

Les dangers alimentaires

II- Dangers chimiques

Ce sont les substances chimiques présentes naturellement dans les aliments ou qui leurs sont ajoutées au cours de la production ou de la manipulation, et qui peuvent causer un problème de santé lorsqu'elles sont ingérées avec les aliments.

Il est à noter que plusieurs substances chimiques associées aux produits alimentaires peuvent co-exister dans un même aliment et induire éventuellement des effets synergiques ou antagonistes.

Classification des dangers chimiques

- Selon l'origine

+ Dangers d'origine endogène :

- Les toxines produites par les plantes, les animaux ou les microorganismes
 - Aflatoxines dans les arachides,
 - Neurotoxines dans les champignons macroscopiques
 - Amines biogènes (histamine dans les poissons).
 - Phytoestrogènes comme dans les céréales type soja et autres
- Les substances toxiques produites lors de la préparation et de la cuisson des aliments, telles que les acrylamides, les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) amines hétérocycliques (AHC) et composés polaires, qui peuvent se former lors de la cuisson à haute température.

+ Dangers d'origine exogène

- Introduits intentionnellement dans la chaîne alimentaire
- ✓ Ingrédients alimentaires **réglementés** : Ce sont les produits chimiques ajoutés aux aliments dans des quantités dépassant les limites acceptables établies par la réglementation, par exemple, additifs alimentaires, arômes, colorants, et sources de nutriments.
- ✓ **Résidus** dans la chaîne alimentaire : par exemple, pesticides, additifs pour l'alimentation animale et médicaments vétérinaires (ATBs et hormones).
 - Introduits non intentionnellement (contaminants): Ce sont les produits chimiques qui contaminent accidentellement les aliments.
- ✓ Les agents d'assainissement et de nettoyage
- ✓ La contamination chimique provenant du matériel (tel que les joints de soudure au plomb).
- ✓ Les contaminants chimiques provenant des emballages alimentaires, tels que les plastifiants qui peuvent migrer vers les aliments.
- ✓ Les contaminants chimiques présents dans l'environnement (sol, eaux et environnement marin), tels que les métaux lourds, les PCB et les dioxines.

Selon le type de substances toxiques

- **Les métaux lourds**

La plupart des métaux se trouvent dans la nature dans les roches, les mines et le sol. Parmi les actions principales des métaux est l'interaction avec les enzymes, entraînant une inhibition enzymatique.

- ✓ **Le plomb**

En raison de sa présence naturelle et de son utilisation mondiale de longue date, le plomb est omniprésent dans l'environnement et se trouve dans l'air, l'eau, le sol ainsi que dans les aliments et l'eau potable. L'utilisation de récipients contenant du plomb peut contribuer également à la contamination des aliments.

Les principales cibles de la toxicité du plomb sont le système hématopoïétique et le système nerveux. Chez la femme enceinte, une partie du Pb ingéré avec les aliments franchit la barrière placentaire et s'accumule dans le cerveau fœtal.

- ✓ **Mercur**

L'intoxication par le mercure est due souvent à la consommation de graines traitées avec des fongicides au mercure ou à la consommation de poissons et de crustacés contaminés par le méthylmercure. Le mercure inorganique peut être transformé en mercure organique par l'action de bactéries sulfatées pour produire du méthylmercure qui est une forme hautement toxique facilement absorbée à travers les membranes.

- ✓ **Cadmium**

L'exposition environnementale au cadmium provient principalement de la contamination des eaux souterraines par diffusion à partir des industries, ainsi de l'utilisation d'engrais provenant de boues d'épuration pour les cultures des céréales, des légumes-feuilles qui constituent généralement la principale source de cadmium dans les aliments. Après ingestion, le cadmium inhibe la fonction lysosomale entraînant une lésion cellulaire, les principaux effets sont des nausées, des vomissements et des douleurs abdominales.

- ✓ **Arsenic**

Les micro-organismes de l'environnement transforment l'arsenic en diméthylarsénate qui peut s'accumuler dans les poissons et les crustacés, fournissant une source d'exposition humaine. L'arsenic peut également être présent comme contaminant dans l'eau des puits. L'exposition à l'arsenic entraîne l'hyperpigmentation et l'hyperkératose, la gangrène des extrémités, l'anémie et le cancer de la peau, des poumons et du tissu nasal.

