'est un solvant, quels sont les dangers et les risques associés à son utilisation ?

1. DESCRIPTION ET UTILISATION

Selon la définition admise, un solvant est une substance, généralement liquide, possédant la propriété de dissoudre d'autres substances. L'eau en est l'exemple le plus universel, mais elle présente l'inconvénient de ne pas dissoudre les graisses ce qui la rend inutilisable pour de nombreuses applications industrielles.

En effet, la faculté de dissoudre dépend de la nature des groupements chimiques composant la molécule de solvant. Ces groupements peuvent conférer au solvant des propriétés hydrophiles¹ ou lipophiles² ou encore amphiphiles³. Pour de nombreuses applications, on utilise des liquides organiques (composés du carbone) appelés solvants organiques.

Les solvants sont utilisés industriellement lorsque les opérations de fabrication nécessitent :

- un dégraissage, un nettoyage ou un décapage,
- une extraction à partir d'un autre produit, une séparation ou une purification,
- le stockage ou le transport sous forme liquide,
- une modification de texture d'un produit.

Les solvants sont utilisés dans l'industrie chimique bien entendu, mais aussi dans des secteurs extrêmement variés tels que l'industrie du nettoyage (teinturerie, nettoyage des sols...), l'industrie des plastiques, l'industrie métallurgique (traitement de surface, dégraissage des métaux), l'industrie alimentaire ou pharmaceutique (extraction des huiles), l'agriculture (solvants de pesticides), le bâtiment (utilisation de peintures, colles), etc.

Toutes les substances chimiques sont classées dans des inventaires internationaux ou européens, facilitant ainsi leur repérage. La classification la plus répandue est celle du Chemical Abstract Service (numéro CAS) qui est internationale.

Cette fiche fait partie d'une série fournissant, par famille de solvants, un condensé des connaissances utiles.

Chaque fiche présente les principales utilisations, les principaux risques, les possibilités de substitution, les mesures de prévention ainsi que des éléments de bibliographie.

1. Solubilisant les mêmes catégories de produits que l'eau.

2. Solubilisant les graisses.

3. À la fois hydrophile et lipophile.

Les principales familles de solvants organiques

Les solvants organiques les plus utilisés dans l'industrie peuvent être classés en neuf groupes selon leurs similitudes de groupements chimiques :

- les hydrocarbures aromatiques,
- les solvants pétroliers,
- les alcools,
- les esters,
- les cétones,
- les éthers,
- les éthers de glycol,
- les hydrocarbures halogénés,
- les solvants particuliers (n'entrent dans aucune des catégories précédentes).

■ les intoxications chroniques dues à une exposition répétée dans la durée.

Tous les solvants organiques sont déprimeurs du système nerveux central et plus ou moins irritants pour la peau et les muqueuses. Ces effets s'expliquent par l'affinité de ces substances pour les lipides.

Les effets immédiats consécutifs à une exposition par inhalation seront caractérisés par des picotements aux yeux, des irritations du nez et de la gorge. À plus forte concentration, la personne exposée peut avoir une sensation de vertige, d'ébriété ou de fatigue. Certains solvants ont, en plus, une toxicité spécifique portant sur un ou plusieurs organes cibles : foie, rein, moelle osseuse, système nerveux périphérique.

2. DANGERS ET RISQUES

Il n'existe pas de produit inoffensif : tout solvant possède des caractéristiques propres de danger (toxicité, inflammabilité, écotoxicité...). Le risque est généré par l'utilisation directe du solvant ou par une exposition passive (travail dans une atmosphère polluée, par exemple).

1. Toxicité

Les solvants organiques ont un effet néfaste sur la santé humaine lorsqu'ils pénètrent dans l'organisme :

- par les poumons lors de l'inhalation des vapeurs,
- à travers la peau ou les yeux en cas de contact direct,
- par ingestion.

Dans l'organisme, la substance chimique va subir des biotransformations et créer des intermédiaires plus ou moins réactifs qui vont s'attaquer aux constituants essentiels des cellules (protéines, lipides, acides nucléiques...) provoquant une intoxication. Cette intoxication peut aller d'une simple réaction allergique à une destruction des tissus cellulaires ou, plus grave, à un cancer.

