

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Abou Bekr Belkaïd-Tlemcen-

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et  
de l'Univers

Département de Biologie

## MÉMOIRE

En vue de l'obtention du

*DIPLOME DE MASTER*

Option : Science des Aliments

*Thème*

*Les dates de péremption des  
produits alimentaires*

Présenté par:

*MEGHFOUR Souad*

*Soutenue le : 17/06/2014 devant les jurys composé de :*

|             |                  |        |               |
|-------------|------------------|--------|---------------|
| Président : | Mr LAZZOUNI H.A. | M.C.A. | Univ. Tlemcen |
| Examineur:  | Mr BENAMMAR C.   | M.C.B. | Univ. Tlemcen |
| Promoteur:  | Mr BENMENSOUR A. | Pr.    | Univ. Tlemcen |

*Année Universitaire 2013/ 2014*



## *REMERCIEMENTS*

Ce travail a été réalisé à l'institut de biologie de l'université

Aboubekr Belkaid Tlemcen.

J'ai remercié avant tout le bon dieu qui m'a donné la volonté et le courage pour la réalisation de mon projet.

J'exprime tout mon sincère remerciement et notre grand respect à **M<sup>r</sup> BENMENSOUR A.** pour m'avoir encadré et orienté et pour toute sa patience et ses précieux conseils qu'elle m'a donnés.

J'exprime mon sincère gratitude à **M<sup>r</sup> LAZZOUNI H. A.** et nous la remercions pour nous avoir fait l'honneur d'accepter de présider le jury.

Mes remerciements vont également à **M<sup>r</sup> BENAMMAR Chahid**, d'avoir bien voulu faire partie des membres du jury.

Enfin, on tient à remercier l'ensemble des enseignants du département de biologie qui ont participé à notre formation de master et tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.





## *DEDICACE*

Je dédie ce modeste travail

À mes chers parents. Ma mère pour m'avoir mis au monde et pour m'avoir accompagné tout le long de ma vie. Je lui dois une fière chandelle. Mon père qui sans lui je ne serais pas arrivé jusqu'ici. J'espère toujours rester fidèle aux valeurs morales que vous m'avez apprises.

À tous mes sœurs, mes frères et toute ma famille.

À tous mes amies et mes collègues.

À tous les étudiants (es) de la promotion 2014



## *Summary*

The dates indicated on prepackaged food are a useful information source for the consumers. The prepackaged food substances contain a mention indicating the deadline of consumption or the deadline of optimal use. To avoid the food wasting, it is necessary to understand them well. The expiry date does not depend only on the characteristics of food but also the quality of the raw materials, the production site, and the degree of control of the technology put in work, the distribution system. Until the date indicated, the manufacturer guarantees product quality, provided that packing was not opened and that the instructions of conservation were respected.

**Keyword:** food - prepackaged - expiry date – conservation.

## ملخص

التواريخ المبينة على الأطعمة هي مصدر مفيد للمعلومات بالنسبة للمستهلكين وتشمل المنتجات الغذائية الجاهزة بيانا يوضح استخدام هذه التواريخ فمن الضروري أن نفهمها لتجنب رمي الطعام.

تاريخ انتهاء الصلاحية لا يعتمد فقط على خصائص الغذاء ولكن أيضا على نوعية المواد الخام، وموقع الإنتاج، ودرجة التمكن من تنفيذ التكنولوجيا، ودائرة التوزيع. يضمن الصانع جودة المنتج حتى التاريخ المحدد، شريطة أن لم يتم فتح العبوة واتبعت تعليمات الحفظ.

**كلمات البحث الغذاء. الغلاف. تاريخ انتهاء الصلاحية. الحفظ**

# Table de matière

|  |           |
|--|-----------|
| <b>INTRODUCTION.....</b>   | <b>01</b> |
| <b>Chapitre I : LA SECURITE SANITAIRE DE CONSOMMATEUR</b>          |           |
| 1. Définition de la sécurité sanitaire.....                        | 03        |
| 2. Définition de la sécurité alimentaire.....                      | 03        |
| 3. Les risques liés à l'alimentation.....                          | 03        |
| 4. Les maladies d'origine alimentaire.....                         | 04        |
| 5. Contrôle des denrées alimentaires.....                          | 06        |
| <b>Chapitre II : LES DATES DE PEREMPTION</b>                       |           |
| 1. Les conditions d'étiquetage.....                                | 08        |
| 2. La définition de durée de vie.....                              | 10        |
| 3. La durée de vie microbiologique.....                            | 10        |
| 4. Les dates de péremption.....                                    | 10        |
| 4.1 La date limite de consommation (DLC).....                      | 11        |
| 4.1.1. Mention sur l'étiquetage.....                               | 11        |
| 4.1.2. La signification.....                                       | 11        |
| 4.1.3. Les produits concernés.....                                 | 11        |
| 4.2 La date limite d'utilisation optimale (DLUO).....              | 12        |
| 4.2.1. Mention sur l'étiquetage.....                               | 12        |
| 4.2.2. Signification.....  | 12        |
| 5. Fixation de la date de péremption.....                          | 13        |
| 6. Les facteurs qui influencent sur la durée de vie d'aliment..... | 14        |
| 7. Dépassement de la date de péremption.....                       | 15        |
| 7.1. Avant l'ouverture de l'emballage.....                         | 15        |
| 7.2. Après l'ouverture de l'emballage.....                         | 16        |
| 7.3. Le cas des conserves.....                                     | 16        |
| 8. Contrôle la conformité des produits.....                        | 18        |
| 8.1. Le test de vieillissement.....                                | 18        |
| 8.2. Les tests de croissance (challenge test).....                 | 18        |

|   |    |
|---|----|
| 8.3. La microbiologie prévisionnelle..... | 19 |
|---|----|

### **Chapitre III : CONSERVATION DES ALIMENTS**

|  |    |
|--|----|
| 1. Les Conditions du développement des microorganismes.....                                    | 20 |
| 2. Action de température sur les microorganismes et leur métabolisme.....                      | 24 |
| 3. Les différentes techniques de conservation.....   | 25 |
| 3.1. Les techniques de conservation par le froid.....  | 26 |
| 3.1.1. La réfrigération.....   | 26 |
| 3.1.2. La congélation.....   | 26 |
| 3.1.3. La surgélation : congélation ultra-rapide.....  | 27 |
| 3.2. Les techniques de conservation par la chaleur.....  | 29 |
| 3.2.1. La pasteurisation.....  | 29 |
| 3.2.2. La stérilisation.....   | 30 |
| 3.2.3. Appertisation : le cas particuliers de l'appertisation.....                             | 30 |
| 3.2.4. La technique UHT (ultra haute température).....   | 31 |
| 3.3. L'irradiation ou ionisation.....  | 32 |
| 3.4. Techniques de conservation par séparation et élimination d'eau<br>« déshydratation »..... | 34 |
| 3.4.1. Concentration.....  | 35 |
| 3.4.2. Séchage.....  | 36 |
| 3.4.3. Lyophilisation .....  | 36 |
| 3.5. Techniques chimiques de conservation.....   | 37 |
| 3.5.1. Fumage ou Fumaison.....   | 37 |
| A. Le fumage à froid.....  | 37 |
| B. Le fumage à chaud.....  | 37 |
| 3.5.2. Sucrage.....  | 38 |
| 3.5.3. Salage ou salaison.....   | 38 |
| 3.6. Les techniques de conservation par l'abaissement du pH.....                               | 39 |
| 3.6.1. Conservation par ajout de composés acides.....  | 39 |
| ✦ La conservation en milieu acide avec l'utilisation du vinaigre.....                          | 40 |
| 3.6.2. La conservation par fermentation.....   | 40 |
| 3.7. Le conditionnement par l'ajout de conservateurs chimiques.....                            | 41 |

|   |    |
|---|----|
| 3.7.1. Utilisation d'enzymes comme agents conservateurs.....                        | 42 |
| 3.8. Les techniques de conservation par modification de l'environnement gazeux..... | 43 |
| 3.8.1. Présentation de l'environnement gazeux des aliments.....                     | 43 |
| 3.8.2. Le conditionnement sous vide.....  | 44 |
| 3.8.3. Le conditionnement sous atmosphère modifiée.....                             | 45 |
| 3.8.4. Le conditionnement sous atmosphère équitables (PMAP).....                    | 46 |
| 4. Le choix de méthode de conservation.....   | 47 |

#### **Chapitre IV : LES GROUPES D'ALIMENTS**

|  |    |
|--|----|
| 1. Définition de l'aliment.....  | 48 |
| 2. Définition de denrée alimentaire.....   | 48 |
| 3. La classification des aliments.....   | 49 |
| 3.1. Classification de type nutritionnel.....                                    | 49 |
| 3.2. Classification de type technologie basé sur le procédé de conservation..... | 51 |
| 4. Les micro-organismes dans les aliments.....                                   | 51 |
| 5. Les groupes des aliments.....   | 52 |
| 5.1. Lait et les produits laitiers.....  | 52 |
| 5.1.1. Le lait.....  | 52 |
| A. Le lait frais cru.....  | 53 |
| B. Lait pasteurisé.....  | 53 |
| C. Lait stérilisé.....   | 53 |
| D. Lait UHT.....   | 54 |
| E. Lait concentré.....   | 54 |
| F. Le lait totalement déshydratés ou lait en poudre.....                         | 54 |
| G. Lait micro filtré.....  | 55 |
| 5.1.2. Fromages.....   | 57 |
| 5.1.3. Yaourts (yoghourts).....  | 58 |
| 5.2. Les viandes, les poissons, œufs (VPO).....                                  | 59 |
| 5.2.1. Les viandes.....  | 59 |
| A. Conservation des viandes.....   | 59 |
| B. Viandes hachées.....  | 61 |

|  |    |
|--|----|
| C. Viandes hachées.....  | 61 |
| 5.2.2. Les volailles.....                                      | 62 |
| 5.2.3. Les poissons.....                                       | 63 |
| 5.2.4. Les œufs.....   | 64 |
| ✦ Conservation des œufs.....                                   | 65 |
| 5.3. Légumes et fruits.....                                    | 65 |
| 5.3.1. Présentation des différentes gammes de végétaux.....    | 66 |
| 5.3.2. Les légumes.....  | 66 |
| 5.3.3. Les fruits.....   | 67 |
| 5.4. Céréales et dérivés.....                                  | 68 |
| 5.4.1. Farine.....   | 68 |
| A. Conservation des farines.....                               | 68 |
| B. Conservation des produits de boulangerie et pâtisserie..... | 69 |
| 5.5. Les corps gras.....                                       | 70 |
| 5.5.1. La réglementation des corps gras.....                   | 70 |
| 5.5.2. La conservation des corps gras.....                     | 70 |
| 5.5.3. La crème.....   | 70 |
| ✦ Etiquetage de la crème.....                                  | 71 |
| 5.5.4. Le beurre.....  | 71 |
| ✦ Conservation du beurre.....                                  | 72 |
| 5.5.5. Les huiles végétales.....                               | 72 |
| ✦ Conservation des huiles végétales.....                       | 73 |
| 5.6. Sucres et produits sucrés.....                            | 73 |
| 5.6.1. Le sucre.....   | 73 |
| ✦ Conservation de sucre.....                                   | 73 |
| 5.6.2. La confiture.....                                       | 74 |
| 5.6.3. Le miel.....  | 74 |
| ✦ Conservation du miel.....                                    | 74 |
| 5.6.4. Le chocolat.....  | 75 |
| ✦ Conservation de chocolat.....                                | 75 |
| 5.7. Les boissons.....   | 75 |
| 5.7.1. Eau.....  | 76 |

|   |           |
|---|-----------|
| 5.7.2. Les boissons à base de fruits ou légumes.....    | 76        |
| 5.8. Les conserves.....                                 | 76        |
| 6. L'altération des aliments.....                       | 77        |
| 6.1. Altération enzymatiques.....                       | 78        |
| 6.1.1. Altération de l'aspect ou de la texture.....     | 78        |
| 6.1.2. Altérations du goût et de l'odeur.....           | 78        |
| 6.1.3. Dégradation dues aux réactions chimiques.....    | 78        |
| 6.2. Altération physicochimiques.....                   | 79        |
| 7. Facteur extérieur intervenant dans l'altération..... | 79        |
| <b>CONCLUSION.....</b>                                  | <b>81</b> |

## **RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUES**

## **LES ANNEXES**

## *Liste des abréviations*

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| °C                            | : Degré celsius   |
| AAS                           | : Spectrométrie d'absorption atomique   |
| <i>Aw</i>                     | : <i>Activity water</i> (Activité de l'eau)   |
| CCM                           | : Chromatographie sur couche mince  |
| CPG                           | : Chromatographie en phase gazeuse  |
| DDM                           | : Date de durabilité minimale   |
| DLC                           | : Date limite de consommation   |
| DLUO                          | : Date limite d'utilisation optimale  |
| EMAP                          | : <i>Equilibrium modified atmosphere packaging</i> (conditionnement sous atmosphère équitables)                           |
| FAO                           | : <i>Food and Agriculture Organisation</i> (Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture)          |
| H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> | : Eau oxygénée ou peroxyde d'hydrogène  |
| HACCP                         | : <i>Hazard Analysis Critical Control Point</i> , (méthode et principes de gestion de la sécurité sanitaire des aliments) |
| HPLC                          | : Chromatographie liquide à haute performance   |
| KGy                           | : Unité de mesure de rayonnement  |
| MA                            | : Maladie d'origine alimentaire   |
| MG                            | : Matière grasse  |
| MS                            | : Spectrométrie de masse  |
| N°                            | : Numéro  |
| OMS                           | : Organisation mondiale de la santé   |
| PH                            | : Potentiel hydrogène   |
| TIAC                          | : Toxi-infection alimentaire collective   |
| VPO                           | : Viande poisson œuf  |
| UHT                           | : Ultra haut température ( <i>Ultra High Temperature</i> )  |