- **Les pesticides**

Les pesticides sont des substances utilisées pour lutter contre les ravageurs, des moisissures ou des mauvaises herbes afin de protéger les cultures. Ils représentent un grand groupe de différentes substances par rapport à leur structure chimique, leur mode d'action et leur cible. L'alimentation est la principale source d'exposition aux pesticides. Les résidus de pesticides peuvent potentiellement constituer un risque pour la santé du consommateur.

- **Les additifs alimentaires**

Ce sont des substances ajoutées en petite quantité lors de la préparation des aliments, dans le but de les conserver ou de préserver leurs qualités sensorielles. Ils peuvent être d'origine naturelle ou synthétisés. Les additifs sont **réglementés**.

Les **nitrites** et **nitrites** sont couramment utilisés dans la conservation de la charcuterie, des viandes et parfois des conserves de poissons, car ils inhibent la croissance du *Clostridium botulinum*. Ils peuvent également aider à stabiliser la coloration des produits carnés.

Leur toxicité aiguë est causée par la transformation de la myoglobine en méthémoglobine.

- **Les toxines**

Une toxine est un composé toxique qui est produit par un organisme vivant (animaux, plantes, insectes ou microorganismes).

- ✓ **Mycotoxines**

Les mycotoxines d'intérêt pour la santé humaine et animale. On peut citer les aflatoxines produites par *Aspergillus* spp dans le maïs et les arachides, elles ont des effets cancérigènes.

- ✓ **Toxines des algues**

Les toxines produites par les organismes marins et d'eau douce s'accumulent souvent dans les poissons et les mollusques, causant des intoxications humaines et animales.

- **Les dioxines**

Ce sont des polluants organiques persistants. Elles sont produites lors de processus de combustion et s'accumulent dans la chaîne alimentaire. Les aliments les plus contaminés sont les viandes, les poissons, les œufs, certaines matières grasses (huiles) et les produits laitiers.

Ces polluants peuvent provoquer des malformations congénitales, toxicité fœtale, troubles endocriniens, perturbation de certaines enzymes hépatiques, et certains cancers.

- **Les PCB**

Ils sont surtout présents dans les produits d'origine animale : poissons, viande, œufs, produits laitiers. Les PCB peuvent induire des effets génotoxiques, une suppression immunitaire, une réponse inflammatoire, et des effets endocriniens. Ils sont cancérigènes.

- **L'acrylamide**

C'est une substance chimique qui peut se former dans certains aliments à teneur riche en amidon pendant la transformation ou la cuisson à température élevée (exemple : frites, produits de boulangerie-pâtisserie.).

- **Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**

Ils sont produits de la combustion incomplète de matières organiques comme le charbon, le pétrole, le bois et la viande grillée au charbon de bois.

- **Les amines hétérocycliques (AHC)**

Ce sont des composés chimiques formés quand des viandes, du poisson ou de la volaille, sont trop grillés.

Facteurs de risques

Il existe plusieurs autres facteurs de risque qui peuvent influencer la gravité des dangers chimiques d'origine alimentaire. Les principaux facteurs comprennent :

1. Caractéristiques du produit chimique concerné
2. La dose :
3. La durée d'exposition
4. L'âge
5. Etat de santé et comportement de la personne concernée.
6. Les interactions avec d'autres substances présentes dans l'alimentation ou avec des médicaments.
7. Les facteurs génétiques

Evaluation de la toxicité

L'évaluation pose une double question :

- 1) connaître les aliments vecteurs, les niveaux de contamination, la distribution des valeurs de l'apport alimentaire dans la population générale ;
- 2) fixer une **dose journalière** prévenant tout effet adverse.

Ces valeurs toxicologiques de référence sont de plus en plus issues de la modélisation de la relation effet-dose.

DSE « dose sans effet » : C'est la dose la plus élevée qui ne provoque aucun effet défavorable chez l'espèce la plus sensible pour chaque type de toxicité

DJA « dose journalière admissible » est la quantité estimée d'une substance présente dans les aliments ou dans l'eau potable qui peut être ingérée quotidiennement pendant toute la durée d'une vie sans présenter de risque appréciable pour la santé.

Elle est calculée à partir de la DES

DJA humaine = DSE / 100 (en mg/Kg de poids corporel)

- Un facteur x 10 = facteur spécifique (entre espèces).
- Un facteur x 10 = facteur de sécurité individuel (entre individus).

Elle s'applique à des substances chimiques telles que des additifs alimentaires, des résidus de pesticides ou des médicaments vétérinaires.

