



CHAPITRE I : Microflore d'altération des produits alimentaires

- **La détérioration microbienne** des aliments se produit à la suite soit de la croissance microbienne dans un aliment, soit de la libération d'enzymes microbienne dans l'environnement alimentaire.
- **La détérioration due à la croissance microbienne** se produit beaucoup plus rapidement que celle due aux enzymes microbiennes.
- Entre **la production initiale** et la **consommation finale**, différentes méthodes sont utilisées pour préserver les qualités d'acceptabilité des aliments.
- Il est important de comprendre **les facteurs associés à la détérioration microbienne** des aliments.

1. Altération des aliments : définition

- L'altération des aliments est **la détérioration indésirable** de leur qualité, pouvant entraîner des changements d'odeur, de goût et d'apparence.
- L'altération peut se produire par des **voies microbiennes** ou **non microbiennes**.
- **Les trois principales voies** d'altération peuvent être classées dans l'ordre où elles se produisent :
 - Autolyse ;
 - Altération microbienne ;
 - Altération chimique.

➤ Autolyse :

- L'autolyse fait référence aux étapes naturelles de **décomposition** qui se produisent chez les organismes vivants peu après leur mort.

➤ Altération microbienne :

- L'altération microbienne désigne l'action externe **des bactéries et des champignons** sur les aliments.



- Il s'agit du même processus que **la fermentation microbienne**.
- L'altération est une conséquence des **processus métaboliques**.
- Les micro-organismes utilisent également **des enzymes** pour décomposer les glucides, les graisses, les protéines et d'autres nutriments du substrat.

➤ **Altération chimique :**

- L'altération chimique peut représenter **la dernière étape** de l'altération pour certains types d'aliments.
- S'ils ne sont pas correctement emballés ou sont stockés trop longtemps, des changements chimiques peuvent survenir.

2. Altération microbienne

- L'altération microbienne peut être causée par **des bactéries et des champignons**.
- **Par la fermentation ou l'altération**, les bactéries, les levures et les moisissures peuvent modifier la couleur, l'odeur et/ou le goût de nos aliments.

2.1. Séquence des événements

- En général, pour qu'une détérioration microbienne des aliments se produise, plusieurs événements doivent se dérouler **de manière séquentielle**.
- Dans un aliment ayant subi **un traitement thermique**, les micro-organismes responsables de la détérioration sont soit ceux qui ont survécu au traitement thermique spécifique, soit ceux qui contaminent l'aliment après le chauffage.
- La détérioration **d'un aliment chauffé** peut résulter de certaines enzymes thermostables.
- De plus, les aliments doivent être conservés **à une température et pendant une durée suffisante**.

2.2. Signes d'altération microbienne

- L'altération microbienne peut modifier l'**odeur**, la **texture**, la **couleur** et le **goût** des aliments, les rendant moins appétissants ou attrayants.



- Voici quelques exemples de changements causés par l'altération microbienne :
 - **L'odeur**
 - **La texture**
 - **La couleur**
 - **Le goût**
- Les facteurs qui influencent l'altération microbienne des aliments comprennent :
 - Les facteurs intrinsèques
 - Les facteurs extrinsèques
 - Les espèces microbiennes présentes

2.3. Facteurs extrinsèques et intrinsèques

- La **teneur en humidité** et le **pH** sont deux caractéristiques **intrinsèques** des aliments.
- Les aliments à **faible acidité** se détériorent plus rapidement que les aliments à **forte acidité**.
- Parmi les **facteurs extrinsèques**, le plus important est la **température**.
- Un autre **facteur extrinsèque** important pour l'altération des aliments est **l'environnement d'origine** de l'aliment.
- Un autre facteur extrinsèque est la **manière dont l'aliment est manipulé et transformé**.

2.4. Types de micro-organismes

- **Les aliments crus** et la plupart des **aliments transformés** contiennent normalement de nombreux types de moisissures, levures et bactéries capables de se multiplier et de provoquer une détérioration.
- **La multiplication** est un élément essentiel de l'altération.
- Les espèces microbiennes présentes sur les produits frais ou la viande dépendent en partie des micro-organismes de **l'environnement** avec lequel les aliments ont été en contact, ainsi que de la manière dont les aliments ont été **manipulés**.