## *Liste des tableaux*

|                        |   |    |
|------------------------|---|----|
| <b>Tableau N° 01 :</b> | Des maladies d'origine alimentaires.....  | 4  |
| <b>Tableau N° 02 :</b> | La signification des différentes mentions de la DLUO<br>figure dans l'étiquetage..... | 12 |
| <b>Tableau N° 03 :</b> | La signification des différentes durées de conservation...                            | 14 |
| <b>Tableau N° 04 :</b> | Dépassement de la date de péremption .....  | 17 |
| <b>Tableau N° 05 :</b> | Besoin en eau des principales catégories de<br>microorganismes .....                  | 21 |
| <b>Tableau N° 06 :</b> | Intérêts et limites de la surgélation.....  | 28 |
| <b>Tableau N° 07 :</b> | Les différentes techniques de pasteurisation.....                                     | 29 |
| <b>Tableau N° 08 :</b> | Les différentes techniques de stérilisation.....                                      | 30 |
| <b>Tableau N° 09 :</b> | Liste de différents aliments conservés par ionisation.....                            | 33 |
| <b>Tableau N° 10 :</b> | Intérêts et limites de la déshydratation.....   | 35 |
| <b>Tableau N° 11 :</b> | Conservation d'aliment par action enzymatique.....                                    | 42 |
| <b>Tableau N° 12 :</b> | Intérêt et limites du conditionnement sous vide.....                                  | 45 |
| <b>Tableau N° 13 :</b> | Différent groupes des aliments.....   | 50 |
| <b>Tableau N° 14 :</b> | La classification des aliments en fonction du mode de<br>conservation.....            | 51 |
| <b>Tableau N° 15 :</b> | Les modes de conservation des différents types de laits<br>commercialisés.....        | 56 |
| <b>Tableau N° 16 :</b> | Condition et stockage des différents types de fromages...                             | 58 |
| <b>Tableau N° 17 :</b> | La conservation et le conditionnement des viandes.....                                | 60 |
| <b>Tableau N° 18 :</b> | Conditions et durée de stockage recommandées de<br>viande haché.....                  | 61 |
| <b>Tableau N° 19 :</b> | Classification et stockage des charcuteries.....                                      | 62 |
| <b>Tableau N° 20 :</b> | Conservation de volaille.....   | 63 |
| <b>Tableau N° 21 :</b> | Conservation de poisson.....  | 64 |
| <b>Tableau N° 22 :</b> | Conservation des légumes.....   | 67 |
| <b>Tableau N° 23 :</b> | Conservation et d'entreposage des fruits frais.....                                   | 68 |

|                        |  |    |
|------------------------|--|----|
| <b>Tableau N° 24 :</b> | Conditions et durée de stockage recommandées des pâtes, riz et céréales..... | 69 |
| <b>Tableau N° 25 :</b> | Conservation de pain et produits de boulangerie /pâtisserie.....             | 69 |
| <b>Tableau N° 26 :</b> | La conservation des différents types de crème.....                           | 71 |
| <b>Tableau N° 27 :</b> | La durée de conservation des différents types de beurre...                   | 72 |
| <b>Tableau N° 28 :</b> | Condition et durée de stockage de confiture et gelée.....                    | 74 |
| <b>Tableau N° 29 :</b> | La DLUO de différent type de jus.....  | 76 |
| <b>Tableau N° 30 :</b> | Les conditions et la durée de stockages des conserves....                    | 77 |

## *Liste des figures*

|                       |  |    |
|-----------------------|--|----|
| <b>Figure N° 01 :</b> | Les mentions obligatoires présentées dans l'étiquetage<br>(exemple de l'étiquetage du lait)..... | 9  |
| <b>Figure N° 02 :</b> | La date limite de consommation DLC.....  | 11 |
| <b>Figure N° 03 :</b> | La date limite d'utilisation optimale DLUO.....  | 12 |
| <b>Figure N° 04 :</b> | Diagramme relative au l'effet de température sur les<br>Microorganismes.....                     | 22 |
| <b>Figure N° 05 :</b> | Effet de température sur les microorganismes.....  | 23 |
| <b>Figure N° 06 :</b> | Schéma d'objet des différents procédés de conservation .....                                     | 25 |
| <b>Figure N° 07 :</b> | Loge officiel pour l'alimentation ionisée.....   | 34 |
| <b>Figure N° 08 :</b> | Schéma d'un appareil de lyophilisation.....  | 37 |
| <b>Figure N° 09 :</b> | Exemple de viande conditionné sous atmosphère modifiée....                                       | 46 |

# Introduction

Dans les pays industrialisés, la sécurité des aliments est considérée comme un thème prioritaire par les instances politiques et décisionnelles, pour des raisons sanitaires et économiques. Dans de nombreux pays, dont la France, des moyens importants sont mis en œuvre pour la surveillance, la prévention et le contrôle des maladies d'origine alimentaire. (HAEGHEBAERT S. et al., 2003)

La sécurité sanitaire des aliments a pour objet l'hygiène et l'innocuité des aliments par la réglementation et le contrôle des filières agroalimentaires. (SENOUCI H., 2011)

L'alimentation est aujourd'hui perçue comme un des facteurs de santé publique. Des altérations physiologiques, des transformations biochimiques et la croissance de microorganismes, peuvent altérer la couleur, la texture, la saveur et la qualité sanitaire des produits. (DJIODA T., 2010)

Dans la plupart des pays, la production de nombreuses denrées alimentaires périssables est saisonnière, et ces denrées ne sont disponibles, de ce fait, que pendant une courte partie de l'année. Au cours de cette brève période, la production excède les capacités d'absorption du marché, d'où la nécessité de transformer et de conserver l'excédent, pour éviter les gaspillages et le manque à gagner pour les agriculteurs. (TOUZI A., 2008)

Au niveau mondial,  $\frac{1}{4}$  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. (MICHELE G., 2013)

Les pertes et gaspillages alimentaires ont lieu tout au long de la chaîne et représentent un enjeu important pour notre société, tant sur le volet économique, qu'écologique, social et éthique. Les institutions internationales, ainsi que de nombreux pays européens pointent aujourd'hui la nécessité de mieux comprendre ce phénomène, dans l'objectif de construire un système alimentaire plus durable. (DJIODA T., 2010)

La détermination de la durée de vie et sa validation sont très importantes pour la sécurité microbiologique des denrées alimentaires, en particulier pour les aliments prêts à être consommés. Dans le cas d'un aliment préemballé, le fabricant est responsable de la durée de vie fixée, en prenant en compte les conditions

raisonnablement prévisibles de conservation tout au long de la chaîne du froid, depuis sa fabrication jusqu'à sa consommation. La durée de vie est établie pour le produit tel que commercialisé et n'a plus de signification sur le produit ouvert par le consommateur final ou par un professionnel. (ANGOT J., 2010)

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.

Aujourd'hui, deux catégories de dates figurent sur les emballages. La date limite de consommation (DLC), d'un côté, figure sur les denrées alimentaires périssables préemballées pouvant, après une courte période, présenter un danger immédiat pour la santé. Au-delà de cette date, laissée à l'appréciation du fabricant sauf pour quelques produits où la réglementation sanitaire s'impose, la commercialisation des denrées considérées est interdite et sanctionnée pénalement. La date limite d'utilisation optimale (DLUO), quant à elle, est une date indicative qui est librement déterminée par le fabricant sur les denrées préemballées (pâtes, sucre, conserves, biscuits secs, etc.). Une fois la date passée, le produit reste propre à la consommation même si certaines de ses qualités spécifiques (goût, saveur, odeur...) peuvent être altérées et ce sans constituer un danger pour celui qui les absorberait. (NATHALIE C., 2013)

En effet, le but de notre projet d'étudier et bien expliqué les différentes significations des dates de péremption des produits alimentaires pour éviter le gaspillage alimentaire

Cette étude est partagée en quatre chapitres :

1. La sécurité sanitaire de consommateur ;
2. Les dates de péremption des produits alimentaires ;
3. La conservation des aliments ;
4. Les groupes d'aliments

*Chapitre 1 :*  
*La sécurité sanitaire*  
*de consommateur*

La sécurité sanitaire des aliments est devenue une exigence du marché et les produits alimentaires offerts sur les marchés concurrentiels induisent de façon implicite ou explicite le fait qu'ils ne représentent pas de danger. Elle reste cependant une caractéristique difficile à mesurer et à contrôler. (SENOUCI H. ,2011)

La qualité désigne toutes les autres caractéristiques qui déterminent la valeur d'un produit pour le consommateur. Parmi celles-ci figurent des caractéristiques tant négatives telles que l'état de détérioration, la souillure, la décoloration, les odeurs et des caractéristiques positives telles que l'origine, la couleur, la saveur, la texture, ainsi que la méthode de traitement de l'aliment considéré. La distinction entre sécurité sanitaire et qualité a des implications pour l'action des pouvoirs publics et détermine la nature et la teneur du système de contrôle alimentaire le mieux adapté à des objectifs nationaux préalablement déterminés. (FAO/OMS, 1998)

### **1. Définition de la sécurité sanitaire**

Les termes de sécurité sanitaire et de qualité des aliments risquent parfois d'induire en erreur. La sécurité sanitaire des aliments tient compte de tous les risques, chroniques ou aigus, susceptibles de rendre les aliments préjudiciables à la santé du consommateur. (SENOUCI H. ,2011)

### **2. Définition de la sécurité alimentaire**

La sécurité alimentaire existe lorsque toutes les personnes ont économiquement, socialement et physiquement accès à une alimentation suffisante et sûre qui satisfait leurs besoins nutritionnels pour leur permettre de mener une vie active et saine. Lorsque cela n'est pas le cas, on parle d'insécurité alimentaire ce qui peut être dû à des disponibilités alimentaires insuffisantes, au manque de pouvoir d'achat ou à une utilisation impropre des aliments. (FAO, 2006)

### **3. Les risques liés à l'alimentation**

La sécurité sanitaire des aliments peut être menacée par plusieurs facteurs : agents pathogènes, résidus de pesticides et de médicaments, toxines environnementales, polluants organique persistants. (SENOUCI H. ,2011)

#### 4. Les maladies d'origine alimentaire

Dès que l'homme a commencé à écrire son histoire, il a parlé des maladies d'origine alimentaire et bien des problèmes que nous connaissons aujourd'hui. Bien que les gouvernements du monde entier fassent de leur mieux pour améliorer la sécurité sanitaire des aliments, la prévalence des maladies d'origine alimentaire reste un problème important de santé publique dans les pays développés comme dans ceux en développement. (OMS, 2007)

Une maladie d'origine alimentaire (MA) est définie comme étant une affection, en général de nature infectieuse ou toxique, provoquée par des agents qui pénètrent dans l'organisme par le biais des aliments ingérés. Un foyer de Toxi-infection Alimentaire Collective (TIAC) est défini par l'apparition d'au moins deux cas groupés, d'une symptomatologie similaire, en général digestive, dont on peut rapporter la cause à une même origine alimentaire. Parler de maladies d'origine alimentaire revient à parler de l'aliment vecteur de la maladie et de l'étape de contamination dans la chaîne alimentaire. (CAPM, 2010)

**Tableau N° 01:** Des maladies d'origine alimentaires (MICHEL Z., 1990)

| BACTÉRIES PATHOGÈNES  | ALIMENTS INCRIMINÉS  | DURÉE D'INCUBATION                           | TOXICITÉ ET FRÉQUENCE   | SYMPTÔMES  |
|---|--|--|---|--|
| <i>Listeria monocytogenes</i><br>Sensible à la chaleur, peut se multiplier dès 1°C    | Lait, fromages, charcuterie, volailles, produits de la mer (fumés) | 1 jour à plusieurs semaines (jusqu'à 2 mois) | En général bénigne.<br>Très grave chez femmes enceintes, jeunes enfants, sujets immunodéprimés. | Très variables en fonction des individus.<br>Passe parfois avec diarrhées et douleurs abdominales.<br>Très grave chez la femme accouchements prématurés.<br>Et chez les sujets affaiblis ou immunodéprimés, très jeunes enfants. |
| <i>Campylobacter</i> ( <i>Campylobacter jejuni</i> surtout)<br>Sensible à la chaleur. | Volailles, viandes, crustacés, lait cru, eau dans certains pays    | 1 à 10 jours (le plus souvent entre 2 à 5j)  | Bénigne, sauf jeunes enfants<br>Fréquent  | Douleurs musculaires, migraines, fièvre, diarrhées liquides, douleurs abdominales, nausées.<br>Grave chez le très jeune enfant   |
| <i>Escherichia coli</i><br>Sensible à la chaleur.                                     | Eau dans certains pays viandes, lait cru                           | 3 à 9 jours                                  | Bénigne<br>Fréquent   | Gastro-entérites peu graves, diarrhées abondantes et liquides (tourista).  |

## Chapitre I : SECURITE SANITAIRE DE CONSOMMATEUR

|  |   |  |  |   |
|--|---|--|--|---|
| <i>Escherichia coli</i><br>0157:H7<br>Sensible à la chaleur.   | Viandes surtout, cresson, eau, lait cru   | 3 à 9 jours                                  | Grave  | Symptômes peuvent persister plus d'une semaine, diarrhées abondantes et sanglantes, nausées, vomissements, parfois insuffisance rénale, qui peut être mortelle.   |
| Salmonelles ( <i>Salmonella enteridis</i> et <i>typhimurium</i> )<br>Sensibles à la chaleur<br><i>Salmonella typhimurium</i> est la plus dangereuse. | Viandes, volailles, œufs, lait cru, fruits de mer   | De quelques heures à 4-5 jours (surtout 24h) | Bénigne, sauf enfants et sujets immunodéprimés<br>Très fréquent  | Douleurs abdominales, migraines, frissons, fièvre importante, vomissements, diarrhées, Les symptômes durent de 2 à 3 jours.<br>Grave chez les sujets immunodéprimés et les jeunes enfants.  |
| Staphylocoque doré ( <i>Staphylococcus aureus</i> )<br>Sensible à la chaleur   | Lait, fromages, crèmes glacées, viandes, volailles, charcuterie, poissons, plats cuisinés | 1 à 6 heures                                 | Bénigne, sauf nourrissons<br>Fréquent  | Nausées, vomissements violents, douleurs abdominales, parfois diarrhées, parfois fièvre.<br>Chez le jeune enfant, risque de déshydratation en raison de la diarrhée.  |
| <i>Clostridium botulinum</i><br>Responsable du botulisme.<br>Résistant à la chaleur, ses toxines aussi.  | Conserves familiales mal stérilisées et charcuteries non traitées aux nitrites            | Quelques heures à 8 jours                    | Très grave (surtout le type A et E)  | Atteinte du système nerveux : difficulté d'élocution et de déglutition, troubles oculaires, troubles respiratoires, paralysie, coma, mort si non traité.<br>Pourrait être responsable de certains cas de mort subite du nourrisson. |
| <i>Clostridium perfringens</i><br>Résistant à la chaleur.  | Aliments cuits puis mal protégés, plats cuisinés surtout à base de viande                 | 9 à 24 heures                                | En général bénignes chez l'adulte.<br>À prendre très au sérieux chez le jeune enfant, surtout le type C. | Diarrhées, douleurs abdominales, rarement fièvre ou vomissements.<br>Chez le jeune enfant, le type C peut provoquer des nécroses intestinales.  |
| Intoxications par les amines produites par des bactéries (en général non pathogènes) présentes dans l'aliment.                                       | Poissons mal conservés, certains aliments fermentés (vins, fromages)                      | Quelques minutes à une heure                 | Peu grave.<br>Sensibilité très variable en fonction des individus.<br>Semblerait relativement fréquent   | Souvent confondues avec de l'allergie.<br>En fait hypersensibilité aux amines.<br>Manifestations de type allergique : urticaire, migraines, diarrhées, etc.   |

### 5. Contrôle des denrées alimentaires

Les buts du contrôle des denrées alimentaires sont, par ordre de priorité, de :

- ✓ Protéger la santé de consommateur ;
- ✓ Réprimer la tromperie ;
- ✓ Evaluer ou vérifier la qualité des denrées produites ;
- ✓ La protection la santé de consommateur consiste principalement à assurer la sécurité alimentaire par, le contrôle de la qualité hygiénique des aliments, la recherche et le dosage de divers contaminent, résidus, composant toxiques et substances ajoutées auxiliaires technologiques, additifs sur la bases des normes fixées par le droit alimentaire ;
- ✓ Réprimer la tromperie consiste une vérification de la nature de la denrée, nature représentée essentiellement par son authenticité et sa composition.

