

Les dangers alimentaires

III- Dangers biologiques

Les dangers biologiques qui menacent la santé humaine proviennent d'organismes ou de substances produites par des organismes. Dans l'industrie alimentaire, ces dangers représentent une préoccupation majeure car ils sont responsables de la plupart des flambées de maladies d'origine alimentaire.

Prions

Les prions sont des protéines constitutantes naturelles des cellules animales. Pour des raisons encore inconnues, il existe des prions « pathogènes » qui ne sont en fait que des formes altérées des prions normaux.

Cette protéine existe alors sous deux formes qui diffèrent uniquement par leur structure :

- La forme normale, appelée *PrPc* pour protéine cellulaire, qui existe à l'état normal dans l'organisme.
- La forme anormale, ou *PrPsc* pour protéine prion scrapie agent de l'encéphalopathie spongiforme bovine (ESB ou « maladie de la vache folle »)

Lorsque ces formes anormales atteignent le cerveau, elles s'accumulent et provoquent la lyse des neurones avec résultant en des symptômes neurologiques, locomoteurs et comportementaux. Chez l'homme, la maladie de Creutzfeldt-Jakob (MJC), maladie mortelle et sans aucun traitement est due à la consommation de produits bovins contenant des parties à risque spécifié, par exemple du tissu cérébral.

Virus

- Norovirus

Famille des *Caliciviridae*

Genre *Norovirus*

Les infections à norovirus se caractérisent par des vomissements et diarrhées aqueuses qui surviennent 24 à 48 heures après l'infection, souvent accompagnés de douleurs abdominales avec crampes, de douleurs musculaires et de maux de tête.

La transmission est souvent directe, de personne à personne, ou indirecte, par ingestion d'aliments ou d'eau contaminés.

Deux catégories d'aliments sont à considérer :

- Aliments contaminés à la production : denrées cultivées par irrigation (végétaux : les légumes-feuilles et les fruits rouges essentiellement) ou immersion (coquillages bivalves), eau de boisson.

- Aliments contaminés lors de leur manipulation sans précautions d'hygiène par une personne infectée.

- **Rotavirus**

Famille des *Reoviridae*,

Genre *Rotavirus*

Les gastroentérites aiguës (GEA) à *Rotavirus* sont la principale cause des diarrhées virales chez les nourrissons et les jeunes enfants.

L'eau de boisson et toutes les formes d'aliments peuvent être contaminées et impliquées dans la transmission des rotavirus à l'Homme : denrées animales ou végétales, aliments préparés, crus ou insuffisamment cuits, produits consommés en l'état ou utilisés comme ingrédients. La contamination de l'aliment peut survenir aux différentes étapes de la chaîne alimentaire.

- **Virus de l'hépatite A**

Famille des *Picornaviridae*

Genre *Hépatovirus*

Il peut provoquer des maladies du foie de longue durée et a généralement pour vecteur l'eau ou les aliments contaminés par les matières fécales des sujets infectés. Les personnes infectées qui manipulent les aliments sont également une source de la contamination alimentaire.

Les symptômes sont souvent la fièvre, des malaises, une perte d'appétit, des nausées et des douleurs abdominales, avant que n'apparaisse une jaunisse.

Le virus de l'hépatite A résiste aux méthodes classiques de conservation des aliments (réfrigération et congélation)

Parasites

Les parasites représentent également un danger biologique. De nombreux parasites peuvent être transmis à l'homme par des aliments et de l'eau contaminés.

La part des parasites est souvent sous-estimée par manque de techniques de détection développées et/ou validées dans les différentes matrices alimentaires.

Les parasites ne peuvent pas se multiplier dans les aliments, mais se transmettre par l'alimentation et l'eau potable.

La propagation de parasites pathogènes est bien souvent causée par un manque d'hygiène alimentaire ou par de l'eau contaminée.

