

# Les solvants

Les propriétés chimiques des solvants organiques expliquent leur utilisation dans de nombreux secteurs d'activité. Pourtant, aucun solvant n'est inoffensif. Il convient au salarié et à l'employeur de connaître les solvants employés par l'entreprise, leurs dangers et les moyens de les prévenir dans le respect de la réglementation.

**Définition**

Qu'est-ce qu'un solvant ?  
 Les différentes familles de solvants  
 A quoi servent les solvants ?

**Quels sont les risques liés à l'utilisation des solvants ?**

Principaux risques pour la santé humaine  
 Voies de pénétration dans l'organisme  
 Risques consécutifs à une exposition à forte dose  
 Risques liés à une exposition régulière  
 Risques d'incendie ou d'explosion

**Prévenir les risques liés aux solvants**

Substitution par un produit moins dangereux  
 Choix d'une protection collective  
 Utilisation d'équipements de protection individuelle  
 Stockage de solvants  
 Manipulation des solvants  
 Gestion des solvants usés

**Cadre juridique**

Classification, emballage et étiquetage  
 Valeurs limites d'exposition professionnelle  
 Restrictions imposées pour protéger l'environnement

L'INRS publie une série de fiches sur les solvants (une fiche par famille). Ces documents servent de base à des dossiers web.

Pour vous tenir au courant de l'évolution de la classification et de l'étiquetage des solvants, lisez les actualités en ligne.

**■ Définition****□ Qu'est-ce qu'un solvant ?**

**Un solvant est un liquide qui a la propriété de dissoudre, de diluer ou d'extraire d'autres substances sans provoquer de modification chimique de ces substances et sans lui-même se modifier.** Les solvants permettent de mettre en oeuvre, d'appliquer, de nettoyer ou de séparer des produits. Il existe environ un millier de solvants différents, dont une centaine d'usage courant, en particulier dans l'industrie et le bâtiment.

Nous ne traiterons ici que des solvants industriels, et en particulier des solvants organiques. L'eau, qui est aussi un solvant, ne sera pas citée dans ce dossier.

**□ Les différentes familles de solvants**

Les solvants organiques sont des hydrocarbures, c'est-à-dire des molécules formées d'atomes de carbone et d'hydrogène. On en distingue 8 principaux groupes, auxquels s'ajoutent quelques solvants particuliers :

- Hydrocarbures aromatiques (benzène, toluène, xylènes, cumène...),
- Solvants pétroliers (hors aromatiques : alcanes, alcènes...),
- Alcools (méthanol, éthanol, glycols...),
- Cétones (acetone, méthyéthylcétone...),
- Esters (acétates, agrosolvants...),
- Ethers (éther éthylique, THF, dioxane...),
- Ethers de glycol,
- Hydrocarbures halogénés (chlorés, bromés ou fluorés),
- Solvants particuliers (amines, amides, terpènes...).

### □ A quoi servent les solvants ?

Selon leurs propriétés, **les solvants peuvent servir de :**

- **dégraissants** (nettoyage des métaux, des textiles...) ;
- **adjuvants et diluants** (peintures, vernis, encres, colles, pesticides) ;
- **décapants** (élimination des peintures, vernis, colles...) ;
- **purifiants** (parfums, médicaments).

La plus large utilisation émane de l'industrie des peintures et des revêtements (46%) : près de deux millions de tonnes par an en Europe. Viennent ensuite :

- les produits pharmaceutiques (9%),
- les adhésifs (6%),
- les encres d'imprimerie (6%),
- les cosmétiques (6%),
- le nettoyage industriel des métaux (4%),
- les caoutchoucs et plastiques (4%),
- les pesticides (2%),
- le nettoyage à sec (1%).

(source : ESIG, données de 1993)

Après utilisation, les solvants sont soit incinérés (récupération d'énergie), soit recyclés et réutilisés dans le même procédé à de nombreuses reprises. Précisons qu'une quantité importante peut s'évaporer dans le cadre de leur utilisation.

## ■ Quels sont les risques liés à l'utilisation des solvants

### □ Principaux risques pour la santé humaine

Aucun solvant n'est inoffensif. Même si la toxicité est très variable d'un solvant à un autre, tous peuvent être à l'origine d'intoxications professionnelles.

Les effets des solvants sont multiples : certains sont communs à l'ensemble de ces substances, d'autres sont spécifiques. Le tableau des maladies professionnelles n° 84 recense certaines affections en relation avec les effets communs des solvants. D'autres tableaux (n° 3, 4, 4 bis, 11, 12, 22, 59, 74) du régime général prennent en compte des risques spécifiques à certains solvants.

