

Toxicologie, valeurs limites et sécurité

par M. EUGENE, Collège J. Pelletier
et G. EUGENE, Médecin du Travail, 45000 Orléans

La parution d'articles sur la sécurité lors de la manipulation de substances chimiques à des fins d'expérience est sans aucun doute souhaitable.

Cependant à la lecture de l'article de I. TIRASPOLSKY, il nous paraît indispensable de préciser un certain nombre de notions en matière de toxicologie afin de pouvoir aborder ces questions sur un plan rationnel et non sur un plan émotionnel.

Qu'est ce que la toxicologie ?

Il s'agit de la science des «poisons» qui étudie les substances chimiques qui produisent un effet néfaste sur les organismes vivants. L'objectif de cette discipline appliquée à la sécurité est de prévenir la survenue de ces effets chez l'homme.

On distingue :

1° - Les effets toxiques aigus et subaigus

correspondant aux intoxications à fortes doses en une ou plusieurs expositions limitées dans le temps.

Les effets se produisent alors sans délai, à court terme varient très peu d'un individu à l'autre et dépendent uniquement de la dose reçue.

(exemple : avaler une bouteille de whisky en une fois, les effets ne se feront pas attendre et seront les mêmes quel que soit le consommateur).

2° - Les effets toxiques chroniques

traduisent une intoxication à de faibles doses répétitives, n'entraînant

pas de signes dans l'immédiat mais dont les manifestations pourront n'apparaître qu'après un certain délai.

La susceptibilité individuelle joue dans ce type d'intoxication un grand rôle.

(exemple : telle personne buvant régulièrement 1/2 litre de vin par jour présentera au bout de 15 ans une cirrhose du foie, alors que telle autre n'aura aucune altération de sa santé).

PARACELSE au début du XVIème siècle disait déjà :

«ce qui fait le DANGER, ce n'est pas le poison, c'est la DOSE».

Cet énoncé est toujours vrai de nos jours et représente même la base de la toxicologie moderne qui le formule sous la forme : *«les effets dépendent de la dose».*

Cette relation dose-effet est évidente et accessible au simple bon sens commun pour la toxicité aiguë et subaiguë. Elle l'est beaucoup moins quant à la toxicité chronique pour plusieurs raisons :

- 1° - les facteurs liés à chaque individu jouent un rôle important, ce qui n'exclut pas une relation dose-effet mais qui serait alors individuelle.
- 2° - les données sur les effets toxiques chroniques sont soit tirées d'expérimentation animales et se pose alors le problème de leur transposition à l'homme, soit d'enquêtes statistiques qui sont malheureusement peu nombreuses (du fait essentiellement de la complexité à les mettre en place).
- 3° - il est très souvent difficile de distinguer, parmi les effets éventuellement constatés, le rôle de l'exposition au produit concerné du rôle de l'environnement et du mode de vie.

Toutes ces réserves amènent les responsables de sécurité à prendre une position particulièrement prudente en énonçant qu'il n'existe pas en toxicologie chronique de dose seuil absolue, en deçà de laquelle on pourrait affirmer qu'il n'existe aucun risque pour la santé.

Cette affirmation n'est sans doute pas vraie sur le plan scientifique car on sait que si toute molécule, substance est susceptible d'interagir avec un constituant de l'organisme et d'entraîner une altération de ce dernier, des mécanismes biologiques de réparation et d'exclusion des anomalies sont présents et se montrent efficaces s'ils ne sont pas débordés par la quantité

(cette situation de contrôle est rencontrée pour les faibles niveaux d'exposition rencontrés en toxicologie chronique).

L'adhésion au concept de la relation dose-effet permet d'élaborer une stratégie de la maîtrise du risque en fixant des valeurs de référence pour les niveaux d'exposition.

C'est ainsi que sont nées les valeurs limites d'exposition qui sont des valeurs de concentration atmosphérique de substances en deçà desquelles on estime que la majorité des personnes pourra travailler dans ces conditions sans subir d'effet néfaste : *le RISQUE devient ACCEPTABLE car le DANGER disparaît.*

Il existe deux grandes catégories de valeurs de références :

1° - *VLE : Valeur Limite d'Exposition*

qui doit être mesurée sur une période de 15 mn et qui correspond à un risque de toxicité aiguë ou subaiguë.

2° - *VME : Valeur Moyenne d'Exposition*

qui est une limite d'exposition pour une exposition prolongée et régulière de huit heures par jour.

Ces VLE / VME s'expriment en ppm (parties par million) ou en mg/m³.

Elles sont proposées à titre indicatif par les scientifiques et revues périodiquement en fonction de l'évolution des connaissances. L'INRS est l'organisme compétent en France pour la mise à jour de cette liste de valeurs.

Qu'en est-il de cette approche en milieu scolaire ?

Si on se réfère aux conditions d'exposition des élèves il y a lieu de considérer plutôt les expositions limitées dans le temps et occasionnelles correspondant aux expériences effectuées en cours. On comprend que le risque est essentiellement lié à la toxicité aiguë ou subaiguë et qu'il faut donc se référer aux VLE pour juger du risque potentiel.

Quant aux enseignants amenés à renouveler les mêmes expériences à plusieurs reprises dans l'année durant plusieurs années le risque doit être envisagé dans l'immédiat (intoxication aiguë) au même titre que les élèves

mais également à long terme (intoxication chronique) : son évaluation doit alors faire appel aux VME de référence.

En tout état de cause face à ces risques potentiels et sans dramatiser, les enseignants ont intérêt à s'interroger sur le choix des substances à mettre en œuvre : utiliser les substances, molécules qui, à propriétés équivalentes, ont la VLE / VME la plus élevée (Toluène plutôt que Benzène).

Il est également sans doute de leur responsabilité d'apprendre à leurs élèves à manipuler les toxiques, produits chimiques dans de bonnes conditions, de leur montrer qu'il n'est pas ridicule de prendre des précautions dont la première pourrait être de limiter au strict minimum l'exposition dans le temps.

RÉSUMÉ

Il s'agit de définir les notions de toxicité aiguë et chronique, de préciser l'approche qui en découle en matière de manipulation de toxiques (Valeurs Limites d'Exposition) de façon à considérer ces risques sur une base rationnelle. Ces éléments amènent à recommander des précautions élémentaires faciles à mettre en œuvre.