

Introduction (Grands groupes d'aliments) :

Les aliments sont des substances plus ou moins complexes. Chaque aliment possède ses propres caractéristiques et présente un nutriment prédominant (protéines, lipides, glucides), minéraux (fer, calcium, magnésium...) et vitamines (liposolubles : A, D, E, K et hydrosolubles : B, C...) qui permet de le classer dans un des 7 groupes :

boissons (bleu clair), légumes et fruits (vert), céréales et légumes secs (marron), produits laitiers (bleu foncé), viandes, poissons, oeufs, abats (rouge), corps gras (jaune), produits sucrés (rose). Les groupes d'aliments peuvent être ordonnés selon le rôle majeur qu'ils exercent sur le corps

: Les aliments fonctionnels, Les aliments bâtisseurs, Les aliments énergétiques

Les aliments fonctionnels qui apportent des fibres, des minéraux et des vitamines sont protecteurs et sont nécessaires au bon fonctionnement de notre organisme. Ils sont représentés par le groupe des fruits et légumes. **Les aliments bâtisseurs** sont nécessaires à la formation de l'ossature et au développement de la masse musculaire de notre organisme. Ils sont représentés par les groupes des féculents et des viandes/poissons/ oeufs. **Les aliments énergétiques** fournissent de l'énergie pour les cellules de l'organisme mais également des substances de réserve. Ils sont représentés par les groupes des produits céréaliers, des produits sucrés et les matières grasses. **L'aliment vital** est l'eau. Elle appartient au groupe des boissons

Les aliments n'ont pas seulement une valeur nutritive pour ceux qui les consomment, ils fournissent souvent un environnement idéal pour la survie et la multiplication des microorganismes. Les microorganismes jouent un rôle capital dans la formation, la transformation, la conservation et la détérioration des aliments.

La biotechnologie alimentaires est l'ensemble des procédés de fabrication d'aliment, utilisant les microorganismes, en réalité ces procédés sont connus depuis des siècles et les techniques modernes les améliorent et leur permettent des applications de grande échelle, plusieurs aliments sont fabriqués grâce aux microorganismes exemple : boissons alcoolisées (vin, bière), pain, marinades choucroute, préparation des olives et certains produits de charcuteries, les fromages, yaourts, tous ces produits nécessitent une fermentation par certains microorganismes qui peut conduire à la conservation de la nourriture plutôt qu'à sa détérioration. La conservation des aliments est assurée par l'installation d'une flore microbienne acidifiante, d'autres bactéries produisent des produits organiques volatiles qui donnent aux aliments des arômes typiques

Les microorganismes contaminent de nombreux produits alimentaires et peuvent constituer un grave danger pour leur qualité et leur conservation, la contamination peut avoir de plus

ou moins grandes conséquences allant de la simple altération du produit, lui faisant perdre ses qualités organoleptiques ou sa valeur commerciale, à des toxi-infections graves.

➤ **Origine des microorganismes peuplant les aliments**

Les microorganismes contaminants sont très variés et peuvent être classés en deux catégories selon leur origine **exogène** ou **endogène**

- Des microorganismes provenant des milieux naturels : sols, eaux, air., à l'occasion d'un contact direct, et le travail des aliments dans l'usine ou en cuisine (manipulations)
- La flore normalement associée aux plantes et aux animaux est donc potentiellement présente.

A. Contamination par des microorganismes d'origine exogène :

• **Des microorganismes provenant des milieux naturels : sols, eaux, air.**

- Les bactéries apportées par l'air extérieur sont des microcoques, des staphylocoques et des *Bacillus*. L'air est riche en spore de moisissures.

Ils sont en contact permanent avec la surface des légumes, fruits, des pièces de viande...., peuvent contaminés les plats cuisinés, les pâtisseries et tout autre aliment exposés à l'air sans précaution particulière au cours de leur recueil ou leur préparation

- Le sol est abondamment pourvu en microorganismes: les actinomycètes, *Pseudomonas*, *Arthrobacter*, *Azotobacter*, *Clostridium*, *Bacillus* et *Micrococcus*..*Penicillium*, *Aspergillus*, *Fusarium*, *Mucor*, *Rhizoctonia* et les algues microscopiques.
- La flore de l'eau est toujours abondante et très diversifiée : coque à Gram (+) (microcoques), bacilles à Gram (-) : *Pseudomonas*, *Flavobacterium*, *Aeromonas*, *Alcaligenes*, *Acinetobacter*

• **Contamination par les manipulateurs**

- Contamination peut provenir aussi des personnes saines, que malades ou guéries (porteurs sains)
- A l'occasion d'un contact direct avec la peau
- le contact avec les mains pourrait lorsque les précautions d'hygiène négligées être à l'origine des contaminations par des microorganismes **d'origine fécale** dont certains sont entéro-pathogènes
- Les conditions sont propices à leur multiplication engendrer des toxi-infections alimentaires : *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, *Shigella* et *Campylobacter*

• **Contaminants industriels**

- Le matériel industriel est une source de contamination,
- les surfaces poreuses (plan de travail, machines, les outils),

➤ les déchets industriels (séparation secteurs souillé, secteur sain...)

