

LES TOXIQUES ORGANIQUES : SOLVANTS

Pr. S. GUEROUI, Pr. S. CHAIB

Objectifs du cours

- Définir les solvants et identifier leurs familles.
- Identifier leurs sources d'exposition et leurs utilisations.
- Indiquer leur métabolisme.
- Distinguer les risques liés à leurs utilisations (effets toxiques communs à tous les solvants et ceux spécifiques à certains d'entre eux).

Plan du cours

1. Définition- généralités
2. Classification de solvants.
3. Travaux exposants
4. Toxicocinétique
5. Principaux effets des solvants sur la santé :
 - a. Effets communs à tous les solvants
 - b. Effets spécifiques à certains solvants
 - c. Risque d'incendie et d'explosion
6. Prévention

1. Définition

Les solvants sont des produits chimiques liquides. Ils sont volatils et inflammables pour la majorité. Ils peuvent être caustiques ou irritants. Certains d'entre eux sont cancérigènes. Ils ont la propriété de diluer, de dissoudre ou d'extraire d'autres substances sans provoquer de modification chimique de ces substances et sans lui-même se modifier. Ils sont utilisés comme :

- Dégraissants pour le nettoyage des métaux, des textiles...
- Adjuvants et diluants des peintures, vernis, encres, colles, pesticides
- Décapants pour l'élimination des peintures, vernis, colles...
- Purifiants des parfums, médicaments

2. Classification

Il en existe un grand nombre, d'utilisation diverse d'où l'intérêt de les regrouper en familles :

- Hydrocarbures aromatiques (benzène, toluène, xylène,...)
- Hydrocarbures aliphatiques (alcanes, alcènes,...)
- Hydrocarbures halogénés (chlorés, fluorés, bromés,...)
- Alcools (méthanol, éthanol, glycols...)
- Cétones (acétone, méthyléthylcétone...)
- Esters (acétates ...)
- Ethers (éther éthylique, éthers de glycol ...)
- Solvants divers (sulfure de carbone, amines, amides, terpènes...).

3. Sources d'exposition

Les secteurs d'activités utilisant les solvants sont :

- L'industrie pharmaceutique
- L'industrie des peintures et des revêtements
- L'industrie des cosmétiques
- L'industrie du caoutchouc, du cuir et plastiques
- Le nettoyage industriel des métaux
- Le nettoyage à sec des vêtements
- La production de pesticides
- La fabrication des colles et des adhésifs
- La production des encres d'imprimerie
- Les laboratoires de recherche d'analyses

4. Toxicocinétique

4.1. Voies de pénétration

En milieu professionnel, la pénétration par voie respiratoire est prédominante, souvent associée à la voie percutanée. L'absorption par voie digestive est accidentelle.

3 4.2. Distribution

Les solvants se distribuent dans tout l'organisme par voie sanguine avec une préférence pour les tissus bien vascularisés et riches en graisses (SNC, moelle osseuse). Ils traversent facilement le placenta.

4.3. Biotransformation

Le métabolisme est surtout hépatique, donnant des métabolites hydrosolubles éliminés par voie rénale ou des composés volatils éliminés par les poumons. La substance peut aussi être métabolisée en un métabolite actif.

4.4. Élimination

Elle se fait : - par voie pulmonaire sans transformation, - par voie urinaire : les métabolites hydrosolubles sont excrétés par le rein.

5. Principaux effets des solvants sur la santé :

5.1. Effets communs à tous les solvants

a. Risques consécutifs à une forte exposition : Intoxication aiguë

L'atteinte du SNC

Les effets aigus sont dose dépendants et réversibles.

Syndrome ébriarotique (sniffing syndrome) :

- Sensation d'ivresse
- Manifestations délirantes
- Vertiges, céphalées, nausées, vomissements

En cas d'exposition massive et prolongée, des troubles de la conscience peuvent apparaître: Somnolence pouvant aller jusqu'au coma.

L'atteinte cardiaque :

Des troubles du rythme engendrés par les solvants chlorés et fluorés peuvent apparaître dans les 48 heures qui suivent une forte exposition. Cet intervalle libre est à prendre en considération dans la prise en charge des sujets intoxiqués pour éviter toute surprise.