La protection la santé de consommateur et la répression de la tromperie sont en général les buts recherchés par les laboratoires officiels ou gouvernementaux. Quant à l'évaluation ou la vérification de la qualité des denrées produites, c'est-à-dire essentiellement l'appréciation de leur qualité sensorielle : flaveur, couleur, texture. Elle est plutôt de ressort des producteurs et industriels du domaine agroalimentaire.

Les moyens analytiques à mettre en œuvre pour effectuer l'ensemble du contrôle des denrées alimentaires sont très divers ; il dépend des substances ou du groupe de substance recherchée et de leurs teneurs relatives. Il dont appel notamment :

- ✚ Aux méthodes d'analyses chimiques et physico-chimiques : titrages volumétrique, chromatographie sur couche mince (CCM), chromatographie en phase gazeuse (CPG ou GC), chromatographie liquide à haute performance (HPLC), spectrométrie de masse (MS), spectrométrie d'absorption atomique (AAS), spectrométrie dans l'ultraviolet, le visible et l'infrarouge, etc.
- ✚ Aux méthodes physiques : densitométrie, réfractométrie, rhéologie, etc.
- ✚ Aux méthodes de biochimie et de biologie moléculaire ;
- ✚ Aux méthodes de microbiologie ;
- ✚ Et à d'autres méthodes tels que les examens organoleptiques ou la microscopie. (WERNER J.et al. 2010)

Pour les aliments très périssables, la sécurité sanitaire est principalement assurée par:

- ✦ L'application des bonnes pratiques d'hygiène (et du système HACCP là où cela est possible) tout au long de la chaîne alimentaire, de la production primaire à la consommation ;
- ✦ La fixation appropriée et le respect de la durée de conservation ;
- ✦ Les informations destinées au consommateur (étiquetage ou autres moyens de communication par les professionnels indiquant notamment la température, la durée de conservation, et l'usage prévu) et leur respect. (ANGONT J., 2010)

Chapitre 11 :

*Les dates de péremption*

Lors de la livraison des aliments en provenance d'un fournisseur ou d'un marché, il faut s'assurer de la bonne conformité des produits aux exigences de qualité. L'un des moyens pour garantir la qualité est d'avoir un réseau fixe de fournisseurs qui connaissent bien les critères de qualité des matières premières et des ingrédients exigés pour assurer leur salubrité. (FAO, 2007)

La lecture attentive de l'étiquetage vous permet de mieux choisir vos produits. Elle permet également de les cuisiner dans les meilleures conditions de santé. (INC, 2010)

L'apposition d'une date limite sur les denrées a pour objectif de faire connaître au consommateur la limite au-delà de laquelle un aliment est susceptible d'avoir perdu ses qualités microbiologiques ou ses qualités organoleptique, physique, nutritives et gustatives. Deux règles doivent être respectées :

1. L'étiquetage doit faire figurer diverses informations qui renseignent objectivement le consommateur. Elles doivent être rédigées au moins en français.
2. L'étiquetage doit être loyal et ne doit pas induire le consommateur en erreur (composition du produit, origine, et autre). (JEROME M., 2005)

### **1. Les conditions d'étiquetage :**

L'étiquetage est devenu un élément qui peut apporter une aide importante dans la décision d'achat de nos denrées alimentaires. D'une part, parce que la grande majorité des aliments que nous achetons sont préemballés et d'autre part, parce que nous consommons de plus en plus d'aliments élaborés par l'industrie alimentaire et de ce fait, une communication écrite sur le produit est indispensable pour informer le consommateur de ce qu'il s'apprête à manger. (CRIOC, 2007)

L'emballage par son étiquetage a une fonction essentielle d'information et de protection économique du consommateur.

Les emballages de denrées alimentaires contiennent un grand nombre d'informations, symboles et autres indications. La liste suivante aide à comprendre les différentes informations et à les interpréter correctement. (SSN, 2010).

L'étiquette des produits alimentaires doit comporter les renseignements suivants :

- ✦ La dénomination de vente, fixée par la réglementation en vigueur ou à défaut les usages commerciaux, avec indication de l'état physique de la denrée alimentaire ;

- ✦ La quantité nette et la quantité égouttée si la denrée comporte un liquide de couverture ; (ELISABETH V., 2008 « b »)
- ✦ La composition, c'est-à-dire la liste des ingrédients par ordre décroissant, avec l'indication des allergènes présents dans l'aliment ;
- ✦ L'utilisation ;
- ✦ L'état de produit : les aliments décongelés doivent porter la mention « produit décongelé » ; (QUEBEC, 2014)
- ✦ La date de consommation pour les denrées périssables : date limite de consommation (DLC) ou pour les produits de conservation : date limite d'Utilisation Optimale (DLUO). C'est mentions doivent figurer en toute lettres ;
- ✦ L'identification du fabricant : nom et adresse ;
- ✦ Le numéro de lot de fabrication, à des fins de traçabilité. Cette mentions est obligatoire depuis 2005 ;
- ✦ Le mode d'emploi, si la denrée nécessite un usage approprié ou une conservation spécifique (exemple : à conserver dans un endroit sec). (JEROME M., 2005)

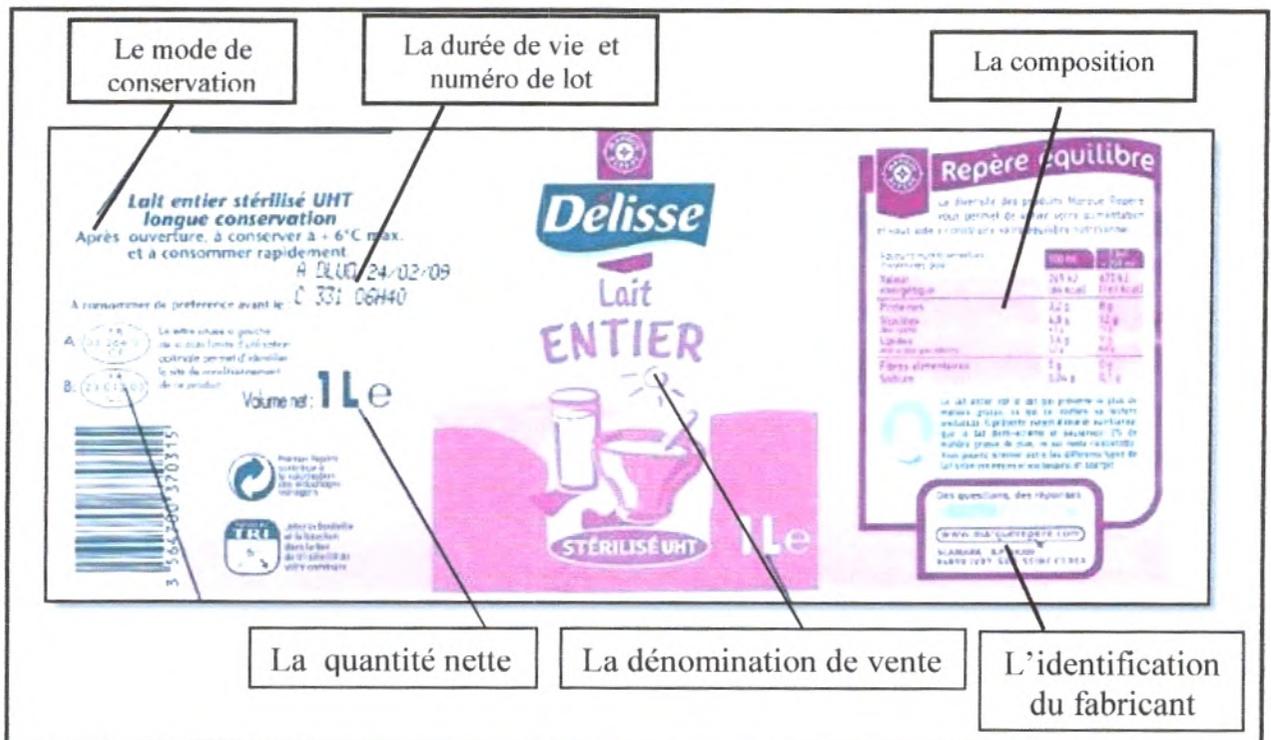


Figure N° 01 : Les mentions obligatoires présentées dans l'étiquetage (exemple de l'étiquetage du lait) (INS, 2010)

## 2. La définition de durée de vie

La durée de vie d'un aliment est définie comme la période durant laquelle un produit répond à des spécifications en termes de sécurité (innocuité) et de salubrité (absence d'altération), dans les conditions prévues de stockage et d'utilisation, y compris par le consommateur. La durée de vie est exprimée par une DLC (date limite de consommation) ou une DLUO (date limite d'utilisation optimale). (ANGOT J., 2010)

## 3. La durée de vie microbiologique

La durée de vie microbiologique, qui est définie comme la période, à partir de la date d'origine  $J_0$ , pendant laquelle l'aliment reste dans des limites microbiologiques fixées. La fin de la durée de vie microbiologique est souvent fixée en tenant compte d'un seuil de microorganismes acceptable, qui correspond à une concentration au-dessus de laquelle le produit est considéré, soit comme préjudiciable à la santé, soit comme impropre à la consommation. Plusieurs seuils peuvent être définis, pour chacun des micro-organismes cibles identifiés : (ANGONT J., 2010)

- Estimer les évolutions microbiologiques potentielles ;
- Analyses microbiologiques (expérimentation / test de vieillissement /challenge test) ou microbiologie prévisionnelle sur germes altérants et pathogènes ;
- Fixer la durée de vie et les conditions de conservation Hétérogénéité, maîtrise de la chaîne du froid ;
- Valider la durée de vie ;
- Mais aussi qualités organoleptiques : Goût, odeur, texture, aspect. (KEVIN S., 2010)

## 4. Les dates de péremption

« A consommer avant le... » ou « A consommer de préférence avant le... » sont les deux inscriptions que l'on retrouve le plus souvent sur les produits que l'on consomme au quotidien. Mais ces deux références ne signifient pas de tout la même chose. (PETTER E., 2014)

## 4.1. La date limite de consommation (DLC)

### 4.1.1. Mention sur l'étiquetage



Figure N° 02 : La date limite de consommation DLC (INS, 2010)

Elle s'exprime sur les conditionnements par le sigle « DLC » ou par les mentions « A consommer avant le » ou « A consommer jusqu'au » suivi de l'indication du jour et du mois (DAE, 2010); ou sous la forme « consommer jusqu'à la date figurant... », suivie de l'indication de l'emplacement de cette date sur l'emballage. (INC, 2010)

### 4.1.2. La signification

La date limite de consommation des produits frais indique la date jusqu'à laquelle l'aliment peut effectivement être consommé. (SILVIO R., 2009)

### 4.1.3. Les produits concernés

Cette inscription se trouve sur les denrées hautement périssables d'un point de vue microbiologique. Ces produits sont par exemple la viande fraîche, le poisson, le poulet, le lait pasteurisé, les légumes prédécoupés, les repas préparés, les salades prêtes à l'emploi. (ANONYME, 2011)

Une fois cette date dépassée, ces produits ne peuvent plus être distribués ni consommés en raison des risques potentiels pour la santé du consommateur. (PRAETER C., 2012)

## 4.2. La date limite d'utilisation optimale (DLUO)

### 4.2.1. Mention sur l'étiquetage



**Figure N° 03** : La date limite d'utilisation optimale DLUO (INS, 2010)

Elle s'exprime sur les conditionnements par l'apposition du sigle « DLUO » la date limite d'utilisation optimale ou « DDM » la date de durabilité minimale par les mentions « A consommer de préférence avant le » suivie de jour, du mois et de l'année, si cette durabilité est supérieure à trois mois. Mais n'excède pas dix-huit mois, l'indication du mois et l'année suffit au-delà de 18 mois (ce qui est souvent le cas pour les conserves) la mention « avant fin... » est suivie de l'année. Cette mention est suivie soit de la date elle-même, soit de l'indication de l'endroit où elle figure dans l'étiquetage. (JEROME M., 2005)

