

République Algérienne Démocratique et Populaire
Université Frères Mentouri Constantine 1
Faculté des sciences de la nature et de la vie
Département de Biochimie et de Biologie Moléculaire et Cellulaire
Biochimie Option Biochimie et Nutrition

Module de

Toxicologie et sécurité alimentaire

Niveau Master II

Par: Dr. MEDOUKALI I.

Toxicologie et sécurité alimentaire

Chapitre 1: Toxicologie, Généralités

1. Définition
2. Notions: Toxique, Xénobiotique
3. Diversité des effets toxiques
4. Organes cibles
5. Mécanisme d'action des toxiques
6. Différents types de toxiques
 - Naturels
 - Additifs alimentaires
 - Chimiques

Chapitre 2:

1. Métabolisme des Xénobiotiques
2. Mécanismes d'activation et de détoxification moléculaire:
 - Structure et fonction des Cytochromes P-450
 - Structure et fonction des Glutathion-transférases hépatiques

Toxicologie et sécurité alimentaire

Chapitre 3: Résidus et contaminants chimiques

1. Pesticides Organochlorés
2. Les substances chimiques industrielles (PCB)
3. Le plomb
4. L'Arsenic

Chapitre 4:

Toxicologie réglementaire

Chapitre 1: Toxicologie, Généralités

Définitions

Toxicologie

Discipline scientifique qui s'occupe des toxiques, de leurs propriétés, de leur devenir dans l'organisme, de leur mode d'action, de leur recherche dans différents milieux et des moyens (préventifs et curatifs) permettant de combattre leur nocivité.

Xénobiotiques

Substances chimiques exogènes introduites dans un organisme vivant

Toxique - Intoxication

On dit qu'une substance est un toxique, lorsque, après pénétration dans l'organisme elle provoque, immédiatement ou à terme, de façon passagère ou durable, des troubles d'une ou plusieurs fonctions de l'organisme pouvant aller jusqu'à leur suppression complète et amener la mort.

Toxique est synonyme de poison, de même qu'intoxication est synonyme d'empoisonnement.

Diversité des effets toxiques

Les effets toxiques résultent d'interactions biochimiques entre le composé toxique (et/ou ses métabolites) et de structures de l'organisme.

Très divers: Nature – Organe cible – mécanisme d'action

Produits corrosifs

Agissent sur n'importe quel tissu

À effets spécifiques

Affectent une fraction subcellulaire précise

Diversité des effets toxiques



Effets locaux

Action caustique au niveau des voies digestives ou de la peau, action des produits irritants au niveau des voies respiratoires, etc...

Effets systématiques

Sur un ou plusieurs organes, apparaissent après l'absorption du toxique et sa distribution dans l'organisme