Voies de transmission :

- Les parasitoses transmises à l'humain par les aliments sont, pour une majorité d'entre elles, des **zoonoses** impliquant des **animaux** vertébrés dans la transmission à l'humain. Ces animaux sont un réservoir de parasites et peuvent être la source directe de contamination (consommation de viande, de poisson crus ou insuffisamment cuits).
- **L'environnement** peut également être source de contamination des aliments, les parasites ayant des capacités de survie prolongées dans le sol ou l'eau, la consommation de végétaux représente également une voie de transmission. Ces végétaux peuvent être contaminés par les parasites via les eaux d'irrigation, les eaux de ruissellement provenant des exploitations d'animaux, l'épandage de fumier non assaini ou de boues issues d'eaux résiduelles.

Les parasites retrouvés dans l'alimentation

Il existe plusieurs parasites qui peuvent être transmis à l'homme par l'alimentation. Voici quelques exemples :

Toxoplasma gondii

Ce parasite se trouve principalement dans la viande d'agneau crue ou mal cuite, ainsi que dans les fruits et légumes contaminés par des excréments de chat.

La toxoplasmose, causée par ce parasite, peut provoquer de la fièvre, des douleurs musculaires, des maux de tête et une fatigue excessive.

Elle peut être dangereuse pour les femmes enceintes et les personnes ayant un système immunitaire affaibli.

***Fasciola hepatica* (la douve du foie)**

C'est un ver plat qui infecte généralement le bétail qui rejettent des œufs dans le milieu extérieur (milieu humide qui assurent l'enkystement des parasites après une phase de multiplication dans des mollusques de type limnées).

L'humain se contamine en ingérant des végétaux crus porteurs des kystes. Les kystes éclosent et se développent en douves adultes qui se localisent dans le foie.

L'infection aiguë peut se manifester par des douleurs abdominales, une hépatomégalie, des vomissements, une fièvre, de l'urticaire, perte de poids.

L'infestation chronique peut être asymptomatique ou entraîner des calculs biliaires et angiocholite, ictère et cirrhose, une pancréatite,

Des lésions ectopiques peuvent survenir dans la paroi intestinale, les poumons ou dans d'autres organes.

Echinococcus granulosus

Les chiens et d'autres carnivores sauvages qui sont des hôtes définitifs (hébergeant le tænia adulte dans leur tractus gastro-intestinal), évacuent des œufs en déféquant, contaminant ainsi le sol, l'eau et des aliments.

Les herbivores (moutons, chèvres, bovins, chameaux, chevaux) et les humains sont des hôtes intermédiaires.

L'homme peut s'infester par l'ingestion d'aliments ou d'eau contaminés par des œufs d'*E. granulosus* libérés dans les excréments des chiens infectés.

L'infection appelée Échinococcose kystique (maladie hydatique) entraîne le développement d'un ou plusieurs kystes hydatiques, le plus souvent dans le foie (ictère, douleurs abdominales et vomissements) et/ou les poumons (toux, douleurs thoraciques, essoufflement et hémoptysie).

Taenia saginata

Les ténias sont des vers plats (classe des *Cestoidea*, famille des *Taeniidae*), cosmopolites, parasites de l'intestin grêle de l'humain (hôte définitif), de grande taille. Ils présentent dans leur cycle évolutif un stade adulte (chez l'hôte définitif) et un stade larvaire (cysticerque) hébergé par les hôtes intermédiaires spécifiques de l'espèce de *Ténia*.

Ils sont responsables chez l'humain de taeniasis, parasitose digestive, due à la consommation la viande mal cuite infestée par des cysticerques.

Le taeniasis dû à *T. saginata* se caractérise habituellement par des douleurs abdominales, des nausées, de la diarrhée ou de la constipation. À défaut de prise en charge thérapeutique, le ténia peut survivre pendant plusieurs années.

Anisakis

Ce parasite se trouve principalement dans les poissons et les fruits de mer crus ou insuffisamment cuits, en particulier dans le poisson de mer comme le saumon, le hareng, le maquereau et les sardines. Ils peuvent provoquer une infection parasitaire appelée anisakidose, potentiellement grave chez l'humain avec des symptômes digestifs (douleurs abdominales, des nausées et des vomissements et de la diarrhée), et allergiques.

