

## **Méthode de conservation des aliments et emballage alimentaire**

Présenté par Dr : Cheroual E A

### **I. Méthode de conservation des aliments :**

#### **A/ Définition :**

La conservation est définie comme une méthode utilisée pour préserver un état existant ou pour empêcher une altération susceptible d'être provoquée par des facteurs:

- chimiques (oxydation),
- physiques (température, lumière)
- biologiques (microorganismes)

#### **B/ Objectifs de la conservation des aliments :**

- Stocker les aliments.
- Stabiliser un aliment périssable en détruisant ou en inhibant les micro- organismes.
- Allonger la durée de vie des produits alimentaires
- Eviter d'éventuelles intoxications alimentaires.
- Conserver les propriétés gustatives et nutritives

#### **C/ Différentes techniques de conservation :**

##### **1. Le froid:**

L'utilisation du froid pour la conservation des aliments est sans conteste la technique la plus répandue.

Les basses températures retardent le développement des micro-organismes, les réactions chimiques et enzymatiques qui entraînent la détérioration du produit.

Les enzymes et les réactions chimiques sont considérablement ralenties à des températures basses (<5°C)

A des températures inférieures à -5°C, la majorité des microorganismes ne sont plus capables d'activité métabolique. Certains, tels que les bactéries coliformes, sont même inactivés.

On distingue deux procédés qui utilisent cette technique, la réfrigération et la congélation

**a. Réfrigération :** La réfrigération consiste à entreposer les aliments à une température basse, proche du point de congélation 0°C, mais toujours positive par rapport à celui-ci.

A ces températures, la vitesse de développement des microorganismes contenus dans les aliments est ralentie.

Elle est utilisée pour la conservation des aliments périssables à court et moyen terme (de quelques jours à plusieurs semaines) suivant le produit, la température, l'humidité relative et le type de conditionnement.

La réfrigération doit être faite le plus tôt possible après collecte, elle doit s'appliquer à des aliments initialement sains et être continue tout au long de la filière de distribution.

**b. Congélation :** La congélation consiste à entreposer les aliments à des températures inférieures au point de congélation, généralement -18°C.

Elle est utilisée pour la conservation des aliments à long terme (4 à 24 mois).

Pendant la congélation, l'activité métabolique de la plupart des germes pathogènes et d'altération est inhibée. Cependant, les réactions d'altération chimique ne sont pas arrêtées complètement. Les plus importantes de ces réactions sont l'oxydation enzymatique des lipides et l'hydrolyse des glucides. Pour en remédier, les industriels procèdent généralement à un blanchiment des produits (cas des légumes surgelées) avant leur congélation.

## **2. Traitement thermique :**

**a. Pasteurisation:** est un traitement thermique modéré permettant la destruction des microorganismes pathogènes et d'un grand nombre de microorganismes d'altération.

La température du traitement est généralement inférieure à 100 °C (de 65 à 100°C) et la durée est de quelques secondes à quelques minutes.

Tous les microorganismes n'étant pas éliminés par la pasteurisation, ce traitement thermique doit être suivi d'un brusque refroidissement.

Les aliments pasteurisés sont alors habituellement conservés au froid (+4 °C) afin de ralentir le développement des germes encore présents. Leur durée de conservation est ainsi limitée.

**b. Stérilisation** est un traitement thermique qui a pour finalité de détruire toute forme microbienne vivante. La stérilisation fait appel à des températures supérieures à 100°C, qui

permettent d'obtenir une stérilité biologique, laissant subsister des formes de bactéries thermorésistantes qui ne sont ni pathogènes ni toxigènes, et dont la destruction totale demanderait un résultat peu compatible avec un objectif de goût optimal.

Deux techniques sont possibles :

-**Classique** : 115° C pendant 15 à 20 minutes. (perte de 30% des vitamines)

-**Ultra Haute Température** : 140° C pendant quelques secondes (perte de 10% des vitamines, meilleur goût)

### **3. Réduction de l'activité de l'eau (aw):**

On peut réduire l'activité de l'eau d'un aliment par deux méthodes différentes. La 1ère directe par déshydratation & La 2ème indirecte par ajout d'agents dépresseurs

#### **a. Réduction de l'aw par déshydratation :**

La déshydratation des aliments est réalisée par différentes techniques comme le séchage, l'évaporation ou la lyophilisation. Elle permet de diminuer l'activité de l'eau d'un aliment à des valeurs proches de 0. Cependant, c'est une technique coûteuse de point de vue investissement matériel et de point de vue consommation énergétique.