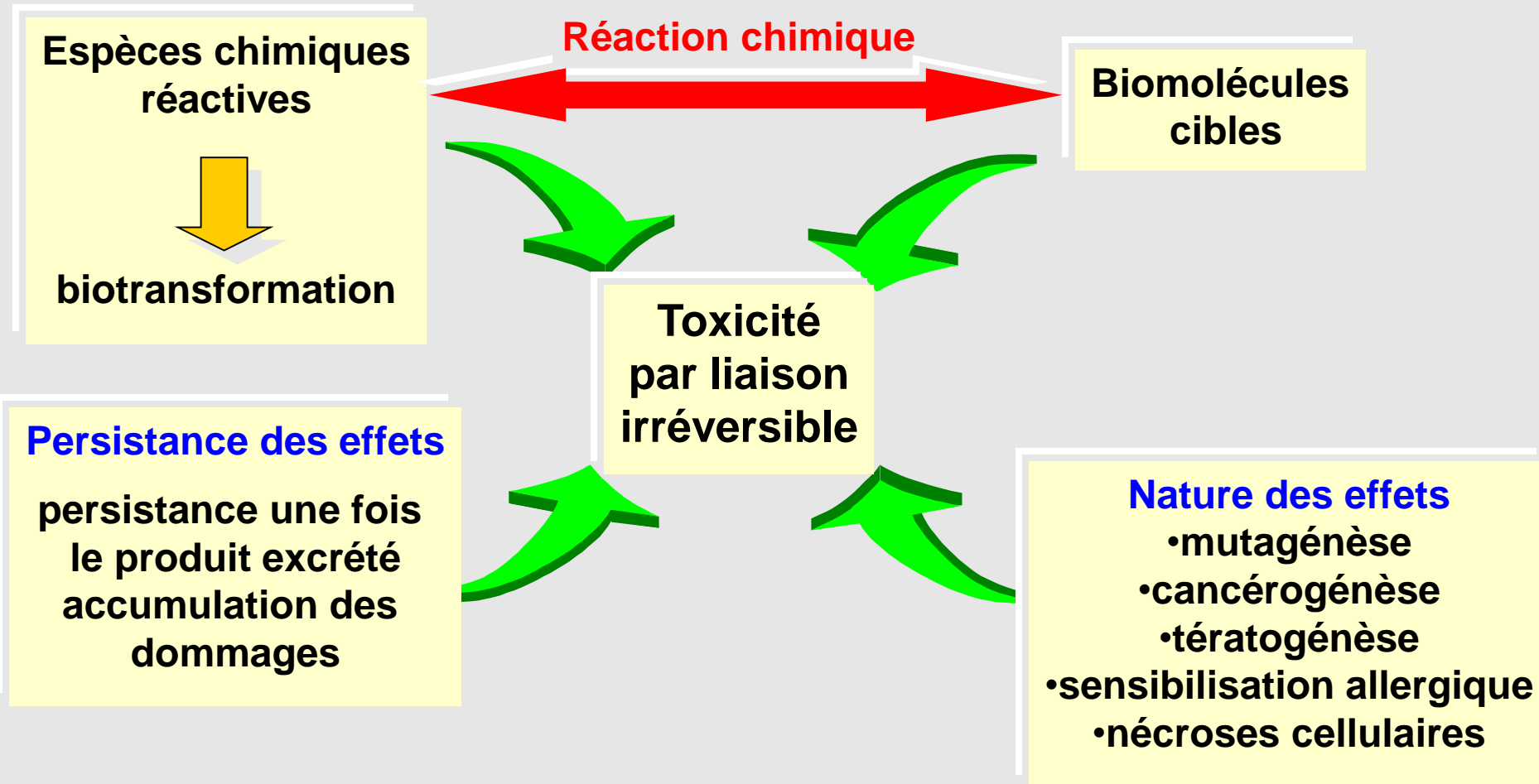
Effets réversibles

Lorsqu'ils disparaissent après cessation de l'exposition à la substance toxique

Effets irréversibles

Lorsqu'ils persistent ou même s'intensifient après arrêt de l'exposition au toxique.

Diversité des effets toxiques



Diversité des effets toxiques



Effets immédiats

Apparaissent rapidement après une exposition unique à un toxique.
Ex: action de caustique, intoxications aiguës par les cyanures, par la strychnine, etc...

Effets retardés

N'apparaissent qu'après un temps de latence plus ou moins long.
Ex: le paraquat (pesticide), des cancérogènes..



Effets morphologiques

Aboutissent à un changement de la morphologie d'un tissu visible en microscopie.
En général irréversible. Ex: nécrose, néoplasies, etc ...

Effets fonctionnels

Déterminent un changement dans les fonctions d'un organe (foie, rein, etc). Ils sont plus souvent réversible.

Effets biochimiques

Ex: inhibition des systèmes enzymatiques (inhibition des cholinestérases par les insecticides organophosphorés, acide- δ -aminolévulinique déshydratase par le plomb...)

Diversité des effets toxiques



Réactions allergiques

Intolérance acquise

Résultent le plus souvent d'une sensibilisation préalable à une substance ou un produit apparenté.