**Tableau N° 02** : La signification des différentes mentions de la DLUO figuré dans l'étiquetage (ANONYME, 2013)

| Mention apposée   | Durabilité des aliments |
|---|-------------------------|
| à consommer de préférence avant le (suivi du jour et du mois) | Inférieure à 3 mois     |
| à consommer avant fin (suivi du mois et de l'année)           | Entre 3 et 18 mois      |
| à consommer avant fin (suivi de l'année)                      | Supérieure à 18 mois    |

### 4.2.2. Signification

C'est la date jusqu'à laquelle, dans des conditions de conservation appropriées, le produit conserve toutes ses propriétés de gout et de texture (croustillant, moelleux). Au delà de cette, le produit ne présente pas de danger pour la santé. (ANIA, 2010)

Il existe par contre un risque que la qualité du produit diminue en fonction du type de denrée et de la période de dépassement. (PRAETER C., 2011)

Ce sont par exemple des denrées alimentaires séchées, les conserves, les produits à teneur élevée en sucre, les denrées alimentaires fortement acides. Le lait UHT. (ANONYME, 2011)

En ce qui concerne les produits longue conservation, dont la péremption est indiquée par la date limite de péremption optimale, il n'y a pas de danger à les consommer un mois après la date recommandée. (VICTORIA H., 2013)

### **5. Fixation de la date de péremption**

Pour calculer la DLC les industriels disposent d'un arsenal très bonne connaissance de la physiologie des microbes et sur l'élaboration de modèles mathématiques de leur prolifération. (PIERRE F., 2012)

La DLC ou la DLUO est définie par le conditionneur à partir de la durée de vie microbiologique, en intégrant, dans la majorité des cas, une marge de sécurité, destinée à prendre en compte les conditions de conservation raisonnablement prévisibles. (JEROME M., 2005)

Cette date est fixée après réalisation d'étude de vieillissement et/ou déterminée en concertation avec l'organisme de contrôle sanitaire. (DAE, 2010)

La durée de conservation du produit est fixée par le fabricant. Ce dernier garantit la qualité irréprochable de son produit jusqu'à la date indiquée. Sur certains emballages conditions qui influent sur cette durée de conservation. Elles ont la signification suivante (Tableau N° 03): (SILVIO R., 2009)

**Tableau N° 03** : La signification des différentes durées de conservation  
(SILVIO R., 2009)

|   |   |
|---|---|
| conserver au congélateur                  | conserver au congélateur à $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$                                      |
| conserver au réfrigérateur                | conserver entre $+2$ et $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$  |
| conserver au frais                        | conserver sans réfrigération, à une température jusqu'à $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$         |
| conserver à température ambiante          | conserver entre $+18$ et $+22\text{ }^{\circ}\text{C}$  |
| conserver au sec                          | conserver dans un endroit sec avec un degré hygrométrique de maximum 70%                      |
| conserver à l'abri de la lumière          | protéger de la lumière directe  |
| conserver dans un endroit humide et frais | conserver entre $+6$ et $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$ , avec un degré hygrométrique de 70–90% |

## 6. Les factures qui influencent sur la durée de vie d'aliment

Il existe des facteurs propres à chaque produit qui limitent sa durée de vie. D'autres facteurs peuvent au contraire aider à prolonger cette durée de vie. Il convient de prendre en compte la totalité de la chaîne de fabrication et de distribution, sans oublier le stockage final par le consommateur, et de considérer le cas échéant la période de l'année, certains produits périssables réfrigérés pouvant s'altérer plus rapidement en été qu'en hiver.

Les éléments à prendre en considération de façon prioritaire sont les suivants :

- ❖ La nature et la qualité des matières premières, ainsi que leur mode de stockage, en particulier lorsque le procédé ne permet pas d'éliminer les éventuels dangers associés ;

- ❖ La nature et la qualité des ingrédients utilisés et les conséquences de leur association, ainsi que leur mode de stockage ;

- ❖ Les étapes du procédé, à savoir formulation, préparation, transformation (salage, fumage, fermentation, traitement thermique, refroidissement, congélation, etc.), conditionnement (atmosphère), stockage, transport, distribution, mode de conservation chez le consommateur ;

❖ Les caractéristiques physico-chimiques et biologiques de l'aliment (activité de l'eau ou  $a_w$ , pH, concentration en additifs, dont les conservateurs, éventuelle flore annexe naturelle et/ou technologique, etc.). (ANGONT J., 2010)

### 7. Dépassement de la date de péremption

#### 7.1. Avant l'ouverture de l'emballage

- Non, pour les produits dont l'emballage est gonflé ou percé (de l'air rentre et les bactéries se développent) ou si la chaîne du froid n'a pas été respectée (mauvaise odeur, produit suintant).
- Non pour la viande hachée. Le hachage impliquant l'usage de matériel potentiellement contaminant, il est impératif de respecter la DLC pour éviter la contamination par staphylocoques dorés ou salmonelles.
- Déconseillé pour les produits de la mer et les rillettes. Le saumon fumé, s'il est fortement salé, résistera à un léger délai de consommation. Idem pour le tarama pasteurisé. Mais pas de délai pour le poisson cru et les rillettes. Toute odeur d'ammoniac doit pousser à jeter le produit même si la DLC n'est pas dépassée.
- 24 à 48 h maxi pour le jambon cuit et la crème pasteurisée. C'est la marge de sécurité observée par les fabricants. On peut donc dépasser légèrement la DLC à condition que l'emballage soit intact. Consommez alors dans les deux à trois jours maximum après ouverture.
- Cinq à sept jours de délai pour les yaourts, fromages blancs, laits fermentés, crèmes desserts lactés frais. S'il n'y a pas de rupture de la chaîne du froid et que l'opercule du produit n'a pas gonflé, la marge est alors d'une semaine après la DLC. Mais ils seront moins gustatifs, plus acides et d'une texture différente.
- Plusieurs mois pour les surgelés: la DLUO est en général sous-estimée d'un ou deux ans et peut être prolongée de quelques mois si le produit ne subit pas de rupture de la chaîne du froid. (MAGALI Q., 2013)

## 7.2. Après l'ouverture de l'emballage

Dès qu'un emballage est ouvert, la date de durabilité indiquée perd son utilité s'il s'agit d'un aliment périssable sur lequel est indiqué « à consommer jusqu'au... » ou d'un aliment « à consommer de préférence avant le... » (Exemple: mayonnaise).

Par contre, les produits secs avec indication « à consommer de préférence avant fin... » peuvent être consommés jusqu'à la date indiquée, même si l'emballage a été ouvert.

## 7.3. Le cas des conserves

Pour un produit en conserve (boîte métallique), plus que la DLUO, c'est l'aspect extérieur de la conserve qu'il faut prendre en considération pour juger de sa stabilité. En effet, toute trace d'altération telle que déformation, traces de rouille, bombage..., peut révéler une altération du produit. En cas de doute, il est préférable d'éviter d'en consommer le contenu. (DGCCRF, 2000)

Le tableau suivant résume le dépassement de la date limite de consommation des différents produits alimentaires.

**Tableau N° 04** : Dépassement de la date de péremption (MAGALI Q., 2013)

| <b>Produits de garde</b><br><b>« à consommer de préférence jusqu'au... » ou «... avant le... »</b>                    |   |
|---|---|
| Pâtes, riz, semoule, farine, café, épices, huile végétale, sucre, boissons en poudre, boissons en bouteille, moutarde | Sauf signe inquiétant, pas de limite: vérifier la texture (pas mouillée, pas agglomérée), ainsi que le goût et l'odeur (pas rance, sans poussière ni insecte) |
| Conserves, bocaux et produits en tétra brik   | Plusieurs mois (voire années pour les boîtes de conserve) au-delà de la date: vérifier que l'emballage n'est pas endommagé (bombé, rouillé, déchiré)          |
| Biscuits et chocolat  | Plusieurs mois après la date  |
| Lait UHT  | Jusqu'à dix jours après la date   |
| Surgelés  | Quelques mois après la date   |
| <b>produits sensibles</b><br><b>«à consommer jusqu'au...»</b>   |   |
| viande, plats cuisinés  | jusqu'à 24h après la date   |
| viande hachée, poisson, fruits de mer   | respecter la date rigoureusement  |
| jambon cuit, terrine, pâté  | une fois ouverte à consommer dans les deux jours. respecter la date   |
| charcuterie sèche, fromage à pâte dure  | jusqu'à deux semaines après la date   |
| fromage frais, lait pasteurisé, yogourt   | de deux jours à une semaine après la date limite de consommation  |
| Œufs  | jusqu'à deux semaines après la date bien cuits ou pour pâtisserie cuite   |

## **8. Contrôle de la conformité des produits**

Les contaminations sont possibles quand le conditionnement est altéré, quand la DLC est dépassée et quand la chaîne du froid, pour les produits frais, n'a pas été respectée. Des mesures préventives et la surveillance s'imposent donc: la vérification des emballages et des conditionnements, la vérification des DLC, la vérification des températures à la réception des marchandises et le contrôle visuel. (FAO, 2007)

### **8.1. Le test de vieillissement**

Ce teste permet d'évaluer la croissance des bactéries dans les aliments conservés jusqu'à la DLC dans des conditions prévisibles, les plus proches possible des conditions de distribution des produits. Les produits sont ainsi conservés de 0 à 4°C durant le premier tiers de leur durée de vie puis basculés à une température de 8°C pendant le reste du temps. Les tests de vieillissement doivent observer un protocole dont l'élaboration est normalisée.

Le produit est analysé à différentes étapes de sa vie : dès sa fabrication, à la fin de sa durée de vie estimée et à des étapes intermédiaires. Toutefois, bien que cela soit facultatif, il est possible d'allonger de dix pour cent la durée de conservation des produits afin de simuler des erreurs de dates que peut faire le consommateur. (CMA, 2011)

### **8.2. Les tests de croissance (challenge test)**

Les tests de croissance doivent prendre en compte la variabilité des caractéristiques physico-chimiques des aliments (en utilisant différents lots), la contamination spécifique des produits (choix des souches, qui doivent être de préférence isolées de l'aliment testé), même si le niveau de contamination, et l'état physiologique des microorganismes dans des conditions naturelles sont difficiles à reproduire. (ANGONT J., 2010)

Il étudie l'évolution dans un aliment de la potentiel de croissance ou évaluer le taux de croissance. Il est surtout intéressant de population de microorganismes ajoutés. Ce test est utilisé pour déterminer le l'utiliser lors de la création d'une nouvelle recette qui du fait de ses caractéristiques physico-chimiques, se situe à la frontière entre croissance et non croissance ou pour évaluer le comportement d'un danger bactérien identifié mais difficile à détecter lors des analyses d'autocontrôles. Ce n'est pas un test

indispensable pour la détermination de la durée de vie d'un produit mais cela reste de la responsabilité du professionnel.

### **8.3. La microbiologie prévisionnelle**

Il permet de simuler le comportement microbien dans les aliments à l'aide de logiciels. Il s'agit d'un système d'aide à l'expertise dans le domaine de la sécurité et de la salubrité des aliments. Ce logiciel ne peut être utilisé que par des personnes ayant reçu une formation appropriée. (CMA, 2011)

*Chapitre III :*  
*La conservation des produits*  
*alimentaires*

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. (JEAN-PIERRE D., 2000).

Sécher, saler, acidifier, confire dans la graisse ou le sucre ont été longtemps les seuls moyens connus et pratiqués pour conserver les aliments avant la découverte de la stérilisation par la chaleur. Après la découverte de l'intérêt des traitements par la chaleur, une nouvelle étape a été franchie avec la conservation par le froid. D'autres procédés ont été depuis utilisés avec succès : déshydratation, lyophilisation, action des rayonnements ionisants, utilisation d'additifs aux propriétés antimicrobiennes (les conservateurs). Quelque soit le principe ou le protocole, un procédé de conservation a pour but soit de bloquer ou de ralentir l'évolution des flores microbiennes de l'aliment, soit de les détruire. (GUY L. et al., 2007)

La conservation des aliments vise à préserver leur comestibilité et leur propriété gustative et nutritive. Elle implique notamment d'empêcher la croissance de micro-organismes et de retarder l'oxydation des graisses qui provoque le rancissement. (DARINMOU, 2000)

La consommation d'aliments frais est toujours préférable car la conservation diminue la valeur nutritive des produits. Autrement dit, les aliments conservés sont moins bons pour la santé que les aliments frais. (CORLIEN H. 2005)

#### **1. Les Conditions du développement des microorganismes**

Les micro-organismes sont des animaux unicellulaires de très petite taille. Ils sont de trois types : les bactéries, les moisissures, et les levures. Les bactéries et les levures ne sont pas visibles à l'œil nu, ce qui est souvent le cas des moisissures parce qu'elles forment de fins filaments ou un solide agglomérat que l'on peut distinguer. Comme celle des êtres humains, la vie des micro-organismes est soumise à certaines conditions. Ils ne peuvent pas survivre s'ils ne disposent pas : (JAMES F., 2003)

➤ **L'eau** : L'eau est nécessaire à la vie, les bactéries ont besoin d'eau minimum 15% d'eau dans l'aliment (notion de *Activity Water*). (PASCAL N., 1998)

On peut, d'autre part, déterminer pour chaque groupe bactérien, une valeur de l' $a_w$  au-dessous de laquelle la croissance sera inhibée (voire le tableau N°05). (GUY L. et al., 2007)

**Tableau N°05** : Besoin en eau des principales catégories de microorganismes  
(WERNER J. et al., 2010)

| Catégorie              | $A_w$ minimal |
|------------------------|---------------|
| Bactérie               | 0.91          |
| Levures                | 0.88          |
| Moisissures            | 0.80          |
| Champignons xérophiles | 0.65          |
| Levures osmophiles     | 0.60          |

➤ **L'air** : La plupart des bactéries sont dites aérobies (qui ont besoin d'air), certaines plus rares mais dangereuses peuvent se développer en situation d'anaérobie.

