

CHAPITRE 1

Notion de Toxicologie

1. Introduction

Les produits chimiques sont omniprésents sur les lieux de travail. Un tiers des salariés du secteur privé, soit environ 5,5 millions de personnes, déclarent avoir été exposées à au moins un produit chimique au travail (enquête SUMER 2009).

Employé sans précaution, les produits chimiques peuvent causer des accidents du travail, des maladies professionnelles et entraîner des pollutions environnementales.

L'organisme humain est en relation avec son milieu par un ensemble d'échanges qui contribuent à maintenir un équilibre dynamique. Par exemple, la respiration permet d'absorber l'oxygène de l'air et d'y rejeter du dioxyde de carbone. Quoi que nous fassions, le milieu nous influence et nous l'influons. Ce principe d'action-réaction signifie que toute action a des conséquences. Le milieu ne constitue cependant pas un tout homogène, mais plutôt un ensemble composé de nombreux éléments, comprenant les produits chimiques qui peuvent affecter la santé des organismes vivants.

Chaque année, l'industrie met des centaines de nouveaux produits sur le marché, venant ainsi accroître le nombre de ceux qu'on peut déjà utiliser. Il est important de connaître l'innocuité (qualité de ce qui n'est pas nuisible) ou la nocivité (caractère de ce qui est nuisible) des produits chimiques pour bien en saisir les effets sur notre santé

2. La Toxicologie

La toxicologie est depuis longtemps reconnue comme étant la science des poisons. Elle étudie les effets nocifs des substances chimiques sur les organismes vivants. Elle fait appel à une multitude de connaissances scientifiques et s'intéresse à plusieurs secteurs de l'activité humaine : l'agriculture, l'alimentation, l'industrie pharmaceutique, l'environnement, les milieux de travail, etc.

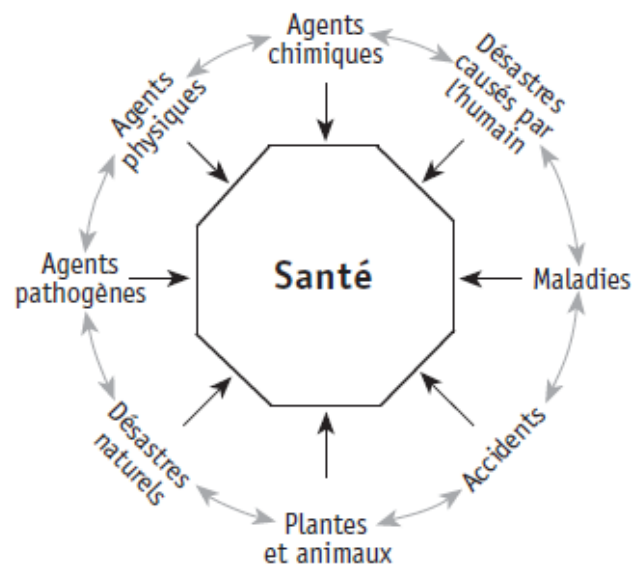


Figure 1. Le milieu et les différents éléments pouvant affecter l'organisme humain

Les domaines d'application de la toxicologie :

- Toxicologie médico-légale (expertises judiciaires) ;
- Hygiène alimentaire (additifs, contaminants ...) ;
- Hygiène sociale : étude des toxicomanies et lutte contre la drogue ;
- **Toxicologie professionnelle (industrie, agriculture ...)** ;
- Ecotoxicologie : pollution de l'air, des eaux, et du sol et leurs répercussions
- sur l'homme et les équilibres biologiques.

3. Définition d'un toxique

Un poison, ou toxique, est une substance capable de perturber le fonctionnement normal d'un organisme vivant. Il peut être de source naturelle (ex. : poussières, pollen) ou artificielle (ex. : urée-formaldéhyde), ou de nature chimique (ex. : acétone) ou biologique (ex. : aflatoxines, anthrax).

Les produits chimiques font partie intégrante de notre vie. Le développement scientifique et technologique s'accompagne de leur augmentation importante, tant en diversité qu'en quantité et, par conséquent, de l'augmentation du nombre de personnes qui y sont exposées. Ils se trouvent partout dans l'air que nous respirons, dans nos aliments, nos médicaments, nos cosmétiques, etc. et nous y sommes fréquemment exposés dans nos loisirs, dans notre milieu de travail, etc.