- Cependant, les micro-organismes associés à l'altération des aliments sont généralement **spécifiques au substrat**.

➤ Moisissures responsables de l'altération des aliments :

- De nombreuses espèces de moisissures sont impliquées dans l'altération des aliments, principalement sur les aliments solides ayant **un très faible niveau d'activité de l'eau**.
- Elles peuvent se développer dans **une large gamme de pH**.
- Les espèces les plus courantes responsables de la détérioration sont *Mucor*, *Rhizopus*, *Botrytis*, *Penicillium* et *Aspergillus*.
- Certaines de ces moisissures produisent des **mycotoxines**.

➤ Levures responsables de l'altération des aliments :

- Les levures provoquent généralement l'altération des aliments riches en **sucre** ou en **sel**.
- Elles peuvent également se développer dans les **fruits** et les **jus à faible pH**, ainsi qu'à la **surface de la viande** et du **fromage**.
- Les principales levures responsables de l'altération sont : *Saccharomyces spp.*, *Zygosaccharomyces* et *Candida*.

➤ Bactéries responsables de l'altération des aliments :

- Seules les espèces bactériennes appartenant à **quelques genres** sont principalement impliquées dans l'altération de la majorité des aliments.

Bactéries psychrotrophes

- De nombreux aliments sont **conservés au congélateur** ou au **réfrigérateur**, et certains sont destinés à avoir une **durée de conservation longue**.
- Entre la transformation et la consommation, ces aliments peuvent être **soumis à des abus de température**, atteignant **10 °C ou plus**.
- Les **bactéries psychrotrophes** peuvent alors provoquer leur **altération**.



Bactéries thermophiles

- Certains aliments ayant subi un **traitement thermique intense** sont maintenus **au chaud entre 50 °C et 60 °C pendant de longues périodes**.
- De plus, certaines **bactéries végétatives thermorésistantes** qui **survivent à des traitements thermiques légers** ou des **bactéries thermophiles** introduites **après le traitement thermique** peuvent également se multiplier dans ces aliments chauds, en particulier si la température avoisine les **50 °C**.

Bactéries aciduriques

- Elles sont généralement associées à l'**altération des produits alimentaires acides**.

2.5. Nombre de micro-organismes

- Pour produire des changements **détectables**, les micro-organismes doivent se multiplier et atteindre **certains niveaux**.
- **Pour réduire l'altération microbienne d'un aliment**, il est nécessaire de viser à la fois une charge microbienne initiale faible et un temps de génération plus long des micro-organismes d'altération pendant le stockage.
- **Les aliments de bioprocédés** contiennent généralement un très grand nombre de micro-organismes. Cependant, dans des conditions normales, il s'agit de types souhaitables.
- L'altération de ces aliments peut survenir en raison de la croissance de bactéries indésirables.

2.6. Micro-organismes prédominants

- **Le profil microbiologique d'un aliment** est très différent de celui d'une culture pure cultivée dans un laboratoire.
- **Un aliment non altéré mais non stérile** contient généralement de nombreux types de micro-organismes. Le niveau de population de chaque type peut varier considérablement.
- Cependant, **lorsque le même aliment est altéré**, on observe qu'il contient principalement un ou deux types de micro-organismes, qui ne faisaient parfois même pas partie des populations les plus nombreuses dans le produit frais.



- Ainsi, les **types prédominants** obtenus après croissance d'une population microbienne mixte initialement présente dans un aliment peuvent **différer selon qu'elle est cultivée dans un bouillon ou dans l'aliment lui-même**, même sous des conditions identiques.

2.7. Prévention de l'altération microbienne

- Les micro-organismes sont plus susceptibles de se développer **dans certaines conditions environnementales**.
- **Les moisissures (ainsi que les levures)** peuvent croître sur des aliments très acides.
- L'altération microbienne peut être limitée en contrôlant l'environnement, à l'aide de stratégies de **conservation**.

2.8. Altération microbienne et maladies d'origine alimentaire

- La plupart des altérations microbiennes sont détectables par **l'odeur, le goût ou l'apparence visuelle**.
- Il est important de noter qu'une altération microbienne peut modifier les aliments **d'une manière non détectable et créer un nouveau danger**.
- Les moisissures qui produisent des **mycotoxines** sont très courantes et entraînent des pertes agricoles importantes dans le monde entier.