Marche en avant

B. Origine endogène

Les microorganismes proviennent dans ce cas de l'organisme à partir duquel est produit l'aliment : deux cas possible :

- **1er Cas : aux flores commensales de cet organisme :**

Lactobacilles et streptocoques du lait cru → proviennent du pis et des canaux galactophores dont ils sont les plus commensaux.

La majorité des espèces contaminantes sont d'origine intestinale :

Anaérobies : *Clostridium*, *Bacteroides*.

Aéroanaérobies : entérobactéries. Microaérophiles ; entérocoques, *Campylobacter*

→ peuvent contaminer la chair musculaire lors de l'éviscération de l'animal ou de la découpe

- **2ème Cas : l'aliment est préparé à partir d'un organisme malade, ce type de contamination est moins fréquent du fait des contrôles vétérinaires imposés par la réglementation.**

→ **Produit végétal** : pas de danger pour le consommateur car les microorganismes phytopathogènes sont presque toujours inoffensifs pour l'homme et les animaux, mais préjudiciables aux qualités organoleptiques et donc à sa commercialisation

→ **Produits animaux**, car certaines bactéries pathogènes pour l'animal le sont aussi pour l'homme :

Brucella : fièvre de malte

Bacilles tuberculeux

Francisella tularensis (agent de la tularémie : maladie infectieuse et contagieuse épidémique chez le lièvre et transmissible à l'homme)

Salmonella, *Pasteurella*

➤ **Conséquences**

La présence de micro-organismes dans les aliments peut aboutir à leur altération, à leur amélioration ou peut être à l'origine de toxi-infections alimentaires.

➤ **Dégradation de l'aliment** : détérioration des qualités diététiques et organoleptiques, à cause de la flore banale de contamination.

➤ **Amélioration de l'aliment** : meilleure conservation et qualités organoleptiques, grâce à une flore utile, auxiliaire de fabrication (yaourt, choucroute, fromage, vin...)

➤ **Toxi-infections alimentaires** :

– Accumulation de bactéries pathogènes et leurs toxines (ex. Salmonella)

– Accumulation de métabolites toxiques (mycotoxines, catabolites toxiques comme l'histamine).

La détérioration des aliments constitue un problème important dans toutes les sociétés. Elle peut se produire à n'importe quel stade de la production, du transport, du stockage ou de la préparation. Elle peut être :

-Physique : chocs, blessures, changements d'état, variation de la teneur en eau (comme un séchage), changement de couleur, etc.

-Chimique : oxydation (rancissement) ;

-Biochimique : par les enzymes (brunissement enzymatique, lyses, destruction des vitamines et de certains nutriments) ;

-Microbiologique : fermentation, développement de microorganismes pathogènes, production de toxines et d'enzymes (putréfaction, toxicité).

Conséquences au niveau de l'aliment de l'activité d'une flore microbienne : elles sont de trois sortes

➤ **Modification de l'aspect**

L'aspect extérieur d'un aliment est souvent affecté par la prolifération d'une flore microbienne. Lorsque les qualités organoleptiques ne sont pas modifiées, le problème est d'ordre économique, l'aliment se vend moins bien. **Exemple : tavelure des fruits.**

➤ **Modification de l'aspect et des caractères organoleptiques** :

Le développement de microorganisme sur un aliment s'accompagne généralement de la transformation de certains substrats et de la production de molécules nouvelles qui modifient l'aspect, le goût, et l'odeur de la denrée. De telles transformations ne sont perceptibles qu'à partir d'un certain seuil, celui des cellules de la sphère ORL

➤ **Augmentation de risque toxique** :

Dans la plupart des cas d'altération, les microorganismes présents sur un aliment ainsi que les produits de leurs activités métaboliques, ne constituent pas un réel danger pour la santé du

consommateur. Cependant, le développement de certaines espèces peut être à l'origine d'intoxication :

- *Salmonella, Shigella, Yersinia, Campylobacter* sont entéropathogènes pour l'homme
- *Clostridium botulinum, Clostridium perfringens, Staphylococcus aureus* produisent une toxine très active.
- *Listeria monocytogenes*
- Divers espèces produisent des décarboxylases, en se développant sur le poisson, sont à l'origine d'intoxications en relation avec la production et l'ingestion de l'histamine.
- La prolifération de moisissures sur les aliments augmente le risque toxique de fait de la production par certaines espèces, de mycotoxines exemple : *Aspergillus flavus*