



*République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et
De la Recherche Scientifique*



*Université Abou Bekr Belkaid -Tlemcen
Faculté des sciences de la nature de la vie
Et des sciences de la terre et de l'univers
Département de Biologie*

*Mémoire
Pour l'obtention du diplôme du master
Biologie
Option Science des aliments*

Thème

La date de péremption des aliments

Présenté par : **BELAIDOUNI FATIMA ZOHRA**

Soutenu le **09/06/2015**

Devant le jury :

Président : **Mr. LAZZOUNI .H.A**

Pr.Univ. Tlemcen

Examineur: **Mme. BENDIMRED.N**

Pr. Univ. Tlemcen

Promoteur: **Mr. BENMANSOUR .A**

Pr. Univ. Tlemcen

Année universitaire : 2014-2015

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier en tout premier lieu « DIEU » le Tout-puissant de nous avoir donné le courage, la volonté, la patience et la santé durant toutes ces années d'étude, et que grâce à lui ce travail a peut être réalisé.

Monsieur le professeur BENMANSOUR.A enseignant à l'université de Tlemcen, pour avoir encadré ce mémoire et qui nous a suivi à la cour d'élaboration de ce travail.

Il a toujours été disponible pour répondre à nos questions.

Tout notre respect et notre profonde reconnaissance.

Nos remerciements vont de même aux autres membres de jury, monsieur Professeur LAZZOUNI .H.A. et Madame BENDIMREED .N . enseignants à l'université de Tlemcen qui nous ont fait l'honneur de participer au jury afin d'évaluer et enrichir ce mémoire.

Mon chef service (AHMED AMMAR ABDELKADER).

Une pensée affectueuse est adressée Aux membres de ma familles en particulier mes parents, mon fils, mes sœurs et mes frères, Pour leur soutien sans limite et leur encouragement durant toutes mes années d'étude

BELAIDOUNI FATIMA ZOHR.A.

DEDICACE

Je dédie Ce Travail à:

Ma MÈRE pour Sa Tendresse profonde et pour son encouragement.

Mon PÈRE qui ne cesse pas de M'encourager.

Mon fils Mohemmed "Hamidou";

Mes chers Sœurs et mes frères Mohemmed, Abdelhafide et Boumedién "Abdelhaie",

Mon fiancé Youcef.

Mes amis d'étude (Nassima, Nouria, Rachida, Khadidja...) et à toute la promo de science des aliments.

Mes amis du travail (Amel, Sihem, Samira, Wafae, Djamila, Ikram...);

Mes collègues du travail ;

« A tout ceux qui ont sacrifié leur temps pour la science et à tous ceux qui utilisent la science pour le bien et la prospérité de l'humanité ».

BELAIDOUNI FATIMA ZOÛRA.

Sommaire

Sommaire

Sommaire

<i>Liste des figures</i>	
<i>Liste des tableaux</i>	
<i>Liste des symboles</i>	
<i>Liste des abréviations</i>	
Introduction générale	2
Chapitre 1: Généralité sur les aliments	
<i>1. Introduction</i>	4
<i>2. La nourriture</i>	4
<i>3. Comportement des microorganismes en milieu alimentaire</i>	4
<i>3.1 – Historique</i>	4
<i>3.2 - Présentation</i>	5
<i>3.3 - Origine et nature de la flore microbienne des aliments</i>	5
<i>3.3-1 Sources des microorganismes</i>	5
<i>3.3-1-a Sources primaires</i>	5
<i>3.3-1-b Microorganismes de contamination</i>	6
<i>3.3-2 Evolution de la flore</i>	6
<i>3.3-2-a. Facteurs d'évolutions</i>	6
<i>3.3-2-b. Types d'évolution</i>	7
<i>3.4-Action des micro-organismes dans les aliments</i>	7
<i>3.4-1 Modifications microbiennes des aliments (incidence sur la qualité altération)</i>	8
<i>3.4-1-a. La qualité marchande</i>	8
<i>3.4-1-b. Différents types altérations</i>	8
<i>3.4-1-c Facteurs d'altération des aliments</i>	8
<i>3.4-1-d Mécanismes d'altération</i>	9
<i>3.4-2 Incidences sanitaires de la présence de micro-organismes</i>	9
<i>3.4-2-a. Qualité hygiénique</i>	9
<i>3.4-2-b. Maladies alimentaires</i>	10
<i>3.5 - Principales flores et germes de contaminations des aliments</i>	10

Sommaire

<i>3.5-1 Flore d'altération</i>	<i>11</i>
<i>3.5-1.a. Levures</i>	<i>11</i>
<i>3.5-1.b. Moisissures</i>	<i>11</i>
<i>3.5-2 Flore pathogène</i>	<i>12</i>
<i>3.5-2 .a. Les salmonelloses</i>	<i>12</i>
<i>3.5-2 .b. Staphylocoques aureus</i>	<i>12</i>
<i>3.5-2 .c. Clostridium perfringens</i>	<i>13</i>
<i>3.5-2.d. Clostridium botulinum</i>	<i>13</i>
<i>4. Les réactions de dégradation</i>	<i>13</i>
<i>4.1. Le brunissement enzymatique</i>	<i>14</i>
<i>4.2. L'oxydation de lipides</i>	<i>14</i>
<i>4.3. L'hydrolyse des lipides</i>	<i>14</i>
<i>4.4. La moisissure</i>	<i>15</i>
<i>5. Pourquoi vouloir augmenter la conservation?</i>	<i>15</i>
<i>6. Comment augmenter la conservation?</i>	<i>15</i>
<i>7. La conservation des Aliments</i>	<i>16</i>
<i>7.1. Les technologies traditionnelles</i>	<i>17</i>
<i>7.1.1. Aliments crus</i>	<i>17</i>
<i>7.1.1. 1. La Salaison</i>	<i>17</i>
<i>7.1.1. 2. Le Fumage</i>	<i>17</i>
<i>7.1.2. Aliments cuits</i>	<i>17</i>
<i>7.1.2. a. Le confisage dans le sucre</i>	<i>17</i>
<i>7.1.2. b. La cuisson</i>	<i>17</i>
<i>7.1.2. c. Le confisage dans la graisse</i>	<i>18</i>
<i>7.1.3. La conservation biologique</i>	<i>18</i>
<i>7.1.3. a. La fermentation</i>	<i>18</i>
<i>7.2. Les technologies actuelles et industrielles</i>	<i>19</i>
<i>7.2.1. Les techniques de conservation par la chaleur</i>	<i>19</i>
<i>7.2.1. a. La pasteurisation</i>	<i>19</i>
<i>7.2.1. b. La stérilisation</i>	<i>19</i>
<i>7.2.1. c. L'appertisation</i>	<i>19</i>
<i>7.2.1. d. Le traitement à ultra haute température (UHT)</i>	<i>20</i>

Sommaire

7.2.2. <i>Conservation par le froid</i>	20
7.2.2. a. <i>La réfrigération</i>	20
7.2.2. b. <i>La Congélation</i>	20
7.2.2. c. <i>La Surgélation</i>	20
7.2.3. <i>Conservation par déshydratation</i>	21
7.3. <i>Les nouvelles technologies</i>	21
7.3.1. <i>La mise sous vide d'air</i>	21
7.3.2. <i>Les gaz alimentaires</i>	22
7.3.2. a. <i>L'Atmosphère contrôlée</i>	22
7.3.2. b. <i>L'Atmosphère modifiée</i>	22
7.3.3. <i>Conservation par congélation et déshydratation : La lyophilisation</i>	22
7.3.4. <i>Le rayonnement, l'ionisation</i>	23
7.3.5. <i>Les techniques de conservation par additifs alimentaires</i>	23
7.3.5. a. <i>Définition</i>	23
7.3.5. b. <i>Effets sur la santé</i>	26
7.3.6. <i>Autres techniques de conservation</i>	26
8. <i>Amélioration de la conservation par l'emballage</i>	27
8.1. <i>Emballages alimentaires</i>	27
8.2. <i>Emballages actifs et intelligents au service de l'aliment</i>	27
8.2.1. <i>Les emballages actifs :</i>	28
8.2.1. a. <i>Les emballages actifs: Les absorbeurs d'oxygène</i>	29
8.2.1. b. <i>Les emballages actifs: Les absorbeurs d'oxygène activés sous UV</i>	32
8.2.1. c. <i>Les emballages actifs: Les absorbeurs d'éthylène</i>	33
8.2.1. d. <i>Les emballages actifs: Les absorbeurs / émetteur de CO2</i>	33
8.2.1. e. <i>Les emballages actifs: Les absorbeurs / émetteur de d'eau :</i>	34
8.2.1. f. <i>Les emballages actifs: Les émetteurs d'éthanol</i>	35
8.2.1. g. <i>Les emballages actifs Les antimicrobiens</i>	36
8.2.2. <i>Les emballages intelligents</i>	37
8.2.2. a. <i>Les emballages intelligents, les indicateurs de fuite pour MAP</i>	37
8.2.2. b. <i>Les emballages intelligents : les indicateurs de teneur en oxygène (MAP)</i>	38
8.2.2. c. <i>Les emballages intelligents, les TTI</i>	38
8.2.2. d. <i>Les emballages intelligents : Détection de microorganismes</i>	40

Sommaire

8.2.2. e. <i>Les emballages intelligents: les indicateurs de maturité</i>	41
8.3. <i>L'intérêt de l'emballage actif et intelligent</i>	41
8.4. <i>Le rôle de l'emballage :</i>	42
8.4.1. <i>Contenir et conserver le contenu</i>	42
8.4.2. <i>Informé</i>	42
8.4.3. <i>Regrouper</i>	43
8.4.4. <i>Transporter/Stocker</i>	43
8.4.5. <i>Faciliter l'usage :</i>	43
8.4.6. <i>Faciliter l'opération de conditionnement du produit</i>	44
8.4.7. <i>Rendre visible le produit et véhiculer les valeurs du produit et/ou de la marque, de l'entreprise</i>	44
9. <i>L'étiquetage</i>	44
10. <i>Inventaire des révisions de la circulaire</i>	46
11. <i>Datage des denrées alimentaires préemballées</i>	47
12. <i>Conclusion</i>	48
Chapitre 2: Date de péremption	
1. <i>Introduction</i>	50
2. <i>Préservons notre santé : les dates de péremption</i>	50
3. <i>Combien déterminer une DLUO sur un produit emballé ?</i>	52
4. <i>Combien de temps conserver les aliments ?</i>	54
5. <i>En l'absence de DLC et DLUO ?</i>	57
6. <i>Quels risques en cas de dépassement d'une DLC ?</i>	57
7. <i>Comment fixer une DLC ou une DLUO ?</i>	58
8. <i>Comment déterminer la durée de conservation?</i>	58
9. <i>Responsabilité</i>	60
10. <i>Contrôle de la date de péremption des articles gérés par lots</i>	60
10. a. <i>Utilisation :</i>	60
10. b. <i>Fonctionnalités</i>	60
10. c. <i>Impression sur le bon d'accompagnement</i>	61
10..d. <i>Analyse des lots selon la date de péremption</i>	61
10. e. <i>Détermination des lots selon la date de péremption lors des sorties de marchandises</i>	61

Sommaire

<i>11. Détermination de la Durée de vie microbiologique des aliments</i>	61
<i>11. a. Etude de vieillissement du produit</i>	62
<i>11.b. Modélisation de la croissance bactérienne</i>	62
<i>11. c. La microbiologie prévisionnelle</i>	69
<i>12. Applications industrielles</i>	72
<i>13. Les espèces d'intérêt alimentaire</i>	72
<i>14. Quelques limites</i>	73
<i>15. Conclusion</i>	73
<i>Chapitre 3 : Des actions préventives</i>	
<i>1. Introduction</i>	75
<i>2. Actions préventives</i>	75
<i>2. a. La base des actions préventives en sécurité alimentaire est la règle des 5 M</i>	75
<i>2. b. Précautions à prendre</i>	75
<i>2. c. Méthodes d'achats sécuritaires</i>	76
<i>3. Éviter le gaspillage</i>	77
<i>4. Conclusion</i>	77
<i>Conclusion générale</i>	79
<i>Références</i>	

Sommaire

Liste des figures	
Chapitre I	
<i>Figure (1) : les Principes d'emballage actif</i>	28
<i>Figure (2) : Schéma de l'induction de la présence d'oxygène sur l'aliment.</i>	29
<i>Figure (3): exemples de l'emballage actif: L'absorbeur d'oxygène</i>	30
<i>Figure (4): exemple de l'emballage actif: L'absorbeur d'oxygène activé sous UV</i>	32
<i>Figure (5) : exemples de l'emballage actif: L'absorbeur / émetteur de d'eau</i>	34
<i>Figure (6) : exemples de l'emballage actif: L'émetteur d'éthanol</i>	35
<i>Figure (7) : Calibration et durée de vie par action de l'éthanol pour un aliment spécifique.</i>	36
<i>Figure (8) : Exemple de l'emballage intelligent, l'indicateur de fuite pour MAP</i>	37
<i>Figure (9): Capteur d'oxygène.</i>	38
<i>Figure (10): Encres thermo chromiques irréversibles basée sur une réaction de polymérisation</i>	38
<i>Figure(11) : Indicateur à base de croissance de microorganismes</i>	39
<i>Figure (12): Migration par capillarité d'un liquide , indique le temps depuis lequel que le produit a été utilisé (1 min à une année)</i>	39
<i>Figure (13):Dispositif qui indique la température maximale à laquelle le produit a été exposé (5°C à 31°C) Pas de lien sur la qualité du produit.</i>	40
<i>Figure (14):Détecteur de la croissance de microorganismes dans l'aliment au cours du temps</i>	40
<i>Figure (15):Capteur d'arome: source d'information sur le degré de maturation.</i>	41
Chapitre II	
<i>Figure (16) : Histogramme de la durée de conservation de quelques aliments</i>	54
<i>Figure (17) : Courbe de les nombreux facteurs qui influence sur la durée de vie des aliments</i>	59
<i>figure (18) Courbe de la croissance d'une population bactérienne dans des conditions environnementales similaires</i>	63
<i>Figure (19) : Courbes de la croissance, fonctions mécanistiques d'ajustement (Modèle de Baranyi 1993)</i>	64
<i>Figure (20) : Courbe de l'impact de la température sur le taux de croissance μ_{max}</i>	65
<i>Figure (21) : Courbe de taux de croissance de E. coli en fonction de la température</i>	66

Sommaire

<i>Figure (22) : Courbe de l'effet de pH sur la croissance de L.innocua</i>	
<i>Figure (23) : Courbe de l'influence de l'activité de l'eau Listeria monocytogenes</i>	
<i>Figure (24) : Courbe de la détermination du μ_{opt} (effet matrice) à partir d'une courbe de croissance sur aliment</i>	
<i>Figure (25) : Courbe de la calcule des combinaisons de facteurs correspondant aux limites de croissance</i>	

Liste des tableaux

Chapitre I	
<i>Tableau (1) : Exemples sur le principe des marques d'emballage actif : Absorbent d'oxygène</i>	32
<i>Tableau (2) : Exemples sur le principe des marques d'emballage actif : Absorbent d'éthylène</i>	33
Chapitre II	
<i>Tableau (3) : une comparant entre la DLC et DLUO</i>	53
<i>Tableau (4) La date se compose du jour, du mois et de l'année selon la durabilité</i>	53
<i>Tableau (5) : Les espèces d'intérêt en alimentaire.</i>	

Liste des symboles

Symboles	Définitions des symboles
<i>aw</i>	<i>Activité de l'eau</i>
<i>PH</i>	<i>acidité</i>

Liste des abréviations

<i>DLC</i>	<i>Date Limite de Consommation</i>
<i>DLUO</i>	<i>Date Limite d'Utilisation Optimale</i>
<i>DDM</i>	<i>Date de durabilité minimale</i>
<i>μ_{max}</i>	<i>maximum</i>
<i>μ_{opt}</i>	<i>effet matrice</i>

Introduction générale

Introduction générale

Introduction générale :

Nous les consommateurs lorsqu' on achète des produits alimentaires, la première des choses qui nous intéresse est la date limite de consommation afin d'éviter tout risque sanitaire ; la date de péremption des aliments c'est le thème de mon mémoire, alors dans mon travail, j'ai divisé le sujet en trois parties ou chapitres : la première est "généralités sur les aliments "dans laquelle je présente une définition générale sur l'aliment : la durée de conservation des aliments a une relation inséparable entre la nature du produit alimentaire et les conditions de conservation; l'aliment est par le temps et sous l'action de plusieurs agents biologiques, mécaniques ou physiques lié à sa nature ou aux conditions subit des modifications qui altèrent soit la valeur nutritionnelle ou la qualité gustative . Sur le côté sanitaire ces altérations peuvent provoquer des intoxications mortelles.

Pour éviter l'altération des aliments et pour augmenter la durée de conservation plusieurs techniques peuvent être réalisées.

Tout aliment sur le marché, son fabricant est obligé d'informer le consommateur sur : la nature de produit, le mode d'emploi, la durée et le mode de conservation et d'autres informations qui sont affichées sur l'emballage sous forme d' étiquettes. Parmi ces informations signalées "la date de péremption ". Alors à ce point on entame notre thème et on aborde la deuxième partie. Dans laquelle j'évoque cette date en donnant : la définition, comment déterminer et calculer la date, la responsabilité et tout ce qu'il faut savoir sur "la date de péremption des aliments" et je vais terminer mon travail avec la dernière partie intitulé "Des actions préventives" ou je parle sur les actions préventives et les méthodes d'achat des aliments pour éviter tout risque sur notre santé. A la fin, je vais parlé du problème du gaspillage qui touche les pays sous-développés, mais pas du même degré que les pays développés.

Chapitre I: Généralités sur les aliments

Chapitre I: Généralités sur les aliments

1. Introduction :

L'aliment est un élément d'origine animale ou végétale (par fois minérale), consommé par des êtres vivants à des fins énergétiques ou nutritionnelles. On parle alors d'alimentation. Dans cette partie, on va mieux connaître l'aliment : une définition générale, quels sont les altérations qui touchent et modifient la valeur gustative et/ou nutritive sous l'action des différents agents.

La conservation des aliments est importantes pour augmenter sa durée de vie, alors il existe plusieurs techniques qu'on peut les appliquer, aussi l'emballage joue un rôle important dans la conservation des aliments qu'on va voir dans cette partie.

2. La nourriture :

On distingue plusieurs grandes familles d'aliments :

- ◆ *boissons*
- ◆ *Corps gras (riches en lipides, vitamine A et vitamine D (beurre et crème), en vitamine E, et acides gras essentiels)*
- ◆ *Féculents (pain, pâtes, riz, pommes de terre, légumes secs, autres céréales) (riches surtout en glucides mais également en protéines, vitamine B, minéraux et fibres)*
- ◆ *Lait et produits laitiers (riches en protéines, calcium et vitamine B)*
- ◆ *Légumes et fruits (riches en vitamines antioxydantes et vitamine C (surtout crus)).*
- ◆ *Sucre et produits sucrés*
- ◆ *Viande, poisson, œufs (riches en protéines et en fer). (1).*

3. Comportement des microorganismes en milieu alimentaire :

3.1 – Historique :

L'espèce humaine a diminué sa dépendance à l'égard de la chasse et de la pêche dès qu'est apparue l'agriculture. Il est alors devenu impératif de trouver un moyen de conserver le surplus d'aliments. Dès 3000 av. J-C., le sel a été utilisé pour conserver la viande. La fumaison du poisson, la production de vin et l'utilisation de fromages et de lait caillé furent également introduites à cette

époque. Malgré les efforts déployés pour empêcher que les aliments se détériorent, ce n'est qu'au 19^e siècle que l'altération microbienne fut étudiée.

Ce fut Louis Pasteur, qui ouvrit l'ère moderne de la microbiologie alimentaire. En 1857, il démontra que c'était des microorganismes qui gâtaient le lait. D'autres travaux de Pasteur démontrèrent que la chaleur était un élément qui permettait de contrôler les microorganismes présents dans le vin et la bière. (2)

3.2 - Présentation :

Les microorganismes sont présents dans les écosystèmes naturels comme l'air, le sol et l'eau. Ils sont également présents sur l'homme lui-même et sur tous les êtres vivants animaux et végétaux.

De ce fait, tous les produits alimentaires transformés ou non peuvent être contaminés par des microorganismes.

La contamination des denrées alimentaires peut avoir un effet plus ou moins grave sur la qualité du produit et sur la santé du consommateur. Elle peut être à l'origine d'une altération du produit, lui faisant perdre ses caractéristiques organoleptiques et ou commerciales et parfois la cause d'intoxications ou toxi-infections graves.(2)

3.3 - Origine et nature de la flore microbienne des aliments :

Les aliments sont d'origine végétale ou animale. La flore normalement associée aux plantes et aux animaux est donc potentiellement présente. De plus, un apport microbien exogène est souvent inévitable (environnement, contact, manipulations, etc...).

3.3-1 Sources des microorganismes :

3.3-1-a Sources primaires :

La flore issue des animaux et produits dérivés (fèces, air, eau, sol.)

Les animaux possèdent différents types de flores commensales, les plus importantes sont

- ▶ La flore de surface (microcoques, **listéria**, bactéries sporulés aérobies etc....),
- ▶ La flore intestinale (entérocoque, bactérie sporulées anaérobies etc....),
- ▶ La flore issue des plantes et dérivés.

Les végétaux ont une flore microbienne riche en levures et moisissures.

3.3-1-b Microorganismes de contamination :

▶ Contamination par les manipulateurs :

Les flores commensales et pathogènes de l'homme sont proches de celles des animaux. La contamination peut provenir aussi bien de personnes saines que malades ou guéries. Les contaminations par manipulation sont :

Des contaminations de contact, essentiellement par les mains, dont les germes incriminés (Staphylococcus, Streptococcus, contamination fécale, Salmonella etc....) sont surtout véhiculées par la peau saine ou par des plaies, abcès ou furoncles.

Des contaminations aéroportées (toux éternuement).

Contamination par les vêtements.

▶ Contamination par l'environnement :

Air et sol sont riches en bactéries

Eau et sol peuvent contenir :

Bactéries :Achromobacter,Enterobacter,Bacillus,Micrococcus etc.....