De plus, l'action du solvant sur le corps humain diffèrera en fonction des modes d'exposition et l'on distingue :

- les intoxications aiguës liées à une exposition forte en une seule fois,

2. Maladies professionnelles

Quasiment tous les solvants organiques ont été reconnus comme susceptibles de provoquer des maladies professionnelles et apparaissent au Tableau n° 84 des Maladies Professionnelles du Régime Général dans lequel sont désignées les maladies suivantes : syndrome ébrieux ou narcotique pouvant aller jusqu'au coma, dermites et conjonctivites irritatives, lésions eczématiformes récidivantes ainsi que l'encéphalopathie toxique à l'exclusion des troubles liés à la maladie alcoolique. D'autres tableaux permettent une reconnaissance de maladies professionnelles lors de l'utilisation de solvants particuliers.

Tableau n° 84

Régime général

Affections engendrées par les solvants organiques liquides à usage professionnel : hydrocarbures liquides aliphatiques ou cycliques saturés ou insaturés et leurs mélanges ; hydrocarbures halogénés liquides ; dérivés nitrés des hydrocarbures aliphatiques ; alcools ; glycols, éthers de glycol ; cétones ; aldéhydes ; éthers aliphatiques et cycliques, dont le tétrahydrofurane ; esters ; diméthylformamide et diméthylacétamine ; acétonitrile et propionitrile ; pyridine ; diméthylsulfone et diméthylsulfoxyde

Création : Décret du 22 juillet 1987

Dernière mise à jour : Décret du 11 février 2003

Désignation des maladies	Délai de prise en charge	Liste limitative des travaux susceptibles de provoquer ces maladies
- A - Syndrome ébrieux ou narcotique pouvant aller jusqu'au coma. Dermites, conjonctivites irritatives. Lésions eczématiformes récidivant en cas de nouvelle exposition au risque ou confirmées par un test épicutané.	7 jours 7 jours 15 jours	- A - Préparation, emploi, manipulation des solvants.
- B - Encéphalopathies caractérisées par des altérations des fonctions cognitives, constituées par au moins trois des six anomalies suivantes : - ralentissement psychomoteur ; - troubles de la dextérité, de la mémoire, de l'organisation visuospatiale, des fonctions exécutives, de l'attention, et ne s'aggravant pas après cessation de l'exposition au risque. Le diagnostic d'encéphalopathie toxique sera établi, après exclusion des troubles cognitifs liés à la maladie alcoolique, par des tests psychométriques et confirmé par la répétition de ces tests au moins six mois plus tard et après au moins six mois sans exposition au risque.	1 an (sous réserve d'une durée d'exposition d'au moins 10 ans)	- B - Traitement des résines naturelles et synthétiques. Emploi de vernis, peintures, émaux, mastic, colles, laques. Emploi de vernis, peintures, émaux, mastic, colles, laques. Production de caoutchouc naturel et synthétique. Utilisation de solvants comme agents d'extraction, d'imprégnation, d'agglomération, de nettoyage, comme décapants, dissolvants ou diluants. Utilisation de solvants en tant que réactifs de laboratoire, dans les synthèses organiques, en pharmacie, dans les cosmétiques

3. Risque incendie et explosion

Exceptés les hydrocarbures halogénés, la majorité des solvants organiques sont inflammables et font courir des risques d'incendie et d'explosion en présence d'une flamme, d'une étincelle ou d'une source de chaleur. Leur degré d'inflammabilité dépendra notamment des caractéristiques physico-chimiques suivantes :

- le point d'éclair, c'est-à-dire la température minimale à partir de laquelle les vapeurs en mélange dans l'air s'enflamment en présence d'une flamme ;
- les limites d'explosivité qui correspondent aux limites minimales et maximales de concentration de la vapeur de solvant dans l'air, entre lesquelles l'explosion peut se produire.

4. Réactivité

Des réactions dangereuses peuvent survenir avec certains solvants dans les cas suivants :

- dégradation lors du stockage ou du transport du solvant, en particulier formation de peroxydes explosifs pour certains composés oxygénés,
- dégradation du solvant lors de son utilisation sous l'action de la température ou lors de mélange accidentel avec des produits incompatibles.