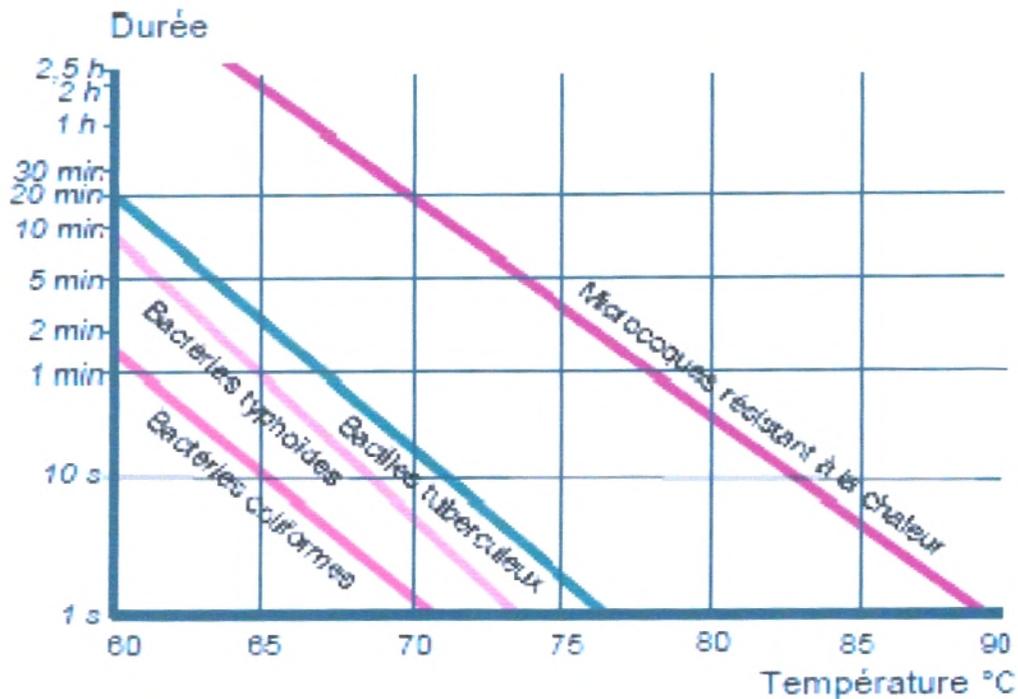
➤ **Le substrat** : La plupart des micro-organismes se développant sur un aliment y trouvent l'ensemble des nutriments nécessaires pour leur croissance. Les glucides simples, les acides aminés, entrent dans la composition d'un grand nombre d'aliments et sont largement utilisés par une grande variété de micro-organismes comme source de carbone ;

➤ **Le pH** : Le potentiel hydrogène, permet de définir l'acidité ou la basicité d'un aliment ou d'une solution. La meilleure zone de développement est un pH neutre (soit 7) ; (PASCAL N., 1998)

Le potentiel d'oxydoréduction d'un élément dépend :

- Sa composition et de sa texture (il autorise plus au moins la pénétration de l'oxygène) ;
- De son conditionnement :
- Avec ou sans emballage ;
- L'emballage est plus au moins perméable à l'air :
- L'aliment se trouve ou non sous une atmosphère artificielle (vide plus au moins poussé, atmosphère d'azote et de dioxyde de carbone). (GUY L. et al., 2007) ;

- **La température** : L'idéal correspond à la température de 37 °C (une génération toute les 20 minutes). (PASCAL N., 1998)



**Figure N°04** : Diagramme relative au l'effet de température sur les microorganismes (CAROLE L., 2002)

## 2. Action de température sur les microorganismes et leur métabolisme

La figure N°05 représente les températures de mise en conservation et les températures à respecter pour une conservation optimale des denrées alimentaires.

Les consignes de température peuvent varier en fonction des différentes structures. L'utilisation de la chaleur implique l'application des températures pendant des temps déterminés. Les températures doivent être portées à cœur du produit. (ELISABETH V., 2008« a »)

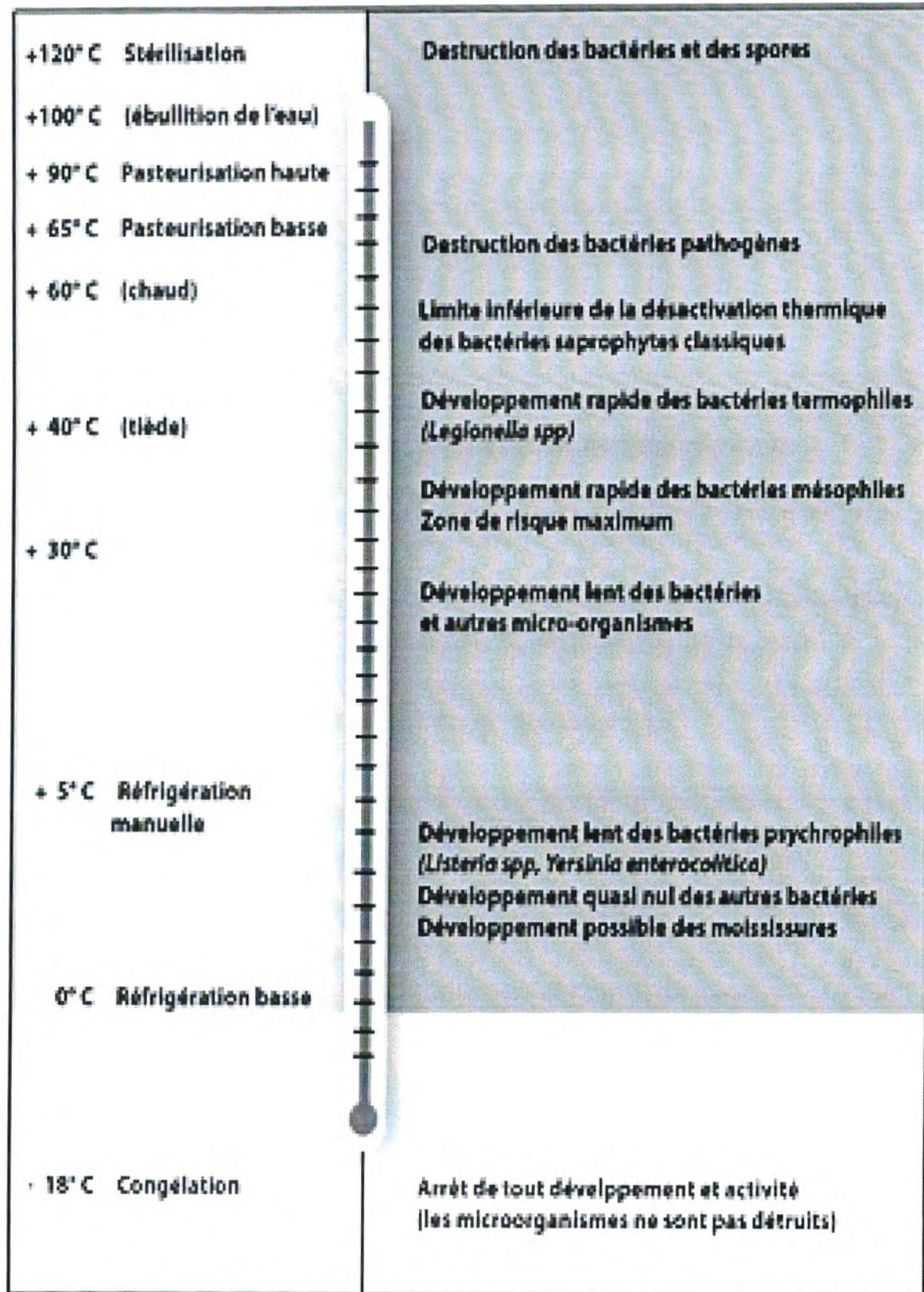


Figure N°05 : Effet de température sur les microorganismes

(ELISABETH V., 2008 « b »)

### 3. Les différentes techniques de conservation

Il existe plusieurs techniques qui permettent d'augmenter la durée de vie des aliments et les recherches dans ce domaine sont constantes. (ALEXANDRA L., 2001).

Les méthodes courantes de conservation de la nourriture reposent principalement sur un transfert d'énergie ou de masse qui ont pour objet d'allonger la durée de vie des produits alimentaires (pasteurisation et stérilisation, séchage, réfrigération, congélation et autres) ou de les transformer par le jeu de réactions biochimiques ou de changement d'état (cuisson, fermentation obtention d'état cristallisé ou vitreux et autres). (DARINMOU, 2000).

Deux objectifs peuvent être recherchés :

- ✓ La stabilisation de l'aliment assurée par un traitement qui bloque ou freine le développement microbienne. S'il agit d'un procédé différent de la conservation au froid, on obtient des semi-conserves qui doivent être transportées et stockées à basse température ;
- ✓ La stérilisation de l'aliment qui consiste à détruire les microorganismes et les enzymes de l'aliment. Elle débouche sur des conserves qui peuvent être transportées et stockées à température ambiante. (GUY L. et al., 2007)

La figure N° 06 regroupe les différentes techniques de conservation

### Chapitre III: CONSERVATION DES ALIMENTS

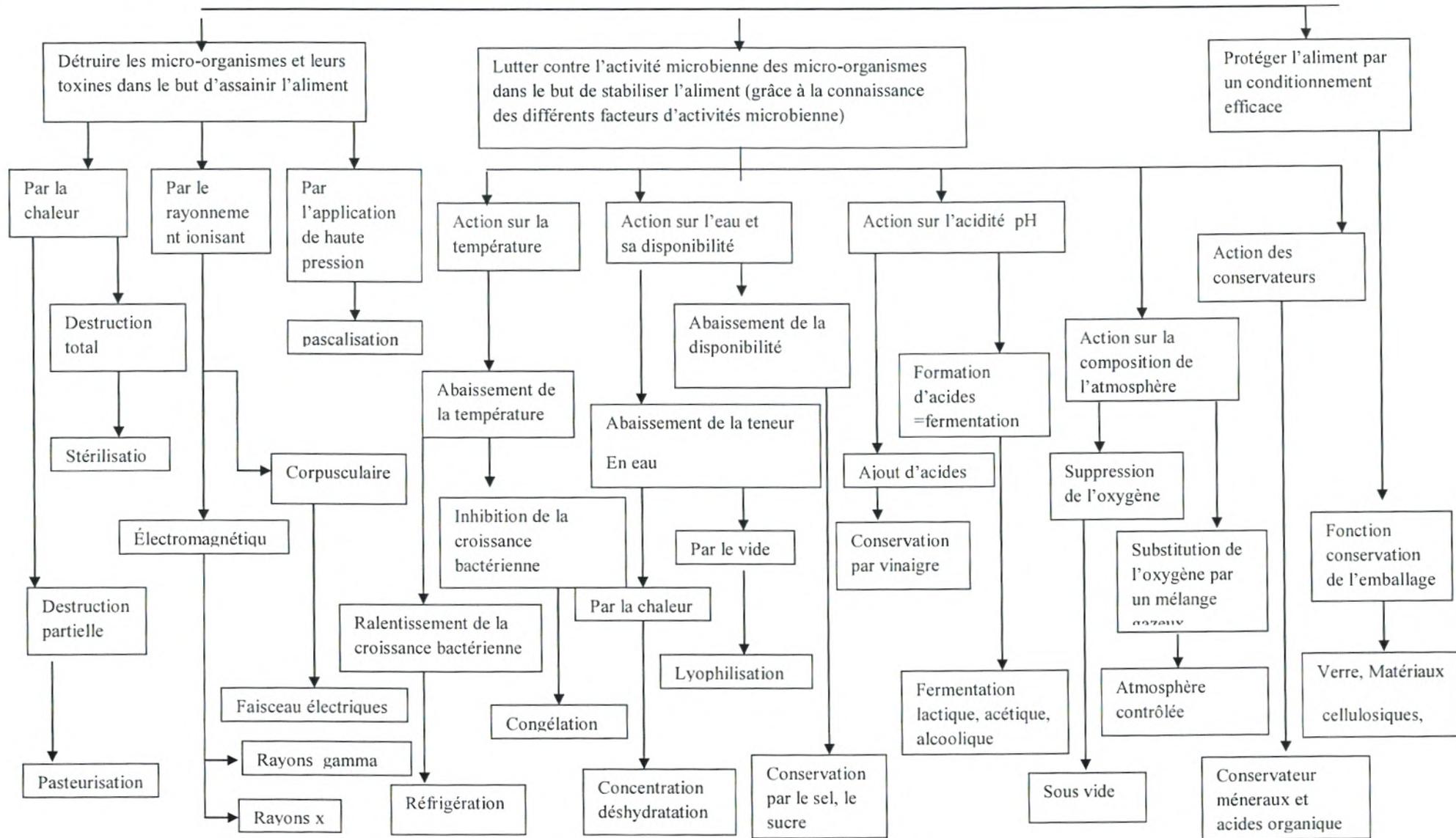


Figure N°06 : Schéma d'objet des différents procédés de conservation (EMILIE F., 2009)

### 3.1. Les techniques de conservation par le froid

Le froid est une technique de conservation des aliments qui arrête ou ralentit l'activité cellulaire, les réactions enzymatiques et le développement des micro-organismes. (DARINMOU, 2000). Il prolonge ainsi la durée de vie des produits frais, végétaux et animaux en limitant leur altération. (MURIELLE M., 2009)

Le respect de la chaîne de froid contribue à assurer l'innocuité des aliments et à conserver leur qualité puisque toute hausse de température accélère la croissance des micro-organismes et réduit la durée de vie de l'aliment (QUEBEC, 2014)

#### 3.1.1. La réfrigération

La réfrigération consiste à entreposer les aliments à une température basse, proche du point de congélation mais toujours positive par rapport à celui-ci. (DARINMOU, 2000)

La réfrigération correspond donc à une conservation par le froid positif pendant une durée limitée puisque les produits réfrigérés bénéficient d'une date limite de consommation(DLC). (EMILIE F., 2009)

Généralement la température de réfrigération se situe dans les alentours de 0°C à 4°C.

Il existe trois règles fondamentales à respecter dans l'application de froid :

- ✦ La réfrigération doit s'appliquer à des aliments sains au départ.
- ✦ Le refroidissement doit être fait le plus tôt possible.
- ✦ La réfrigération doit être continue tout au long de la filière de distribution : la chaîne de froid ne doit pas être interrompue. (JEAN M., 2014)

#### 3.1.2. La congélation

La congélation est un procédé de conservation de longue durée car elle inhibe à la fois l'altération enzymatique, chimique et le développement microbien. (EMILIE F., 2009).

C'est l'action de soumettre au froid (à  $-30^{\circ}\text{C}$ ) afin de conserver (à  $-18^{\circ}\text{C}$ ) des produits alimentaires. (BOUMENDJEL M., 2005)

Elle permet de consommer les aliments plusieurs années après le début de leur congélation si celle-ci est interrompue. (MORGANE D., 2013).

