

Les toxiques organiques : Solvants

Pr. S. GUEROUI

OBJECTIFS

A la fin du cours, l'étudiant sera capable de (d') :

- Définir les solvants et identifier leurs familles
- Identifier leurs sources d'exposition et leur utilisation
- Indiquer leur métabolisme
- Distinguer les risques liés à leur utilisation (toxicité commune à tous les solvants et celle spécifique à certains d'entre eux)

Plan du Cours

1. **Définition** : Qu'est-ce qu'un solvant ? Les différentes familles de solvants
2. **Sources d'exposition**
3. **Métabolisme**
4. **Principaux risques pour la santé**
 - 4.1. **Toxicité commune à tous les solvants**
 - 4.2. **Toxicité spécifique à certains solvants**
 - 4.3. **Risques d'incendie ou d'explosion**

1. 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

Il existe environ un millier de solvants différents. Il est alors utile de les regrouper en familles.

Les différentes familles de solvants :

Les solvants organiques sont des hydrocarbures. Il en existe différentes familles dont les propriétés physico-chimiques permettent des regroupements :

- Hydrocarbures aromatiques (Benzène, Toluène, Xylène, Cumène...)
- Solvants pétroliers (hors aromatiques : Alcanes, Alcènes...)
- Alcools (Méthanol, Ethanol, Glycols...)
- Cétones (Acétone, Méthyléthylcétone...)
- Esters (Acétates ...)
- Ethers (Ether éthylique, Ethers de glycol dioxane...)
- Hydrocarbures halogénés (chlorés, bromés ou fluorés)
- Solvants particuliers (Amines, Amides, Terpènes...).

2. Sources d'exposition :

2.1. Utilisation des solvants : Elle est très large et intéresse divers secteurs d'activité. Ceci rend la présence de solvants envisageable dans des situations plurielles. En fonction de leurs propriétés, on peut les retrouver :

- Comme **Dégraissants** pour le nettoyage des métaux, des textiles...
- Comme **Adjuvants et Diluants** dans les peintures, vernis, encres, colles, pesticides.
- Comme **Décapants** pour l'élimination des peintures, vernis, colles...
- Comme **Purifiants** dans l'industrie des parfums, des médicaments.

2.2. Secteurs exposants : Ils sont divers et imposent une vigilance pour repérer la présence des solvants comme matières premières, comme adjuvants, comme des produits semi-finis ou des produits finis. Notons qu'en sus de l'industrie, des « secteurs » insoupçonnables peuvent y figurer : par exemple dans le cadre des activités de loisirs. Une liste non exhaustive comprend les secteurs suivants :

1. Industrie des peintures et des revêtements
2. Industrie pharmaceutique
3. Production des adhésifs
4. Production des encres d'imprimerie
5. Industrie des cosmétiques
6. Nettoyage industriel des métaux

7. Industries du caoutchouc et plastiques
8. Production de pesticides
9. Nettoyage à sec

3. Métabolisme :

3.1. Voies de pénétration dans l'organisme :

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

- **Voie respiratoire** à cause de leur volatilité. C'est la voie principale de pénétration des solvants.
- **Voie cutanée** et ceci quel que soit l'état de la peau car son film hydrolipidique devient une cause non négligeable de pénétration de ces toxiques. Rajoutons que certains opérateurs utilisent les solvants comme moyen de se débarrasser des salissures contractées dans le cadre de leur travail.
- **Voie digestive** par absorption accidentelle, du fait d'une hygiène individuelle déficiente (boire, fumer ou manger sur les lieux de travail) ; dans le cadre également des tentatives d'autolyse.

3.2. Distribution :

La fixation des solvants se fera sur les tissus bien vascularisés et riches en lipides. Ainsi les cibles privilégiées sont le SNC, le cœur, le foie et les reins.

3.3. Biotransformation :

Le mécanisme auquel l'organisme a recours est l'oxydation au niveau hépatique : le foie vise la transformation des substances étrangères (en l'occurrence les solvants) en produits éliminables.

Certaines étapes de cette transformation peuvent aboutir à des dérivés hautement toxiques.