5. Risque pour l'environnement

L'utilisation et l'élimination des solvants industriels ont un impact important sur l'environnement. À cause de leur volatilité, ils se retrouvent principalement dans l'atmosphère.

Des déversements accidentels ou non peuvent, par ailleurs, polluer le sol ou l'eau. Les solvants contribuent aux phénomènes de pollution suivants :

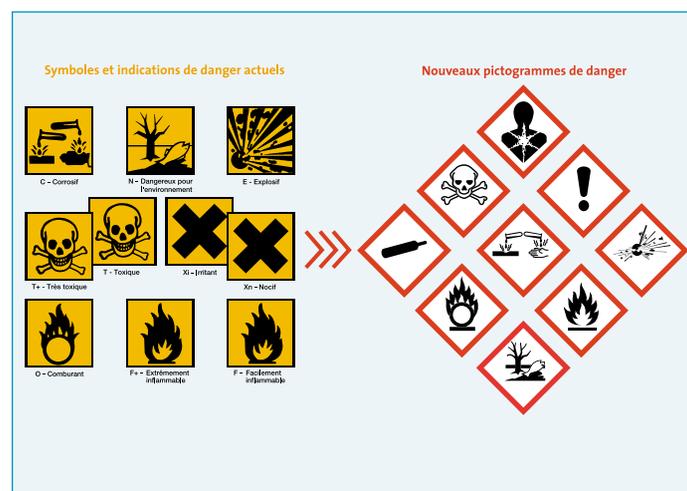
- destruction de la couche d'ozone,
- effet de serre,
- épuisement des réserves en oxygène de l'eau,
- épuisement des terres arables lors de l'épandage de certains pesticides.

3. PRÉVENTION DES RISQUES

1. Connaître le danger

Il existe plusieurs moyens pour s'informer sur les dangers liés aux produits chimiques. On peut notamment citer :

Les étiquettes : chaque emballage contenant des produits dangereux doit posséder un étiquetage réglementaire comportant le nom du produit, le fabricant, un ou plusieurs pictogrammes, des mentions d'avertissement et de danger ainsi que des conseils de prudence (voir ED 6041)⁴.



Les fiches de données de sécurité (FDS) : elles sont obligatoires pour toute substance ou préparation dangereuse. Elles précisent les risques liés à l'utilisation et viennent en complément de l'étiquetage. Elles sont transmises par le fournisseur au chef d'établissement qui les rend accessibles au médecin du travail et au CHSCT ou à défaut aux délégués du personnel.

À partir des éléments contenus dans la FDS et de la connaissance du poste de travail, l'employeur pourra rédiger la notice (voir ED 6027) qu'il doit établir pour chaque poste de travail où un salarié est amené à utiliser des produits chimiques dangereux. Ces documents doivent être disponibles dans la langue du pays d'utilisation.

Des interlocuteurs privilégiés : le médecin du travail, les membres du CHSCT, le responsable sécurité, le service prévention de la CRAM...

Les autres supports : les fiches toxicologiques de l'INRS, les fiches techniques des fournisseurs, les informations sur Internet...

4. Il est à noter que la réglementation en matière de classification, d'étiquetage et d'emballage évolue, les symboles et les indications de danger vont être progressivement remplacés par des pictogrammes de danger (voir l'encadré).

2. Analyser les risques

Connaître les produits ne suffit pas. Il faut aussi connaître les conditions d'utilisation, de déchargement, de stockage, de manipulation. Il faut établir une analyse critique de l'ensemble de la chaîne d'utilisation du solvant afin de déterminer les postes les plus à risque.

Les questions à se poser sont, par exemple :

- Y a-t-il possibilité de mélanger des produits ?
- Fume-t-on dans des zones d'utilisation de solvants ?
- Y a-t-il des points chauds ?
- L'opérateur peut-il ou doit-il toucher les produits ?
- Y a-t-il un système de captage des vapeurs émises ?

Cette analyse, menée par le chef d'établissement en collaboration avec les travailleurs concernés, le responsable sécurité, le CHSCT et le médecin du travail, permet d'identifier les zones les plus problématiques.