La congélation permet la conservation des aliments à plus long terme que la réfrigération. (ANONYME, 2000)

Quel que soit le procédé utilisé pour congeler un aliment, la qualité du produit est limitée par les conditions de stockage. (GUY L. et al., 2007)

#### **3.1.3. La surgélation : congélation ultra-rapide**

Cette technique qui met en œuvre des températures plus basses que la congélation. (MURIELLE M., 2009).

C'est une technique de refroidissement brutal ( $-35^{\circ}\text{C}/-196^{\circ}\text{C}$ ) puis de congélation à  $-15^{\circ}\text{C}/-18^{\circ}\text{C}$ . (MORGANE D., 2013).

On peut surgeler les légumes, les fruits, certains fromages, les beurres, les œufs, les jus de fruits, les viandes, les produits de pêche, les plats cuisinés, les pâtisseries et autres desserts. La conservation pouvant dépasser deux ans. Il faut que l'emballage de surgelé soit étanche à la vapeur d'eau et au gaz (risque d'oxydation ou de prise d'odeurs). (BOUMENDJEL M., 2005)

Le tableau N° 06 représente l'intérêt de surgélation

Tableau N° 06: Intérêts et limites de la surgélation (MURIELLE M., 2009)

| Qualité de l'aliment    | Intérêts  | Limites   |
|-------------------------|---|---|
| Qualité Hygiénique      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilisation de la qualité sanitaire par inhibition de la croissance bactérienne et blocage des réactions métaboliques</li> <li>• Destruction des larves de viandes parasitées (trichine, ténia, anisakis...)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inhibition mais pas destruction de certains micro-organismes (sous forme végétatives ou des spores) résistant au procédé de congélation et qui reprennent leur métabolisme lors de la décongélation<br/>Ex. : Staphylocoques, Streptocoque fécaux, <i>Micrococcus</i> et les lactobactéries.</li> </ul>                    |
| Qualité Organoleptique  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arrêt de l'activité enzymatique responsable des altérations à l'exception de quelques enzymes végétales (chlorophyllases peroxydases et des lipases)</li> <li>• Conservation d'une qualité organoleptique moyennement satisfaisante (mais variable selon le type d'aliment et la technique de la congélation utilisée)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La qualité organoleptique des produits diminue avec la durée du stockage, sous l'effet des modifications physiques et chimiques, et ceci, d'autant plus lorsque la température est supérieure à -18 °C<br/>Ex. : rancissement des lipides si stockage prolongé, modification de couleur et texture des végétaux</li> </ul> |
| Qualité nutritionnelles | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peu d'altérations nutritionnelles.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perte vitaminique (Vitamine C) et déshydratation modérées mais d'autant plus importantes que la durée de stockage est longue<br/>Ex. : moins 20% de vitamine C après un an de stockage pour des haricots verts.</li> </ul>   |
| Qualité de Service      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allongement de la durée de vie des produits périssables (stockage très longue durée).</li> <li>• occupation d'un volume restreint.</li> <li>• Faible variabilité de coût car les produits congelés ne sont pas soumis aux fluctuations des prix que connaissent les produits frais.</li> <li>• Facilité d'utilisation : décongélation rapide et ultra rapide avec une enceinte à micro-ondes, travail de préparation limité voire parfois inexistant.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produit généralement utilisables et disponible avec délais (décongélation)</li> <li>• Procédé de congélation grand dévoreur d'énergie, donc coûteux.</li> </ul>  |

Au cours de la surgélation l'eau se cristallise très rapidement et au maximum aussi bien au niveau extracellulaire qu'intracellulaire ; les cristaux ainsi formés sont de petite taille et nombreux ce qui préserve mieux la structure du produit .Lors de la décongélation, les aliments conservent alors leur texture initiale et perdent moins d'eau. (EMILIE F., 2009)

### 3.2. 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. (DARINMOU, 2000)

Ce type de conservation par la chaleur qui fait uniquement appel à un procédé physique de nature thermique, a pour but de dénaturer les enzymes susceptibles d'altération et détruire les micro-organismes présents dans les aliments. (MURIELLE M., 2009)

#### 3.2.1. La pasteurisation

La pasteurisation est un traitement thermique pour la conservation des aliments inventé par Louis Pasteur en 1856 par lequel un aliment est chauffé à une température définie pendant une période de temps fixée avant d'être refroidis rapidement. Les températures de pasteurisation sont inférieures à 100°C puisqu'elles varient de 70°C à 85°C. (EMILIE F., 2009)

**Tableau N°07 :** Les différentes techniques de pasteurisation (MURIELLE M., 2009)

| Nom de la technique de pasteurisation | Traitement            |                     | Exemples                                     |
|---------------------------------------|-----------------------|---------------------|--|
|                                       | Température appliquée | Durée de traitement |  |
| La pasteurisation basse               | 63-65 °C              | Quelques minutes    | Ovoproduits, bière, soda                     |
| La pasteurisation haute               | 70-75 °C              |                     | Lait, jus de fruits, semi-conserves, potage. |
| Le flash pasteurisation               | +95°C                 | Quelques secondes   | Lait, jus de fruits                          |

De point de vue technologique, la pasteurisation est effectuée soit sur des produits préalablement emballés (bouteille en verre, emballages plastiques thermostables....) ; soit sur des produits en “vrac“ (souvent liquides). (EMILIE F., 2009)

### 3.2.2. La stérilisation

La stérilisation est une technique destinée à éliminer tous les micro-organismes pathogènes y compris les formes sporulées et la plus part des autres germes susceptible de contaminer un produit alimentaire. Les aliments stérilisés se conservent donc à températures ambiante tant que le récipient n'a pas été ouvert et bénéficient d'une date limite d'utilisation optimale (DLUO). (EMILIE F., 2009)

Il existe deux techniques de stérilisation (voire le tableau N° 08)

**Tableau N° 08** : Les différentes techniques de stérilisation (MURIELLE M., 2009)

| Nom et la technique de pasteurisation              | Traitement                          |                     | Exemples   |
|--|-------------------------------------|---------------------|--|
|  | Température appliquée               | Durée de traitement |  |
| La stérilisation classique                         | 110 à 115 °C                        | Quelques minutes    | Lait, viandes, légumes, poisson                    |
| La stérilisation par ultra haute température (UHT) | 140 à 150°C par injection de vapeur | Quelques secondes   | Lait, crèmes fraiche liquide, potage, jus de fruit |

La stérilisation est très utilisée dans le monde par les industriels de la conserverie. C'est la procédé la plus efficace, avec la surgélation .pour assures la conservation des aliments sur de très longues durées. (PIERRE F., 2012)

### 3.2.3. Appertisation : le cas particuliers de l'appertisation

L'appertisation est un procédé de conservation qui consiste à stériliser par la chaleur des denrées périssables dans des contenants hermétiques (boites métalliques, bocaux) (DARINMOU, 2000). L'appertisation ayant pour objet la conservation des aliments de longues périodes. (LAROUSSE J., 1991)

Les aliments sont chauffés à +100°C en fonction de la nature des produits et du temps de chauffage. Les germes, spores et les enzymes sont détruits, pour une conservation de longue durée, à l'abri de l'air et de la lumière. (JEAN-PIERRE D., 2000)

Le cœur du produit n'arrive à cette température qui après un temps plus ou moins long en fonction :

- **du type de produit** : une pâte solide ne s'échauffe pas aussi vite que des petits pois susceptibles de bouger dans leur jus.
- **de la taille et de la forme de l'emballage** : le facteur limitant étant la plus petite distance séparant le cœur du produit de la surface de l'emballage.
- **du type de matériel** : les emballages en verre ; plastique ou fer blanc.
- **du milieu chauffant** : eau ou vapeur ; agitation ou non des emballages. (BOUMENDJEL M., 2005)

Il s'agit donc en fait de l'opération clé de la mise en conserve de toutes sortes de produits; légumes ; fruits au sirop ; produit de salaison ; poissons ; crèmes desserts; plats cuisinés etc. (MAFART P., 1991)

Les procédés d'appertisation provoquant des modifications des qualités nutritionnelles et organoleptiques des produits alimentaires (couleur ; flaveur ; texture). (FRANÇOIS A. et al., 2007).

Cette technique offre une bonne conservation au niveau microbiologique. (GAËTAN C. et al., 2004)

### 3.2.4. La technique UHT (ultra haute température)

L'appertisation a comme problème principal la lente pénétration de la chaleur vers le centre thermique .Ceci requiert de longues durées de traitement thermique, et dégrade la qualité nutritionnelle et organoleptique des parties de l'aliment proches des parois de la boîte. Il est possible d'utiliser des traitements à plus haute température et de plus courte durée si le produit est stérilisé, en atmosphère stérile (remplissage

aseptique). C'est le procédé de stérilisation UHT (*Ultra High Temperature*). Idéalement un procédé UHT devrait réchauffer le produit instantanément (et de façon homogène), le maintenir à la température requise (supérieure à 132° C pour réduire le temps de séjour à quelques secondes), puis le refroidir instantanément à la température de remplissage. On distingue deux types principaux d'appareils : les systèmes directs à injection de vapeur, et les systèmes indirects à échangeur de chaleur. (WERNER J. et al., 2010)

Cette technique utilisée pour le lait d'abord, les jus de fruits, compote, soupe, sauce tomate, ensuite la technique UHT est une stérilisation (à 140° C) pendant 4 à 5 secondes sur le produit en vrac au moyen d'une injection de vapeur, puis refroidissement immédiat sous vide. Le produit est ensuite placé dans un emballage pour obtenir un conditionnement exempt de microbes. (BOUMENDJEL M., 2005)

### **3.3. L'irradiation ou ionisation**

Cette technique utilisée par l'industrie agroalimentaire depuis une cinquantaine d'années à pour objectif d'augmenter la durées de conservation des aliments en leur infligeant une dose radioactive légère. (INC, 2010)

L'ionisation ou l'irradiation sont des techniques qui consistent à « bombarder » le produit de radiation ionisantes créés par accélération d'électrons, par isotopes radioactifs ou par une source de rayon X. L'irradiation est le plus souvent utilisée pour le traitement des aliments solides (viandes, fruit de mer, épices), séchés ou frais. (BOUMENDJEL M., 2005)

L'irradiation ne dure que le temps de l'exposition au rayon. Des études montrent que les aliments irradiés ne portent aucune trace du traitement subi et sort donc tout à fait presque à la consommation. L'irradiation est reconnue comme un moyen sûr de réduire les niveaux d'organismes qui provoquant des intoxications alimentaires et des maladies dans les aliments, affirment des associations internationale tels que l'organisation mondial de la santé (OMS) et l'organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). (ALEXANDRA L., 2001)

Le code alimentaire à par ailleurs donné son feu vert à l'irradiation de tous les aliments en 2003. (PRYSKA D., 2010)

L'organisation mondiale de la santé à plusieurs reprises une plus large utilisation de la radiation ionisante. (PIERRE F., 2012) (Voire le tableau N°09)

**Tableau N°09** : Liste de différents aliments conservés par ionisation  
(EMILIE F., 2009)

| <b>Procédé-dose</b>                           | <b>Produits frais</b>   | <b>Produit stabilisés<br/>(secs/surgelés/appertisés)</b> |
|---|---|--|
| Antigermination<br>(0.05-0.10 KGy)            | Tubercules (pommes de terre),<br>Bulbes (oignon, ail, échalote) | Graines  |
| Désinsectisation<br>(0.5-3 KGy)               | Agrumes, papaye   | Légumes secs, fruits secs,<br>céréales                   |
| Destruction des<br>parasites (0.5-3 KGy)      | Viande de porc, viande de cheval                                | -  |
| Maturation différée<br>(1-3 KGy)              | Fraises, framboise, papaye,<br>mangue                           | -  |
| Hygiénisation<br>pasteurisation<br>(2-10 KGy) | Poisson, poulet   | Crustacés congelés,<br>épices, légumes<br>déshydratés,   |

Le traitement par ionisation vise deux buts principaux :

- La destruction d'organismes vivants indésirables et la diminution de la charge microbienne.
- le ralentissement de certains processus biologiques : germination ; mûrissement (MURIELLE M., 2009)

Le symbole ci-dessus dans la figure N°07 est le symbole international de l'irradiation des aliments. Il est appelé "radura"



**Figure N° 07** : Loge officiel pour l'alimentation ionisée (PRYSKA D., 2010)

### **3.4. Techniques de conservation par séparation et élimination d'eau « déshydratation »**

La technique de déshydratation a pour but d'éliminer partiellement ou en quasi-totalité l'eau des aliments en vue d'y abaisser l'activité d'eau "aw". De plus, l'élimination quasi-totale de l'eau permet une conservation encore plus longue. (EMILIE F., 2009)

Le procédé présente deux intérêts principaux : l'activité de l'eau du produit ainsi traité atteint des valeurs suffisamment basses pour inhiber le développement des micro-organismes et stopper les réactions enzymatiques ; la diminution du poids et de volume est une économie importante pour le conditionnement, le transport et le stockage. (DARINMOU, 2000)

Ainsi que l'élimination de l'eau permet de tamponner le caractère saisonnier de certaines activités agricoles (fenaison) ou industrielle (concentrés de jus de pomme cidrerie). Des produits secs tels que le lait en poudre, se concentrent pendant des années. (MAFART P., 1991)

Abaisser la teneur en eau des produits pour assurer leur conservation sans altérer les goûts et les arômes est une priorité stratégique pour les industries alimentaires. (PIERRE F., 1998)

**Tableau N° 10** : Intérêts et limites de la déshydratation (MURIELLE M., 2009)

| <b>Qualité de l'aliment</b> | <b>Intérêt</b>  | <b>Limites</b>   |
|-----------------------------|---|--|
| Qualité Hygiénique          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilisation de la qualité sanitaire par arrêt de la croissance bactérienne.</li> </ul>   |  |
| Qualité Organoleptique      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arrêt de l'activité enzymatique responsable des altérations.</li> <li>• Conservation d'une qualité organoleptique moyennement satisfaisante (variable selon la nature de l'aliment).</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le produit réhydraté avant sa consommation ne reprend jamais totalement sa forme, son goût d'origine et son aspect :               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ saveur modifiée parfois, pertes d'aromes</li> <li>✓ altération de la couleur</li> <li>✓ flétrissement et durcissement par migration de constituants solubles à la surface.</li> </ul> </li> </ul> |
| Qualité nutritionnelles     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peu d'altérations nutritionnelles.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perte des vitamines les plus vulnérables (A, D, C).</li> </ul>  |
| Qualité de Service          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allongement de la durée de vie des produits périssables (quelque mois)</li> <li>• Diminution massique et volumique du produit donc gain de place</li> <li>• Stockage a température ambiante</li> <li>• Conditionnement individuel ou familial</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modification des propriétés fonctionnelle (ex. : lors du moussage des blancs d'œufs</li> <li>• Stockage obligatoire en atmosphère sèche</li> <li>• Temps de réhydratation assez long, et nécessite d'une eau très chaude</li> </ul>   |

### 3.4.1. Concentration

La concentration ne donne lieu qu'à une élimination d'eau partielle, mais elle permet d'obtenir un produit dont la pression osmotique est parfois suffisante pour entraver tout développement microbien. (MAFART P., 1991)

L'élimination de l'eau peut être réalisée :

- par voie mécanique (centrifugation, égouttage, pressurage, ultrafiltration) ;
- par voie thermique avec des procédés traditionnels (séchage à lait) en industriels (évaporateur, séchoir, tour de séchage). (MURIELLE M., 2009). A noter que l'industrie agroalimentaire est très utilisatrice de ce type de procédé (café soluble, champignons, céréales, soupes, sauces, plats cuisinés, etc.) (EMILIE F., 2009)

### 3.4.2. Séchage

Le séchage est la plus ancienne méthode de conservation des aliments. Les micro-organismes ne peuvent plus se développer dans un produit auquel on a retiré suffisamment d'eau. (CORLIEN H., 2005)

Le séchage est un procédé de conservation extrêmement ancien que, privant l'aliment d'eau libre, interdit toute activité microbienne ou enzymatique. (MAFART P., 1991).