Prévention des risques parasitaires d'origine alimentaire

Il existe plusieurs moyens de lutte contre les dangers parasitaires d'origine alimentaire :

1. Respecter les règles d'hygiène alimentaire
2. Cuire correctement les aliments
3. Congeler les aliments
4. Veiller à la qualité et à la fraîcheur des aliments :

Mycètes (champignons microscopiques)

Ce sont des organismes qui peuvent être unis ou pluricellulaires. Leur habitat est très vaste et ils se trouvent dans presque tous les environnements où une source alimentaire, de l'humidité et de l'air sont présents. Parmi les mycètes, on distingue :

❖ **Les moisissures**

Ce sont des organismes filamenteux pluricellulaires qui peuvent atteindre jusqu'à 35 m de long. Comportant des spores très volatiles, elles se propagent facilement avec l'air et l'eau et se développent surtout pendant les périodes de stockage des aliments.

Elles peuvent avoir une action **utile**.

Exemple :

- Dans l'industrie agro-alimentaire
 - Fabrication d'aliments : fromages à pâte persillée (*Penicillium roqueforti*),
 - Fabrication d'arômes naturels (champignons de la pourriture blanche du bois)
- Dans l'industrie pharmaceutique

Production d'antibiotiques : la pénicilline (*Penicillium chrysogenum*).

Cependant elles peuvent aussi agir comme micro-organisme **nuisibles** sous forme de :

✓ **Agents d'altération des aliments.**

En cuisine on trouve essentiellement le *Cladosporium* qui se développe à une température ambiante variant de 18 à 28 °C, souvent dans des zones soumises à des problèmes de condensation. Cependant il peut aussi croître à des températures sous le point de congélation (0 °C), il peut être trouvé sur des aliments réfrigérés.

✓ **Agents pathogènes**

Elles représentent un véritable problème de santé en provoquant des irritations et des inflammations, allergie, asthme, pneumonie, effets toxiques ainsi que toute la gamme des infections fongiques.

✓ **Agents toxinogènes**

Certaines moisissures peuvent se développer sur des supports alimentaires et ont la propriété de créer des **substances toxiques**. Ces substances sont connues sous le nom de **mycotoxines**.

Les mycotoxines sont des composés toxiques générés naturellement par certaines moisissures qui se développent sur divers aliments.

Leur apparition peut se produire avant ou après la récolte, ainsi que pendant la conservation, souvent dans des conditions chaudes et humides.

Les toxines se trouvent dans le mycélium et les spores des moisissures.

Un grand nombre de matières premières destinées à l'alimentation humaine ou animale peut être contaminé par des moisissures toxigènes : blé, maïs, arachides, cacao, fèves, orge, sorgho, soja, farines de céréales, pain, chips, noix, pâtisserie réfrigérée ou congelée, denrées alimentaires (stockage domestique), pommes,etc

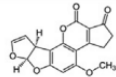
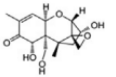
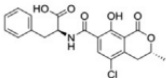
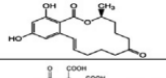
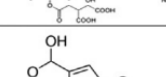
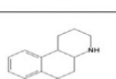
Les intoxications résultantes des mycotoxines peuvent être de 2 types :

- **Intoxications aiguës (mycotoxicose) :**

En cas d'ingestion d'aliment très fortement contaminé

- **Intoxications chroniques :**

En cas d'exposition chronique à de très faibles quantités. Exemple : les aflatoxines.