### ■ Voies de pénétration dans l'organisme

**Les solvants peuvent pénétrer dans l'organisme par 3 voies :**

- **voie respiratoire** (grâce à leur volatilité),
- **voie cutanée** (quel que soit l'état de la peau),
- **voie digestive** (absorption accidentelle).

Ils sont alors :

- soit éliminés sous forme inchangée dans l'air expiré,
- soit fixés dans les tissus,
- soit métabolisés par le foie puis éliminés dans les selles, les urines et l'air expiré.

Le foie a notamment pour rôle de transformer les substances étrangères telles que les solvants, en produits éliminables. Certaines étapes de cette transformation peuvent aboutir à des dérivés hautement toxiques.

**L'exposition aux solvants est tout particulièrement dangereuse chez la femme enceinte car ceux-ci passent la "barrière placentaire" et peuvent nuire au fœtus.**

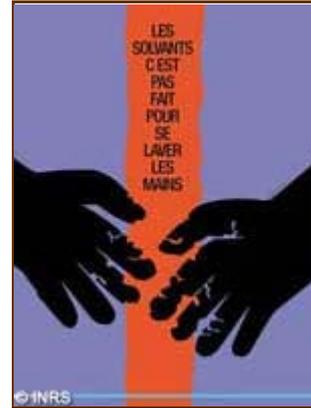
### ■ Risques consécutifs à une forte exposition

Chez l'homme, une exposition à une forte dose d'un solvant peut aboutir à une intoxication aiguë. Les solvants ont une affinité pour les organes riches en graisse.

### - Atteinte de la peau ou des muqueuses

Tous les solvants organiques sont, à divers degrés, irritants pour la peau et les muqueuses. Un contact avec un solvant peut donc provoquer des brûlures plus ou moins importantes selon la durée du contact. La peau n'est en rien une barrière pour les solvants, qui passent à travers pour atteindre d'autres organes sensibles.

La projection de solvant dans les yeux ne provoque en général qu'une conjonctivite. Elle doit être immédiatement traitée par lavage à l'eau.



les solvants c'est pas fait pour se laver les mains (affiche A611).

### - Atteinte des voies respiratoires

L'inhalation de vapeurs de solvants peut entraîner une irritation des voies aériennes supérieures (bouche, nez, pharynx, larynx). D'autre part, la combustion des solvants chlorés libère des gaz caustiques tels que l'acide chlorhydrique et le phosgène.

### - Atteinte du système nerveux

L'inhalation d'air contenant une forte concentration en solvant provoque d'abord des manifestations ébrio-narcotiques (sensation d'ivresse, vertiges, maux de tête, nausée). Elles disparaissent au bout de quelques heures. En cas d'exposition massive, des troubles de la conscience peuvent apparaître (anesthésie, somnolence, voire coma). En général, retirer la victime de l'atmosphère toxique et la réanimer suffisent à faire disparaître rapidement les symptômes et à éviter toute séquelle.

### - Atteinte cardiaque

Les solvants chlorés et fluorés peuvent perturber le rythme cardiaque. Les arythmies qui en résultent peuvent apparaître dans les 48 heures qui suivent l'exposition massive. Ce genre d'effet reste très rare en milieu professionnel.

## ■ Risques liés à une exposition régulière

Une exposition régulière, même à faible dose, à un ou plusieurs solvants, peut entraîner à plus ou moins long terme **une atteinte souvent irréversible des organes cibles**. Certains effets sont communs à la plupart des solvants (voir ci-après) alors que d'autres sont spécifiques à certaines substances.

### - Atteinte de la peau ou des muqueuses

La manipulation régulière de solvants organiques sans gants de protection adaptés rend la peau des mains sèche, rêche et crevassée. De plus, le contact répété de solvants avec la peau ou les muqueuses provoque souvent des dermatoses, voire un eczéma de contact. Cette atteinte du tissu protecteur qu'est la peau peut, de plus, favoriser la pénétration dans l'organisme d'autres substances toxiques.