4. Les modes d'exposition à un toxique

L'organisme doit être exposé à un produit toxique pour qu'un effet nocif se manifeste. Dans ce cas, le produit peut agir au point de contact (effet local) ou pénétrer dans l'organisme (effet systémique). Certains produits agissent pendant leur contact avec la surface exposée, soit la peau ou les yeux, par exemple les acides qui causent des brûlures chimiques graves. D'autres doivent pénétrer dans l'organisme pour provoquer des effets nuisibles.

Les principales façons de les absorber sont l'inhalation (voie respiratoire), l'absorption par la peau (voie cutanée) et l'ingestion (voie digestive) (figure 2). Un produit peut être absorbé par plusieurs voies (tableau 1).

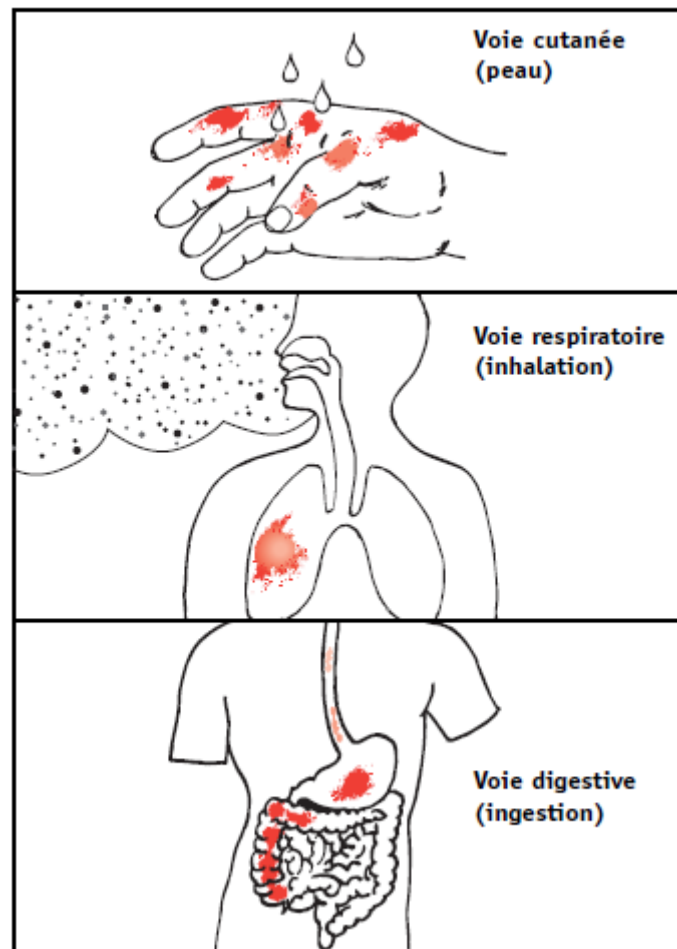


Figure 2 : Les voies d'absorption usuelles.

Tableau 1 : Voies d'absorption de certains produits

SUBSTANCE	ÉTAT PHYSIQUE	VOIE RESPIRATOIRE	VOIE CUTANÉE	VOIE DIGESTIVE
Acide phosphorique	Solide	Faible	Faible	Faible
Alcool éthylique	Liquide	Oui	Faible	Oui
Béryllium	Solide	Oui	Faible	Faible
Chlorpyrifos	Solide	Oui	Oui	Oui
Mercure	Liquide	Oui	Oui	Faible
Monoxyde de carbone	Gaz	Oui	Non	Non
Toluène	Liquide	Oui	Oui	Oui

4.1. La voie respiratoire (inhalation)

Les poumons sont les organes où se font les échanges gazeux entre l'air des alvéoles et le sang des vaisseaux capillaires qui tapissent les alvéoles pulmonaires. Ils sont le siège de la respiration, qui permet l'absorption et l'élimination des gaz.

Dans la majorité des milieux de travail, la voie respiratoire représente la principale voie d'entrée des contaminants. La forte possibilité que l'air ambiant soit contaminé par des vapeurs, des gaz, des fumées, des poussières, etc. explique cette situation. Il suffit de penser notamment à l'inhalation de fumées de soudure. De nombreux facteurs sont à considérer dans l'absorption d'un produit par les poumons.