Mycotoxine	Structure chimique	Champignons producteurs	Principales denrées contaminées	Principaux effets
Aflatoxine B1 (AFB1)		<i>Aspergillus</i> de la section <i>Flavi</i> , <i>Aspergillus parasiticus</i>	Arachides, noix, pistaches, autres fruits séchés Aliments pour bébés	Cancérogène pour l'Homme Génotoxique
Deoxynivalenol (DON)		<i>Fusarium graminearum</i> , <i>F. culmorum</i> , <i>F. cerealis</i>	Cereals and cereal products (maize, wheat...) Bread Pasta Breakfast cereals Baby food	Vomissement Diarrhées Anorexie Réduction de la croissance animale Altération des organes (foie, rate, ganglions mésentériques, tractus gastro-intestinal) Immunotoxicité
Ochratoxine A (OTA)		<i>Aspergillus</i> section <i>Circumdati</i> or section <i>Nigri</i> , <i>Penicillium verrucosum</i> , <i>P. nordicum</i>	Céréales, noix, fruits secs, cacao, café	Néphrotoxique (tumeurs rénales) Cancérogène chez les animaux et possiblement chez les humains
Zearalenone (ZEN)		<i>F. graminearum</i> , <i>F. culmorum</i> , <i>F. equiseti</i> , <i>F. cerealis</i> , <i>F. verticillioides</i> , <i>F. incarnatum</i>	Blé, maïs, orge, avoine, seigle	Perturbateurs endocriniens (interaction avec les récepteurs des œstrogènes)
Fumonisin B1 (FB1)		<i>Fusarium</i> section <i>Liseola</i> , <i>Fusarium verticillioides</i> , <i>F. proliferatum</i> , <i>Aspergillus niger</i>	Maïs (<i>Fusarium</i> spp.), raisin (<i>A. niger</i>)	Inhibition de la biosynthèse des sphingolipides Induction de l'apoptose dans le foie Tumorigénèse chez le rongeur Possiblement carcinogénique chez l'Homme
Patuline (PAT)		<i>Byssoschlamys</i> spp., <i>Penicillium</i> spp., <i>Aspergillus</i> spp.,	Fruits et spécialement les pommes et leurs produits dérivés Ensilage	Ulcération gastrointestinale Immunotoxicité Neurotoxicité
Alcaloïdes de l'ergot (EAs)		<i>Claviceps purpurea</i> , <i>C. fusiformis</i> , <i>C. africana</i> , <i>Neotyphodium</i> spp.	Seigle, blé, triticale, orge, millet, épeautre, maïs et avoine	Toxicité aiguë - convulsions, hémorragie utérine, avortement, neurotoxicité; toxicité chronique - vasoconstriction, ischémie et nécrose des extrémités (ergotisme)

❖ Les levures.

Ce sont des champignons microscopiques, unicellulaires de forme ovoïde ou sphérique. Elles sont très répandues dans la nature, et affectent particulièrement les produits acides, sucrés, salés ou riches en matières grasses.

Elles tolèrent mieux le froid que la chaleur ; la plupart des levures sont détruites à partir de 77°C. En-dessous de 10°C, leur croissance est fortement ralentie, mais peut toutefois continuer d'être observée jusqu'à 0°C

La plupart des levures rencontrées sur les aliments appartiennent aux familles des *Saccharomycetaceae* et *Cryptococcaceae*. Le tableau ci-après regroupe les principaux genres de levures rencontrées dans les aliments.

Famille	Genre	Produits alimentaires
<i>Saccharomycetaceae</i>	<i>Debaryomyces</i>	Charcuterie, boissons
	<i>Hansenula</i>	Jus de fruits, saumures, champignons
	<i>Kluyveromyces</i>	Boissons
	<i>Pichia</i>	Œufs
	<i>Saccharomyces</i>	Fruits, légumes, boissons, œufs
	<i>Saccharomycopsis</i>	Boissons, choucroute
	<i>Schizosaccharomyces</i>	Produits sucrés
<i>Cryptococcaceae</i>	<i>Brettanomyces</i>	Produits acidifiés
	<i>Candida</i>	Viandes, margarine
	<i>Kloeckera</i>	Boissons
	<i>Phaffia</i>	Boissons
	<i>Rhodotorula</i>	Boissons
	<i>Trichosporon</i>	Viandes

En général, les levures ne sont pas pathogènes. Mais leur présence dans les aliments est souvent indésirable à cause des **altérations** que peuvent engendrer.

Bactéries

Il s'agit là de risques majeurs dont la fréquence en fait la cause la plus importante de pathologies liées à la consommation d'aliments.

(Voir chapitre bactériologie alimentaire)