#### **b. Réduction de l'aw par ajout d'agents dépresseurs :**

Les agents dépresseurs de l'activité de l'eau n'appartiennent à aucune famille chimique particulière.

L'activité de l'eau dépend de la nature et de la quantité des substances en solution dans la phase aqueuse de la denrée alimentaire

Les dépresseurs de l'aw les plus utilisés en industrie agroalimentaire sont:

- les sels (**salage**), notamment le NaCl
- les glucides (**sucrage**), notamment les mono- et disaccharides.

### **4. Méthodes chimique :**

#### **a. Additifs alimentaires :**

**a.1 – Conservateurs** : Les conservateurs sont des substances qui limitent, ralentissent ou stoppent la croissance des microorganismes (bactéries, levures, moisissures) présents ou entrant dans l'aliment et préviennent donc l'altération des produits ou les intoxications alimentaires.

Ils sont employés entre autres dans les aliments cuits, le vin, le fromage, les jus de fruits et les margarines.

### **a.2- Antioxydants :**

Les antioxydants sont des molécules qui aident à protéger les aliments contre les réactions d'oxydation qui accélèrent le vieillissement.

Il peut s'agir d'altérations dues à l'oxygène de l'air, à la lumière, aux traces de métaux ou à certaines enzymes

Exemple: Les gallates sont ajoutés principalement aux huiles végétales et à la margarine pour les empêcher de rancir et pour préserver leur goût.

### **b. Acidification :**

L'acidification consiste à ajouter un acide organique (comme l'acide acétique) ou un ingrédient acide (comme le citron) à un aliment qui est initialement peu acide.

Ils doivent être ajoutés dans des proportions bien déterminées pour que le pH du produit fini soit inférieur à 4,5

### **c. Fumage:**

Il consiste à soumettre une denrée alimentaire à l'action des composés gazeux qui se dégagent lors de la combustion de certains végétaux.

La fumaison peut se faire à froid (12-25°C) ou à chaud (50-85°C). Lorsqu'elle est réalisée à chaud, elle est associée à une dénaturation des protéines et une destruction des microorganismes

## **5. Autres techniques:**

### **a. Maîtrise du potentiel d'oxydo-réduction:**

L'effet oxydant d'un milieu est dû essentiellement à la présence de l'oxygène atmosphérique, soit en surface (viandes) ou dans la masse (végétaux : grâce aux parenchymes lacuneux et aux stomates).

Le potentiel d'oxydoréduction affecte la vitesse des réactions d'altération et le développement des microorganismes.

Pour la maîtrise du potentiel d'oxydoréduction d'un produit, plusieurs techniques sont utilisées dont les plus importantes sont : Le conditionnement sous vide, le conditionnement sous atmosphère modifié et le conditionnement sous atmosphère contrôlé.

#### **b. Radiations ionisantes:**

Les radiations ionisantes sont appliquées aux aliments dont le but d'améliorer leur conservation.

Les aliments ayant subi un traitement aux radiations ionisantes sont dites « irradiés » mais ils ne sont nullement « radioactifs ».

L'irradiation des denrées alimentaires peut être réalisée par trois types de rayonnements ionisants : **Rayons X , Electrons accélérés et Rayons  $\gamma$**

La norme générale Codex pour les denrées alimentaires irradiées (CODEX STAN 106-1983, REV. 1-2003) précise que la dose maximale absorbée pour une denrée alimentaire ne doit pas être supérieure à 10 kGy

#### **c. Fermentation:**

La fermentation est définie comme l'utilisation contrôlée de microorganismes sélectionnés dans le but de préserver les aliments par production d'acides(pour la fermentation lactique) ou d'alcool(pour la fermentation alcoolique), et de modifier leurs caractéristiques organoleptiques.

## II. Emballage alimentaire :

### A/ Définition:

L'emballage alimentaire : Matériau mono ou multicouche destiné à contenir une denrée alimentaire tout en assurant sa salubrité jusqu'à sa consommation.

Il se compose de 3 éléments :

- L'objet destiné à emballer
- Son système de fermeture
- Son système d'étiquetage

### B/ Réglementation et méthodes de contrôle visant les matériaux en contact avec les aliments :

a/ Assurer la sécurité du consommateur : l'emballage ne doit rien céder à l'aliment.

b/ Requérir l'aptitude des matériaux à l'emploi, en prescrivant des dispositions sur la convenance des matériaux à des destinations spécifiques.