3.4. Elimination : Elle passe par plusieurs voies :

- **L'air expiré** : sous forme inchangée des solvants inhalés
- **La voie urinaire** : sous forme de métabolites hydrosolubles
- **Les selles**

4. Principaux risques pour la santé :

4.1. Toxicité commune à tous les solvants :

4.1.1. Risques consécutifs à une forte exposition : Intoxication aiguë :

L'intoxication aiguë se traduit par l'atteinte du SNC, de la peau et des muqueuses, du cœur.

L'atteinte du SNC comprend deux phases successives :

- Une phase d'excitation marquée par une ivresse associée à des céphalées et des vertiges
- Une phase de dépression allant de la somnolence au coma.

L'atteinte cutanéomuqueuse se traduit par une irritation cutanée, parfois par une lésion caustique pouvant aller jusqu'à la brûlure.

L'atteinte cardiaque résulte du fait que 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. Cet intervalle libre est à prendre en considération dans la prise en charge des sujets intoxiqués pour éviter toute surprise.

4.1.2. Risques liés à une exposition régulière : Intoxication chronique :

L'intoxication chronique est le fait de l'absorption de quantités éventuellement peu importantes mais qui durent des années. Elle entraîne alors des atteintes cutanéomuqueuses, voire des dermatites récidivantes, une atteinte du SNC, du foie ou des reins et des effets sur la reproduction.

L'irritation cutanéomuqueuse peut être oculaire, laryngo-pharyngée, trachéobronchique ou gastroduodénale.

La dermatite occasionnée 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'atteinte du SNC admet d'abord un stade de tolérance et de dépendance physique et psychique vis-à-vis du solvant utilisé. Il se développe ensuite et progressivement un **Psychosyndrome organique** composé d'une triade :

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

L'atteinte du foie ou des reins se traduit par une nécrose du foie ou 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.

Les Effets sur la reproduction chez la femme s'expriment par un taux d'avortement anormalement élevé, un retard de croissance intra-utérine et un faible poids à la naissance, enfin des malformations notamment du type bec-de-lièvre. Chez l'homme, certains éthers de glycol interfèrent avec la fonction testiculaire (diminution du poids des testicules et baisse de la production de spermatozoïdes).

c/- Troubles du rythme cardiaque

4.2. Toxicité spécifique à certains solvants : Elle est fortement corrélée aux propriétés physico-chimiques du toxique incriminé, au mode d'exposition et à sa durée ainsi qu'à l'organe ou système impacté. Nous la déclinerons en invoquant à chaque fois le signe / symptôme au regard du toxique responsable :

Les Polyneuropathies : Hexane, Méthylbutylcétone ...

L'atteinte du nerf optique (ingestion de Méthanol) **ou du trijumeau** (Trichloréthylène).

L'atteinte cardiaque : hyperexcitabilité du myocarde (Trichloréthylène, Chloroforme)
pouvant entraîner la mort par fibrillation ventriculaire.

La cytolysé hépatique : solvants chlorés, Amines, Diméthylformamide.

La méthémoglobinémie : solvants azotés (Aniline, Nitrobenzène)

L'hématotoxicité et la diminution de la spermatogénèse : Ethylglycol, Méthylglycol (et leurs acétates).

La foetotoxicité, la tératogénèse : Ethylglycol, Méthylglycol et leurs acétates.

Les cancers : Benzène, 2-nitropropane.

4.3. Risques d'incendie ou d'explosion : A côté des risques liés à la santé du fait de l'exposition professionnelle aux solvants, l'on ne saurait taire les risques liés à la sécurité. En effet, à 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. Mais de façon générale, des dispositions strictes et souvent

réglementées par la loi doivent être envisagées pour le stockage, le transport et l'utilisation des solvants. L'étiquetage, l'entreposage dans des locaux appropriés, l'aération et les précautions contre l'explosion et l'incendie sont de règle.

Bibliographie :

1. LAUWERYS R. (2007) – Toxicologie industrielle et Intoxications professionnelles. Masson, 462 p.
2. PROTEAU J., PHILBERT M. (1980) – Médecine du travail. Masson, 402 p.
3. FYAD A. et al. (2005) – Médecine du travail. Dar el Gharb, 304 p.
4. OMS (2001) – Manuel de santé au travail, 232 p.