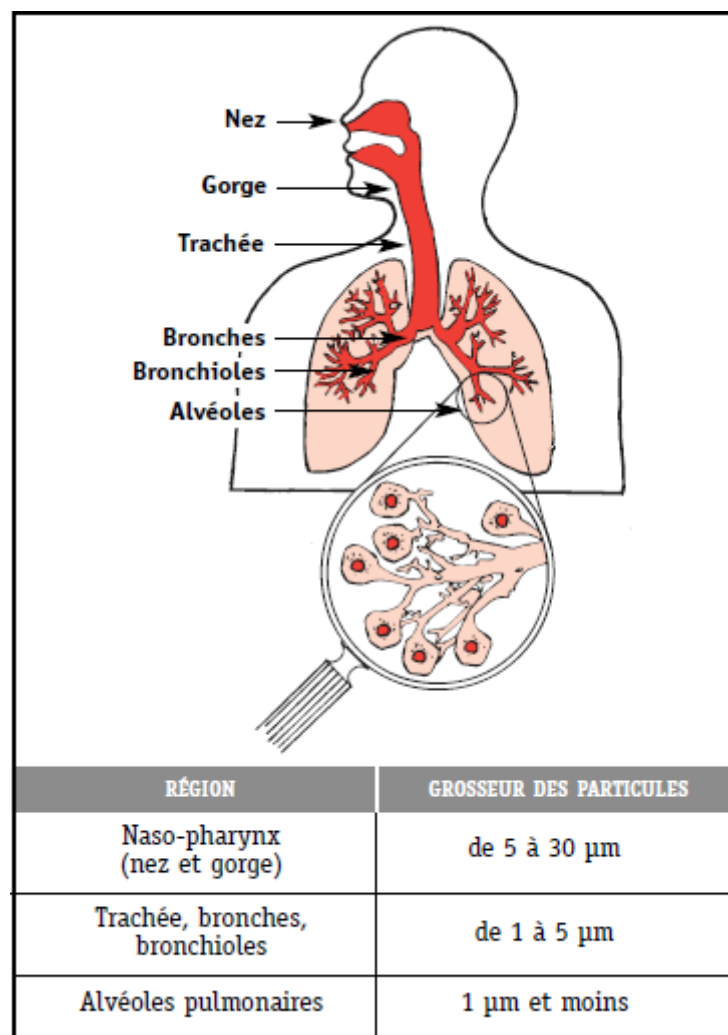


Figure 3 : Déposition des poussières dans les voies respiratoires

Note : Les particules de dimensions supérieures à 30 μm pénètrent rarement dans les voies respiratoires supérieures.

Pour les gaz et les vapeurs, il s'agira de la concentration, de la durée d'exposition, de la solubilité dans l'eau et les tissus, de la réactivité et du débit sanguin, et pour les particules (ex. : poussières, fibres, fumées, brouillards, brume, pollen, spores), il s'agira des caractéristiques physiques (le diamètre, la forme, etc.) et de l'anatomie de l'arbre respiratoire (figure 3).

4.2. La voie cutanée (peau)

La peau est une barrière imperméable qui recouvre toute la surface du corps et qui le protège. Cette enveloppe protectrice fait obstacle à la pénétration de nombreux contaminants. Toutefois, cette barrière n'offre pas une protection complète, car elle présente des failles, dont la base des poils et les pores.

C'est un passage important, puisque plusieurs toxiques peuvent pénétrer dans l'organisme en traversant la peau à la suite d'un contact avec un liquide, un solide ou des vapeurs (ex. : certains solvants employés pour nettoyer des pièces mécaniques ou encore des diluants ou des décapants qui sont utilisés sans protection).

L'absorption cutanée est influencée par de nombreux facteurs tant physico-chimiques (ex. : pureté, grosseur de la molécule, solubilité) qu'individuels (ex. : hydratation de la peau, présence de lésions cutanées) et anatomiques (ex. : endroit du corps mis en contact avec le toxique) (tableau 2).

Tableau 2 : Effet de l'absorption du Malathion chez l'humain en fonction du point de contact

Front	23,2
Avant-bras	6,8
Dos de la main	12,5
Paume de la main	5,8
Abdomen	9,4
Plante du pied	6,8

4.3. La voie orale (ingestion)

En milieu de travail, l'ingestion n'est généralement pas considérée comme une voie d'exposition importante. Il ne faut cependant pas la négliger, car des méthodes de travail inadéquates peuvent conduire à une ingestion accidentelle. De plus, de mauvaises habitudes peuvent également être à l'origine d'une exposition par ingestion, notamment manger, boire ou fumer dans des lieux de travail contaminés.

4.4. Les autres voies

Il existe d'autres voies d'entrée, appelées parentérales, d'une importance généralement moindre et propres à certains milieux de travail, par exemple les injections accidentelles d'un médicament et les piqûres d'aiguilles en milieu hospitalier.

Dr. BOUMAZA F.Z.