Il permet de conserver de bons aliments naturels, d'avoir tout au long de l'année des aliments sains. Les produits séchés, bien conservés à l'abri de la lumière, gardent leur saveur et leur valeur nutritive pendant environ un (1) an. Le volume des aliments est parfois réduit jus qu'à 90 %. Par exemple, un kilo de pommes fraîches donne 100 grammes de pomme séchée. (YOLANDE B., 2001)

### 3.4.3. Lyophilisation

Autrefois appelée cryodessiccation est un procédé de séchage dont le principe consiste à sublimer le glace d'un produit congelé : l'eau du produit passe donc directement de l'état solide à vapeur. (MAFART P., 1991)

La lyophilisation est un processus de déshydratation qui consiste en l'élimination de l'eau par sublimation. Le principal avantage de cette technique est la qualité supérieure du produit fini. Grâce à l'abaissement de l'activité de l'eau du produit, la lyophilisation réduit les risques de la réaction d'altération et inhibe la croissance des micro-organismes. Cette technique permet de conserver à la fois le volume, l'aspect et les propriétés du produit traité. (MACHACINE A., 2007)

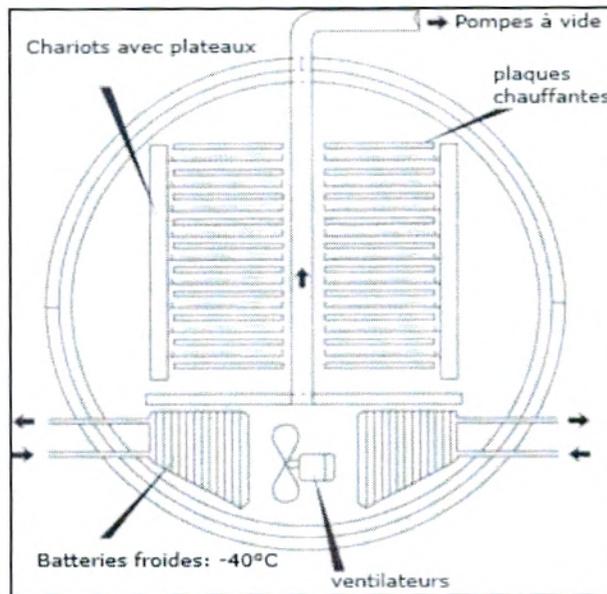


Figure N°08 : Schéma d'un appareil de lyophilisation

(ELISABETH V., 2008 « b »)

### 3.5. Techniques chimiques de conservation

#### 3.5.1. Fumage ou Fumaison

Le fumage consiste à soumettre une denrée alimentaire à l'action de composés gazeux qui se dégagent lors de la combustion. (DARINMOU, 2000)

Le fumage a longtemps été considéré comme une technique de préservation des aliments. Mais aujourd'hui, le fumage, tel qu'il est pratiqué par des nombreux fumeurs, a plus une action aromatisante et colorante qu'un rôle de conservation. Ils confère aux produits une saveur et un visuel spécifique. (POLE A., 2010)

On distingue deux types de fumages : « à chaud » et le fumage « à froid » caractérisés par la température d'ambiance et par la température atteinte à ceux du poisson :

**A. Le fumage à froid :** il est surtout pratiqué dans les pays du nord. La température « ambiante » est maintenue entre 20 °C et 25 °C. La durée du traitement varie de quelques heures à quelques jours selon le type d'installation et le produit désiré. (GRET, 1993)

**B. Le fumage à chaud :** c'est la méthode la plus utilisée en pays de sud car on obtient un produit relativement stable. La température ambiante varie entre 60°C et 120°C. La teneur en eau produit finie est très variable car elle dépend du produit désiré. (MICHEL R., 2010)

Il s'applique principalement aux produits carnés pour lesquels le séchage suivi du fumage permet de conserver les viandes et poissons grâce à l'action combinée de la déshydratation et des antiseptiques contenus dans le fumé. (DARINMOU, 2000)

Le fumage est une opération de transformation pratiquée depuis des générations dans des nombreuses régions du monde, pour la conservation des produits alimentaires et particulièrement de viandes et poissons. En pays de sud, le fumage permet de stabiliser des produits alimentaires périssables. (MAMA S. et al., 2009)

### **3.5.2. Sucrage**

Le sucrage est un excellent conservateur grâce à sa grande avidité pour l'eau. Le rôle du sucre ressemble à celui du sel sauf qu'il n'est efficace qu'à de très fortes concentrations (65-67 %). (BOUMENDJEL M., 2005)

La concentration par le sucre ou sucrage ne peut se faire qu'à chaud puisque l'aliment doit perdre une partie de l'eau qu'il contient par évaporation tandis que le sucre une fois dissous, se lie aux molécules d'eau et les rend indisponibles pour la croissance des micro-organismes. (MURIELLE M., 2009)

La conservation par le sucre est un savoir faire connu depuis de nombreux siècles et que l'on retrouve encore de nos jours dans la fabrication des confiseries (fruits confits) et des confitures. (GERALDINE D., 2009)

De plus, la cuisson solubilise la pectine des fruits, qui se solidifie en refroidissant, mais uniquement s'il y a assez de sucre dans le milieu. Le gel ainsi formé limite la dispersion des contaminants et la progression des microbes. (GRET, 1993)

### **3.5.3. Salage ou salaison**

La conservation par le sel ou salage consiste à soumettre une denrée alimentaire à l'action du sel :

- ✦ Soit en le répandant directement à la surface de l'aliment (salage à sec).
- ✦ Soit en immergeant le produit dans une solution d'eau salée (saumurage).

En diminuant l'activité de l'eau du produit, ce procédé permet de freiner ou de bloquer le développement microbien. Cette technique est essentiellement utilisée en fromagerie, en charcuterie ((MURIELLE M., 2009).

Cette technique est la plupart du temps utilisée pour les poissons et les viandes. (EMILIE F., 2009)

Les industriels utilisent donc le sel pour diminuer artificiellement l'activité de l'eau des aliments afin d'augmenter leur conservation. (COLUN C. et al., 2004)

### **3.6. Les techniques de conservation par l'abaissement du pH**

Le procédé de conservation repose sur l'acidification du milieu dans lequel se trouve l'aliment, phénomène qui inhibe ou ralentit l'activité enzymatique et la croissance des micro-organismes.

La détermination du pH des denrées alimentaires est primordiale car il influence directement leur aptitude à se conserver.

Deux voies sont possibles pour parvenir à un abaissement de la valeur du pH : (MURIELLE M., 2009)

#### **3.6.1. Conservation par ajout de composés acides**

D'un point de vue nutritionnel la conservation des vitamines est satisfaisante, et d'un point de vue organoleptique, l'acidité contribue à la saveur des aliments. (MURIELLE M., 2009)

Certains aliments sont conservés dans du vinaigre, ou acide acétique. On utilise cette méthode pour des légumes (chou, betterave, oignons, concombre) et des fruits (citrons, olive). (JAMES I. et al., 2000)

❖ **La conservation en milieu acide avec l'utilisation du vinaigre**

L'acidité modifiée l'apparence, la texture, diminue le goût ainsi que le nombre des vitamines l'ajout de colorants et de sel pour en relever la qualité organoleptique. (EMILIE F., 2009)

Le vinaigre utilisé pour conserver des aliments de petite taille tels les condiments, câpres, cornichons, oignons.). (MURIELLE M., 2009)

**3.6.2. La conservation par fermentation**

C'est grâce à leur aptitude à fabriquer de l'acide lactique, acide agissant sur la diminution du pH des aliments, que les bactéries lactiques contribuent à la conservation des produits fermentés. Les produits fermentés présentent des propriétés nutritionnelles plus intéressantes que la matière première dont ils proviennent du fait des vitamines synthétisées par les micro-organismes. (MURIELLE M., 2009)

Depuis des millénaires, la fabrication du fromage, yoghourt, et autre laitages fermentés est connue en Europe et en Asie. Plus tard, l'homme apprit à exploiter et accroître l'action fermentative des microorganismes. Aujourd'hui l'activité microbienne est assez bien connue. Les aliments et boissons fermentés constituent un secteur très important de l'industrie alimentaire. (WERNER J. et al., 2010)

Permet la conservation des aliments tout en améliorant les qualités nutritionnelles des produits et en augmentant les qualités organoleptiques des aliments. La maîtrise du processus de fermentation consiste à favoriser une flore utile au détriment d'une flore indésirable afin de prévenir les risques sanitaires pouvant survenir chez les consommateurs. (DARINMOU, 2000)

Les procédés biotechnologiques de transformation des aliments mettent en œuvre des microorganismes vivants dont l'activité métabolique permet les transformations désirées (traditionnellement dites fermentations). Depuis des millénaires, la fabrication de fromages, yoghourts et autres laitages fermentés est connue en Europe et en Asie. Plus tard, l'homme apprit à exploiter et accroître l'action fermentative des microorganismes. Aujourd'hui l'activité microbienne est assez bien connue. Les aliments et boissons fermentés constituent un secteur très important de l'industrie

alimentaire. Les principaux types de micro-organismes utilisés par l'industrie alimentaire sont les bactéries (yoghourt, choucroute), les champignon/moisissures (fromages, sauce de soja) et les levures (pain, bière, vin). (WERNER J. et al., 2010)

### **3.7. Le conditionnement par l'ajout des conservateurs chimiques**

L'ajout de certaines substances permet de prévenir partiellement la détérioration. Cette méthode est seulement utilisée en appoint à d'autres méthodes de conservation. Vu la nature chimique de ces substances, leur mode d'emploi doit être rigoureusement suivi.

Les conservateurs représentent l'une des classes d'additifs alimentaires les plus indispensables dans notre mode de productions.

Les conservateurs chimiques ont pour but d'assurer :

- ❖ L'innocuité de l'aliment : en limitant le développement des micro-organismes pathogènes et de la production de leurs toxines ;
- ❖ La stabilité organoleptique de l'aliment en inhibant les micro-organismes d'altération. (ELIZABETH V., 2007)

Les conservateurs chimiques n'ont pas la capacité de rendre sain un produit qui ne l'était pas avant son traitement ni d'améliorer la qualité d'un mauvais produit ; ils peuvent seulement conserver au produit ses caractéristiques initiales plus longtemps qu'à l'ordinaire.

On trouve essentiellement des conservateurs minéraux (nitrates, nitrites, sulfites) ainsi que des acides organiques (acide acétique, lactique, propionique, sorbique...). (MURIELLE M., 2009)

Les conservateurs les plus courants sont :

- l'acide benzoïque : conservateur d'emploi général, surtout comme fongistatique, utilisé sous forme de sel de sodium, potassium ou calcium, mais aussi présent à l'état naturel dans certains végétaux et formé naturellement dans les produits laitiers fermentés par dégradation de l'acide hippurique.

- L'acide sorbique : acide *trans, trans* hexa-2,4-diénoïque : conservateur d'emploi général surtout comme fongistatique, utilisé sous forme de sel de potassium, sodium ou calcium.
- Les esters de l'acide p-hydro- benzoïque ou « nipagines » : conservateurs d'emploi général, surtout comme fongistatique
- L'acide propionique : conservateur utilisé sous forme de sel de calcium dans les produits de boulangerie de longue conservation, mais aussi produit naturellement par la fermentation propionique dans les fromages ; ces acides peuvent facilement être identifiés et dosés par HPLC en phase inversée.
- L'anhydride sulfureux et les sulfites : conservateurs à action antibactérienne, mais aussi antioxydant et inhibiteurs de la réaction de Maillard, utilisés notamment en vinification, dans les fruits séchés, jus de fruits ; etc. ; l'anhydride sulfureux est dosé par nitration après distillation et oxydation en acide sulfurique. (WERNER J. et al., 2010)

### 7.3.1. Utilisation d'enzymes comme agents conservateurs

L'utilisation d'enzymes permet une bio-conservation des aliments. Le tableau N° 11 présente quelques exemples d'applications.