Il peut être recommandé de faire procéder à une analyse de l'atmosphère de l'atelier afin d'évaluer le niveau d'exposition des travailleurs ou de contrôler le bon fonctionnement d'une installation de ventilation. Cette surveillance d'atmosphère sera réalisée par des laboratoires spécialisés dans le prélèvement et l'analyse des vapeurs de substances dangereuses. Les résultats pourront être comparés aux valeurs limites d'exposition professionnelles fixées par le ministère chargé du Travail (voir ED 984).

- La **VME (valeur limite de moyenne d'exposition)** ou VL 8h est une valeur destinée à protéger les travailleurs des effets à long terme, mesurée ou estimée sur la durée d'un poste de travail, soit 8 heures.
- La **VLE (valeur limite d'exposition)** est une valeur plafond mesurée sur une durée maximale de 15 minutes.
- La **VLCT (valeur limite court terme)** est une valeur destinée à protéger les travailleurs des effets des pics d'exposition. Elle se rapporte à une durée de référence de 15 minutes (sauf indication contraire).

3. Protéger les autres et se protéger

■ Substitution

Une fois le risque identifié, il faut tenter, prioritairement, de remplacer le solvant dangereux par un produit ne présentant que peu ou pas de risque lorsque c'est techniquement possible.

■ Nouveau procédé

Un changement de procédé peut parfois permettre de s'affranchir de l'utilisation des solvants et la question à se poser sera « A-t-on réellement besoin de cette phase du procédé ? ».

■ Nouveau processus

À défaut, on peut modifier le processus de travail comme, par exemple : travailler en système clos afin de supprimer l'exposition aux vapeurs de solvants, transférer les solvants par pompe plutôt que de vider manuellement des fûts... Les accessoires de transvasement (tuyaux, flexibles, vannes...) doivent être adaptés à la nature des solvants. Les flexibles seront les plus courts possible.

■ Protection collective

Si les solutions précédentes ne sont pas envisageables, on aura recours à une protection collective qui privilégiera le captage à la source des polluants. L'exposition des opérateurs aux solvants sera évaluée périodiquement en vérifiant, si nécessaire, le respect des valeurs limites d'exposition professionnelle dans l'atmosphère ainsi que des indices biologiques d'exposition⁵.

■ Protection individuelle

On peut avoir recours à la protection individuelle (gants, vêtements, protection respiratoire...) lorsque l'exposition est de courte durée, en attendant d'une protection collective appropriée ou lorsqu'il n'est techniquement pas possible d'installer une ventilation.

■ Matériels de premier secours

Dans tous les cas, des points d'eau (douches et lave-œil) seront disposés à proximité immédiate des postes de travail et les locaux seront munis de moyens de lutte contre l'incendie adaptés aux solvants utilisés (nature et quantité).

■ Information et formation

Une bonne prévention passe nécessairement par une information des utilisateurs sur les risques et les mesures de prévention à prendre, mais aussi par la formation du personnel à la sécurité, formation qui comprend, au minimum, des informations sur les accès et les circulations, une formation au poste de travail, à l'utilisation des dispositifs de protection collective et individuelle et la conduite à tenir en cas d'incident, d'accident ou de sinistre.

Tous les solvants n'ont pas le même degré de toxicité et de dangerosité. Cependant, même s'ils ne sont pas tous considérés comme dangereux, la vigilance est de mise avec tous les produits chimiques.

5. Des analyses sanguines ou urinaires permettent de mesurer, pour certaines substances, le degré de contamination de la personne exposée.

Hygiène

Quelques règles simples d'hygiène permettent de se prémunir de divers désagréments (irritations de la peau, des muqueuses, des yeux, odeurs...) :

- ventiler les zones de travail,
- ne pas boire, manger ou fumer dans les locaux où sont manipulés des solvants,
- se laver les mains avant de boire, manger ou fumer,
- changer ses vêtements de travail lorsqu'ils sont sales ou imprégnés de produit,
- ranger séparément les vêtements de travail et les vêtements de ville.

Il ne faut jamais se laver les mains avec des solvants (y compris avec de l'essence ou du white spirit) mais avec des savons doux ou, dans le cas de salissures tenaces, avec des détergents d'atelier conformes aux normes en vigueur.