L'atteinte respiratoire :

Irritation des voies aériennes supérieures pouvant aller jusqu'à la pneumopathie d'inhalation aux solvants, qui se traduit par une toux suffocante initiale, apparition d'opacités radiologiques après 24 à 48 heures, puis fièvre due à la surinfection. L'atteinte cutanéomuqueuse Irritation cutanée, parfois par lésion caustique pouvant aller jusqu'à la brûlure. Conjonctivite en cas de projection oculaire

4 b. Risques liés à une exposition prolongée :

Intoxication chronique

L'exposition prolongée à de faibles doses de solvants pendant des années entraîne :

- **Une irritation cutanéomuqueuse** qui peut être oculaire, laryngo-pharyngée, trachéobronchique ou gastroduodénale. La dermite est souvent de type eczématiforme et volontiers récidivante. La récurrence est probablement due à l'exposition continue et chronique dans le cadre professionnel, du fait de mesures d'hygiène générale et individuelle insuffisantes et d'une prévention technique déficiente. L'évolution est favorable à l'arrêt de l'exposition.

- **Une atteinte du SNC** qui se caractérise à un stade initial par une tolérance et de dépendance physique et psychique vis-à-vis du solvant utilisé. Ensuite et progressivement (une dizaine d'années après), il se développe un **psychosyndrome organique** aux solvants (POS) composé d'une **triade** :

- Asthénie, irritabilité, insomnie,
- Troubles mnésiques
- Troubles de la personnalité pouvant aller jusqu'à la démence.

- **Une atteinte hépatique** et rénale qui se traduit par cytolysé hépatique ou une nécrose des reins chez les sujets exposés à des solvants polyhalogénés (contenant plusieurs atomes de brome, chlore, fluor ou iode) ou azotés, ainsi que des cas d'insuffisance rénale chez les salariés fortement et régulièrement exposés aux solvants.

- **Des effets sur la reproduction :**

- Fausses couches
- Retard de croissance intra-utérine et un faible poids à la naissance
- Malformations (type bec-de-lièvre).

5.2. Effets spécifiques à certains solvants

- **Atteinte cardiaque** : hyperexcitabilité du myocarde (trichloréthylène, chloroforme) pouvant entraîner la mort par fibrillation ventriculaire

- **Polyneuropathies** : hexane, méthylbutylcétone, disulfure de carbone ...

- **Atteinte du nerf optique** (méthanol, disulfure de carbone) ou du trijumeau (trichloréthylène)

- **Cytolysé hépatique** : solvants chlorés, amines, diméthylformamide

- **Méthémoglobinémie** : solvants azotés (aniline, nitrobenzène)

- **Hématotoxicité** : **benzène**

- **Diminution** de la spermatogénèse : éthylglycol, méthylglycol (et leurs acétates)

- **Fœtotoxicité, tératogénèse** : éthylglycol, méthylglycol et leurs acétates

- **Cancers** : benzène, 2-nitropropane

5 5.3. Risque d'incendie et d'explosion

Les risques d'incendie et d'explosion dépendent des caractéristiques physicochimiques de chaque solvant. Tous les solvants sont inflammables (à l'exception de certains dérivés halogénés), en présence d'une source de chaleur. Du coup, il faut en tenir compte lors de l'utilisation, du transport et du stockage de ces produits.

6. Prévention

6.1. Prévention technique

6.1.1. Collective

- Remplacer les solvants toxiques par d'autres qui le sont moins (exp : le benzène par le xylène)
- Assurer le travail en vase clos quand c'est possible
- Aérer les locaux convenablement
- Contrôler régulièrement le solvant dans l'air
- Etiquetage des récipients
- Stocker convenablement les produits
- Education sanitaire des travailleurs

6.1.2. Individuelle

- Port de moyens de protection individuelle : masque, gants et tenues de travail
- Ne pas boire, manger et fumer sur les lieux du travail

6. 2. Prévention médicale

6.2.1 Visite d'embauchage

- Rechercher des contre-indications à l'exposition au solvant
- Demander des examens de référence

A titre d'exemple : En cas d'exposition au benzène :

- Sont considérés d'emblée comme inapte :
 - Femmes enceintes ou allaitantes
 - Sujets aux antécédents d'hémopathie chronique congénitale ou acquise : hémophilie, anémie de Biermer, ...
 - Sujets aux antécédents d'hémopathie toxique
- Pratiquer une NFS

6.2.2 Visite périodique : Tous les 6 mois

- Assurer un examen général et des explorations à la recherche des premières perturbations en fonction du solvant

6. Références bibliographiques

1. LAUWERYS R. (2007) – Toxicologie industrielle et Intoxications professionnelles. Masson, 462 p.
2. EMC de pathologie professionnelle et de l'environnement.
3. OMS (2001) – Manuel de santé au travail, 232 p.
4. Sites internet.