### - Atteinte du système nerveux

L'exposition chronique à des solvants divers peut conduire à plus ou moins long terme à des désordres neurologiques et psychiatriques graves réunis sous le terme de "psycho-syndrome organique aux solvants" (POS). L'existence de ce syndrome fait l'objet de nombreuses controverses, mais est désormais admise par la plupart des auteurs. Les principaux symptômes du POS sont les suivants :

- Fatigue, baisse de la libido,
- Troubles du sommeil,
- Difficultés de concentration,
- Pertes de mémoire,
- Troubles de l'humeur, irritabilité,
- Tendance dépressive,
- Altération des fonctions cognitives,
- Diminution de la dextérité manuelle.

Le POS évolue en plusieurs phases dont les premières sont réversibles, d'où l'importance d'un dépistage rapide.

#### ▬ Action sur le sang

Le solvant le plus dangereux pour le sang est le benzène, dont l'utilisation est très strictement réglementée. Certains éthers de glycol et plusieurs solvants azotés sont aussi soupçonnés d'être hématotoxiques.

#### ▬ Atteinte du foie ou des reins

Les solvants étant en partie métabolisés par le foie et éliminés par les reins, ces organes sont des cibles privilégiées. C'est ainsi qu'on observe des nécroses du foie ou des reins chez des sujets exposés à des solvants polyhalogénés (contenant plusieurs atomes de brome, chlore, fluor ou iode) ou azotés. On rencontre aussi des cas d'insuffisance rénale chez des salariés fortement et régulièrement exposés aux

#### ▬ Cancérogénicité

De nombreux solvants métabolisés par le foie sont cancérogènes chez l'animal et sont suspectés de l'être aussi chez l'homme. Cependant, les seuls solvants reconnus cancérogènes pour l'homme par l'Union européenne (catégorie 1) sont :

- le benzène,
- le 2-nitropropane.

*Pour en savoir plus sur les produits cancérogènes, consultez le dossier correspondant.*

#### ▬ Effets sur la reproduction

Comme la plupart des solvants passent la "barrière placentaire", **les femmes enceintes doivent prendre des précautions supplémentaires** lorsqu'elles en manipulent. De manière générale, les études épidémiologiques s'accordent à dire que l'exposition à des concentrations élevées de solvants chez les femmes augmentent les risques de :

- Retard à la conception,
- Fausse couche,
- Retard de croissance intra-utérine et faible poids à la naissance,
- Malformations (en particulier des becs-de-lièvre).

Il est interdit d'affecter ou de maintenir les femmes enceintes et les femmes allaitant à des postes de travail les exposant aux agents chimiques classés toxiques pour la reproduction (article D. 4152-10 du Code du travail).

Enfin, chez l'homme, certains éthers de glycol interfèrent avec la fonction testiculaire (diminution du poids des testicules et baisse de la production de spermatozoïdes).

### □ Risques d'incendie ou d'explosion

A l'exception de certains dérivés halogénés, **tous les solvants sont inflammables**. Leurs vapeurs peuvent former avec l'air des mélanges explosifs en présence d'une source de chaleur. Les risques d'incendie et d'explosion dépendent des caractéristiques physico-chimiques de chaque solvant :

- **Point d'éclair** : température minimale au-dessus de laquelle le solvant émet suffisamment de vapeurs pour qu'elles puissent s'enflammer dans l'air au contact d'une flamme.
- **Température d'auto-inflammabilité** : température minimale au-dessus de laquelle le solvant s'enflamme spontanément.
- **Température de flamme** : température minimale pour maintenir une inflammation du solvant (2 à 3°C au-dessus du point d'éclair).
- **Limites d'inflammabilité ou d'explosivité** : la limite inférieure (LIE) est la concentration minimale en solvant pour laquelle le mélange air-solvant est explosif. La limite supérieure (LSE) est la valeur minimale pour laquelle le mélange air-solvant ne contient plus assez de comburant (d'oxygène) pour permettre la combustion.
- **Point d'ébullition** : température critique du passage de l'état liquide à l'état gazeux (dépend de la pression).

## ■ Prévenir les risques liés aux solvants

### □ Substitution par un produit moins dangereux

Une fois le risque "solvant" caractérisé, il faut prioritairement tenter de remplacer le solvant dangereux par un produit ou un procédé présentant moins de risques. Cela peut induire la modification d'un procédé de fabrication, c'est-à-dire l'élaboration et la mise en place de procédés innovants et performants.

Le recours à des technologies "propres" est déjà appliqué dans certains domaines. C'est le cas notamment dans celui des peintures et vernis ou dans celui des encres avec le développement de produits aqueux.