Levures : Aspergillus, Rhysopus, Penicillium etc....

Moisissures : Saccharomyces, Torula etc....

▶ Contaminants industriels :

Le matériel industriel est une source de contamination, en particulier les surfaces poreuses (plan de travail) les outils et les machines etc.

Lors de la préparation de produits à partir des matières premières diverses.

Les traitements technologiques peuvent induire ou favoriser la dispersion de la flore de contamination.

Les déchets industriels sont aussi une source potentielle de contamination.

3.3-2 Evolution de la flore :

3.3-2-a. Facteurs d'évolutions :

Le comportement de la flore microbienneva dépendre de plusieurs types de facteurs :

- ▶** *Le niveau de contamination initiale ;*
- ▶** *Les propriétés et exigences des micro-organismes ;*
- ▶** *La nature des aliments ;*
- ▶** *Les conditions de l'environnement ;*
- ▶** *Les traitements technologiques.*

3.3-2-b. Types d'évolution :

La nature de l'aliment et son environnement vont conditionner les possibilités de survie et de développement de divers constituants de la flore. Les conditions trouvées par un germe peuvent être favorables ou non.

Lorsqu'un germe ne trouve pas dans un aliment les conditions favorables à son développement, il meurt.

Lorsque celles-ci existent, le développement intervient. Il peut être très rapide. Ce développement se manifeste par une augmentation de la biomasse microbienne qui se traduit par un accroissement du nombre de germes et par les manifestations du métabolisme microbien :

Dégradations et libération de métabolites.

A partir des glucides de l'aliment (et dérivés) :

- ▶ *polymères (amidon, cellulose) hydrolyse : texture modifiée ;*
- ▶ *dimères et monomères (saccharose, maltose, lactose, glucose, fructose, etc.) : fermentations ;*
- ▶ *formation d'acides et de composés carbonylés par exemple : incidence sur le goût et l'arôme.*

A partir des protides de l'aliment (et dérivés) :

- ▶ *polymères (protéines) : hydrolyse : texture modifiée ;*
- ▶ *polymères (protéines) : hydrolyse : texture modifiée*
- ▶ *acides aminés : décarboxylation, désamination, désulfuration etc. : modifications du goût, de l'odeur, formation de catabolites toxiques.*

A partir des lipides de l'aliment (et dérivés) :

- ▶ *oxydation et lipolyse (goût). (2).*

3.4-Action des micro-organismes dans les aliments :

Le développement des micro-organismes dans un aliment peut avoir deux actions néfastes et variées :

- ▶ *Affecter la qualité intrinsèque de l'aliment et donc sa valeur commerciale (modification de texture et d'aspect, altération de la valeur alimentaire, altération des qualités organoleptiques, dégradation du conditionnement etc....)*
- ▶ *Dangereux pour la santé en étant responsables d'intoxications dues à la formation de substances toxiques (amines), ou même d'infections ou toxi-infections intestinales bénignes.*

3.4-1 Modifications microbiennes des aliments (incidence sur la qualité altération):**3.4-1-a. La qualité marchande :**

Concerne essentiellement les caractéristiques organoleptiques et se traduit par un attrait ou une répugnance par les consommateurs. Ses incidences économiques sont déterminantes pour l'industrie alimentaire.

Tous nos aliments peuvent être le siège de prolifération microbienne en entraînant des modifications le plus souvent défavorables d'aspect (couleur, limon), de texture, de flaveur (odeur et saveur)

Les microorganismes les plus souvent rencontrés appartiennent aux genres *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Moraxella*, *Alcaligenes*, *Aspergillus*, *Rhizopus*, *Clostridium sporogones* et *Flavobacterium*.

3.4-1-b. Différents types altérations :

Il existe en effet différents types :

- ▶ **Altération physique** Ex : Chocs, blessures, changements d'état, variation de la teneur en eau, changement de couleur.
- ▶ **Altération chimique et biochimique** Ex : Oxydation (rancissement) Par les enzymes (brunissement enzymatique, lyses, destruction des vitamines et de certains nutriments)
- ▶ **Altération microbienne** Est sans doute la forme la plus connue et la plus risquée. Ex : Fermentation.

3.4-1-c Facteurs d'altération des aliments :

On peut classer les facteurs d'altération des aliments selon leur caractère intrinsèque ou extrinsèque.

Les premiers sont relatifs à l'aliment et les seconds proviennent de l'environnement.

- ▶ **Facteurs intrinsèques** : Ph, humidité, activité ou disponibilité de l'eau, potentiel d'oxydoréduction, structure physique de l'aliment et présence d'agents antimicrobiens naturels.
- ▶ **Facteurs extrinsèques** : Température, humidité relative, gaz présents (CO₂, O₂), types et quantités de microorganismes ajoutés.

3.4-1-d Mécanismes d'altération :

Les propriétés intrinsèques des aliments et les facteurs extrinsèques appliqués aux aliments influenceront les mécanismes d'altération microbiens, chimiques, biochimiques et physiques des aliments qui résulteront en une perte de la qualité organoleptique.

Les aliments vivent, vieillissent et meurent selon des cycles biologiques naturels. On a inventé des termes (DLC et DLUO) pour indiquer les durées de conservations des produits.

- ▶ *Durée de vie et dégradation alimentaire ;*
- ▶ *La dégradation microbienne : Les micro-organismes ne se contentent pas de décolorer la nourriture, de la dégrader ou de la rendre très désagréable à sentir et à manger ; ils peuvent également représenter de sérieux dangers pour la sante publique.*

Les micro-organismes présents dans un produit alimentaire proviennent soit des matériaux crus, des ingrédients utilisés, sinon d'une contamination.

Les moyens par lesquels ces micro-organismes contaminent les aliments sont variés et dépendent à la fois des organismes présents et du produit alimentaire qui leur sert de support.

La capacité de ces organismes à se développer et à causer des dommages dépend des propriétés intrinsèques de la nourriture et de facteurs extrinsèques appliqués à la nourriture.

Les dégradations visibles d'origine microbienne peuvent prendre différentes formes parmi lesquelles la décoloration, la pigmentation, l'épaississement de la surface, un aspect trouble ou la décomposition.

3.4-2 Incidences sanitaires de la présence de micro-organismes :

La prolifération non contrôlée de micro-organismes dans un aliment peut poser des problèmes au niveau industriel, mais aussi au niveau sanitaire. Les risques encourus varient en fonction de nombreux paramètres :

- ▶ *Nature du micro-organisme ;*
- ▶ *Niveau de contamination (dose infectante) ;*
- ▶ *Nature de l'aliment ;*
- ▶ *L'état physiologique du consommateur.*

3.4-2-a. Qualité hygiénique :

L'innocuité d'un aliment correspond à une qualité seuil et la norme zéro défaut doit être atteinte pour certaines variétés d'aliments, en particulier à partir du moment où la présence du microorganisme dans le produit risque d'avoir une incidence défavorable et parfois très grave sur la santé du consommateur.

3.4-2-b. Maladies alimentaires :

Des germes dangereux dits pathogènes se développent dans les aliments entraînant deux types de maladies alimentaires :

Les toxi-infections ou intoxications ;

Les maladies infections alimentaires.

🍌 Définition d'une maladie d'origine alimentaire :

Les infections alimentaires sont des maladies d'origine alimentaire qui surviennent lors de l'ingestion d'aliments ou de boissons contaminés par des microorganismes pathogènes (bactéries, virus, parasites). Ceux-ci prolifèrent dans l'organisme, s'y multiplient et produisent des troubles. Il s'agit d'une affection, en général de nature infectieuse ou toxique.

🍌 Mécanismes d'infections :

Les microorganismes pathogènes peuvent agir selon deux mécanismes lors des infections alimentaires.

▶ Infection non invasive :

Les microorganismes infectieux se multiplient à la surface de l'épithélium, sans pénétrer la muqueuse et produisent des toxines qui perturbent les fonctions épithéliales.

Exemples : Clostridium perfringens, Vibrio cholera, Escherichia coli entérogénique, Giardia lamblia etc.

▶ Infection invasive :

Les microorganismes pathogènes (bactéries, virus ou parasite) dépassent la barrière intestinale et se retrouvent dans le flux circulatoire qui peut les faire migrer jusqu'à des organes distants.

Ex : Shigella, Salmonella, Campylobacter, E. coli O157:H7, Listeria monocytogenes, Toxoplasma gondii, Cryptosporidium parvum, tous les virus etc.(2).

3.5 - Principales flores et germes de contaminations des aliments :

Les aliments sont rarement stériles en profondeur et jamais en surface, souvent contaminés de façon primaire, ils le sont systématiquement de façon secondaire lors des diverses manipulations auxquelles ils sont soumis.

Certains contaminants (bactéries, champignons, levures) ne présentent aucun inconvénient, ni pour le produit ni pour ceux qui le consommeront.

En revanche, d'autres sont susceptibles de nuire gravement à la santé humaine (flore pathogène) ou de mettre en péril la vie commerciale de la denrée (flore d'altération).

3.5-1 Flore d'altération :

Les germes d'altération sont responsables de modifications d'aspect, de texture, de consistance ou de flaveur de la denrée alimentaire ainsi que d'une diminution de la durée de conservation.

Parmi ces germes, nous retiendrons particulièrement les Entérobactéries, les levures et Moisissures et Pseudomonas car ils sont en plus des indicateurs spécifiques d'aspects défectueux du processus de fabrication.

3.5-1.a. Levures :

Une levure est un champignon unicellulaire (certaines levures sont cependant capables d'arborer un aspect pseudo pluricellulaire par la formation). Eucaryotes, dans le règne des Mycètes.

On distingue :

Les Levures utiles : Saccharomyces cerevisiae ou levure de bière. Elles fermentent les sucres en alcool et gaz carbonique. Ex : Bière, fabrication du pain (levée de la pâte et création de la mie)

Les levures d'altérations

Les levures pathogènes : ex Candida albicans.

Les sources de contaminations peuvent être de nature vivante ou non-vivante.

3.5-1.b. Moisissures :

Sont donc des champignons. Ce sont des Eucaryotes avec des noyaux typiques entourés d'une membrane et contenant des chromosomes.

Ce caractère les différencie des bactéries, sont des procaryotes avec un chromosome libre à l'intérieur de la cellule. Elles sont hétérotrophes, saprophytes se développant sur et au détriment de matériaux inertes très variés (papiers, bois, aliments...).

Certaines peuvent être opportunistes, c'est à dire, bien que naturellement saprophytes, elles peuvent dans certains cas se comporter en parasites, se développer sur des organismes vivants animaux ou végétaux dont les défenses sont affaiblies, les tuer et finalement passer à un développement saprophyte.

3.5-1.c. Pseudomonas :

Les bactéries du genre Pseudomonas peuvent être définies comme : Bacilles à Gram négatif, oxydase positif, largement répandues dans l'environnement, vivent dans le sol et l'eau. Elles se retrouvent sur les plantes, dans les matières organiques non vivantes (denrées alimentaires), entraînant, parfois, leur altération organoleptique.

Elles se rencontrent chez l'homme ou l'animal, au niveau des fosses nasales. Elles constituent, pour la plupart, une flore commensale.

3.5-2 Flore pathogène :

Le terme pathogène signifie : qui entraîne une maladie.

Les germes pathogènes ou les bactéries pathogènes sont responsables de maladies. Le pouvoir pathogène ou pathogénicité d'une bactérie est donc sa capacité à provoquer des troubles chez un hôte. Il dépend de son pouvoir invasif (capacité à se répandre dans les tissus et à y établir des foyers infectieux), et de son pouvoir toxigènes (capacité à produire des toxines).

On distingue deux catégories de bactéries pathogènes :

- **Strictes ou spécifiques** : Ces bactéries provoquent des troubles quel que soit le patient, sauf dans le cas des porteurs sains.
- **Opportunistes** : Ces bactéries provoquent des troubles lorsque les défenses immunitaires de l'hôte sont affaiblies.

3.5-2 .a. Les salmonelloses :

Représentent un problème important, provoquées par des bactéries appelées salmonelles.

Origine: Intestins des animaux et de l'homme, présence dans les selles de malades ou de porteurs sains.

Aliments le plus souvent contaminés : Plats à base d'oeufs, volaille, viande, lait cru ou chocolat.

Mode de contamination :

Contamination fécale par les mains mal-lavées;

Lors de l'éviscération des viandes (de la volaille en particulier) ;

Contamination croisée dans les cuisines sur des aliments servis sans cuisson ;

Souillures divers (insectes, rongeurs), manque général d'hygiène et de propreté.

3.5-2 .b. Staphylocoques aureus :

Grappe (coques en amas) et aureus: doré (aspect des colonies).

Origine : salivé, nez, gorge (porteurs sains), plaies purulentes, furoncles, panaris mais aussi mammites des bovins.

Aliments le plus souvent contaminés : Produits laitiers non pasteurisés (fromages), charcuteries (sandwiches, canapés), desserts à base de lait, glaces, plats cuisinés à l'avance, pâtes fraîches.

Mode de contamination :

Lors de la préparation des aliments: infections aux mains, éternuements-postillons, puis mauvais refroidissement des plats et/ou conservation trop longue.

Les toxines produites par cette bactérie ne sont pas détruites par la cuisson.

3.5-2 .c. Clostridium perfringens :

Bactérie en forme de fuseau, et perfringens qui transperce

Origine : Spores dans la nature, intestins de l'homme et des animaux.

Aliments le plus souvent contaminés : Fonds de sauces, aliments cuits la veille, plats cuisinés longtemps à l'avance et mal refroidis (viandes froides, sauces à la viande, aux champignons), réchauffage lent ou insuffisant, maintien des bain-marie à moins de 65°C. cuisson en grande quantité, en bouillon (pot-au-feu).

Mode de contamination ;

Présence de spores sur les végétaux (champignons, haricots séchés, épices) ;

Légumes frais mal lavés, par balayage à sec (poussières, sciure) ;

Contamination fécale également possible (mains mal lavées).

3.5-2 .d. Clostridium botulinum :

Bactérie en forme de fuseau et botulinum petite saucisse (où ce germe était très répandu).

Origine : Dans la nature (sol et eau), sous forme de spores

Aliments le plus souvent contaminés : Conserves, surtout les productions artisanales (champignons, haricots, asperges, petits pois), produits carnés en salaisons (poissons, jambon, foie gras, charcuteries), semi-conserves.

Mode de contamination :

Les spores se trouvent naturellement sur ou dans beaucoup d'aliments, d'origine végétale ou animale. Elles germent et se multiplient lorsque la préparation n'est pas suffisamment chauffée lors du traitement de conservation.(2).

4. Les réactions de dégradation :

La dégradation des aliments est due à des réactions chimiques influencées par l'environnement. Elles permettent toutes l'altération de l'aliment concerné, ce qui est, bien sûr, indésirable. En distingue plusieurs types

4.1. Le brunissement enzymatique :

Celle-ci concerne en très grande partie les aliments d'origine végétale comme les légumes.

Il s'agit d'une coloration d'un aliment due à la réaction du dioxygène de l'air et des enzymes entourant les cellules. (Les enzymes sont le plus souvent des protéines) En effet, lorsque l'on coupe un aliment tel qu'une pomme, la membrane qui sépare les deux est détruite ; les enzymes entrent en contact avec les phénols. La réaction d'oxydation de ces phénols, venant de la présence de dioxygène, est accélérée par les enzymes et aboutit à la formation de quinone. L'oxydation de celle-ci donne lieu à la formation des pigments bruns, la mélanine, d'où le brunissement des aliments concernés. On peut constater cette réaction dans l'expérience avec des pommes.

On peut éviter ce brunissement en ajoutant du jus de citron. Il contient de l'acide ascorbique qui est un antioxydant naturel.

4.2. L'oxydation des lipides :

Les lipides ou les matières grasses peuvent s'oxyder de plusieurs manières. Toutes desserve la conservation de l'aliment, et donc l'altère.

L'auto-oxydation est une oxydation qui se réalise sans influence extérieure, et dont la vitesse de modification de la réaction (ou catalysation) est augmenté par le dioxygène de l'air. La photo-oxydation est, quant à elle, due à la lumière à laquelle est exposée l'aliment concerné, ainsi qu'au dioxygène de l'air. L'oxydation enzymatique est à mettre en relation avec l'action des enzymes.

Ces oxydations permettent le rancissement du produit mais aussi la formation de substances nocives et de mauvaises odeurs.

Toutes les réactions altérant les aliments ne sont pas toutes « mauvaises ». La caramélisation est une réaction dégradant l'aliment pourtant elle est utilisé a des fins gastronomiques.

4.3. L'hydrolyse des lipides :

Cette réaction est accélérée par deux facteurs, l'humidité et la chaleur. Elle améliore aussi la rancidité des aliments. Du coup, certains arômes se développent. C'est d'ailleurs de temps en temps bénéfique (à court terme).

4.4. La moisissure :

Les moisissures sont des champignons microscopiques qui se nourrissent de l'aliment concerné.

La chaleur favorisant les réactions chimiques, l'augmentation de la température entraîne une accélération de la dégradation des aliments. La moisissure des aliments, qui survient le plus souvent sur des fruits ou de la viande (voir nos expériences), est une réaction bien connue qui crée une couche le plus souvent blanche recouvrant l'aliment concerné. En fait, les microorganismes colonisent l'aliment. De petits champignons se nourrissent de ces aliments. Ils créent des réseaux nommés mycéliums. Ce sont les tâches colorés. Ces moisissures sont un véritable problème car elles se développent dans la majeure partie des milieux et a une reproduction rapide (grâce à des spores). (3).

5. Pourquoi vouloir augmenter la conservation?

- ▶ *élargir les zones de livraison (« diamètre d'exportation »)*
- ▶ *Faciliter la manutention des produits (stockage,...)*
- ▶ *Faciliter la vie du consommateur (achats hebdomadaires, ...)*
- ▶ *Demande des grandes surfaces (4).*

6. Comment augmenter la conservation?

De nombreuses solutions sont possibles.....mais pas toujours applicables!

- ▶ *T° (réfrigération, congélation, traitement thermique)*
- ▶ *Salage (charcuteries, ...)*
- ▶ *Séchage (lait en poudre, ...)*
- ▶ *Fumaison (poissons fumés, ...)*
- ▶ *Fermentation (yaourt, fromage, vin, ...)*
- ▶ *Formulation (additifs, matières premières innovantes, ...)*
- ▶ *Radiations ionisantes*
- ▶ *Conditionnement ... (4).*

7. La conservation des Aliments :

De tous temps, l'homme a recherché des méthodes pour conserver sa nourriture, entre le moment où les denrées sont capturées, cueillies ou récoltées et celui de la consommation.

Depuis des siècles, les procédés les plus variés ont été appliqués:

- salage, fumage (salaison),
- boucanage (poissons déchés),
- enrobage (confits),
- sucrage (confitures),
- acidification (conservation au vinaigre),

associés au froid ou à la chaleur :

- les hommes préhistoriques savaient sécher et boucaner la viande ;
- les Romains faisaient venir de la neige des Monts Apennins, par courriers rapides, pour rafraîchir les mets délicats ;
- au Moyen Age, l'hiver, la glace des lacs et des rivières était découpée et conservée jusqu'à l'été dans des puits ou des caves profondes.

Si le froid ou la chaleur interviennent comme agents de conservation, un emballage protecteur, pour maintenir les aliments à l'abri de l'air, est tout autant indispensable et l'association de plusieurs technologies préserve mieux les qualités originelles des produits, tout en améliorant la sécurité à la consommation.

7.1. Les technologies traditionnelles :

7.1.1. Aliments crus :

7.1.1. 1. La Salaison :

Le sel, le salpêtre, les nitrites, interviennent comme antibactériens, ils dénaturent aussi les processus enzymatiques. Les aliments conservés changent de couleur (viandes plus rouges à brunes), le goût est modifié.

Quelques aliments :

- viandes (*jambonneaux, échine de porc,...*)
- poissons (*anchois, harengs, morue, ...*)

7.1.1. 2. Le Fumage :

La fumée produite par la combustion lente bois, choisis pour leurs propriétés odoriférantes, est antioxydant, antibactérienne et antifongique.

Cette fumée naturelle est remplacée, industriellement, par des solutions phénoliques (crésol) ou par des acides organiques qui sont antiseptiques et qui donnent l'illusion du "goût de fumée".

Quelques aliments :

- viandes (*lard, jambon, boeuf, ...*)
- poissons (*harengs, saumon, ...*) (5).

7.1.2. Aliments cuits :

7.1.2. a. Le confisage dans le sucre :

7.1.2. b. La cuisson :

ajoutée à la concentration du sirop de sucre qui pénètre, par osmose, dans les fruits, a des propriétés antibactériennes.

Quelques aliments :

- confitures, fruits confits, ...

7.1.2.c. Le confisage dans la graisse :

Le "confit" est cuit dans la graisse avant d'être conservé au froid, bien enrobé dans sa gangue de graisse, à l'abri de l'air et de la lumière.

Quelques aliments :

- volailles (oie, canard, ...)
- charcuteries (rillettes, ...)(5).

7.1.3. La conservation biologique :

7.1.3. a. La fermentation :

Action des bactéries

Les sucres, contenus dans les aliments, se combinent avec les bactéries pour donner des acides lactiques et propioniques qui sont antibactériens.

Quelques aliments :

- choucroute, navets salés, fromages; saucissons secs, ...

Action des levures

Les sucres des aliments se transforment, sous l'action des levures, en éthanol avec dégagement de gaz carbonique. L'action antibactérienne se conjugue avec les propriétés organoleptiques qui interviennent directement sur la flaveur, la saveur, ... et la texture des produits.

Quelques aliments :

- boissons fermentées (vin, cidre, bière,...),
- eaux de vie, fromages, ...

Action des moisissures

Associées à la fermentation, elles modifient l'aspect du produit (affinage) tout en étant antibactériennes.

Quelques aliments :

- fromages, saucissons secs, ... (5)

7.2. Les technologies actuelles et industrielles :

7.2.1. Les techniques de conservation par la chaleur :

Le traitement des aliments par la chaleur est aujourd'hui la plus importante technique de conservation de longue durée. Il a pour objectif de détruire ou d'inhiber totalement les enzymes et les microorganismes et leurs toxines, dont la présence ou la prolifération pourrait altérer la denrée considérée ou la rendre impropre à l'alimentation humaine. On distingue la pasteurisation lorsque le chauffage est inférieur à 100°C et la stérilisation lorsqu'il est supérieur à 100°C.