Une exposition ultérieure au toxique provoquera une réaction antigène-anticorps, à l'origine de phénomène typique d'allergie.

Réactions idiosyncrasiques

Intolérance naturelle

Résultent d'une sensibilité anormale, d'origine génétique, à un toxique.

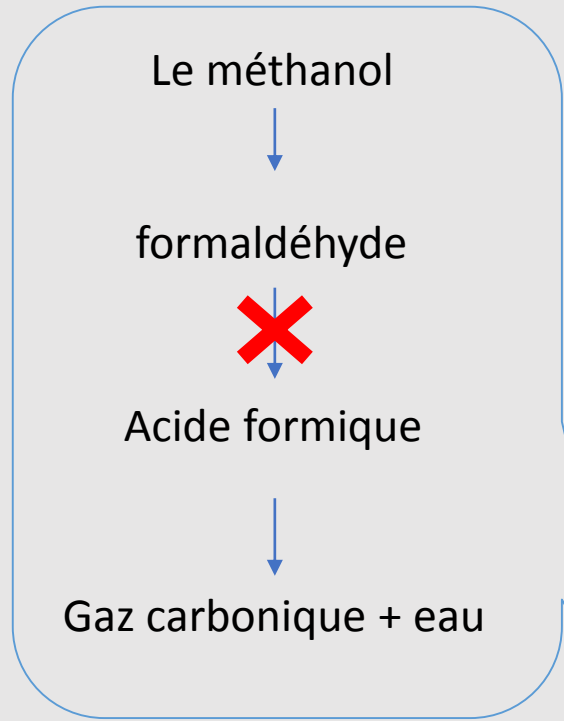
Ex: les personnes ayant un déficit en méthémoglobine-réductase, présentent une sensibilité anormale aux agents méthémoglobinisants.

Organes cibles

Un toxique n'affecte pas tous les organes avec la même intensité

Sensibilité des organes

Concentration plus élevée du toxique à son niveau



Le système respiratoire



Toxiques gazeux et volatils

Le foie et les reins



Particulièrement exposés aux toxiques

Le système nerveux



Substances capables de traverser la barrière hémato-encéphalique

Les os



Strontium 90 (radioactif)  Tumeurs osseuses

L'oeil



Méthanol

Mécanisme d'action des toxiques

Variet en fonction de la nature chimique de leurs cibles moléculaires: protéines, coenzymes, lipides, acides nucléiques... etc



Protéines

-Les enzymes sont des cibles fréquentes pour les toxiques. Avec des inhibitions réversibles ou irréversibles, spécifiques ou non-spécifiques.

-Des transporteurs protéiques peuvent fixer préférentiellement des molécules toxiques.
Ex: affinité du monoxyde de carbone (CO) pour l'hémoglobine → déficit en O₂



Coenzymes

-Inhibition de la synthèse

-Formation des chélates (complexes) avec les métaux contenus dans les coenzymes (cuivre, zinc..) Ex: les cyanures, les dithiocarbamates (fongicides)



Lipides

-Peroxydation des acides gras poly-insaturés résulte des radicaux libres. Ex: Tétrachlorure de carbone. (nécrose, dépression de la pompe à calcium, vieillissement cellulaire.. Etc)

-Perturbation du transport membranaire par accumulation sur la membrane Ex: effet des anesthésiques (l'halothane) sur le transport de O₂ et glucose dans les cellules nerveuses.

-Des solvants et des détergents peuvent provoquer la dissolution de la membrane.

Mécanisme d'action des toxiques

Variet en fonction de la nature chimique de leurs cibles moléculaires: protéines, coenzymes, lipides, acides nucléiques... etc

Acides nucléiques

-Les agents alkylants peuvent se fixer par une liaison covalentes sur les acides nucléiques (ADN et ARN) et détermine ainsi une pathologie grave: cancer, mutation, immunosuppression...

-Des antimétabolites (méthotrexate) peuvent s'incorporer à l'ADN ou l'ARN et interférer de la sorte dans leur réplication.