La DJA n'est pas applicable aux molécules cancérigènes et aux molécules capables d'induire une hypersensibilité.

LMR : « limites maximales de résidu » : Concentration maximale d'un résidu provenant de l'utilisation d'un pesticide, exprimé en mg de résidu de pesticides/kg de denrées.

Délai d'attente : délai nécessaire pour que la teneur en résidus soit inférieure à la LMR fixée pour chacun d'entre eux, exprimé en :

- Jours ou semaines (pour les pesticides)
- Jours avant l'abattage (pour les animaux de boucherie)
- Traités à éliminer (pour les animaux producteurs de lait)

Les allergènes alimentaires

L'allergie alimentaire

Il s'agit d'une réaction du système immunitaire d'un individu suite à l'ingestion dans un aliment de substances antigéniques appelées les **allergènes**. Chez les personnes allergiques, le système immunitaire assimile les allergènes (de nature particulièrement protéique) à un agent nocif.

Les allergènes

Ce sont des substances se trouvant dans les aliments qui peuvent provoquer une réaction dangereuse chez les personnes allergiques.

Les allergènes présents dans les aliments sont un **danger** pour les personnes atteintes d'allergies alimentaires.

Selon la nature des allergies alimentaires de chacun, les symptômes sont plus ou moins sérieux.

Le degré de la réaction dépend notamment de la dose ingérée. Les symptômes comprennent :

- ✚ Respiration sifflante ou problèmes respiratoires
- ✚ Crampes abdominales, vomissements, diarrhée
- ✚ Urticaire, éruptions cutanées ou eczéma
- ✚ Œdème, choc anaphylactique,
- ✚ Des réactions allergiques graves peuvent entraîner la mort.

Liste des allergènes obligatoires

De nombreux aliments différents (en particulier ceux qui contiennent beaucoup de protéines) puissent provoquer des réactions allergiques chez les personnes sensibles. Quatorze allergènes (14) différents sont recensés comme majoritaires.

1. Crustacés et produits à base de crustacés.
2. Œufs et produits à base d'œufs.
3. Fruit à coque : Amandes, noisettes, noix, noix de : cajou, pécan, macadamia, pistaches.
4. Gluten (blé, seigle, orge, avoine, épeautre, kamut ou leurs souches hybridées) et produits à base de ces céréales.
5. Poissons et produits à base de poissons.
6. Graines de sésame et produits à base de graines de sésame.
7. Soja et produits à base de soja.
8. Céleri et produits à base de céleri.
9. Arachides et produits à base d'arachide.
10. Lait et produits à base de lait (y compris de lactose).
11. Anhydride sulfureux et sulfites.
12. Lupin et produits à base de lupin.
13. Moutarde et produits à base de moutarde.
14. Mollusques et produits à base de mollusques.

Contrôle et prévention des dangers chimiques (allergènes inclus)

Une fois présents dans l'aliment, les dangers chimiques ne peuvent être éliminés facilement. Ils doivent donc être maîtrisés, lorsque cela est possible, par une prévention efficace en amont des points d'entrée. Un management préventif de la chaîne de production est donc conseillé afin de les réduire à des niveaux acceptables.

- ✓ Entreposer les produits chimiques dans des endroits désignés loin des aliments.
- ✓ Eliminer les résidus chimiques et nettoyer correctement les surfaces en contact avec les aliments après l'entretien.
- ✓ Etiqueter les contenants chimiques et utiliser des codes de couleur, et qu'ils soient uniquement utilisés pour les produits chimiques.
- ✓ Obtenir des ingrédients crus et des matériaux auprès de fournisseurs réputés qui contrôlent efficacement les dangers chimiques pour éviter que des éléments dangereux soient introduits dans votre usine.
- ✓ Veiller à ce que les ingrédients et les additifs réglementés soient correctement mesurés
- ✓ Mettre en œuvre de bonnes pratiques d'entreposage.
- ✓ Manipuler les allergènes avec les outils désignés et placer les produits contenant des allergènes à la fin du cycle de production.
- ✓ La déclaration exacte des ingrédients sur l'étiquette alimentaire est nécessaire afin de renseigner les consommateurs qui pourraient être sensibles à un allergène alimentaire.
- ✓ Ranger les allergènes pour prévenir la contamination croisée avec d'autres ingrédients, par exemple, fermer les contenants hermétiquement, utiliser un local d'entreposage distinct ou faire en sorte que la séparation physique soit adéquate.