7.2.1. a. La pasteurisation :

Ce traitement thermique doit être suivi d'un brusque refroidissement puisque tous les microorganismes ne sont pas éliminés et qu'il est nécessaire de ralentir le développement des germes encore présents. Les aliments pasteurisés sont ainsi habituellement conservés au froid (+4°C). Cette technique concerne, par exemple, le lait et les produits laitiers, les jus de fruits, la bière, le vinaigre, le miel...

7.2.1.b. La stérilisation :

Est un traitement thermique qui a pour finalité de détruire toute forme microbienne vivante.

7.2.1. c. L'appertisation :

Est un procédé de conservation qui consiste à stériliser par la chaleur des denrées périssables dans des contenants hermétiques (boîtes métalliques, bocaux). Sont considérées comme conserves les denrées alimentaires, d'origine animale ou végétale, périssables, dont la conservation est assurée par un procédé associant le conditionnement dans un récipient étanche à l'eau, aux gaz et aux microorganismes, à toute température inférieure à 55°C et un traitement par la chaleur. (1).

Quelques produits :

- légumes et fruits, viandes, poissons, plats cuisinés, ...(5).

Professeur agrégé, Chef de travaux du Lycée des Métiers de l'Hôtellerie et du Tourisme Alexandre Dumas

Strasbourg-Illkirch

7.2.1.d. Le traitement à ultra haute température (UHT) :

Consiste à chauffer le produit à une température assez élevée, entre 135°C et 150°C, pendant un temps très court, entre 1 à 5 secondes. Le produit stérilisé est ensuite refroidi puis conditionné aseptiquement. Ce processus est utilisé pour la stérilisation des produits liquides (lait, jus de fruits, ...) ou de consistance plus épaisse (desserts lactés, crème, jus de tomate, soupes,...) (1).

7.2.2. Conservation par le froid :**7.2.2. a. La réfrigération :**

Les aliments SAINS se conservent quelques jours, entreposés à des températures comprises entre 0°C ; et + 8°C. L'évolution microbienne est ralentie.

Quelques aliments :

- toutes les denrées alimentaires.

7.2.2. b. La Congélation :

La température des aliments est abaissée jusqu'à - 18°C. Les produits sont stabilisés en l'état et la durée de conservation varie de quelques semaines à quelques mois.

Quelques aliments :

- fruits, légumes, poissons, viandes, ...

7.2.2. c. La Surgélation :

L'abaissement rapide de la température des aliments, jusqu'à - 40°C en quelques secondes, favorise la stabilisation en l'état, sans altération des cellules pour une durée de conservation allant de quelques semaines à quelques mois, voire plus d'un an.

Quelques aliments :

- fruits, légumes, filets de poissons,
- découpes de viandes, etc...(5).

7.2.3. Conservation par déshydratation :

On diminue la teneur en eau des aliments par évaporation. L'activité microbienne est inhibée et les réactions enzymatiques sont stoppées. Cette technique est appliquée à toutes sortes de denrées:

- *viandes :boeuf séché, jambon sec, ...*
- *poissons :stockfisch, crevettes, ...*
- *légumes : haricots verts, fines herbes, ...*
- *fruits :abricots, dattes, figues, pruneaux,...*

mais elle convient parfaitement aux aliments de faible volume ou fragmentés en petits morceaux et aux liquides pulvérisés : lait, café, jus de fruits, boissons diverses, oeufs, etc..., réduits en poudre.

La déshydratation permet aussi de conserver des aliments préparés : flocons de pommes de terre, sauces en poudres, plats cuisinés, ...(5).

7.3. Les nouvelles technologies :

7.3.1. La mise sous vide d'air :

Appliquée depuis le début du XXème. siècle pour la conservation des aliments en l'état, cette technique est devenue un procédé de cuisson et de conservation qui diffère de l'appertisation par la nature du conditionnement et la mise sous vide des aliments avant cuisson :

Appertisation : boîte métallique sertie hermétiquement ;

Cuisson sous-vide d'airpoche en plastique alimentaire thermorésistant, scellée hermétiquement après mise sous vide des aliments.

Après cuisson dans l'emballage et pasteurisation, les germes principaux sont détruits et la conservation au froid (entre 0°C. et + 4°C.) peut varier d'une semaine à un mois. La plus grande vigilance doit être observée car ce procédé, mal appliqué, ne détruit pas tous les germes et certains, parmi les plus dangereux, résistent bien à la chaleur et prolifèrent rapidement en absence d'air.

Quelques aliments :

- *plats cuisinés industriels*

7.3.2. Les gaz alimentaires :

Au regard de la loi, les gaz alimentaires ne sont pas considérés comme additifs.

7.3.2. a. L'Atmosphère contrôlée :

Les aliments réfrigérés sont emmagasinés au froid, ensilés pour certains, dans des cuves hermétiques où l'air a été extrait pour être remplacé par un gaz inhibiteur et bactériostatique, principalement de l'Azote -N₂- employé seul ou en mélange avec de l'Oxygène -O₂- ou du Dioxyde de Carbone -CO₂-, dans des proportions variables selon la nature des denrées.

La teneur en gaz est contrôlée en permanence pour garantir la stabilité de la conservation.

Quelques aliments :

- oeufs, fruits, légumes, .

7.3.2. b. L'Atmosphère modifiée :

Cette technique est associée à la mise sous vide d'air des denrées et à la conservation au froid. Les gaz et mélanges de gaz sont identiques à ceux utilisés pour la conservation sous atmosphère contrôlée mais la teneur en gaz, définie au moment du conditionnement, n'est plus jamais vérifiée, jusqu'à la consommation du produit.

Le gaz intervient comme conservateur mais, en plus, il permet d'éviter l'écrasement des aliments dans leur conditionnement sous vide d'air.

Quelques aliments :

- préparations "traiteurs" (quiches, pizza, friands, ...)
- légumes et salades de 4^{ème}. gamme, ...

7.3.3. Conservation par congélation et déshydratation : La lyophilisation

Après avoir été congelés, les aliments sont traités par le vide d'air pour les sécher : c'est la sublimation, passage direct de l'eau sous sa forme solide -la glace- en eau sous la forme gazeuse -la vapeur d'eau-.

Les caractéristiques des aliments sont préservées, la prolifération microbienne est inhibée, pour une conservation de longue durée.

Quelques aliments :

- café, thé, boissons aux fruits, ...
- champignons, crevettes, ...
- plats cuisinés,, c'est le ravitaillement indispensable pour les grands exploits (courses en montagne ou en mer, raids internationaux, voyages intersidéraux,...).

7.3.4. Le rayonnement, l'ionisation :

En agissant, sans danger, sur l'A.D.N. des cellules vivantes, les rayons ionisants interviennent pour:

- la désinfection, débactérisation,
- l'inhibition de la germination,
- l'élimination de la flore pathogène et de la flore d'altération.

C'est un traitement de pasteurisation et de stérilisation à froid, sans altérer les qualités organoleptiques et nutritionnelles des aliments.

Quelques aliments :

- pommes de terre, fruits fragiles,
- ail, échalotes, oignons, ...
- charcuteries, viandes, ...(5).

7.3.5. Les techniques de conservation par additifs alimentaires :

7.3.5.a. Définition :

Les additifs alimentaires sont des produits ajoutés aux produits alimentaires de base possédant ou non une valeur nutritive, et dont l'adjonction intentionnelle aux denrées alimentaires, dans un but technologique au stade de leur fabrication, transformation, préparation traitement, conditionnement, transport ou entreposage, dans le but d'en améliorer la conservation, la couleur, le goût, l'aspect.. (6).

Ces substances peuvent être :

- naturelles (minérales ou organiques provenant de la nature)
- artificielles (créées par l'homme et qui existe dans la nature)
- synthétiques et chimiques (créées par l'homme mais qui ne se retrouve pas dans la nature)

Les conservateurs alimentaires sont très utilisés dans le monde, pouvant être dangereux, leur utilisation est réglementée en France.(7).

Quand un additif alimentaire est autorisé au niveau européen, celui-ci bénéficie d'un code qui se compose de la lettre "E" suivie d'un numéro permettant d'identifier la catégorie.

Par exemple : 100 pour les colorants ; 200 pour les conservateurs ; 300 pour les agents anti-oxygène; 400 pour les agents de texture.

Les additifs sont classés selon leurs catégories. Il existe une grande variété d'additifs alimentaires, classés, selon leur mode d'action. Parmi celles-ci, on distingue :

- **les colorants** : qui peuvent être naturels (comme le carmin de cochenille extrait d'un insecte) ou de synthèse. Ils modifient le goût, l'odeur, la couleur, la texture de l'aliment en fonction des attentes du consommateur ;
- **les conservateurs** : qui inhibent le développement des micro-organismes pathogènes et/ou réduisent la quantité d'eau disponible pour leur développement ;
- **les antioxydants ou antioxygènes** : qui empêchent la formation de radicaux libres d'oxygène et ralentissent les réactions d'oxydation à l'origine du rancissement ou du brunissement des fruits et légumes. Certaines de ces molécules existent à l'état naturel, comme la vitamine C (acide ascorbique) contenue dans les fruits ou la vitamine E présente dans les huiles ;

● **Les agents de texture :**

- ▶ **les gélifiants** : d'origine animale (les gélatines), ou végétales (algues..), ils permettent de donner à l'aliment de la consistance, tout en assurant la stabilité de l'ensemble. Ils sont accusés d'entraîner des troubles digestifs.
- ▶ **les stabilisants** : Ils assurent un maintien physico-chimique à l'aliment stabilisent les phases non miscibles et peuvent être utilisés pour conserver les aliments.
- ▶ **Les épaississants** : Ils confèrent une épaisseur au produit par augmentation du pouvoir visqueux.
- ▶ **Les émulsifiants** : ce type d'additif permet une meilleure dispersion des particules à l'intérieur d'une denrée composée de deux phases non miscibles (sauces...). Ainsi ils assurent la stabilité du mélange entre l'eau et la graisse.

● **les arômes** : **artificiels** utilisés en raison du coût élevé des arômes naturels. Ce sont des molécules produites par synthèse, soit identiques à celles des arômes naturels, soit nouvelles comme l'éthyl-vanilline (arôme vanille) ;

● **les exhausteurs de goût** : contrairement aux arômes, ils s'attachent à masquer le goût originel des aliments en rehaussant une saveur en particulier. Ils ont également la propriété de renforcer l'odeur des aliments.

Le sel est un exhausteur très célèbre. Saler plus que de raison un aliment permet de masquer un goût dérangeant et également de provoquer l'addiction.

● **Les édulcorants** ou « **faux sucres** » : sont des substances, autres que le saccharose, le fructose ou le glucose qui servent à conférer un goût sucré aux aliments, mais qui n'apportent pas les calories du sucre.

Ces substances sont largement utilisées dans la fabrication de produits sucrés comme les bonbons, les chewing-gums, les boissons « light » les confiseries, les desserts lactés, les chocolats, les crèmes glacées et les chocolats...

On distingue :

- ▶ **les édulcorants massiques ou polyols** qui sont obtenus par hydrogénation à partir de sucres simples (sorbitol, xylitol, lactitol, isomalt, etc.) ou à partir de différents produits de l'hydrolyse de l'amidon (maltitol, lycasins).

▶ **les édulcorants intenses naturels ou de synthèse** : ils ont un pouvoir sucrant beaucoup plus important que les polyols (400 fois supérieur à celui du sucre classique). Pour les quantités utilisées dans les aliments, l'apport calorique est jugé négligeable. Les plus connus sont l'acésulfame de potassium (**E 950**) et la saccharine

(**E 954**) mais le plus célèbre d'entre tous reste l'aspartam (**E 951**).

● **les acidifiants et correcteurs d'acidité** : Les acidifiants sont des additifs qui augmentent l'acidité des denrées. Cette acidité s'exprime au niveau gustatif, mais également au niveau chimique. Au contraire, les correcteurs d'acidité minorent l'acidité des aliments

● **Les anti-moussants** protègent l'aliment de la formation de mousses ;

● **Les affermissants** comme leur nom l'indique affermissent les chairs des fruits et légumes ;

● **Les humectants** sont utilisés pour prévenir le dessèchement de certains aliments.

Ils entrent dans la composition des poudres à dissoudre dans l'eau (soupes...).

On peut citer en outre, les agents de charge, les amidons modifiés Les sels de fonte, les enzymes, les agents anti-agglomérants...(6).

7.3.5.b. Effets sur la santé :

Les additifs alimentaires ne sont généralement pas nocifs pour la santé dans les conditions d'utilisation spécifiques autorisées. Cependant, un certain nombre de colorants et de conservateurs sont suspects ou dangereux et il convient de les éviter.

Certains additifs sont allergènes ou/et cancérigènes. Parmi les conservateurs et les émulsifiants, certains agissent sur l'appareil digestif en provoquant des irritations du tube digestif ou des ralentissements de la digestion ; d'autres ont une action sur la fixation de la vitamine B1 ou sur le taux sanguin de cholestérol.

Malgré leurs caractéristiques modernes, les additifs alimentaires sont employés depuis des siècles. La conservation des aliments a commencé quand l'homme a appris à protéger chaque récolte jusqu'à la récolte suivante et à conserver la viande et poisson en les salant ou en les fumant. Les Egyptiens ont utilisé des colorants et des arômes pour augmenter l'attrait de certains produits alimentaires et les Romains ont eu recours au salpêtre (ou nitrate de potassium), aux épices et colorants pour la conservation et l'amélioration de l'apparence des aliments.(6).

7.3.6. Autres techniques de conservation :

- ▶ *La microfiltration : repose sur l'utilisation de membranes poreuses (diamètre d'ouverture des pores compris entre 0,1 et 10 μm) qui retiennent les microorganismes et font de cette technique un procédé de stérilisation à froid notamment pour les liquides comme le lait. (8).*
- ▶ *La technique des hautes pressions,(1).*

8. Amélioration de la conservation par l'emballage :

8.1. Emballages alimentaires :

Nous ne sommes en général pas préoccupés par l'emballage des aliments, sauf lorsqu'ils sont déchirés ou endommagés. Et pourtant, l'emballage est un élément important de la nourriture que nous achetons. L'emballage ne sert pas seulement à protéger la nourriture d'une contamination externe ; il a également de nombreuses autres attributions. (1).

L'industrie de l'emballage se compose de différents secteurs en fonction des matières utilisées.

On distingue (par ordre décroissant selon l'utilisation) :

- ▶ *Le papier et le carton : incluant notamment carton ondulé et le carton plat (p. ex : boîtes de céréales), qui peuvent être recyclés, blanchis ou non blanchis (blanchés).*
- ▶ *Le plastique (PE, PP, PET...selon la composition des polymères) : contenants de boissons gazeuses, d'eau de source, contenants alimentaire.*
- ▶ *Le verre : transparent et coloré.*
- ▶ *Le métal : boîtes de conserve, canettes métalliques.*
- ▶ *Les contenants multicouches et composites, comme le carton de lait, de jus, de crème glacée en carton paraffiné.*
- ▶ *Le bois : utilisé pour certains emballages de fromage ou certaines boîtes contenant des bouteilles d'alcool. (9).*

L'industrie recherche constamment de nouvelles techniques d'emballage capables d'agir activement sur l'air enveloppant les aliments.

Certaines techniques permettent de ralentir considérablement le processus de dégradation tout en améliorant le contrôle de la fraîcheur.

Les emballages deviennent ainsi de plus en plus sophistiqués.

L'utilisation du " Smart Packaging " connaît ces dernières années une croissance continue, contribuant ainsi à éviter le gaspillage alimentaire. (10).

8.2. Emballages actifs et intelligents au service de l'aliment :

Matériaux et objets actifs : matériaux et objets destinés à prolonger la durée de conservation ou à maintenir ou améliorer l'état de denrées alimentaires emballées; ils sont conçus de manière à comprendre délibérément des constituants qui libèrent ou absorbent des substances dans les denrées alimentaires emballées ou dans l'environnement des denrées alimentaires.

Matériaux et objets intelligents : matériaux et objets qui contrôlent l'état des denrées alimentaires emballées ou l'environnement des denrées alimentaires.

8.2.1. Les emballages actifs :

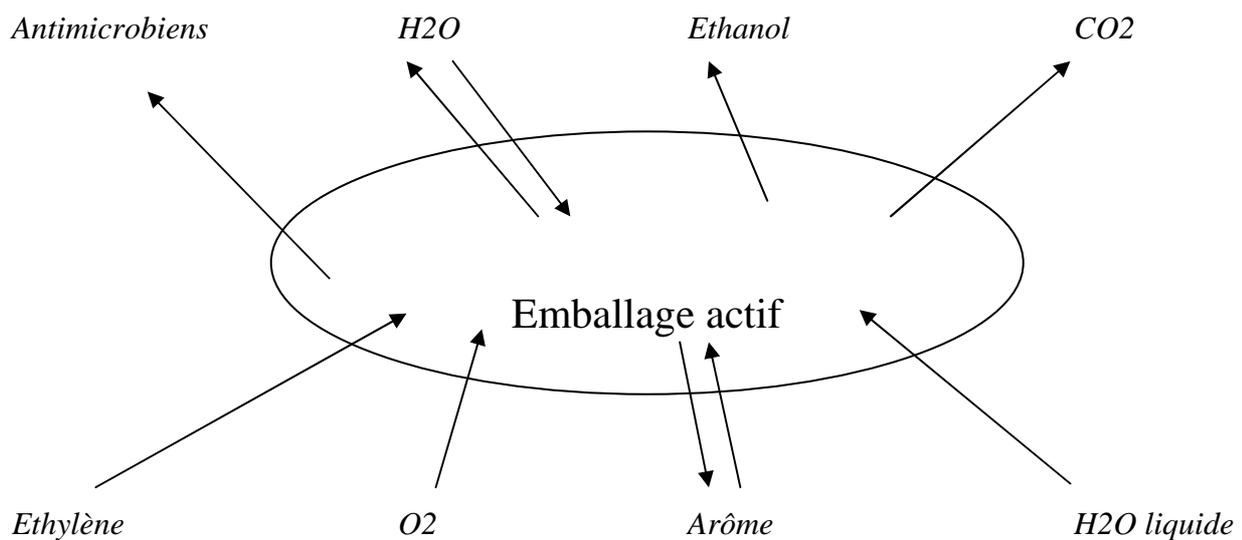


Figure (1) : les Principes d'emballage actif

8.2.1. a. Les emballages actifs: Les absorbeurs d'oxygène :

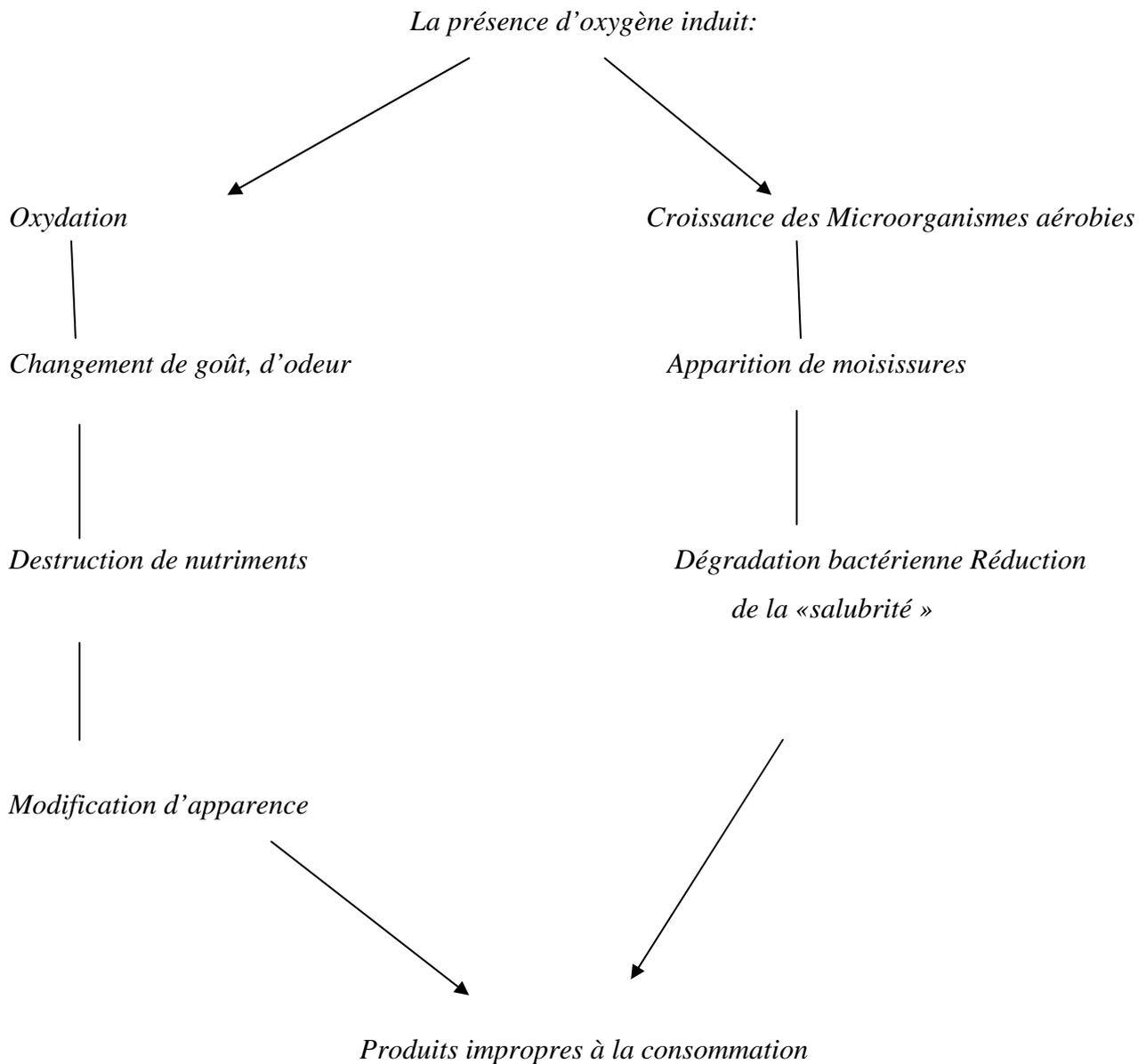


Figure (2) : Schéma de l'induction de la présence d'oxygène sur l'aliment.