### C/ Intérêt de l'emballage alimentaire

L'emballage est connu pour assurer trois fonctions traditionnelles : conserver, transporter et informer.

**Conservation:** consiste à maintenir le plus longtemps possible, le plus haut degré de qualité de la denrée, en agissant sur les divers mécanismes d'altération pour en ralentir ou en supprimer les effets.

- L'emballage peut assurer simultanément la protection passive et/ou active des aliments :

- Protection passive lorsque l'emballage constitue pour l'aliment une barrière physique contre les facteurs d'altération (choc, O<sub>2</sub>, humidité, ...).

- Protection active lorsque l'emballage peut réagir avec l'environnement où est exposé le produit ; c'est le cas par exemple des emballages contenant des absorbeurs de rayons UV conçus pour protéger les aliments sensibles à ce type de rayonnement.

**Transport:** L'emballage, souvent conçu comme un élément du circuit de distribution, s'adapte par une forme appropriée à l'espace disponible sur une palette ou dans un conteneur

**Information du client :** L'information véhiculée au consommateur doit être lisible, compréhensible, correcte, précise et non confuse.

L'emballage doit permettre de vérifier la fraîcheur d'une denrée (date limite de consommation (DLC))

**Fonctions marketing de l'emballage** On distinguera les fonctions principales suivantes :

« Repérage » et « identification » : Niveau du premier contact entre le consommateur et le produit dans les rayons des grandes surfaces.

« Information » et « séduction » qui devront d'abord informer le consommateur, l'attirer et l'inciter à l'achat.

Enfin lorsque le produit est chez le consommateur, l'emballage aura encore une fonction « de service » via son mode d'emploi.

#### **D/ Matériaux d'emballage et aspects toxicologiques:**

**1/ Verre :** est un matériau minéral à base de silicium, fabriqué à partir du sable siliceux.

Il est fragile au choc, à la chaleur et au froid.

Il est transparent et laisse passer des rayons lumineux à moins qu'il ait subi des modifications : coloration, opacification.

Les produits alimentaires emballés dans le verre sont nombreux : Eaux, huiles, légumes, fruits,, viandes, ...

Le verre est:

- Imperméable aux gaz, vapeurs et liquides.
  - Chimiquement inerte vis-à-vis des liquides et produits alimentaires et ne pose pas de problème de compatibilité
  - il ne fixe pas et ne favorise pas le développement de bactéries ou microorganismes à sa surface.
- Le verre n'a pas d'odeur et ne transmet pas les goûts et ne modifie pas les propriétés organoleptiques de l'aliment.

**2/ Papier et carton :** Les principaux emballages en papier et carton sont les caisses en carton, les sacs de différentes tailles, les boîtes pliantes, les cageots en carton et le papier

d'emballage. Ils servent à emballer différents types de produits alimentaires tels les produits en granulé ou poudre, des produits industriels, des fruits et légumes frais...

Les avantages de ces emballages sont leur facilité de transformation et leur biodégradabilité.

L'après-usage est également aisé.

**3/ Métal :** Dans les emballages alimentaires, le métal est principalement utilisé pour les produits conditionnés en boîtes de conserve, notamment pour les fruits et légumes. Cette place importante tient de ses qualités mécaniques et son aptitude à la stérilisation.

Les principaux matériaux utilisés sont le fer et l'aluminium. Cependant les coûts restent élevés.

**4/ Bois :** Le bois, du fait de sa présence dans la nature et les usages que l'homme a pu en faire depuis les temps anciens, est le matériau d'emballage le plus anciennement utilisé. Par exemple, le tonneau de bois a longtemps été utilisé pour stocker des liquides alimentaires ou des produits agricoles en préparation saumâtre (ex. : olives et piments).

Le bois est utilisé principalement dans les activités d'amont agricole, tel le maraîchage et les cultures fruitières : cageots et caisses en bois, palettes, caisses, fûts, paniers et emballages en panneaux particules.

**5/ Textile :** Différentes fibres textiles étaient traditionnellement utilisées comme emballages alimentaires, tels le jute, le coton, le chanvre ou le lin.