Quelle que soit la nature de travail, les règles préventives de base sont :

- s'informer sur les dangers des produits manipulés et sur les risques des opérations,
- éviter le contact du solvant avec les mains et les yeux,
- éviter l'inhalation des vapeurs,
- n'utiliser et ne stocker que la quantité nécessaire,
- séparer physiquement les zones de stockage de solvants incompatibles,
- ne pas mélanger les produits chimiques (sauf si un mode opératoire qui aura fait l'objet d'une étude de danger le requiert),
- ne pas transvaser de solvant ou autre produit dans des flacons alimentaires,
- en cas de fractionnement, réétiqueter correctement les nouveaux récipients qui doivent être propres,
- maintenir l'étiquette sur tous les récipients de produits, même vides,
- conserver les déchets dans des récipients spécifiques, correctement identifiés et étiquetés.

Éléments de réglementation

Étiquetage et classification

Réglementation préexistante

- Articles L. 4411-6, R. 4411-2, R. 4411-6 et R. 4411-69 à R. 4411-72 du code du travail.
- Arrêté du 20 avril 1994 modifié : règles de classification, d'étiquetage et d'emballage des **substances dangereuses**.
- Arrêté du 9 novembre 2004 modifié : règles de classification, d'étiquetage et d'emballage des **préparations dangereuses**.
- Circulaire DRT n°13 du 24 mai 2006.

Nouvelle réglementation

- Règlement (CE) n°1272/2008 du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008 dit « règlement CLP » : classification, étiquetage et emballage des **substances et des mélanges**.

Depuis le 20 janvier 2009, les entreprises volontaires peuvent appliquer ce nouveau système. A compter du 1^{er} décembre 2010 pour les substances et du 1^{er} juin 2015 pour les mélanges, les nouvelles prescriptions deviendront obligatoires. Pendant cette période de transition, les deux systèmes de classification et d'étiquetage peuvent coexister.

Mesures de prévention des risques chimiques et CMR (cancérogènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction)

- Articles R. 4412-1 à R. 4412-58 du code du travail.
- Articles R. 4412-59 à R. 4412-93 du code du travail.
- Circulaire DRT n°12 du 24 mai 2006.

Aération et assainissement des locaux

- Articles R. 4222-1 à R. 4222-26 du code du travail.
- Arrêtés des 8 et 9 octobre 1987 et du 24 décembre 1993 relatifs aux contrôles des installations.
- Circulaire du Ministère du travail du 9 mai 1985.

Environnement

- Règlement (CE) 2037/2000 relatifs à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone.
- Directive européenne 1999/13/CE relative à la réduction des émissions des composés organiques volatils dues à l'utilisation de solvants organiques dans certaines activités et installations.
- Directive européenne 2004/42/CE relative à la réduction des émissions de composés organiques volatils dues à l'utilisation de solvants organiques dans certains vernis et peintures et dans les produits de retouche de véhicules, et modifiant la directive 199/13/CE.

Les documents INRS

- *Guide d'évaluation des risques*, ED 1476, 1998.
- *La fiche de données de sécurité. Un document riche d'informations, essentiel pour la prévention du risque chimique*, ED 954, 2005.
- *Classification, emballage et étiquetage des substances et préparations chimiques dangereuses. Textes réglementaires et commentaires*, ED 982, 2006.
- *Classification, emballage et étiquetage des substances et préparations chimiques dangereuses. Guide de classification et d'étiquetage*, ED 983, 2006.
- *Valeurs limites d'exposition professionnelle aux agents chimiques en France*, ED 984, 2007.
- *Stockage et transfert des produits chimiques dangereux*, ED 753, 2003.
- *Solvants de dégraissage. Critères de choix et mesures de prévention*, ED 95, 2001.
- *Dégraissage des métaux. Choix des techniques et des produits*, ED 48, 2007.
- *Principes généraux de ventilation. Guide pratique de ventilation*, ED 695, 1989.
- *L'assainissement de l'air des locaux de travail. Guide pratique de ventilation 1*, ED 657, 1989.
- *Aide-mémoire juridique. Aération et assainissement des lieux de travail*, TJ 5, 2007.
- *Produits d'hygiène cutanée à usage professionnel*, ED 58, 2006.
- *Étiquettes de produits chimiques. Attention, ça change !* ED 6041, 2008.
- *Risque chimique : fiche ou notice de poste*, ED 6027, 2008.