→ **Les systèmes pouvant être employés:**

- Oxydation du fer en milieu hydraté
- Acide ascorbique

- Pigments photo sensibles

- Enzymes telles que la glucooxydase

→ Les systèmes peuvent se présenter:

- sous forme de sachets, étiquettes

- en dispersion dans la masse du polymère bouchons, films, barquettes ...

Oxydation du fer

$Fe + O_2 + H_2O \longrightarrow Fe(OH)_3$: (1g de fer adsorbe 0.134 mol d'oxygène soit 324 cm³ à 25°C)

Ou système combiné

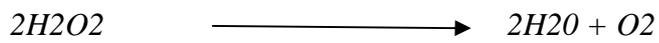
$4FeCO_3 + 6H_2O + O_2 \longrightarrow 4Fe(OH)_3 + 4CO_2$



Figure (3): exemples de l'emballage actif: L'absorbeur d'oxygène

→ *Système à base d'enzymes**Glucose Oxydase*

(1g de glucose adsorbe 62.2 cm³ d'oxygène à 25°C)

Catalase

Systèmes fortement influencé par le pH, l'Aw, température ...

- Nécessité de présence d'eau

8.2.1.b. Les emballages actifs: Les absorbeurs d'oxygène activés sous UV :

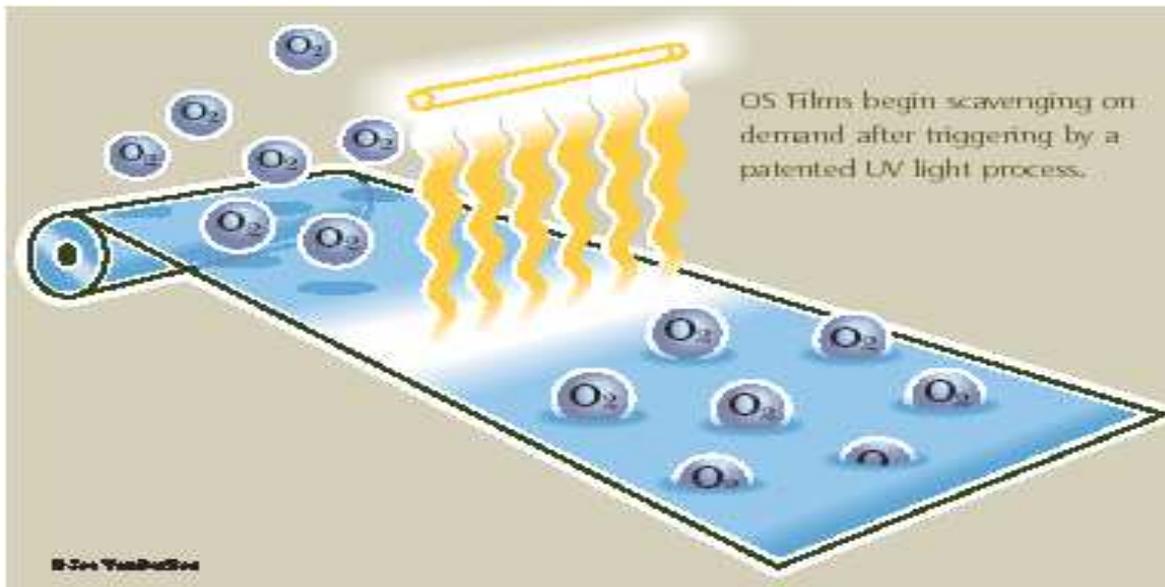


Figure (4): exemple de l'emballage actif: L'absorbeur d'oxygène activé sous UV.

Système absorbeur oxygène se présentant sous forme de films L'absorption de l'oxygène est activée par action des UV

Application sur produits de charcuterie, de salaison, secs ou fumés

<i>Absorbeur d'oxygène</i>		
<i>Fournisseur</i>	<i>Marque</i>	<i>Principe</i>
<i>Bioka Oy</i>	<i>Bioka</i>	<i>Oxydation de glucose par glucose oxydase</i>
<i>CPChem</i>	<i>OSP</i>	<i>Ethylène methacrylate plus cyclohexène methacrylate</i>
<i>MitsubishiGas Chemical Co</i>	<i>Ageless</i>	<i>Oxydation de fer</i>
<i>Carnaud-Metal Box</i>	<i>Oxbar</i>	<i>Oxydation catalysée par cobalt d'un polymère nylon</i>
<i>Darex</i>	<i>DarExtend, DarEVal</i>	<i>Oxydation d'acide ascorbique</i>
<i>Ciba (BP Amoco)</i>	<i>ShelfPlus O2 (Amosorb)</i>	<i>Activation par l'humidité</i>

Tableau (1) : Exemples sur le principe des marques d'emballage actif : Absorbeur d'oxygène.

→ Les absorbeurs sont employés en combinaison avec la mise sous atmosphère modifiée

8.2.1.c. Les emballages actifs: Les absorbeurs d'éthylène :

L'éthylène est produit par le métabolisme des végétaux.

Il contribue à la maturation des fruits et légumes donc de leur sur maturation et de leur ramollissement

La détérioration des fruits et légumes conditionnés dans des enceintes fermée est notamment due à l'accumulation d'éthylène

Une première solution est l'utilisation de permanganate de potassium ($KMnO_4$)

- très efficace, mais nocive,

- ne peut rentrer en contact direct avec l'aliment emballé.

Autres systèmes : - zéolites, les argiles, les alumino-silicates, des minéraux qui conduisent à l'opacification des emballages

Absorbeurs d'éthylène		
Fournisseur	Marque	Principe
Rengo	Green Pack	Oxydation $KMnO_4$
Dennis Green	Mrs Green's Extra Life	Oxydation $KMnO_4$
Ethlene Control	Frindge Friend	Oxydation $KMnO_4$
Evert-Fresh	Evert-Fresh	Minéraux dans le film
Peakfresh Products	Peakfresh	Minéraux dans le film
EIA Warenhandels	Profreh	Minéraux dans le film

Tableau (2) : Exemples sur le principe des marques d'emballage actif : Absorbeurs d'éthylène.

8.2.1.d. Les emballages actifs: Les absorbeurs / émetteur de CO_2 :

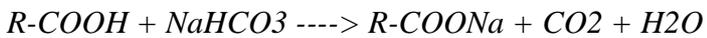
Le CO_2 peut être un bactériostatique dès lors que l'on atteint 20% dans l'espace de tête. Cependant le CO_2 peut être un co produit de dégradation qui doit être piégé pour éviter le gonflement de l'emballage. Une adéquation perméabilité de l'emballage versus genèse ou adsorption du CO_2 doit être définie.

La présence de CO_2 peut ne pas être sans conséquence:

- gonflement de l'emballage
- acidification.

→ **Emetteurs de CO₂**

Système acide organique/carbonate



- ▶ acide citrique, malique, tartrique...
- ▶ Système acide ascorbique/carbonate de sodium permet piège O₂ / générateur CO₂
- ▶ caractère alimentaire parfaitement reconnu

→ **Applications :**

Pâtes fraîches, pains et croissants précuits, saucisses, viandes fraîches, plats cuisinés et plateaux repas...

8.2.1.e. Les emballages actifs: Les absorbeurs / émetteur de d'eau :

Diminution de l'Aw permet de réduire l'activité bactérienne Polymère très adsorbant mis entre des couches microporeuses :

- Polyacrylate,
- Silicagel
- Argile (sachets)
- Oxyde de calcium

→ Application dans le domaine de la viande, des produits de la mer Améliore l'aspect fraîcheur « Régulateur » d'humidité

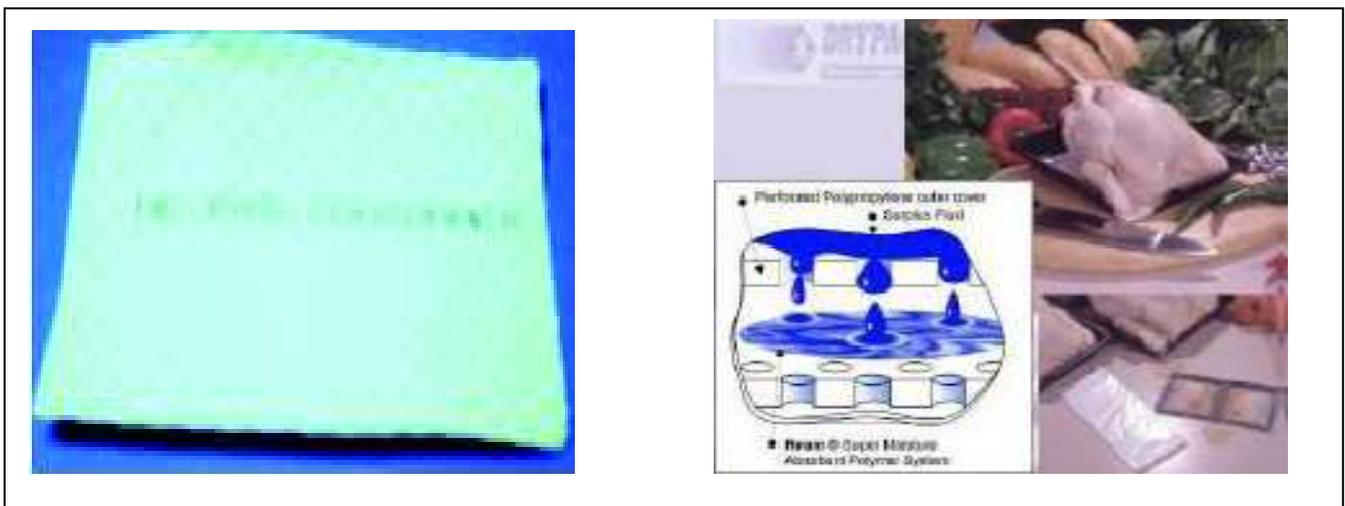


Figure (5) : exemples de l'emballage actif: L'absorbeur / émetteur de d'eau .

8.2.1.f. Les emballages actifs: Les émetteurs d'éthanol :

L'éthanol est largement employé dans le domaine pharmaceutique et médical comme agent inhibiteur de la croissance des microorganismes

Se présente :

- sous forme d'étiquettes auto adhésives Ethicap[®],
- sous forme de sachets contenant de l'éthanol encapsulé, libération contrôlée par la perméabilité de l'éthanol.

- genèse d'une atmosphère à 0.5% éthanol

Application - domaine de la boulangerie

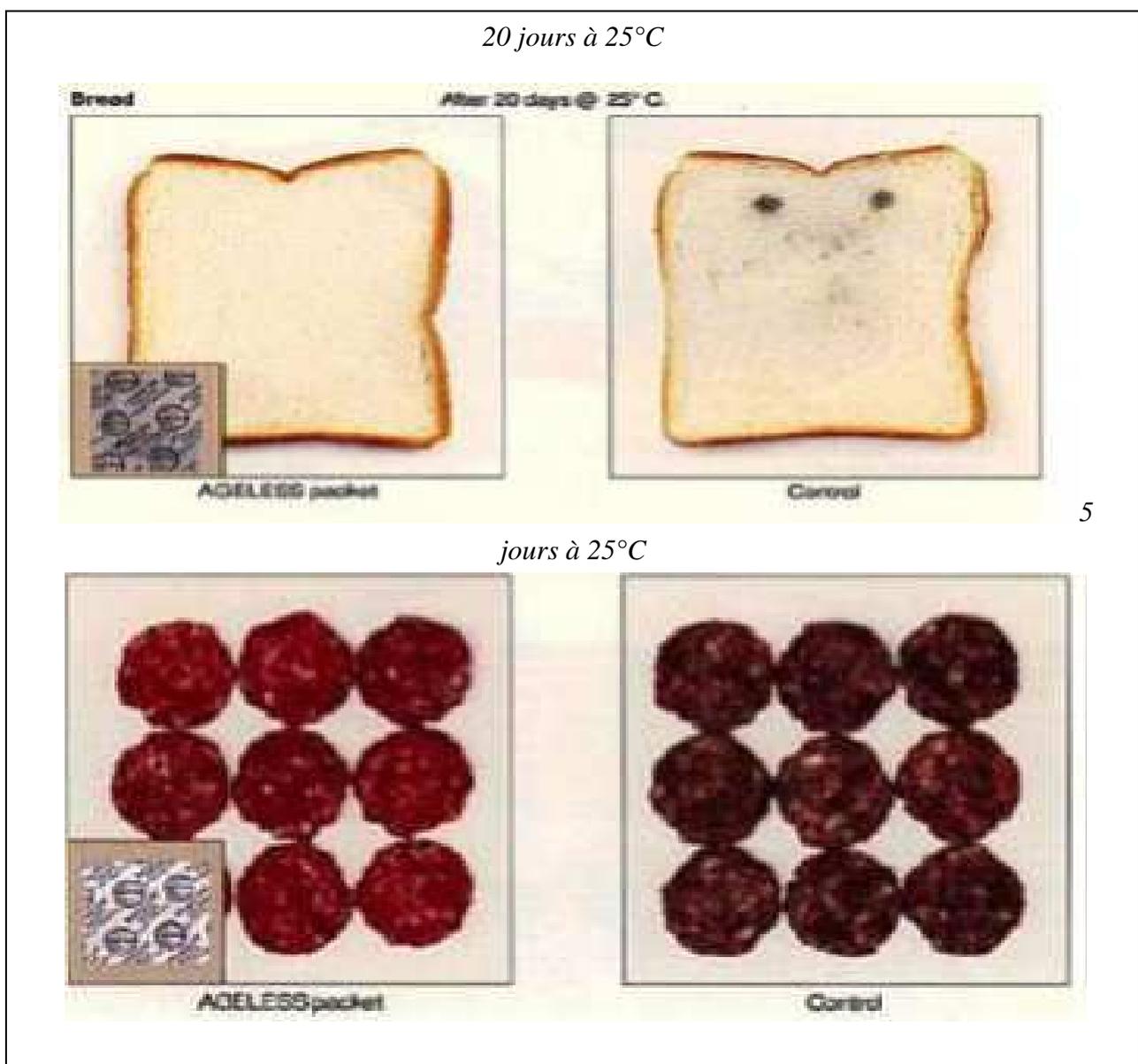


Figure (6) : exemples de l'emballage actif: L'émetteur d'éthanol.

Un autre exemple d'adéquation à définir pour un aliment spécifique

-Durée de vie courte < 6 jours compte tenu de l'apparition de moisissures (penicillium)

Calibration et durée de vie par action de l'éthanol

2 g d'ethicap: gain de 1 à 2 jours sur la durée de vie

3 g d'ethicap: gain de 14 jours sur la durée de vie

4 g d'ethicap: gain de 35 jours sur la durée de vie

Une seule limitation la teneur en alcool en fin de vie



Figure (7) : Calibration et durée de vie par action de l'éthanol pour un aliment spécifique.

8.2.1.g. Les emballages actifs Les antimicrobiens :

Inhibition, destruction les principaux germes d'altération des aliments. Les acides organiques (acide propionique, benzoïque, acétique, sorbique Bactériocines: nisine, natamycine (ou pimaricine) Enzymes :lysosyme Huiles essentielles : romarin (université de saragosse), cannelle, origan,... Métaux : ions argent libérés d'une zeolithe (Agion, Agion technologies, etc..)...

Les principales applications sont:

Viande / volaille / poisson/ pain / fromage / fruit et végétaux. (11).

8.2.2 .Les emballages intelligents:

Ce sont des avertisseurs de la qualité du produits conditionné

- ▶ Fuites
- ▶ Temps / température (TTI)
- ▶ Chaîne du froid
- ▶ Contamination microbologique
- ▶ Degré de maturité de l'aliment
- ▶RFID

8.2.2.a. Les emballages intelligents, les indicateurs de fuite pour MAP :

Réaction chimique ou enzymatique liée à une variation de la concentration en oxygène contenu.

De façon générale il s'agit d'un changement de couleur lié à l'oxydation du bleu de méthylène.



Figure (8) : Exemple de l'emballage intelligent, l'indicateur de fuite pour MAP.

8.2.2.b. Les emballages intelligents : les indicateurs de teneur en oxygène (MAP) :

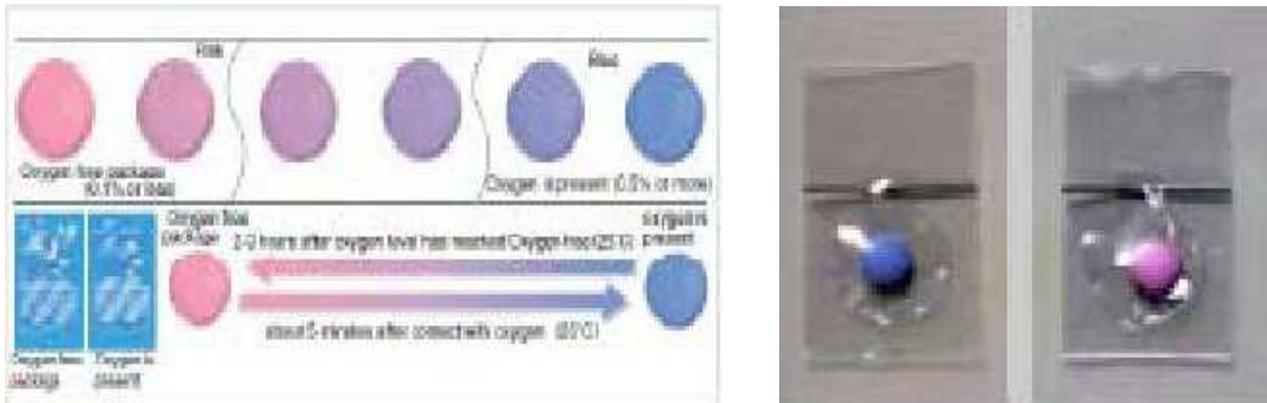


Figure (9): Capteur d'oxygène.

Ageless EYE® (mitsubichi Gas Chemical) est un qui varie du rose (<1%) au bleu (5-8%) selon la composition de l'atmosphère dans l'emballage

8.2.2.c. Les emballages intelligents, les TTI :

Encres thermo chromiques irréversibles basée sur une réaction de polymérisation



Figure (10): Encres thermo chromiques irréversibles basée sur une réaction de polymérisation.

Indicateurs à base de croissance de microorganismes qui:

-Tracent les ruptures de chaîne du froid,

-Tracent tout dépassement de la DLC



Figure(11) : Indicateur à base de croissance de microorganismes



Figure (12): Migration par capillarité d'un liquide , indique le temps depuis lequel que le produit a été utilisé (1 min à une année)

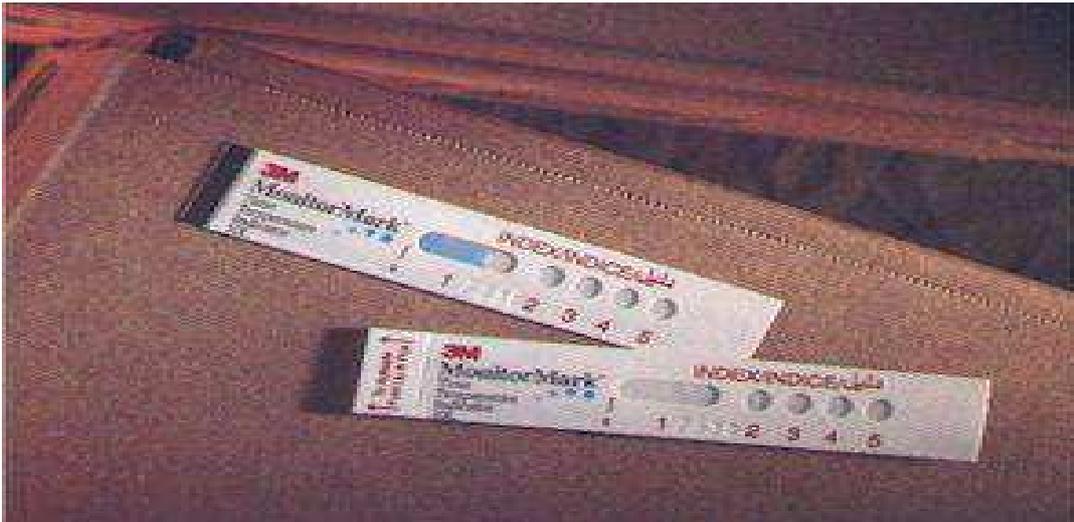


Figure (13): Dispositif qui indique la température maximale à laquelle le produit a été exposé (5°C à 31°C) Pas de lien sur la qualité du produit.

Indique également le temps (heures ou jours) de dépassement d'un seuil critique de température (+/- 1°C)

8.2.2.d. Les emballages intelligents : Détection de microorganismes :

SensorQ™

Détecte la croissance de microorganismes dans l'aliment au cours du temps Particulièrement adapté aux produits carnés frais: Volailles et viandes rouges



Food Sentinel System™

Figure (14): Détecteur de la croissance de microorganismes dans l'aliment au cours du temps.

Détection en continu des pathogènes dans l'aliment Anticorps spécifique est inclus dans une membrane formant une partie du code barre La présence de Salmonella Sp, E Coli ou L. monocytogenes peut être contrôlée.

8.2.2.e. Les emballages intelligents: les indicateurs de maturité :

Un capteur d'arome inclus dans une étiquette Source d'information sur le degré de maturation



Figure (15): Capteur d'arome: source d'information sur le degré de maturation.

8.3. L'intérêt de l'emballage actif et intelligent :

- Un large spectre d'applications
- La nécessité de faire une analyse du besoin de l'aliment et du cycle de vie de l'aliment conditionné
- Une voie vers le renforcement de la sécurité alimentaire et de la transparence envers de le consommateur
- La validation de concepts à poursuivre, des complémentarités à finaliser
- Un potentiel de développement important notamment concernant les matériaux antibactériens
- Un champ réglementaire en cours de construction qu'il ne faut pas négliger... ... (11).