### **6/ Matières plastiques d'emballage :**

#### a) Définition d'une substance plastique:

On dit d'une substance qu'elle est plastique lorsqu'elle peut se déformer sous l'action d'une force extérieure puis conserver la forme ainsi acquise lorsque l'action est interrompue.

b) Définition des matières plastiques d'emballage : Ce sont des composés macromoléculaires organiques de type hauts polymères formées par polymérisation ou par polycondensation de monomères

On distingue :

-Polyéthylène ( $\text{CH}_2\text{-CH}_2$ )<sub>n</sub>

-Chlorure de polyvinyl ( $\text{CH}_2\text{=CHCl}$ )<sub>n</sub>



-Polystyrène  $(-\text{CH}_2=\text{CH}-)_n$

-Polytetrafluoroéthylène  $(-\text{CF}_2-\text{CF}_2-)_n$

### C/ Composition :

Les matières plastiques sont constitués d'une résine appelée «polymère», d'adjuvants et d'additifs. Ces composés permettent d'améliorer les propriétés physiques et chimiques de la matière.

*Matière plastique = haut polymère (résine de base) + adjuvants + additifs*

### d) Différentes matières plastiques utilisées en alimentation :

**Présentation :** Les récipients en matières plastiques portent un anneau de Möbius dans lequel est inscrit un chiffre (de 1 à 7) et sous lequel est écrit un sigle (ex: PET) (recyclage)

#### **1: Polyéthylène téréphtalate éthylène ou PET :**



**Usage :** Bouteilles, flacons (d'eau, de boissons gazeuses, de jus, de contenants de beurre d'arachide, de vinaigrette, d'huile de cuisine et de détergent...)

#### **2: Polyéthylène de haute densité ou HDPE :**

**Usage :** Utilisé pour les bouteilles de lait opaques, les emballages de produits cosmétiques (shampoings)

#### **3: Polychlorure de vinyle ou PVC :**

**Usage :** Utilisé pour les boîtes alimentaires, certaines bouteilles d'eau minérale, les films alimentaires, les bouteilles d'huile

#### **4: Polyéthylène basse densité ou LDPE :**

**Usage :** Utilisé pour les barquettes, les films alimentaires, les flacons, les sacs de congélation et les sacs poubelles.

### **5: Polypropylène ou PP :**

**Usage :** Les barquettes de beurre et margarine, certains pots de yaourts, les biberons.

### **6: Polystyrène ou PS :**

**Usage :** Les couverts et verres en plastique, certains pots de yaourts, les emballages pour les œufs qui ne sont pas en carton, les barquettes pour les viandes, les gobelets.

### **7 : Le polycarbonate :**

**Usage:**

C'est un plastique très utilisé : biberon, boîte de stockage, boîte de conserve

### [e\) Toxicité des matières plastiques:](#)

#### **1/ Bisphénol A (BPA) :**

- C'est le plus toxique
- Il entre dans la composition de nombreux plastiques de type polycarbonate et PVC , les prothèses dentaires et les revêtements des boîtes de conserves (résine époxy).
- C'est un perturbateur du système endocrinien et un agent cancérigène (cancer de la prostate et du sein) et il contribue aux problèmes de fécondité masculine.

#### **2/ Di [2-ethyhexyl] adipate (DEHA) :**

- C'est un contaminant dangereux
- Présent dans le PVC
- Il a une incidence sur le foie, les reins, la rate et la formation osseuse.

#### **3/ Styrène :**

- Principalement utilisé pour la fabrication de polystyrène
- Toxique à forte dose sur le système nerveux, le foie, les reins et l'estomac et donne même des leucémies chez les ouvriers fortement exposés au styrène par inhalation

#### **4/ Antimoine:**

La production de PET nécessite l'emploi d'un catalyseur toxique : le trioxyde d'antimoine.

La contamination des aliments par l'antimoine est favorisée lorsque la température des aliments est élevée.

L'exposition prolongée à l'antimoine produit une irritation des voies aériennes supérieures, des atteintes cardio-vasculaires et des troubles nerveux (céphalées).

L'antimoine est classé par le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) comme agent possiblement cancérigène pour l'homme.

**E/ Conclusion :** Le choix de l'emballage alimentaire reste extrêmement important dans toute activité alimentaire. Un choix qui devra faire d'abord l'objet d'une étude souvent fastidieuse permettant de cerner tous les facteurs endogènes et exogènes qui peuvent affecter la qualité de l'aliment en question ou influencer le choix du consommateur.