### □ Choix d'une protection collective

La prévention de l'exposition respiratoire doit être assurée par des systèmes d'enclotement et de captage au plus près des émissions, de façon à évacuer les aérosols et les vapeurs. La concentration en solvants dans l'atmosphère du poste de travail doit être maintenue au niveau le plus faible possible et en-dessous des valeurs limites d'exposition professionnelle (VLE ou VME) du solvant concerné.

De plus, le local devra disposer d'un système de ventilation générale.

### □ Utilisation d'équipements de protection individuelle (EPI)

Si la mise en place d'une protection collective est impossible, ou si elle ne limite pas suffisamment l'exposition, alors des protections individuelles doivent être portées.

La prévention de l'exposition par voie cutanée passe par la mécanisation de certaines tâches associée au port d'équipements de protection individuelle résistants au solvant utilisé : vêtements de protection, gants et lunettes de sécurité. Ces effets seront maintenus en bon état et nettoyés après chaque usage. Les vêtements de ville et ceux de travail seront tenus séparés.



Si la prévention de l'exposition par voie respiratoire ne peut pas être assurée par une ventilation ou que l'exposition est de courte durée, on peut avoir recours à un masque de protection respiratoire.

### □ Stockage des solvants

Les récipients destinés à recevoir des solvants doivent être tenus soigneusement fermés en dehors des moments où ils sont utilisés. Chaque récipient doit être correctement étiqueté : il faut veiller à reproduire l'étiquette à chaque fractionnement.

**Les locaux qui reçoivent les containers de solvants doivent respecter certaines mesures préventives :**

- Les locaux doivent être frais et efficacement ventilés, à l'abri de toute source de chaleur ou d'ignition (rayons du soleil, flammes, étincelles...).
- Le sol doit être incombustible, imperméable et former cuvette de rétention, afin qu'en cas de déversement accidentel le liquide ne puisse pas se répandre au dehors.
- Le matériel électrique utilisé doit être adapté au risque d'explosion : il doit être tenu en conformité avec la réglementation.
- Des extincteurs, une douche et un lave-oeil de sécurité doivent être installés à proximité.
- Les voies de circulation doivent être suffisamment larges pour le passage des personnes et/ou des engins de manutention.
- Les issues de secours doivent être dégagées et signalées.

Pour stocker des containers de solvant en toute sécurité, il est recommandé de :

- Séparer physiquement les produits incompatibles,
- Stocker les emballages pleins et debout,
- Ne pas empiler sur plus de 2 hauteurs,
- Interdire de fumer.

Enfin, le personnel qui travaille dans ces locaux doit être tenu informé des risques présentés par les produits, des précautions à observer et des mesures à prendre en cas d'accident.

### □ Manipulation des solvants

Les personnes qui utilisent des solvants (et celles qui travaillent à proximité) doivent être informées des risques présentés par les produits, des précautions à observer et des mesures à prendre en cas d'accident.

Les consignes suivantes doivent être respectées :

- Ne jamais transvaser un solvant dans un flacon ayant contenu un autre produit chimique.
- Éviter l'inhalation de vapeurs.
- Éviter tout déversement vers l'égout.
- Ne pas exercer de pression sur les parois des emballages, ne pas faire rouler les fûts pleins.
- Limiter les pertes dues à l'évaporation (flacons ouverts etc.).
- Se laver les mains fréquemment avec un savon doux, en particulier avant de manger ou de boire.
- Ne jamais se laver les mains avec un solvant.
- Ne pas boire, manger ni fumer dans les locaux où sont utilisés les solvants.
- Ranger ses vêtements de travail et ses vêtements de ville dans des vestiaires séparés.

Dans les lieux où sont utilisés les solvants, il est recommandé de :

- Entreposer des quantités de produits relativement faibles et ne dépassant pas celles nécessaires au travail d'une journée.
- Effectuer en appareil clos toute opération qui s'y prête.
- Conserver les déchets dans des récipients spécialement prévus à cet effet.

En cas de fuite ou de déversement accidentel, récupérer immédiatement les produits après les avoir recouverts de matériau absorbant inerte (sciure...) dont on maintient une réserve à disposition. Si le déversement est important, supprimer toute source potentielle d'ignition, aérer la zone, évacuer le personnel en ne faisant intervenir que des opérateurs entraînés munis d'équipements de protection appropriés.

### □ Gestion des solvants usés

Les solvants usés doivent être stockés en suivant les mêmes prescriptions que pour les produits neufs.