8.4. Le rôle de l'emballage :

8.4.1. .Contenir et conserver le contenu :

Il s'agit de protéger :

- l'environnement extérieur du produit contenu (limiter les risques de fuites, bloquer les évaporations de solvant afin de protéger la santé de l'utilisateur, interdire les usages dangereux pour les enfants, etc.),
- le contenu des contraintes extérieures (limiter les détériorations par les chocs mécaniques, réduire les transferts de goût et d'odeurs parasites, préserver de l'altération par l'air ou l'oxygène, faire barrière à toute immiscion de germes, d'insectes ou de produits non souhaités, empêcher le vol ou la consommation du contenu avant l'acte d'achat, optimiser la durée de vie de produits périssables, etc.).

8.4.2. Informer :

- Renseigner sur les informations générales et légales (date de péremption, température de stockage, mode d'emploi, posologie/dosage unitaire, composition, présence d'allergènes, prix, quantité, poids, etc.),
- Fournir des informations sur les conditions de production (Ecolabel, Label rouge, issu du commerce équitable, appellation d'origine contrôlée, etc.),
- Diffuser des informations liées aux caractéristiques propres au produit dans son univers de marché (marque, allégations se rapportant à la nutrition et/ou à la santé, recettes, mode de cuisson, histoire du produit, etc.).

► Certaines informations sont obligatoires dans un cadre réglementaire de consommation responsable: il en est ainsi de la mention du degré d'alcool et l'information des risques à consommer de l'alcool par la femme enceinte.

► Un arrêté publié au J.O du 3 octobre 2006 précise que les bouteilles de boissons alcoolisées devront porter soit un logo, soit une mention écrite prévenant les femmes des risques consécutifs à la consommation d'alcool pendant la grossesse. Le message est le suivant :

« la consommation de boissons alcoolisées pendant la grossesse, même en faible quantité, peut avoir des conséquences graves sur la santé de l'enfant ». Cette mesure est applicable à toutes les « unités de conditionnement des boissons » commercialisées ou distribuées à titre gratuit. Comme le précise l'arrêté, le message sanitaire (texte ou logo) devra figurer sur tous les conditionnements de boissons de manière à être visible, lisible, clairement compréhensible, et indélébile (source : Légifrance).

8.4.3. Regrouper :

- Réunir plusieurs unités de consommation en vue d'une adéquation entre la consommation des produits et la fréquence de l'acte d'achat (pack de yaourts, pack de bouteilles de bière),
- Rassembler les produits en unités manipulables (sachets de plusieurs biscuits) afin d'assumer les modes de consommation divers (nomadisme, etc.),
- Assurer la promotion des produits (lot promotionnel),
- Permettre la préhension et le transport par le consommateur,
- Faciliter la mise en rayon ou toute opération de manutention par les opérateurs.

8.4.4. Transporter/Stocker :

- Assurer la livraison du lieu de production au lieu de vente sans dommages (protection contre les atteintes mécaniques au couple produit/emballage) par des palettes en bois, des coiffes en carton ondulé, des cornières, des liens métalliques ou plastiques, des films étirables ou rétractables, etc.,
- Protéger contre toute malveillance (vol ou « bio-terrorisme »),
- Informer les centres logistiques du contenu des caisses de transport (logo, marque, contenu, code à barres, etc.),
- permettre des possibilités de rangement chez le consommateur,
- Assurer la transportabilité par le consommateur des produits à son domicile.

8.4.5. Faciliter l'usage :

L'usage du produit va de pair avec son emballage, tous deux étant souvent indissociables :

- Ouverture facile ou facilitée pour des groupes de consommateurs (les séniors, les enfants, les adolescents nomades, les sportifs, etc.),
- Mécanisme de refermeture en vue d'une consommation différée du produit,
- Multiportions en vue de consommation fractionnée ou d'usage nomade,
- Ergonomie de préhension du produit assurant une adéquation optimale entre poids, taille, forme et fréquence d'usage,
- Dosage au juste besoin pour limiter les pertes,
- Restitution du produit : vider au maximum le contenu de son emballage,
- Utiliser le couple contenant/contenu pour tout mode de conservation (congélation) ou mode de préparation (cuisson au four traditionnel, four micro-ondes, bain-marie, etc.).

8.4.6. Faciliter l'opération de conditionnement du produit :

- Satisfaire aux mécanisations sans arrêt intempestif,
- Garantir la sécurité des employés responsables du conditionnement,
- Réaliser l'opération de conditionnement à des coûts acceptables,
- Résistance aux opérations unitaires de conditionnement (choc, chaleur, débit, vibration, fermeture, hygiène, appertisation...).

8.4.7. Rendre visible le produit et véhiculer les valeurs du produit et/ou de la marque, de l'entreprise :

- Favoriser l'acte d'achat par l'emballage, qui constitue une balise au sein d'un linéaire (le consommateur ne passe que quelques secondes dans le rayon), par un référentiel couleur (vert pour des yaourts au bifidus, rouge pour des boissons au cola...), par la forme du produit emballé (bouteille en forme d'orange pour un jus d'orange), par le matériau utilisé et l'univers que l'on veut évoquer (bois pour la tradition), le graphisme et la typographie pour la reconnaissance immédiate du produit,
- Véhiculer les atouts et les valeurs de la marque, de l'entreprise (responsabilité sociétale de l'entreprise),
- Garantir l'acceptabilité pour le consommateur, lors des phases d'achat et de consommation du produit. (12).

9. L'étiquetage :

C'est le producteur de la denrée alimentaire qui se charge de la rédaction de l'étiquette en se conformant aux prescriptions réglementaires existantes pour permettre aux consommateurs de savoir exactement ce que contient le produit.

L'étiquetage des denrées alimentaires doit comporter les mentions obligatoires suivantes :

► Dénomination de vente :

Elle permet à l'acheteur de savoir précisément de quel produit il s'agit.

Exemples: "chocolat", "pain", "café",...

► Liste et quantité des ingrédients :

Toute substance, y compris les additifs, utilisée dans la fabrication ou la préparation d'une denrée alimentaire et encore présente dans le produit fini, éventuellement sous une forme modifiée.

Lorsqu'un ingrédient ou une catégorie d'ingrédients est mis en valeur dans l'étiquetage, il faut en préciser la quantité, exprimée en pourcentage.

▶ **Gaz d'emballage :**

La mention "emballé sous atmosphère contrôlée" signifie que, pour allonger la durée de conservation de ce produit, on a remplacé dans l'emballage l'air ambiant par un autre gaz comme l'oxygène, l'azote, le CO₂, l'hélium et l'argon indiqués sous les numéros E938 à E949.

Cette adjonction de gaz ne pose pas de problèmes pour la santé.

▶ **Allergènes :**

Les consommateurs en particulier ceux souffrant d'allergies ou d'intolérances alimentaires doivent être informés de l'entière teneur du contenu des aliments.

▶ **.Quantité nette :**

La quantité nette correspond à la quantité vendue, emballage non compris. Cette mention doit être exprimée en unités de volume (litres, millilitres,...) pour les produits liquides et en unités de masse pour les autres produits (grammes,...).

▶ **Date de péremption :**

Cette date indique jusqu'à quand une denrée alimentaire conserve ses propriétés spécifiques dans des conditions de conservation appropriées. Au besoin, cette date doit être accompagnée de consignes de conservation et de consommation.

▶ **Numéro du lot.**

▶ **Conditions particulières de conservation et d'utilisation :**

Il faut indiquer des conditions de conservation et d'utilisation lorsque le produit est susceptible de se dégrader s'il n'est pas correctement conservé ou utilisé. Exemples: "Conserver au réfrigérateur", "Conserver au frais et à l'abri de l'humidité"... etc.

▶ **Nom :**

Nom ou raison sociale et adresse (ou numéro de téléphone) du fabricant, de l'importateur, du conditionneur ou d'un vendeur établi à l'intérieur de la Communauté. Ces indications doivent permettre à l'acheteur d'introduire une réclamation auprès du fabricant ou d'obtenir des informations plus détaillées sur le produit.

► **Mode d'emploi :**

Le mode d'emploi doit être indiqué de façon à permettre un usage approprié de la denrée.

► **Valeur nutritionnelle :**

L'étiquetage nutritionnel fournit des informations sur la valeur nutritionnelle ou alimentaire des denrées alimentaires: la valeur énergétique, les protéines, les hydrates de carbone, les matières grasses, les vitamines, les minéraux et oligo-éléments, etc.

► **Code-barre :**

Le code barre figure sur l'emballage ou sur l'étiquette, sous la forme d'une série de lignes verticales surmontant des chiffres. Ces chiffres se classent en quatre groupes. Les 2 premiers renseignent le pays d'origine du fabricant ou du distributeur, le deuxième groupe de chiffres correspond à l'entreprise productrice. Les chiffres suivants, déterminés par le producteur lui même, constituent la référence de l'article. Le dernier chiffre est un numéro de contrôle destiné à prévenir les erreurs. (1).

10. Inventaire des révisions de la circulaire :

Version Date de mise en application Motif et portée de la révision

Date de publication

Durée de conservation limitée

◆ *Pain, pain précuit Goût de moisi, moisissure, rancissement des graisses présence d'insectes.*

Respecter la date DDM, exceptions possibles mais une bonne appréciation est nécessaire ! Le pain frais peut être congelé, et consommé de préférence dans les 2- 3 semaines.

◆ *Pour les produits congelés, respecter la température (-18 °C ou moins).*

◆ *fromages à pâte molle gâteau, biscuit fourré, biscuit mou semi-conserves (hareng, moules, ...)*

Réfrigération requise. Fermentation.

Durée de conservation courte.

◆ *viandes fraîches, poulet, poisson, Charcuterie Ces produits sont souvent accompagnés d'une date limite de consommation (DLC, "à consommer jusqu'au") et une réfrigération est presque toujours requise (à moins de 7°C). Dans certains cas, une réfrigération en dessous de 4°C ou moins est même nécessaire (p.ex. poisson).*

Croissance bactérienne (éventuellement moisissure) et pourrissement.

Ne JAMAIS accepter ou distribuer après la date DDM.

Le consommateur doit encore pouvoir consommer le produit au plus tard le jour de la DLC. L'important est une chaîne du froid fermée (stockage, transport, distribution); si elle n'est pas garantie, ne PAS distribuer ces produits ! Pâtisseries repas réfrigérés, salades jus de fruit frais pressé œufs desserts lactés yaourt fruits et légumes frais coupés. (13).

11. Datage des denrées alimentaires préemballées:

- ◆ **Date de fabrication** : la date à laquelle le produit devient conforme à la description qui en est faite.
- ◆ **Date de conditionnement** : la date à laquelle le produit est placé dans le récipient immédiat dans lequel il sera vendu en dernier ressort
- ◆ **Date limite de vente** : la dernière date à laquelle le produit peut être mis en vente auprès du consommateur, après laquelle il reste encore une période raisonnable d'entreposage à la maison..
- ◆ **Date de durabilité minimale** : («à consommer de préférence avant») la date d'expiration du délai, dans les conditions d'entreposage indiquées (s'il y a lieu), durant lequel le produit reste pleinement commercialisable et conserve toutes les qualités particulières qui lui sont implicitement ou explicitement attribuées. Le produit peut toutefois rester pleinement satisfaisant après cette date.
- ◆ **Date limite d'utilisation** : (date limite de consommation recommandée) (date de péremption) la date estimée d'expiration du délai après lequel, dans les conditions d'entreposage spécifiées, le produit n'aura probablement pas la qualité que le consommateur est en droit d'attendre. Après cette date, le produit ne devrait plus être considéré comme commercialisable. (14).

12. Conclusion :

L'aliment est très sensible. Cette sensibilité varie selon la nature et les ingrédients de l'aliment. Sous l'action de différents agents biologiques et physiques résulte des altérations sur différents niveaux et pour préserver la qualité de l'aliment et prolonger sa durée de vie, il existe plusieurs techniques de conservation qu'on peut les appliquer. Aussi l'emballage est une étape importante déterminant la conservation et la sécurité de l'aliment, il garantit qu'il sera livré au consommateur dans les conditions optimales.

Chapitre II : Date de Péremption

Chapitre II : Date de péremption :

1. Introduction :

Le consommateur veut des produits frais et savoureux. A l'achat, il se base le plus souvent sur l'apparence de l'aliment (odeur, couleur, aspect général). Il lui est cependant difficile d'évaluer la qualité microbiologique des produits alimentaires d'un simple coup d'œil. D'autre part, la plupart de nos produits alimentaires sont préemballés. Nous pouvons à peine les voir, nous ne pouvons pas les sentir, et pour des raisons d'hygiène, il est évident que nous ne pouvons pas les toucher. Dans ces conditions, l'étiquette du produit, par les informations qu'elle contient, joue un rôle essentiel (15); Parmi ces informations "la date de péremption", dans cette partie de mon travail on va voir au début une définition de la date de péremption, ou on trouve deux dates différentes : DLC et DLUO, et comment en faire la différence entre eux. Puis comment faire en absence de la date de péremption. Quels sont les risques en cas de dépassement de cette date. Comment la déterminer et qui prend la responsabilité totale dérogée en cas de problème lié à la date de péremption.

On va voir par la suite le contrôle de la date de péremption des articles gères par lots et comment déterminer la durée de vie microbiologique des aliments et quels sont les applications industrielles de la date de péremption et on termine cette partie avec quelques espèces qui ont un intérêt alimentaire avec quelques limites de ces derniers.

2. Préservons notre santé : les dates de péremption

Pour certains aliments, le délai de consommation est facilement repérable : moisissures et pourritures associées à une odeur peu alléchante nous renseignent aisément sur l'état de fraîcheur des fruits, des légumes et du pain, par exemple. Par contre, pour d'autres aliments il est bien plus difficile de s'apercevoir des méfaits que leur consommation tardive peut entraîner sur notre santé.

Il existe deux indicateurs différents concernant la date de péremption d'un aliment :

- **« A consommer jusqu'au... » :**

Risque immédiat pour la santé humaine

La date limite de consommation (DLC) figure sur les denrées alimentaires périssables susceptibles, après une courte période, de présenter un danger immédiat pour la santé humaine. Cette date est déterminée par le producteur. Elle doit obligatoirement figurer sur les emballages des denrées rapidement périssables : lait frais, yaourts, viande en barquette, charcuterie fraîche, plats cuisinés frais, etc.

Attention, la DLC n'est pas une garantie en soi

Elle n'est valable que si l'emballage n'est pas ouvert et que les conditions particulières de conservation indiquées sur l'emballage sont respectées.

La DLC s'exprime sur les conditionnements par la mention «A consommer jusqu'au», suivie de l'indication du jour et du mois.

Dès que la DLC est atteinte, le produit est considéré comme impropre à la consommation et doit être retiré de la vente. Des microbes (bactéries, champignons...) peuvent en effet s'y développer. Cette remarque est particulièrement vraie pour les produits frais tels que le poisson, les crustacés, la viande, la charcuterie, les fromages. Dépasser la DLC peut présenter des risques d'intoxication alimentaire.

Cependant, sur un certain nombre de produits, les règles d'hygiène sont si draconiennes que les risques d'intoxication sont minimes.

Exemple : un yaourt conservé en respectant la chaîne du froid peut raisonnablement être consommé une à deux semaines après la DLC. Il contient une microbiologie très active (ferment lactique) qui permet d'éviter le développement de germes pathogènes. Toutefois, il faut savoir que l'activité de la charge microbienne positive diminue avec le temps après la date de conservation.

- **« A consommer de préférence avant le ... » :**

Qualité du produit amoindrie mais pas de risque sanitaire pour le consommateur

Cet indicateur précise la date limite d'utilisation optimale (DLUO) c'est-à-dire la période durant laquelle toutes les propriétés du produit sont conservées. Au-delà de cette date, le produit est toujours consommable, mais ses qualités peuvent être amoindries : moins de goût, moins de vitamines, consistance différente, sans pour autant constituer un danger pour la santé. Les denrées concernées sont les produits d'épicerie (le café, les conserves, les pâtes, le riz, les biscuits secs,...), les produits surgelés, les boissons, le lait stérilisé (UHT), etc. Leur vente au-delà de la DLUO n'est pas interdite ; la plupart restent consommables.

Faites preuve de bon sens : ne jetez pas systématiquement un produit dont la DLUO est dépassée.(16)

3. Combien déterminer une DLUO sur un produit emballé ?

Pour les produits emballés et scellés en dehors du client, vous devez mentionner, en plus des informations réglementaires, la date jusqu'à laquelle le client peut consommer le produit. Il s'agit de la date limite d'utilisation optimale (DLUO) ou, dans le cas de denrées très périssables microbiologiquement, la date limite de consommation (DLC).

<ul style="list-style-type: none"> D.L.C = Date Limite de Consommation 	<ul style="list-style-type: none"> D.L.U.O. = Date Limite d'Utilisation Optimale (date de durabilité minimale)
Denrées susceptibles de présenter un danger immédiat pour la santé humaine après une courte période	Denrées ne présentant pas de risque sanitaire
QUELS PRODUITS SONT CONCERNES ? Denrées très périssables: Crème crue, lait pasteurisé, jus de fruits frais...	QUELS PRODUITS SONT CONCERNES ? Produits congelés (glaces en bac) – conserves (confitures) - produits secs (petits fours en sachets, gâteaux secs) – chocolat - confiserie.
QUI DETERMINE CETTE DATE ? soit le fabricant, soit la réglementation (exemple : plats cuisinés)	QUI DETERMINE CETTE DATE ? soit le fabricant, soit la réglementation (exemple : truites congelées)
COMMENT ECRIRE CETTE DATE SUR L'ETIQUETTE ? « A consommer jusqu'au : 10/02/2012 » ou "A consommer jusqu'à la date figurant endroit sur l'emballage"	COMMENT ECRIRE CETTE DATE SUR L'ETIQUETTE ? « A consommer de préférence avant le : 10/02/2012 » Ou « A consommer de préférence avant le : endroit sur l'emballage"
EN CAS DE DEPASSEMENT DE LA DATE ?	EN CAS DE DEPASSEMENT DE LA DATE ?

<p><i>Le retrait d'un produit à DLC atteinte est impératif</i></p> <p><i>Si une entreprise alimentaire détient ou vend des produits dont la DLC est dépassée:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>risque sanitaire</i> - <i>infraction susceptible de poursuites judiciaires</i> 	<p><i>Caractère indicatif pour le consommateur</i></p> <p><i>Le produit peut être consommé si cette date est dépassée ; seules ses caractéristiques organoleptiques (goût, odeur...) ne sont plus garanties.</i></p> <p><i>Si une entreprise alimentaire détient ou vend des produits dont la DLUO est dépassée:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>pas de risque sanitaire</i> - <i>pas interdit, à condition que le produit demeure de qualité loyale et marchande.</i>
--	--

Tableau (3) :une comparisant entre la DLC et DLUO.(17).

La date se compose du jour, du mois et de l'année.

Toutefois, si :

<i>Durabilité < 3 mois</i>	<i>Indication du jour et du mois</i>
<i>Durabilité entre 3 et 18 mois</i>	<i>Indication du mois et de l'année</i>
<i>Durabilité > 18 mois</i>	<i>Indication de l'année</i>

Tableau (4) La date se compose du jour, du mois et de l'année selon la durabilité.

On recommande toutefois d'inscrire le jour, le mois et l'année afin de servir de pouvoir servir de numéro de lot (obligatoire). (6).

La date limite (DLC ou DLUO) est accompagnée, si nécessaire, d'une indication des conditions de conservation, et notamment de la température optimale de conservation du produit.

Exemple : Confiture « A conserver au frais après ouverture»

Chocolat « A conserver dans un endroit frais et sec entre 16 et 20°C » (17).

Il est impératif de retirer un produit à DLC atteinte. Si l'artisan revendeur commercialise un produit dont la DLUO est dépassé, ce qui n'est pas interdit, il le fait sous sa propre responsabilité. La responsabilité du fabricant est alors totalement dérogée en cas de problème. (17).

4. Combien de temps conserver les aliments ?

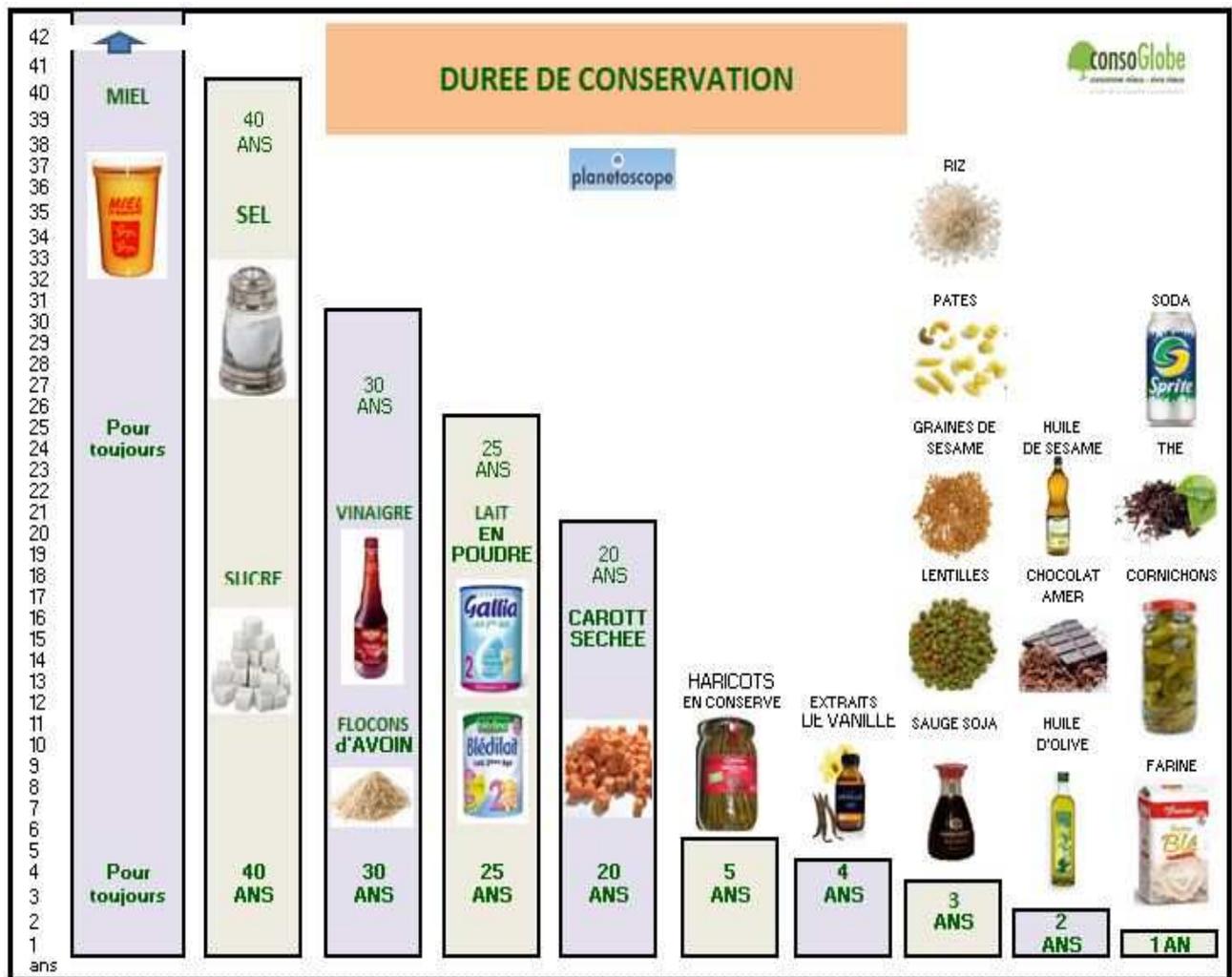


Figure (16) : Histogramme de la durée de conservation de quelques aliments.

Autres durées de conservations, plus courtes :

- ✓ A consommer le jour-même :

La mayonnaise et plats à base de mayonnaise, les abats, la chair à saucisse et la viande hachée. Ils ne se conservent pas plus de 24 heures, même au réfrigérateur.

- ✓ A consommer au plus tard demain :

Poisson cru, viandes cuites, en les faisant cuire bien sur.

- ✓ A consommer sous 2 jours :

Les pâtisseries fraîches, les légumes préparés, les plats en sauce, les poissons cuits, les entremets.

✓ A consommer dans les 3 jours :

La viande crue, les jus de fruit ouverts, le lait pasteurisé une fois ouvert.

Le beurre pasteurisé : 25 à 30 jours. (18).

Nous vous proposons ci-dessous un petit tour des produits alimentaires qui peuvent être ou non consommés après la date limite.

A noter : pour les personnes fragiles (bébés, jeunes enfants, femmes enceintes et seniors), mieux vaut toujours respecter la date indiquée sur l'emballage.

Les produits laitiers :

Du lait stérilisé conservé dans de bonnes conditions (emballage intact) peut être consommé jusqu'à deux semaines après sa date de péremption ce qui n'est pas le cas pour du lait frais. Pour le lait frais respectez la date indiquée.

Les yaourts et fromages peuvent aussi être mangés jusqu'à deux semaines

après la date limite si leur aspect et leur odeur sont normaux.

En revanche, les crèmes et les desserts ne peuvent être consommés que deux ou trois jours après la date indiquée car ils sont plus sensibles aux

Bactéries, d'où un risque d'intoxication alimentaire.

Les œufs :

Les œufs peuvent être consommés jusqu'à quatre semaines après la date de péremption si leur coquille est intacte (la coquille les protège des

Bactéries).

A noter : si en cassant l'œuf vous constatez que le blanc n'est pas transparent et que le jaune n'est pas ferme, ne le mangez pas.

Les boîtes de conserves :

Les boîtes de conserves détiennent le record de longévité. Elles peuvent être consommées plusieurs années après la date de péremption si elles ne

sont pas déformées rouillées et si leur couvercle n'est pas bombé.

A noter : une conserve dont le couvercle est bombe doit toujours être jetée, même si elle n'a pas dépassé la date ; il existe en effet un risque de botulisme une grave maladie neurologique.

- ***Les produits à risque :***

La charcuterie est un produit "à risque" pour lequel il ne faut jamais dépasser la date de péremption. Il faut aussi la consommer rapidement (un à deux jours) après ouverture.

Il existe un risque d'intoxication alimentaire ou, plus grave, de listériose. La même recommandation est valable pour les poissons et fruits de mer. Si le produit dégage une forte odeur, ne le consommez pas.

A noter : mieux vaut également respecter la date indiquée pour les poissons et coquillages surgelés, même si leurs conditions de conservation donnent l'impression que le produit est resté "au frais". (19).

- ***Des produits moins "à risque" que d'autres :***

Concernant la DLC, le meilleur des conseils anti-gaspi est de rester vigilant au moment de l'achat, pour ne pas se faire avoir en achetant un produit sur le point d'être périmé ! Sachez cependant que pour l'Anses, les yaourts sont des aliments à risque minime pour lesquels dépasser la DLC de quelques jours ne présente pas de risques d'intoxication. D'après un dossier du magazine 60 Millions de consommateurs en paru en janvier 2011, il est possible de dépasser de quelques jours la DLUO d'un pot de crème fraîche non ouvert et de deux semaines la DLUO des fromages à pâte cuite et/ou à base de lait pasteurisé. (18).

Enfin, fiez-vous à votre nez et à l'aspect de la denrée : si ça sent mauvais, ça aura mauvais goût, même si ce n'est pas dangereux pour la santé.

Bon à savoir : sauf le lait cru ou les rillettes, ce sont les producteurs eux-mêmes qui établissent la date de péremption en effectuant des tests de vieillissement et des tests microbiologiques sur chaque produit. Il peut donc exister des variations d'une marque à l'autre. (18).

5. En l'absence de DLC et DLUO ?

Il n'existe pas d'obligation légale concernant l'indication d'un délai de conservation sur les produits non préemballés. Ainsi, il faut se fier à ses sens pour évaluer la fraîcheur du produit. Cela peut être aisé pour un fruit ou un légume, cependant, pour d'autres produits tels que la viande, le poisson ou les œufs cela devient plus difficile et la confiance envers le vendeur du produit est importante.

A savoir:

La « remballe » est parfois pratiquée par des commerçants peu scrupuleux, c'est-à-dire, le déconditionnement et reconditionnement d'aliments périssables, notamment la viande et le poisson. C'est une pratique illégale, en vertu des lois sanitaire et de protection du consommateur. (16)

6. Quels risques en cas de dépassement d'une DLC ?

Dépasser une Date Limite de Consommation peut représenter un grand risque pour le consommateur avec un danger immédiat pour la santé.

Voici les principaux risques :

- La salmonellose, c'est une infection à une bactérie nommée Salmonelle. Les symptômes sont : diarrhées, fièvres, crampes abdominales, vomissements dans un délai de 12 à 48h après l'infection.*
- Les staphylocoques sont au deuxième rang des bactéries responsables d'intoxications alimentaires en France après les salmonelles (Source : Institut Pasteur). Les symptômes sont des vomissements violents souvent accompagnés de diarrhées.*
- La listériose qui touche le plus souvent les nouveau-nés, les personnes immunodéprimées, les personnes âgées et les femmes enceintes. Elle déclenche des symptômes qui surviennent brusquement tels que crampes, diarrhées, maux de tête, nausées, frissons, fièvre, vomissements.*
- Le botulisme d'origine alimentaire lié à la toxine botulique est une maladie neurologique. En l'espace de 18 à 36 heures généralement les premiers symptômes apparaissent : vomissements, nausées, diarrhées, crampes abdominales. Puis viennent les symptômes neurologiques avec un arrêt progressif du fonctionnement musculaire.*
- Le contact avec les mycotoxines (moisissures) peut être à l'origine de toxicités aiguës et chroniques*

avec des effets sur le système nerveux central, l'appareil cardiovasculaire et l'appareil respiratoire ainsi que sur l'appareil digestif.

Mesures d'urgence : dans tous les cas il est impératif de prendre contact avec votre médecin traitant ou le service des urgences le plus proche de l'endroit où vous vous trouvez. Ces infections peuvent être très graves. (20)

7. Comment fixer une DLC ou une DLUO ?

La DLC ou la DLUO d'un produit dépend des matières premières utilisées, du procédé de fabrication et de l'organisation du travail.

La meilleure façon d'évaluer une DLC ou une DLUO est de suivre le vieillissement du produit (aspect visuel, gustatif, microbiologique) dans les conditions normales de stockage, de vente, de transport. (17).

8. Comment déterminer la durée de conservation?

La durée de vie dépend de nombreux facteurs:

- ✓ Formulation: conservateurs, A_w , pH, ...
- ✓ Procès : cuisson, barème temps/température, refroidissement, surgélation, ...
- ✓ Conditions de conservation: température, UV, ...
- ✓ Conditionnement: matériaux, atmosphère de conservation, ...

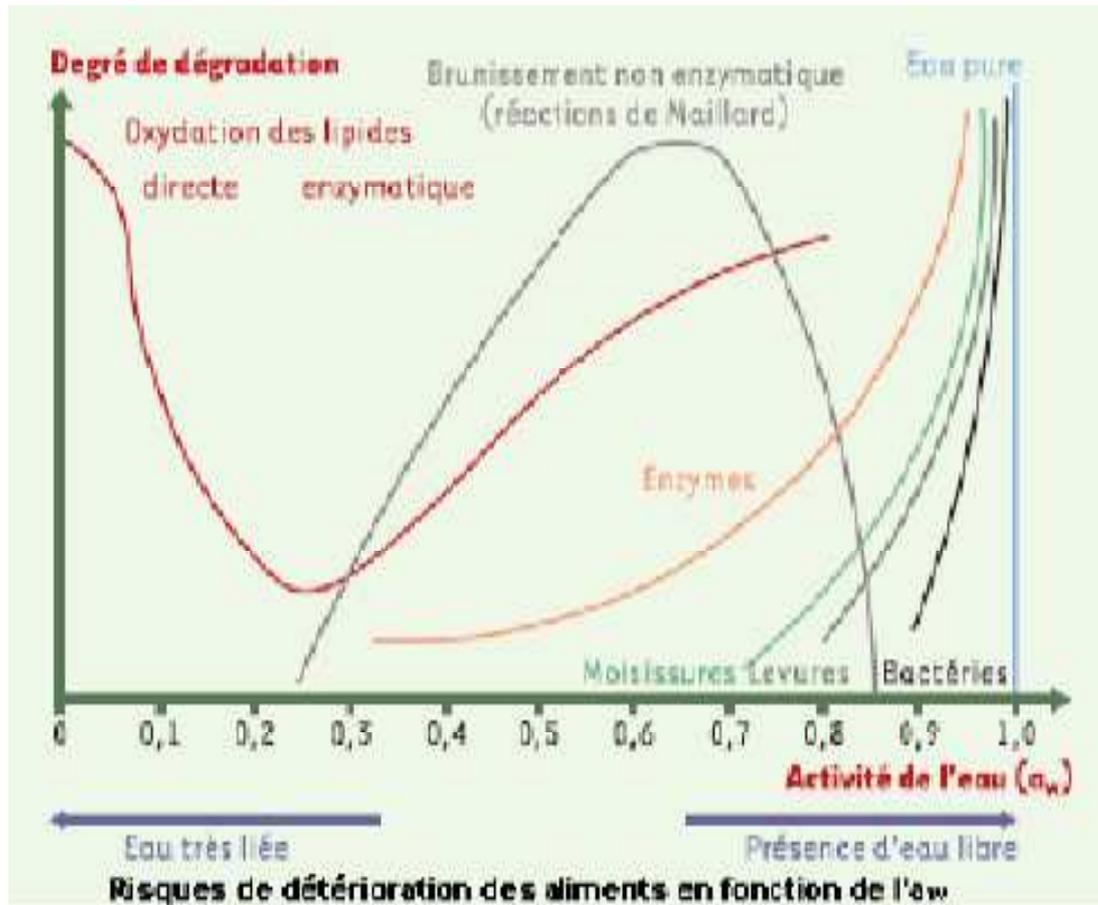


Figure (17) : courbe de : les nombreux facteurs qui influence sur la durée de vie des aliments.

Durée de vie fixée par le producteur

Garantit la qualité du produit si:

DLC plus valable si emballage ouvert

- Pas ouvert
- Prescription de conservation respectée
- Estimer les évolutions microbiologiques potentielles
- Fixer la durée de vie et les conditions de conservation (avec marges de sécurité!)
- Valider la durée de vie. (4).

9. Responsabilité :

Il est impératif de retirer un produit à DLC atteinte.

Si l'artisan revendeur commercialise un produit dont la DLUO est dépassé, ce qui n'est pas interdit, il le fait sous sa propre responsabilité. La responsabilité du fabricant est alors totalement dérogée en cas de problème. (17).

10. Contrôle de la date de péremption des articles gérés par lots :**10. a. Utilisation :**

Lorsqu'un article est géré par lots, les fonctions suivantes sont prises en charge pour le contrôle de la date de péremption :

- *Saisie et contrôle lors de l'entrée de marchandises*
- *Impression sur le bon d'accompagnement*
- *Analyse des lots selon la date de péremption*
- *Détermination des lots selon une date de péremption lors des sorties de marchandises*

10. b. Fonctionnalités :

Saisie et contrôle lors de l'entrée de marchandises

Lorsque la fonction de contrôle de la date de péremption est activée, vous devez saisir la date de péremption ou la date de fabrication du lot à l'entrée de marchandises.

Le système vérifie alors si la durée de conservation restante est suffisante pour satisfaire aux exigences de la commande d'achat ou de la fiche article. Si ce n'est pas le cas, un message d'avertissement ou un message d'erreur est généré selon le paramétrage du système.

Lorsque vous enregistrez l'entrée de marchandises, la date limite de péremption est consignée dans le document article et dans la fiche lot.

Si le lot existe déjà, le système vérifie également si la date limite de péremption indiquée ou déterminée à l'entrée des marchandises correspond à la date fixée dans la fiche article. Si les dates ne concordent pas, un message d'avertissement ou un message d'erreur est généré selon la

configuration du système. Si vous enregistrez l'entrée de marchandises malgré la réception d'un message d'avertissement, l'ancienne date de péremption est écrasée dans la fiche lot.

10. c. Impression sur le bon d'accompagnement :

La date de péremption est imprimée sur le bon d'accompagnement.

10..d. Analyse des lots selon la date de péremption :

Vous pouvez créer une liste de dates de péremption (liste contrôle DLC) qui contient les données suivantes pour chacun des lots : durée de conservation restante, date de péremption et quantité.

10. e. Détermination des lots selon la date de péremption lors des sorties de marchandises :

Si vous saisissez une sortie de marchandises dans la Gestion des stocks ou une livraison dans l'Administration des ventes (ADV), vous pouvez sélectionner des lots en fonction de la date de péremption à l'aide de la fonction de détermination des lots.

Si le système de gestion des emplacements de magasin (WM) est activé, la date de péremption est enregistrée dans la demande de transfert, dans l'ordre de transfert et dans le quant. Dans ce cas, l'ordre de transfert imprimé sert de bon d'accompagnement de palette. La détermination des lots peut se faire indifféremment dans la Gestion des emplacements de magasin, dans la Gestion des stocks ou dans l'Administration des ventes. (21).

11. Détermination de la Durée de vie microbiologique des aliments :

La durée de vie microbiologique des aliments est généralement établie en combinant des informations de provenances diverses, comme cela est indiqué dans l'annexe 2 du projet de règlement européen sur les critères microbiologiques, les informations indispensables concernent les caractéristiques intrinsèques (par ex : pH, aw) et extrinsèques (par ex : température, atmosphère de conservation) de l'aliment et leur évaluation ; ces informations peuvent être suffisantes si, par exemple , le pH ou l'activité de l'eau de l'aliment ne permet pas la croissance du micro-organisme pathogène considère la durée de vie microbiologique concernera la salubrité non l'innocuité de l'aliment .

Des informations complémentaires peuvent provenir de trois sources :

- ✓ Des tests de vieillissement.
- ✓ Des tests de croissance.
- ✓ Microbiologie prévisionnelle. (21).

11.a. Etude de vieillissement du produit

Pour déterminer la date de conservation d'un produit, le fabricant va suivre son vieillissement, dans les conditions normales de stockage et de présentation à la vente.

Exemples : à température inférieure ou égale à -18°C pour une glace en bac et à température ambiante pour une confiture.

L'artisan va sélectionner un lot de produits de nature identique (ex : 5 pots de confiture), et l'analyser sur une période donnée, qui correspond à la durabilité qu'il souhaite obtenir, en ajoutant une sécurité (par exemple 12 mois + 3 mois pour une confiture ou 3 mois + 1 mois pour une glace).

L'artisan va régulièrement ouvrir ses pots de confiture et les analyser au niveau aspect (présence de moisissures ?, couleur inchangée ?, ...), odeur, texture et goût.

Dans le cadre d'une étude de vieillissement, des analyses microbiologiques peuvent également être effectuées, pour les glaces par exemple. Mais pour de nombreux produits, ce n'est pas nécessaire.

L'analyse de l'aspect, de l'odeur, de la texture et du goût par le professionnel, permet de détecter les anomalies principales. (17).

11.b. Modélisation de la croissance bactérienne :

La modélisation s'effectue en 2 étapes :

► Modélisation primaire:

Consiste à décrire la cinétique d'évolution de la population de microorganismes en fonction du temps.

- Robustesse

Courbes de croissance

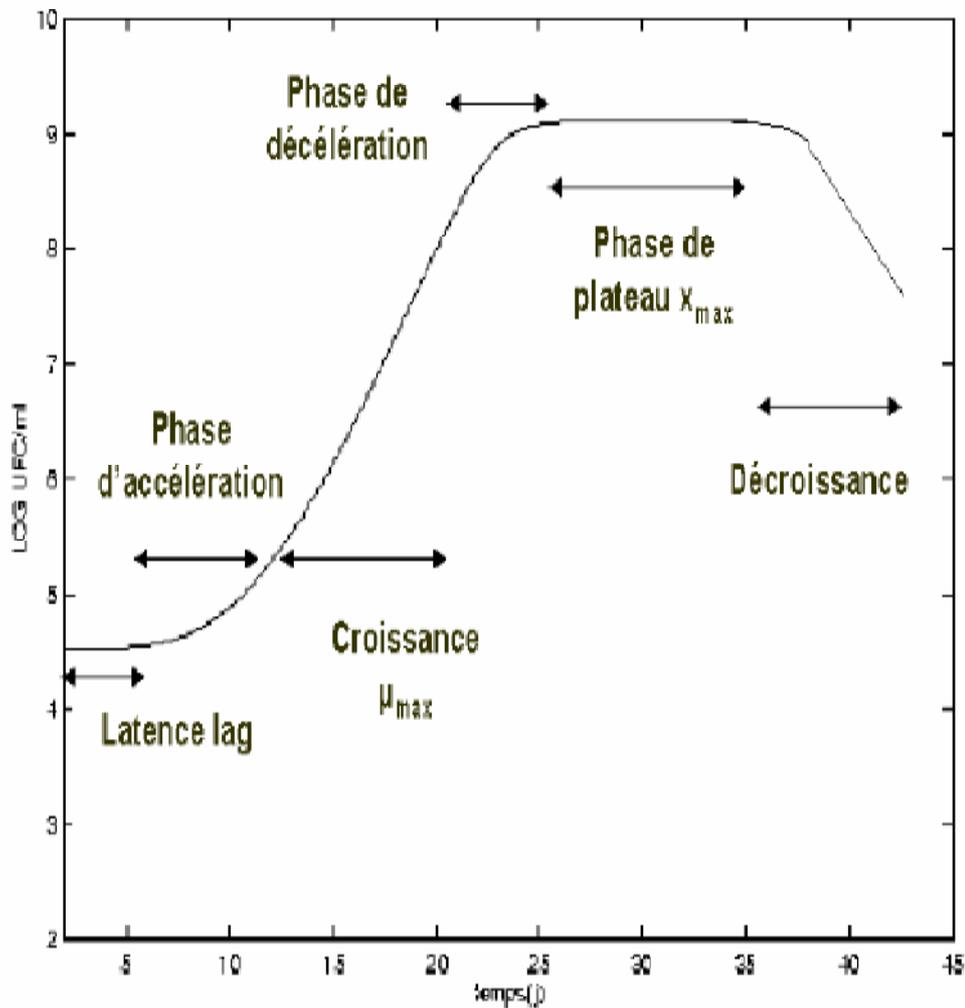


Figure (18) : Courbe de la croissance d'une population bactérienne dans des conditions environnementales similaires.