S'ils contiennent moins de 30% d'impuretés, **les solvants peuvent être recyclés**, que ce soit au sein de l'entreprise ou à l'extérieur, par un prestataire.

**Les solvants non recyclables**, ainsi que les boues issues des installations de régénération, **doivent être incinérés dans les centres spécialisés**. L'incinération des solvants halogénés nécessite un traitement particulier des fumées, ce qui explique leur coût de destruction élevé.

*Pour tout renseignement complémentaire sur les rejets, le recyclage et l'incinération des solvants, consultez le site de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe).*

## ■ Cadre juridique

Les solvants sont soumis, comme tous les produits chimiques dangereux, aux dispositions du Code du travail pour la prévention du risque chimique :

- Classification, emballage et étiquetage des substances et préparations dangereuses (produits cancérogènes, toxiques, nocifs, inflammables...) ;
- Déclaration des substances et préparations ;
- Information sur les risques présentés par chaque produit chimique (par le biais d'une fiche de données de sécurité) ;
- Règles générales de prévention du risque chimique (évaluation du risque, protection collective, protection individuelle, formation, information) ;
- Contrôle du risque chimique sur le lieu de travail (respect des valeurs limites d'exposition professionnelle).

Certains solvants font l'objet d'une réglementation spécifique. C'est notamment le cas du benzène, reconnu cancérogène pour l'homme. Pour en savoir plus sur le benzène, consultez le dossier correspondant.

D'autre part, les solvants organiques utilisés industriellement sont, pour la plupart, visés par les tableaux des maladies professionnelles du régime général et du régime agricole.

## ■ Classification, emballage et étiquetage

Le but de la réglementation sur la classification, l'emballage et l'étiquetage des substances et préparations dangereuses est d'assurer notamment l'information des personnes qui peuvent entrer en contact avec ces produits, et la protection de l'environnement.

Les solvants sont soumis, comme tous les produits chimiques dangereux, aux dispositions du Code du travail pour la prévention du risque chimique :

- La classification permet de définir les différentes classes ou catégories de danger que peuvent présenter les substances et les préparations.
- L'étiquetage est la première information, essentielle et concise, fournie à l'utilisateur sur les dangers d'un produit et sur les précautions à prendre lors de son utilisation.



autocollant AK 574

### □ Valeurs limites d'exposition professionnelle

Dans la pratique, il est utile de définir, pour les concentrations en vapeurs de solvants, des niveaux à ne pas dépasser dans l'atmosphère de travail pour prévenir les risques professionnels. Deux types de valeurs ont été retenus :

- des valeurs limites d'exposition (VLE), dont le respect permet d'éviter le risque d'effets toxiques immédiats ou à court terme. La VLE est une valeur plafond mesurée sur une durée maximale de 15 minutes ;
- des valeurs limites de moyenne d'exposition (VME) destinées à protéger les travailleurs des effets à long terme, mesurées ou estimées sur une durée de 8 heures. La VME peut être dépassée sur de courtes périodes, sous réserve de ne pas dépasser la VLE, lorsqu'elle existe.

Ces valeurs fournissent des repères chiffrés d'appréciation de la qualité de l'air des lieux de travail mais supposent l'élaboration préalable de méthodes d'échantillonnage.

L'expérience montre que de nouvelles pathologies continuent d'être découvertes malgré le respect des valeurs limites. C'est pourquoi il convient d'abaisser les niveaux d'exposition à des valeurs aussi basses que possible. Les valeurs limites peuvent être considérées comme des seuils à ne pas dépasser.

### Restrictions imposées pour protéger l'environnement

Les réglementations pour la protection de l'environnement visent les objectifs suivants :

- Protéger la couche d'ozone stratosphérique,
- Diminuer l'effet de serre,
- Réduire les polluants photochimiques, en particulier l'ozone troposphérique formé à partir des émissions d'oxydes d'azote (NOx) et des composés organiques volatils (COV).

Des accords internationaux (protocole de Montréal, 1987) fixent les objectifs de réduction de la production, de l'importation et de l'utilisation des solvants halogénés susceptibles de dégrader la couche d'ozone. Ces accords ont été approuvés par la Communauté européenne (protocole de Genève). La réglementation en découlant vise à limiter ou interdire l'utilisation des substances qui appauvrissent la couche d'ozone stratosphérique en Europe (règlement CE n° 2037/2000 du Parlement européen et du Conseil du 29 juin 2000 relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone).

De nouvelles règles de réduction des émissions de COV ont été fixées dans le cadre d'une directive européenne.