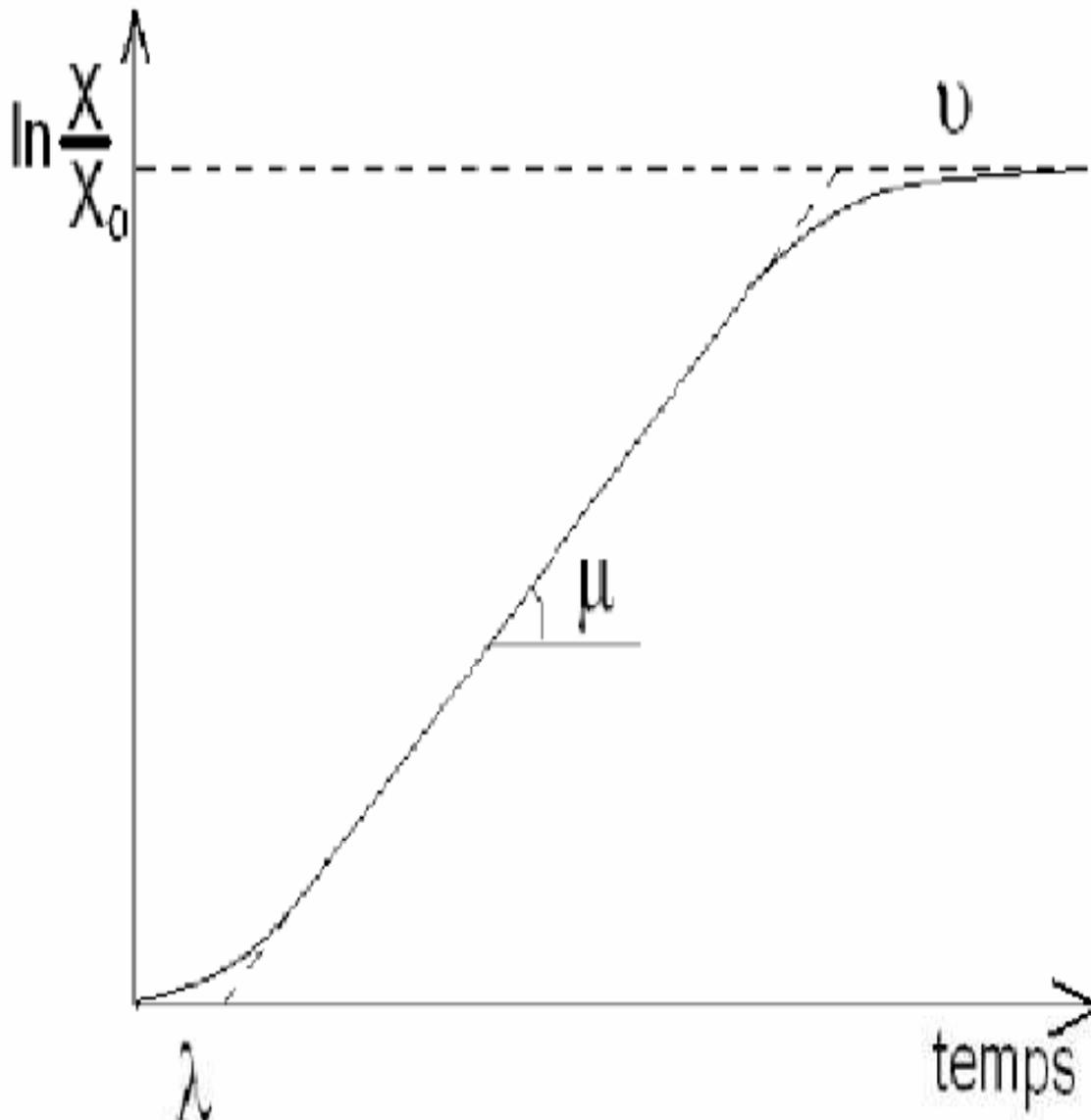


Figure (19) : Courbes de la croissance, fonctions mécanistiques d'ajustement (Modèle de Baranyi 1993).

► **Modélisation secondaire:**

Consiste à décrire les paramètres du modèle primaire en fonction des principaux facteurs environnementaux

- Température - pH
- activité de l'eau - conservateurs

Qualités recherchées dans l'élaboration des modèles :

- Qualité d'ajustement / indépendance, normalité des résidus...

- Interprétabilité des paramètres

- Effet de la température:

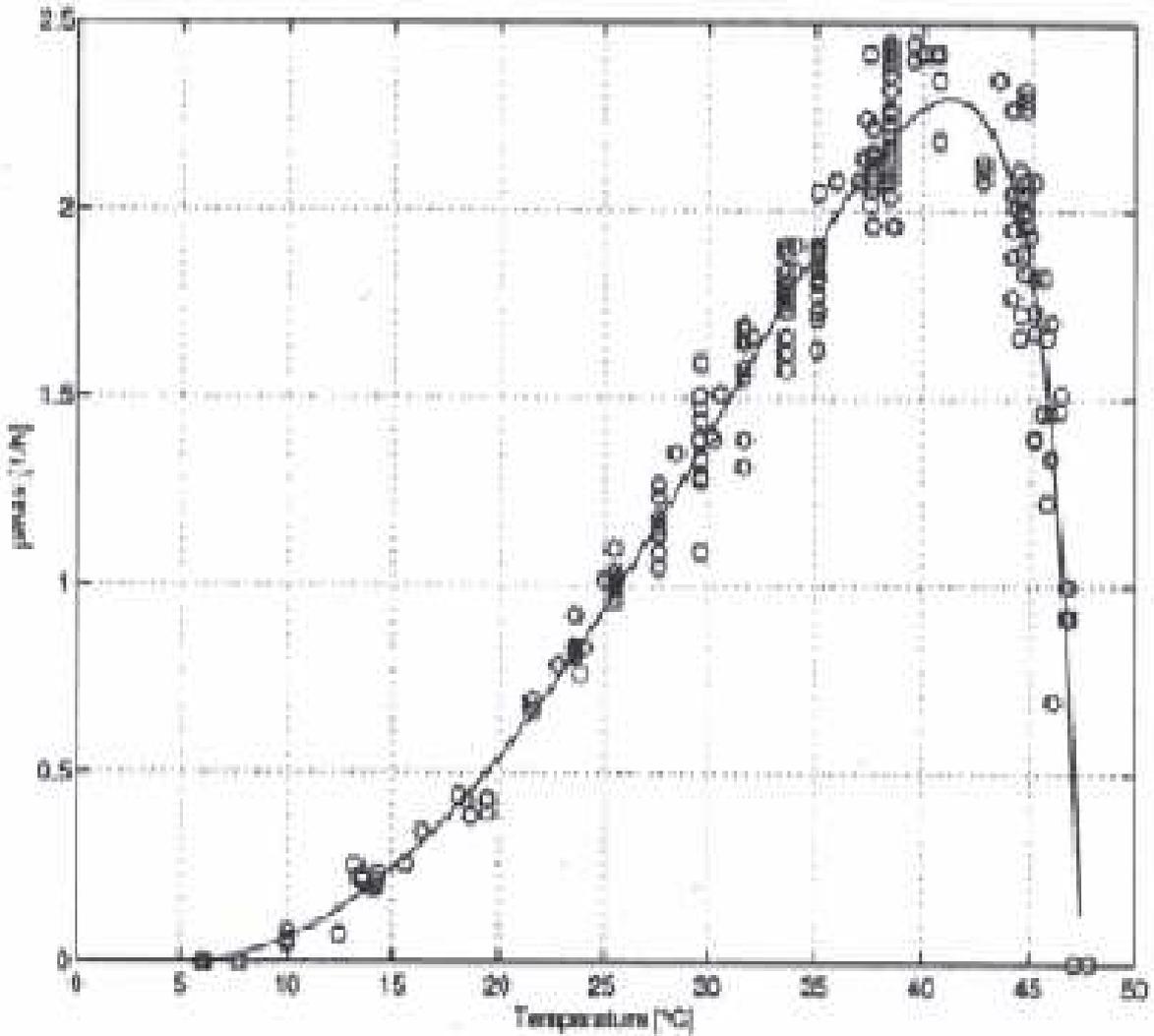


Figure (20) : Courbe de l'impact de la température sur le taux de croissance μ_{max} :

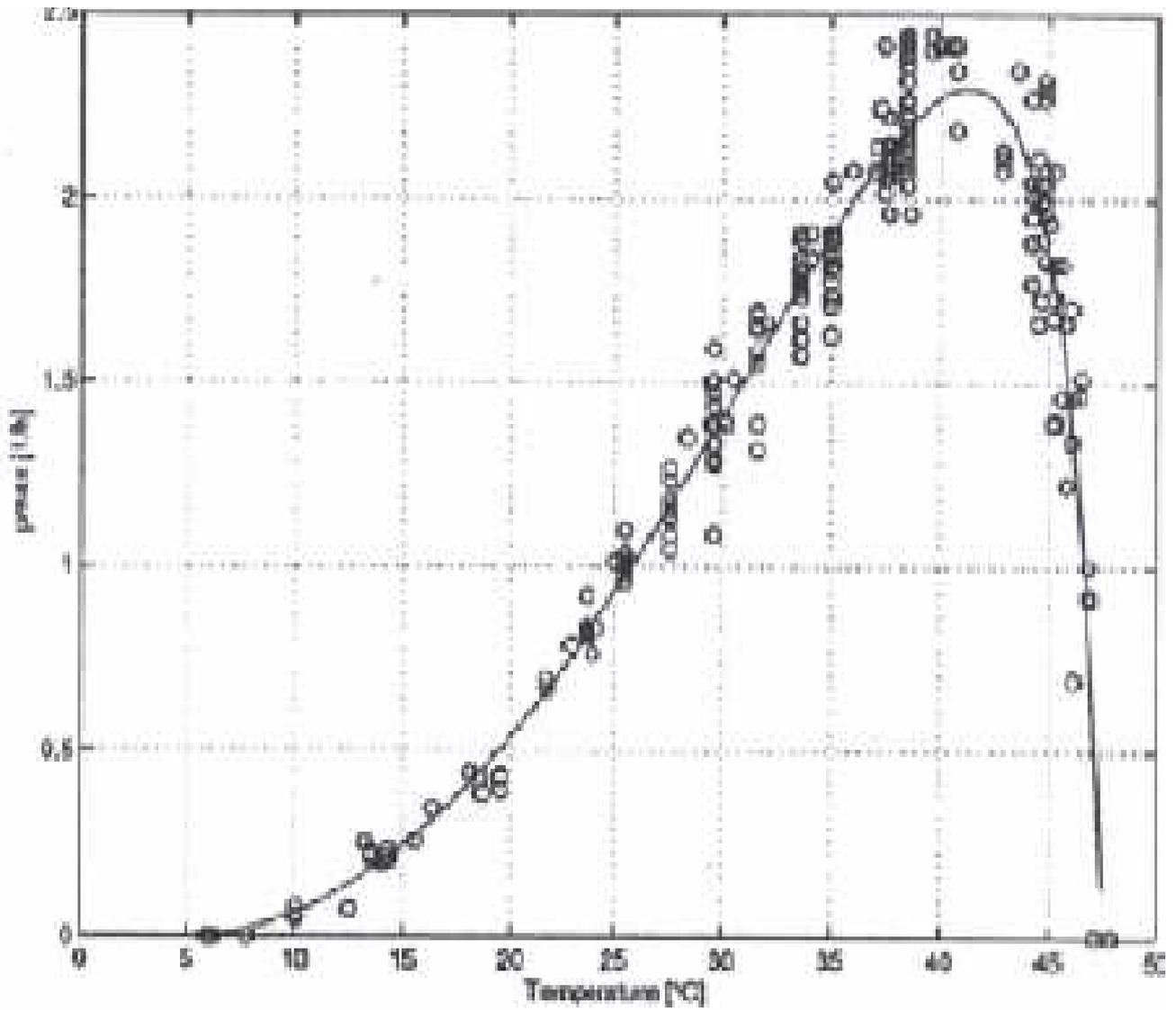


Figure (21) : Courbe de taux de croissance de *E. coli* en fonction de la température

- Effet de pH :

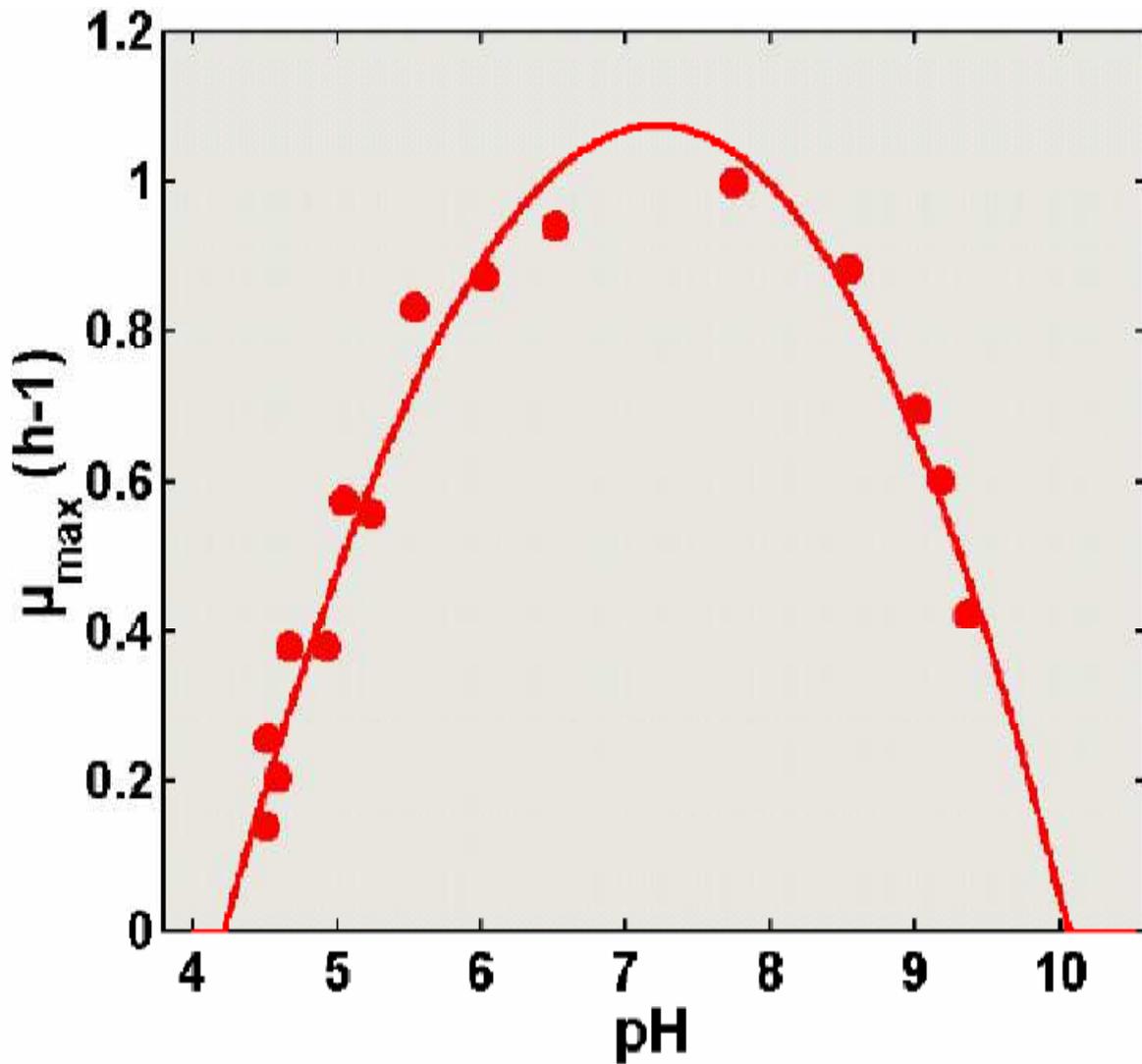


Figure (22) : Courbe de l'effet de pH sur la croissance de *L. innocua*.

- **Influence de l'activité de l'eau**

exemple *Listeria monocytogenes*

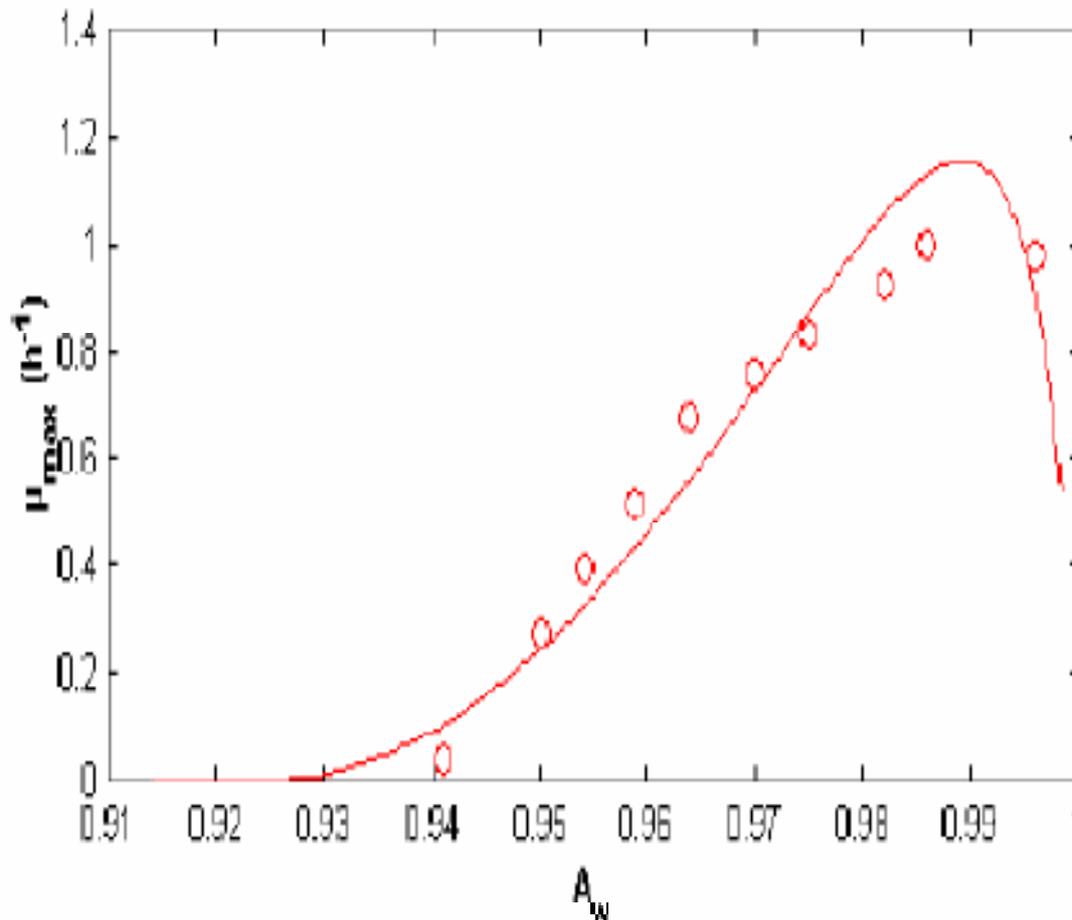


Figure (23) : Courbe de l'influence de l'activité de l'eau *Listeria monocytogenes*.

Les comportements des trois grands groupes microbiens sont assez tranchés et leur classement par ordre croissant de tolérance aux basses a_w est le suivant : bactéries, levures, moisissures.

- **Prise en compte de l'effet « matrice »**

Deux aliments ayant les mêmes caractéristiques T° , pH , a_w , AH , ne vont pas forcément induire le même développement microbien.

Une multitude de facteurs va intervenir sur la croissance d'un microorganisme,

Les facteurs ayant les effets majoritaires sont pris en compte dans les modèles g , Tous les facteurs qui ne sont pas modélisés sont intégrés dans le μ_{opt} caractéristique de la matrice alimentaire. (21).

11. c. La microbiologie prévisionnelle :

Des équations mathématiques ont été développées pour permettre de simuler et prévoir le comportement des flores d'altération et pathogène dans les denrées en fonction de ces différentes conditions les paramètres a partir des testes réalisées avec des milieux liquides, ou, le plus souvent issus de ces deux sources de données des logicielles sont disponibles pour accéder a des applications de microbiologie prévisionnelle. Des bases de données contenant des milliers de courbes de croissance obtenues dans des aliments contaminés artificiellement ou naturellement ont été établies. (21).

► Logiciels de Microbiologie Prévisionnelle:

Différents logiciels sont disponibles pour accéder à des applications de microbiologie prévisionnelle:

Sym'prévius, Combase, Food Micro-Model, etc....

Ces logiciels contiennent des bases de données contenant des milliers de courbes de croissance obtenues dans les aliments contaminés artificiellement ou naturellement ont été établis Ces logiciels possèdent un module de calcul permettant d'établir des prévisions de croissance bactériennes dans les aliments par des simulations Celles-ci utilisent les paramètres des modèles primaires et secondaires de croissance déterminés pour les différents facteurs température, pH, aw, etc...pour de très nombreuses espèces bactériennes.

Ces logiciels permettent d'établir les temps pour atteindre les concentrations bactériennes limites, ou les DLC

Logiciel de microbiologie prévisionnelle développé suite à un projet de recherche national de 4 ans.

- Modèles Cardinaux

- Prévisions fiables et extrapolables dans des conditions autres que celles du plan d'expérience (aliment)

1er logiciel : Le module d'ajustement

Détermination du μ_{opt} (effet matrice) à partir d'une courbe de croissance sur aliment

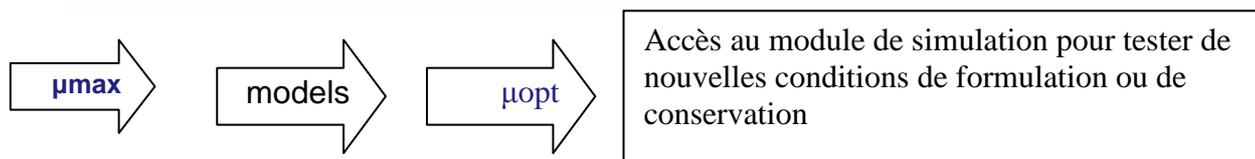
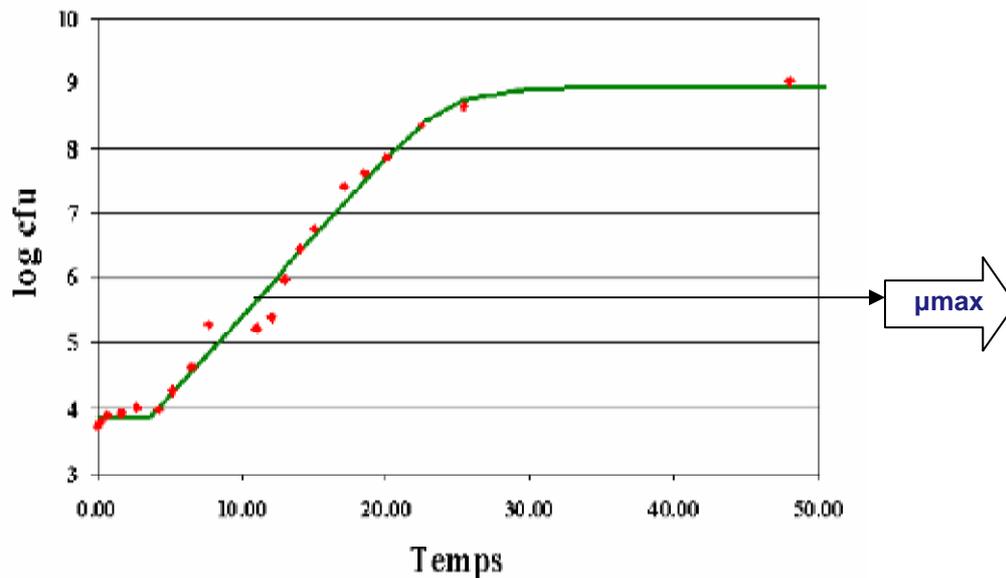


Figure (24) : Courbe de la détermination du μ_{opt} (effet matrice) à partir d'une courbe de croissance sur aliment.

2e logiciel : Le module de simulation

Prévoir le comportement d'une espèce sur un aliment, en prenant en compte :

- . Trois principaux facteurs environnementaux et leurs interactions
- . Simulations en conditions statiques ou dynamiques
- . L'effet matrice de l'aliment
- . Les paramètres de 38 souches de 6 espèces bactériennes pathogènes

3e logiciel : Le module d'interface

Calcule des combinaisons de facteurs correspondant aux limites de Croissance

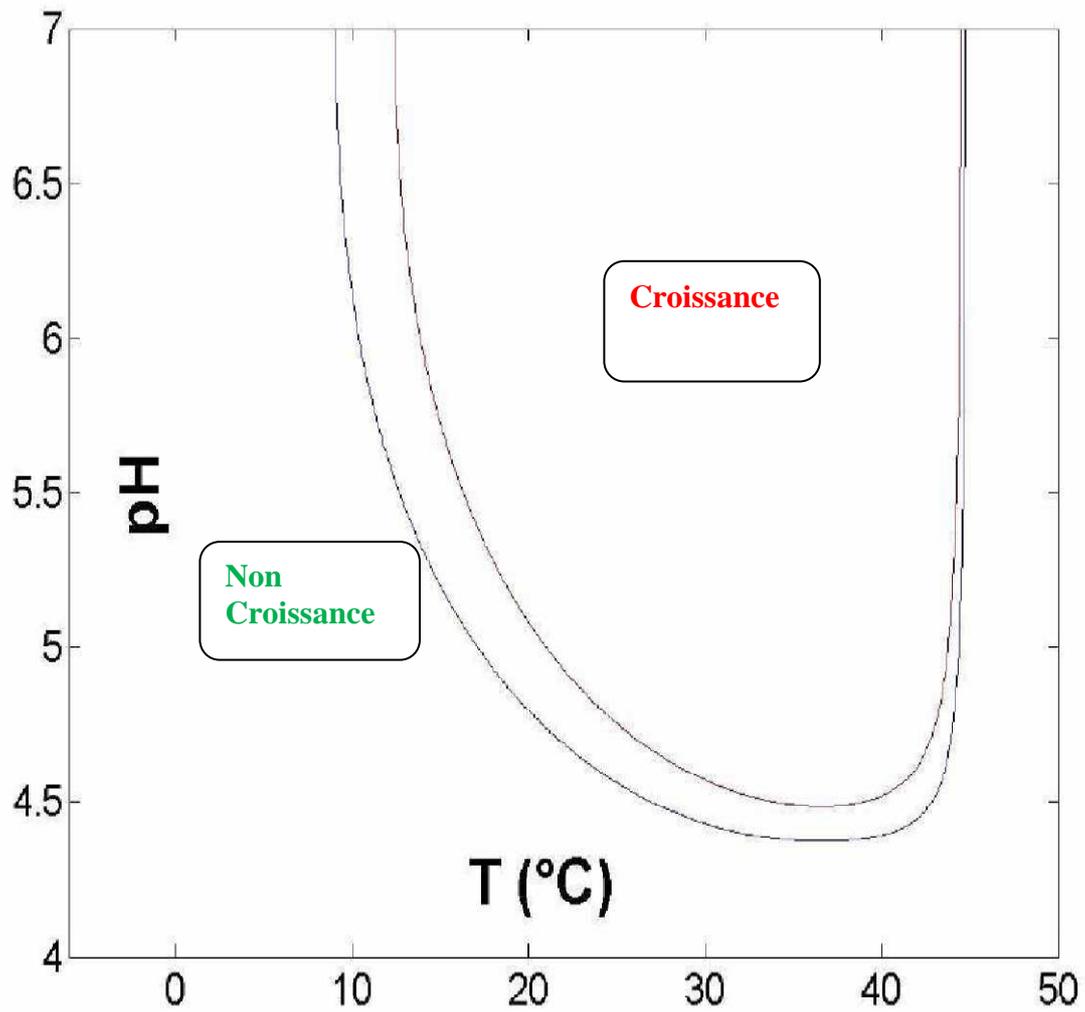


Figure (25) : Courbe de la calcul des combinaisons de facteurs correspondant aux limites de croissance. (21).

12. Applications industrielles :

- ✓ Tester différents scénarios de conservation ou de formulation
- ✓ Aider à l'optimisation de la formulation, d'un procédé...
- ✓ Prévoir le taux de présence d'un micro-organisme à un instant de la vie d'un produit (fabrication, conditionnement, distribution, consommation)
- ✓ Quantifier l'effet des facteurs (impact d'une acidification de 0,5 unité de pH?)
- ✓ Accompagner le développement d'un nouveau produit
- ✓ Maîtriser le développement bactérien par les « bons » inhibiteurs
- ✓ Apporter des arguments aux clients, aux distributeurs. (21).

13. Les espèces d'intérêt alimentaire :

<i>Espèces pathogènes</i>	<i>Espèces d'altération</i>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Escherichia coli</i> 0157H7 • <i>Salmonellae enterica</i> • <i>Listeria monocytogenes</i> • <i>Staphylococcus aureus</i> • <i>Bacillus cereus</i> • <i>Clostridium botulinum</i> • <i>Clostridium</i> <i>perfringens</i> • <i>Campylobacter jejuni</i> • <i>Enterobacter sakazakii</i> Etc... 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Lactococcus</i> • <i>Lactobacillus</i> • <i>Bacillus</i> <i>psychrotrophes</i> • <i>Bacillus</i> <i>thermorésistants</i> • <i>Serratia</i> • <i>Citrobacter</i> • <i>Pseudomonas</i> • <i>Shewanella</i> • <i>Levures</i>

Tableau (5) : Les espèces d'intérêt en alimentaire. (21).

14. Quelques limites:

✚ Flores pathogènes (limites variables selon l'aliment)

- _ *Escherichia coli* O154H7 (absence)
- _ *Salmonella* (absence)
- _ *Listeria monocytogenes* (d'absence à 100/g selon les denrées)
- _ *Staphylococcus aureus* (d'absence à 100/g selon les denrées)
- _ *Clostridium perfringens* (d'absence à 100/g selon les denrées)
- _ *Bacillus cereus* < 103/g

✚ _ Flores d'altération (limites variables selon l'aliment)

- _ Germes aérobies mésophiles <104-105/g
- _ Coliformes totaux <103/g
- _ Coliformes fécaux
- _ *Clostridium sulfito-réducteurs*

(limites données dans l'arrête du 21 Décembre 1979). (21).

15. Conclusion :

Pour le consommateur la date de péremption a une importance dans la sécurité sanitaire. Ce travail nous donne l'occasion d'avoir une idée sur la méthode et les calculs à faire pour déterminer et fixer cette date.

Chapitre III: Des actions préventives

Chapitre III: Des actions préventives:**1. Introduction :**

Je termine mon travail avec cette partie qui est sous forme d'actions préventives appliquées que se soit par le fabriquant ou l'artisan et le consommateur dès l'achat des aliments jusqu'à la consommation ou même la conservation chez lui.

Pour le problème de gaspillage, nous qui font partie des pays sous-développés nous ne sommes pas concernés comme les pays développés mais il faut quand même le signaler.

2. Actions préventives :**2. a. La base des actions préventives en sécurité alimentaire est la règle des 5 M :**

- *Matières premières contrôlées*
- *Matériels : nettoyage et désinfection soigneuse*
- *Milieu : locaux conformes à la réglementation) (1) ; maîtrise de la température et de l'hygrométrie*
- *Méthodes : élaboration des produits en respectant les durées et les températures de cuisson ; respect de la chaîne du froid ; limitation des temps de séjour à température ordinaire ; nettoyage après chaque étape*
- *Main d'œuvre : dépister et traiter les porteurs sains ; hygiène rigoureuse des mains. (1).*

2. b. Précautions à prendre :

- *Respecter la DLC ;*
- *Ne jamais congeler un aliment dont la DLC est proche, atteinte ou dépassée ;*
- *Respecter les conditions de conservation inscrites sur l'emballage ;*
- *Bien cuire les aliments (surtout la viande hachée) ;*
- *Se laver les mains et bien laver les couverts avant toute manipulation de nourriture ;*
- *Nettoyer et désinfecter régulièrement votre réfrigérateur. (20).*

2. c. Méthodes d'achats sécuritaires

- Achetez les aliments emballés, secs et en boîtes de conserve en premier.
- Évitez d'acheter des aliments en conserve dont les boîtes sont bombées ou fendues.
- Achetez les aliments réfrigérés, congelés ou chauds en dernier.
- Placez tous les aliments congelés ensemble dans votre panier d'épicerie.
- Gardez les aliments chauds à l'écart des aliments réfrigérés ou congelés dans votre panier d'épicerie.
- Vérifiez les dates de péremption indiquées sur les emballages de viandes fraîches, de poissons, de fruits de mer, de volaille, de produits laitiers et d'œufs.
- Placez la viande, la volaille, le poisson et les fruits de mer dans des sacs en plastique avant de les mettre dans le panier d'épicerie afin d'éviter que leurs jus ne s'égouttent sur les autres aliments.
- Séparez viande, volaille et poissons crus des autres aliments dans le panier d'épicerie.
- Séparez les produits de nettoyage des autres articles dans votre panier d'épicerie.
- Si vous utilisez des sacs d'épicerie réutilisables en tissu, assurez-vous qu'ils sont propres.

N'achetez pas :

- des boîtes de conserve bombées ou fendues;
- des aliments dont l'emballage est ouvert ou endommagé;
- des contenants qui coulent;
- des emballages dont les sceaux sont brisés;
- des œufs dont l'écaille est brisée ou sale;
- des aliments moisissus ou décolorés;
- des fruits ou des légumes ayant une rupture de l'épiderme;
- des viandes ou des poissons dont la couleur ou l'odeur est inhabituelle;
- des aliments réfrigérés ou congelés qui ne sont plus réfrigérés ni congelés;
- des pommes de terre ayant la chair verte ou des germes;
- des aliments non pasteurisés comme le lait, le jus, le fromage ou le miel;
- des aliments dont la date de péremption est dépassée, surtout celle des viandes, de la volaille, du poisson ou des produits laitiers. (22).

3. Éviter le gaspillage :

Au niveau mondial, 1/4 de la nourriture produite se retrouve dans nos poubelles sans avoir été consommé... alors que 13% de la population mondiale souffre de sous-alimentation. En Belgique, 200.000 personnes ne mangent pas à leur faim, alors qu'en moyenne 15 à 20 kg d'aliments par an et par habitant sont jetés.

Éviter le gaspillage, protéger notre environnement et préserver notre santé, voilà déjà trois bonnes raisons de consommer malin !(16).

Chaque année, un Français moyen jette 7 Kilos d'aliments non consommés et encore emballés. A ce chiffre, s'ajoutent les restes de repas, fruits et légumes abîmés, pain ..., ce qui aboutit au chiffre de 20 kilos de gaspillage par an. Et pourtant... Apprendre à mieux consommer, en évitant d'acheter au-dessus de ses besoins et en déchiffrant les dates de péremption permettrait de réduire cette hécatombe. Dans la majorité des foyers, le réflexe est le même : une fois la date de péremption dépassée, ouvert ou non, le produit va directement à la poubelle, ou dans le meilleur des cas, au compost... Or, il faut savoir que même une fois dépassée, ces aliments peuvent être consommés, parfois jusqu'à 4 semaines après le dépassement. Mais attention, tous les produits ne subissent pas les mêmes altérations au-delà de ces dates. (18).

4. Conclusion :

Il y a plusieurs astuces à prendre pour l'achat, l'utilisation et la conservation des aliments qui sont très simples mais efficaces. Le plus important c'est d'éviter les risques d'intoxication d'origine alimentaire qui peuvent mener jusqu'à la mort.

Conclusion générale

Conclusion générale

Conclusion générale :

Des réactions diverses et variées interviennent dans la dégradation des aliments. Leur point commun est de modifier les aliments, et pour la plupart de les rendre inconsommables. Afin de ralentir ces réactions et de permettre de garder un aliment plus longtemps avant sa péremption, on a développé depuis plusieurs millénaires des techniques de conservation alimentaire. (3)

La dégradation des aliments peut être donc causée par une combinaison de différents facteurs comme la lumière, l'oxygène, la chaleur, l'humidité et/ou tous types de microorganismes.

L'action des microorganismes est une des causes majeures d'altérations, particulièrement sur les produits alimentaires.

La transformation des aliments par les microorganismes n'a pas toujours pour conséquence de les détériorer. Bien contrôlée, elle peut au contraire contribuer à la fabrication de denrées différentes, agréables au goût, d'une bonne valeur nutritive, plus digestes et souvent plus faciles à conserver que les produits d'origine(23) ex: lait fermenté (yaourt).

La conservation des aliments vise à préserver leur comestibilité et leurs propriétés gustatives et nutritives. Elle implique notamment d'empêcher la croissance de microorganismes et de retarder l'oxydation des graisses qui provoque le rancissement. Les méthodes courantes de conservation de la nourriture reposent principalement sur un transfert d'énergie ou de masse qui ont pour objectif d'allonger la durée de vie des produits alimentaires (pasteurisation et stérilisation, séchage, déshydratation osmotique, réfrigération et congélation) ou de les transformer par le jeu de réactions biochimiques ou de changement d'état (cuisson, fermentation, obtention d'état cristallisé ou vitreux...).

L'emballage, en tant qu'élément essentiel du couple produit-emballage, remplit différentes fonctions telles que la mise à disposition d'un produit aux utilisateurs, aux consommateurs, sa conservation, sa protection, son transport, etc., que ce produit soit consommé par les ménages, les artisans, les industriels, etc.

Conclusion générale

Au cours de l'histoire, l'emballage a permis à l'Homme de s'affranchir à la fois du temps et de l'espace. (12)

Dans l'alimentaire seule la DLC ("à consommer avant le...") nous sert à nous consommateurs, et encore, pour certains de ces produits qui la portent on peut la dépasser sans problème, c'est du cas par cas. La DLUO ("à consommer de préférence avant le...") quant à elle indique juste la date à laquelle le produit est "optimal" sur le plan nutritif, gustatif et esthétique. Après cette date, on peut toujours consommer le produit sans risquer pour sa santé uniquement s'il a bien été conservé et qu'il n'a pas été ouvert. (24)

Les consommateurs, sont aussi acteurs à part entière de leurs propres sécurités alimentaires et ont donc une part de responsabilité.

Ils doivent choisir les aliments en prenant en considération toutes les données de l'étiquetage, en particulier celles concernant les précautions d'emploi et les préconisations en matière de conservation.

Ils doivent ainsi savoir conserver et manipuler les produits et se sentir également responsable de la qualité des mets qu'il consomme. (2)

Les habitudes alimentaires des populations dans le monde évoluent en même temps que les méthodes de production et de transformation des aliments. Le consommateur souhaite de plus en plus être rassuré sur la qualité des aliments qui lui sont proposés sur l'ensemble des points de vente. La sécurité alimentaire implique la responsabilité de tous; professionnels (producteurs, transformateurs, distributeurs) qui doivent respecter la réglementation, identifier les points critiques et effectuer des autocontrôles. (2)

Références

Références

<i>Numérou</i>	<i>référence</i>
(1)	<i>Conseils pour le consommateur crée par le laboratoire darinmoub. www.darinmoub.com</i>
(2)	<i>Mr BECILA Abdelhakim, 2009, titre de mémoire Préventions Des Altérations et Des Contaminations Microbiennes des Aliments, B. Comportement des microorganismes en milieu alimentaire</i>
(3)	<i>https://laperemptiondesaliments.wordpress.com/sources/</i>
(4)	<i>Kevin Schene – CELABOR, L’emballage peut il contribuer à augmenter la durée et la qualité de conservation de mon produit?</i>
(5)	<i>Jean-Pierre Dézavelle Professeur agrégé, Chef de travaux du Lycée des Métiers de l’Hôtellerie et du Tourisme Alexandre Dumas Strasbourg-Illkirch, La conservation des aliments.pdf</i>
(6)	<i>Direction du Commerce De la wilaya de Bordj Bou-Arréridj Service de la qualité, Les Additifs Alimentaires.pdf</i>
(7)	<i>https://laperemptiondesaliments.wordpress.com/2013/03/03</i>
(8)	<i>Direction du Commerce Wilaya de Skikda Service de la qualité, Techniques de conservation des Aliments. Pdf</i>
(9)	<i>Eco Entreprises Québec (EEQ), Investissement Québec, Emballage alimentaire : en jeux et opportunités, Janvier 2008.</i>
(10)	<i>J. Goossens ,Fost Plus asbl , février 2009 ,pdf</i>
(11)	<i>Philippe Saillard, (Patrice Dole Responsable alimentarité des emballages CTCPA) , Pôle emballage CTCPA, Bourg en Bresse pdole@ctcpa.org Tel 04 74 45 52 60 / Fax 04 74 45 52 36</i>
(12)	<i>Conseil National de l’Emballage ,septembre 2013 E-mail : c.n.e@wanadoo.fr – http://www.conseil emballage.org</i>
(13)	<i>(http://www.favv-afsca.fgov.be/denreesalimentaires/ documents/2011_12_23_Circulaire_d</i>

Références

	<i>ates_peremption_23-12-2011.pdf</i>
(14)	<i>L'Etiquetage des Denrées Alimentaires Préemballage (CODEX STAN 1-1985)</i>
(15)	http://www.securitealimentaire.org/documents/27 (article).
(16)	<i>fiche santé a été rédigé avec la collaboration du Pr Michèle Guillaume, Département des sciences de la santé publique ULg.pdf</i> https://ulg.ac.be/cms/c_551614/fr/l-equipe-du-service-qualite-de-vie-des-etudiants
(17)	<i>Fiche n° 12 Déterminer une DLUO – Juin 2008(centre technique des métiers de la pâtisserie)</i> http://www.patisserie-artisanale.com
(18)	http://www.consostatic.com/wp-content/Uploads/2013/09/Fp2-duree-vie-alimentes.jpg
(19)	http://www.consoglobe.com/redacteur/jean-marie Voir tous ses articles <i>Devenir rédacteur</i>
(20)	http://www.juritravail.comm/Article/prevention-protection-consommateur
(21)	<i>Pr Ivan LEGUERINEL ,IUT de Quimper, Département de Biologie</i> <i>Directeur du LUMAQ, Détermination des Dates</i> <i>Limites de Consommation.pdf</i>
(22)	<i>La salubrité des aliments, c'est important, Département HCV Novembre 2011.pdf</i>
(23)	http://ent.sapiens-jmh.planethoster.org.par
(24)	http://www.consoglobe.com/retrouver-dates-peremption-cg

Résumé

L'aliment est un élément d'origine animale ou végétale (parfois minérale), consommé par des êtres vivants à des fins énergétiques ou nutritionnelles. Les aliments peuvent devenir nuisibles sous l'action de plusieurs agents biologiques, mécaniques ou physiques.

La conservation des aliments vise à préserver leur comestibilité et leurs propriétés gustatives et nutritives, elle implique notamment d'empêcher la croissance de microorganismes et de retarder l'oxydation des graisses. Il existe des méthodes de conservation de la nourriture qui reposent principalement sur un transfert d'énergie ou de masse ou de les transformer par le jeu de réactions biochimiques ou de changement d'état.

L'emballage est une étape importante déterminant la conservation et la sécurité de l'aliment, il garantit qu'il sera livré au consommateur dans les conditions optimales.

Les aliments vivent, vieillissent et meurent selon des cycles biologiques naturels, en a inventé des termes (DLC et DLUO) pour indiquer la durée de conservation des produits ou la date de péremption, cette date qui se rapporte à la salubrité et à la qualité de l'aliment, alors il est impératif de la respecter afin d'éviter tout risque sur notre sante.

Mots clés :

L'aliment, altération alimentaire, conservation des aliments, techniques de conservation, l'emballage alimentaire, date de péremption, DLC et DLUO.

ملخص

الغذاء هو عنصر من أصل حيواني أو نباتي (أحيانا معدني) يستهلك من طرف البشر لأغراض الطاقة والتغذية. الغذاء يمكن أن يصبح مضر تحت تأثير عدة عوامل بيولوجية وميكانيكية أو مادية.

حفظ الأغذية هو الحفاظ على صلاحيتها للأكل و ذوقها وخصائصها الغذائية، فهو يتضمن على وجه الخصوص منع نمو الكائنات الدقيقة ويؤخر أكسدة الدهون. هناك طرق للحفاظ على المواد الغذائية التي تقوم أساسا على نقل الطاقة أو الكتلة أو تحويل التفاعلات الكيميائية الحيوية أو تغيير الحالة.

التعبئة والتغليف هو خطوة مهمة لحفظ وأمن الغذاء، إنه يضمن تسليمه للمستهلك في أحسن الظروف.

الأطعمة تحيا وتنمو وتموت خلال الدورات البيولوجية الطبيعية، لقد تم اختراع عبارة (DLC و DLUO) للدلالة على العمر الافتراضي للمنتجات أو تاريخ انتهاء الصلاحية، ذلك التاريخ الذي يتعلق بسلامة الأغذية وجودتها ، فإنه لا بد من احترامه لتفادي أي خطر على صحتنا.

الكلمات المفتاحية:

الغذاء، تلف المواد الغذائية، حفظ الأغذية، تقنيات الحفظ، تغليف المواد الغذائية، تاريخ انتهاء الصلاحية،

DLC و DLUO .

Abstract

The food is of animal or plant origin element (sometimes mineral), consumed by living beings for energy and nutritional purposes. Food can become pests under the influence of several biological, mechanical or physical.

Food preservation is to preserve edibility and their taste and nutritional properties, it involves in particular to prevent the growth of microorganisms and retard the oxidation of fats. There are methods for conservation of food that are mainly based on a transfer of energy or mass or transform the game of biochemical reactions or state change.

Packaging is an important step determining the conservation and security of the food, it guarantees that it will be delivered to the consumer in optimal conditions.

Foods live, grow old and die by natural biological cycles, invented words (and DLC BBD) to indicate the shelf life of the products or the expiry date, that date that relates to food safety and quality the food, then it is imperative to respect in order to avoid any risk to our health.

Keywords:

The food, food spoilage, food preservation, conservation techniques, food packaging, expiry date, DLC and *DLUO*.