**Tableau N°11** : Conservation d'aliment par action enzymatique

(WERNER J. et al., 2010)

| Enzymes         | Actions   | Domaines d'application                            |
|-----------------|---|---|
| Gluconases      | Inhibition de la croissance des levures                               | Brasserie   |
| Chitinase       | Inhibition de la croissance des moisissures                           | Desserts, boissons, produits laitiers             |
| Lysozyme        | Inhibition de la croissance des bactéries                             | Fromages  |
| Lactoperoxydase | Destruction de H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> , action antimicrobienne | Lait, produits laitiers, dentifrices              |
| Glucose oxydase | Elimination d'oxygène ou de glucose                                   | Jus de fruits, confitures, produits à base d'œufs |

### 3.8. Les techniques de conservation par modification de l'environnement gazeux

#### 3.8.1. Présentation de l'environnement gazeux des aliments

Les gaz présent dans l'air atmosphérique entourant l'aliment influencent sa conservation. Les principaux gaz mis en jeu sont :

- *L'azote* : (79 %) gaz inerte qui n'influence pas directement la conservation de l'aliment ;
- *L'oxygène* : (21 %) stimule la croissance des bactéries aérobies, donc l'altération microbienne de l'aliment) et permet des réactions d'oxydation responsable de l'altération des qualités organoleptiques ;
- *Le dioxyde de carbone* : (0.05 %) gaz qui a des concentrations élevés (> 10 %) exerce un effet bactériostatique et fongistatique reconnu : il empêche le développement de certains germes aérobies et des moisissures surtout en l'absence de l'oxygène.

Parce que l'action de l'oxydation influence les métabolismes des micro-organismes, ces derniers sont classés en fonction de leur exigence en oxygène et de sa tonicité :

- ❖ *Les aérobies stricts* : exigent de l'oxygène et n'ont pas la possibilité d'utiliser la voie fermentaire ;
- ❖ *Les aérobies facultatifs* : peuvent se développer en présence ou en l'absence de l'oxygène ;
- ❖ *Les anaérobies stricts* : ont un métabolisme fermentaire obligatoire et sont inactivés par l'oxygène.

Il peut s'avérer intéressant de modifier l'environnement gazeux afin de réduire les effets néfastes et / ou d'augmenter les effets favorables des gaz. (MURIELLE M., 2009)

### 3.8.2. Le conditionnement sous vide

Le conditionnement sous vide fait son apparition dans les années 1960. L'objectif est alors de supprimer de l'environnement de l'aliment le principale agent d'altération c'est l'oxygène. Le conditionnement sous vide permet d'atteindre une teneur résiduelle en O<sub>2</sub> de 1%. (ROMAIN J. et al. , 2007)

La durée de vie d'un produit alimentaire peut être prolongée en le conditionnant sous vide. Les microorganismes aérobies sont alors inhibés et le produit est protégé vis-à-vis de l'oxydation et de la dessiccation. Cependant, les produits utilisés doivent être de bonne qualité sanitaire. La conservation sous vide peut par conséquence être associée à une réfrigération ou à une congélation. (EMILIE F., 2009)

Le gaz intervient comme conservateur mais, en plus, il permet d'évités l'écrasement des aliments dans leur conditionnement sous vide d'air. (JEAN-PIERRE D., 2000)

**Tableau N° 12** : Intérêt et limites du conditionnement sous vide

(MURIELLE M., 2009)

| <b>Qualité de l'aliment</b> | <b>Intérêt</b>  | <b>Limites</b>   |
|-----------------------------|---|--|
| Qualité Hygiénique          | -Stabilisation de la qualité sanitaire par ralentissement et/ou inhibition de la croissance bactérienne aérobie                     | -Développement de la flore anaérobie<br>-Une fois l'emballage ouvert, le produit sous vide est à considérer comme un pro produit frais et doit être consommé rapidement du fait de la reprise métabolisme des micro-organismes   |
| Qualité Organoleptique      | -Respect des caractéristiques organoleptiques de l'aliment, préserve intact les arômes et les couleurs (à l'exception de la viande) | -La pression atmosphérique s'exerçant à l'extérieur du conditionnement mais pas à l'intérieur, donne lieu à une compression de l'aliment : celle-ci peut générer la production du jus par l'aliment ou rendre difficile la séparation des tranches s'il s'agit d'un aliment tranché.<br>-Faible acceptabilité de la couleur de la viande (du rouge à brun) modifiée par l'absence d'oxygène. |
| Qualité nutritionnelles     | -Peu ou pas d'altérations nutritionnelles   |  |
| Qualité de Service          | -Pour les plats cuisinés sous vide : facilité d'emploi, préparation rapide.<br>-Réduction de leur poids due à l'absence de déchets. | -Technique de conditionnement ne convenant pas à des aliments fragiles (ex. : aliment recouvert d'une garniture)<br>-Stockage en enceinte réfrigérer   |

### 3.8.3. Le conditionnement sous atmosphère modifiée

Le conditionnement sous atmosphère modifiée (CAM) est une technologie d'emballage employée couramment en vue de conserver les produits alimentaires frais. Dans un système de conditionnement sous atmosphère modifiée, les gaz qui

composent l'intérieur de l'emballage sont remplacés par un gaz unique ou mélange gazeux ; dans le but d'accroître la durée de conservation du produit. (CMC, 2000)

Cette modification de l'atmosphère entourant le produit alimentaire permet en réduisant le taux d'oxygène tout en maintenant le niveau d'humidité de contrôler les réactions chimiques et enzymatiques ou microbiennes conduisant aux dégradations. Celles-ci sont éliminées ou plus ou moins réduites pendant la durée de conservation commerciale du produit alimentaire. (MURIELLE M., 2009)

Le conditionnement sous atmosphère modifiée consiste à créer dans l'emballage une atmosphère différente de celle de l'air en changeant la proportion du gaz. (EMBORG J.et al., 2008)



**Figure N°09:** Exemple de viande conditionné sous atmosphère modifiée

(KEVIN S., 2010)

### **3.8.4. Le conditionnement sous atmosphère équitables (PMAP)**

Pour le conditionnement des végétaux fraîchement coupés, des fruits et des légumes, l'EMAP (*equilibrium modified atmosphere packaging* ou conditionnement sous atmosphère modifiée équilibrée) est la technique d'emballage la plus utilisée. En effet, les fruits et légumes sont des produits respirant à savoir qu'après leur récolte, ils continuent de dégager de l'éthylène. Pour ralentir la respiration normale de produit, l'atmosphère du colis se compose généralement d'un niveau abaissé de dioxygène et d'un niveau accru de dioxyde de carbone.

L'interaction, entre le matériau d'emballage et le produit, est importante. Si la perméabilité du film d'emballage est adaptée à la respiration du contenu, un nouvel équilibre s'établira dans l'atmosphère modifiée et la durée de conservation du produit va augmenter. Il existe par ailleurs d'autres facteurs tel que la nature et la taille du

produit, son niveau de préparation et sa maturité qui présentent aussi un effet sur la durée de vie d'un produit emballé EMAP. (EMILIE F., 2009)

#### 4. Le choix de méthode de conservation

Le choix de la méthode de conservation dépend du produit de départ, des propriétés désirées du produit fini, de la disponibilité des sources d'énergie (bois, essence, pétrole, électricité, soleil), des équipements de stockage, des matériaux d'emballage disponibles et des moyens financiers. Il est parfois nécessaire de combiner plusieurs méthodes, par exemple le salage et le séchage de la viande, ou l'ajout d'un acide et la stérilisation. Afin que le produit soit accepté par la population, il est recommandé de ne pas trop s'écarter des coutumes locales. (CORLIEN H., 2005)

Si de gros problème se posent au niveau de la conservation des stocks alimentaires disponibles, on peut aussi y pallier soit par l'emploi de traitements physiques (thermiques et irradiation), soit par l'utilisation de produits chimiques. Dans tous les cas les conditions requises sont globalement de quatre ordres :

- 1) L'efficacité de façon à arrêter et à limiter l'altération alimentaire ;
- 2) Le non influence sur les qualités organoleptiques ;
- 3) L'absence de toxicité pour le consommateur ;
- 4) La protection de l'applicateur responsable des stocks et son information.

(DERACHE R., 1986)

## Chapitre IV :

# Les groupes d'aliments

Il n'existe pas d'aliments parfait qui rassemble dans sa composition tout ce qui nous est nécessaire en quantité optimale : protéine ; lipides ; glucides ; vitamines ; minéraux, mais il n'existe pas non plus d'aliments nuisibles pour la santé (à moins d'être consommé de manière déraisonnable pendant une longue période).

C'est pourquoi, les aliments sont classés en groupes, en fonction de leur composition spécifiques en nutriment .afin d'éteindre l'équilibre nutritionnel ; il faudra donc puiser tous les jours, à chaque repas et selon les quantités recommandées (spécifique à chaque population) dans chacune des grandes familles d'aliments. (EMILIE F., 2009)

### **1. Définition de l'aliment**

Un aliment est «une denrée comporte des nutriments, donc nourrissante, susceptible de satisfaire l'appétit donc appétant et acceptée comme aliment dans la société considérée, donc coutumière ». (LAROUSSE J., 1991)

Sous le terme d'aliments on désigne les nutriments que l'homme trouve à l'état naturel ou qu'il produit lui-même et qui sont à la fois nutritifs et appétant .une certaine classification des aliments on grandes groupes selon divers critères : origine végétale ou animal des aliments, valeur nutritionnelle ; etc. Il n'existe pas d'aliments parfait qui rassemble dans sa composition tout ce qui nous est nécessaire en quantité optimale : protéine ; lipides ; glucides; vitamines et minéraux. Mais il n'existe pas non plus d'aliments nuisibles pour la santé (à moins d'être consommé de manière déraisonnable pendant une longue période). Chaque aliment a donc sa place et son utilité. C'est pourquoi, les aliments sont classés en groupes, en fonction de leur composition spécifiques en nutriment. Afin d'éteindre l'équilibre nutritionnel ; il faudra donc puiser tous les jours, à chaque repas et selon les quantités recommandées (spécifique à chaque population) dans chacune des grandes familles d'aliments. (EMILIE F., 2009)

### **2. Définition de denrée alimentaire**

Une denrée alimentaire toute substance traitée, partiellement traitée ou brute, destinée à l'alimentation humaine; ce terme englobe les boissons, le chewing-gum et toutes les substances utilisées dans la fabrication, la préparation ou le traitement des

aliments, à l'exclusion des cosmétiques ou du tabac ou des substances employées uniquement comme médicaments. (CODEX STAN1-1985, 2010)

### 3. La classification des aliments

La classification des aliments peut se faire selon plusieurs critères :

➤ Classification physiologique : aliments énergétiques (lipides glucides), plastiques (protéines), calciques, vitamines.

➤ Classification selon les bases technologiques :

• Origine agricole : faible transformation technologique : produits amylicés (tubercule), Graines et noix, légumes verts, fruits, produits animaux, lait

• Origine industrielle : concentré glucidiques, lipidiques, protidiques et produits de synthèse. (GUYLAINE F., 2003)

#### 3.1. Classification de type nutritionnel

Le critère de cette classification est la propriété nutritionnelle pour une alimentation équilibrée et variée. Peuvent être distinguées :

➤ Lait et produits laitiers : Riches en protéines, calcium, vitamine A et B, lactose et en acides gras saturés ;

➤ Viandes, poissons et œufs : Riche en protéines, en fer, iode et phosphore. Source importante de vitamine ;

➤ Légumes frais et fruits : riche en eau, minéraux vitamines A et C antioxydants, pauvre en lipide ;

➤ Céréales, pain, légumes secs et soja et pomme de terre : riche en glucides à assimilation lente, fibres vit B ;

➤ Corps gras : lipide d'origine animale ou végétale, grande valeur énergétique ;

➤ Produits sucrés et produits glacés : riches en glucides à assimilation rapide ;

➤ Boissons : eau indispensable les autres à consommer pour le plaisir avec modération. (ELISABETH V., 2008« a »)

La classification des aliments sont présentées dans le tableau N°13.

Tableau N° 13 : Différent groupes des aliments (EMILIE F., 2009)

|   |  |
|---|--|
| <p><b>Groupe bleu</b><br/>Le lait et les produits laitiers</p>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Le lait</li> <li>▪ Les laits fermentés</li> <li>▪ Les fromages frais et les fromages affinés</li> <li>▪ Les desserts lactés</li> </ul>  |
| <p><b>Groupe rouge</b><br/>Les VPO<br/>(Viande Poisson (Euf))</p>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les viandes</li> <li>▪ Les volailles</li> <li>▪ Les abats</li> <li>▪ Les charcuteries</li> <li>▪ Les produits de la pêche</li> <li>▪ Les œufs</li> </ul>  |
| <p><b>Groupe vert</b><br/>Les fruits et les légumes</p>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les légumes et les fruits frais</li> <li>▪ Les fruits secs</li> </ul>   |
| <p><b>Groupe brun</b><br/>Les farines et ses dérivés, les féculents</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les farines (blanche ; bise ; complète.)</li> <li>▪ Les pains (blanc ; complet ; de seigle...)</li> <li>▪ Les biscottes ; pains grillés et équivalents</li> <li>▪ La semoule</li> <li>▪ Les pâtes alimentaires</li> <li>▪ Les produits de biscuiterie</li> <li>▪ Les produits de pâtisserie et de viennoiserie</li> <li>▪ Les céréales pour petit-déjeuner</li> <li>▪ Les autres céréales (riz ; maïs ; avoine ; orge ; sorgho ; mil ; seigle ; quinoa...)</li> <li>▪ Les légumes secs</li> <li>▪ Les pommes de terre</li> <li>▪ Les fruits amylicés (châtaigne et marron)</li> </ul> |
| <p><b>Groupes jaune</b></p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Le beurre</li> <li>▪ L'huile</li> <li>▪ La margarine</li> <li>▪ La crème fraîche</li> <li>▪ Les fruits et graines oléagineuses</li> </ul>   |
| <p><b>Groupe rose</b><br/>Les produits sucrés</p>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Le sucre</li> <li>▪ Le miel</li> <li>▪ La confiture, la marmelade, la gelée</li> <li>▪ Le chocolat et ses dérivés</li> <li>▪ Les produits glacés</li> <li>▪ Les confiseries</li> </ul>  |
| <p><b>Groupe gris</b><br/>Les boissons</p>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L'eau</li> <li>▪ Les boissons rafraîchissantes sans alcool</li> <li>▪ Les boissons toniques (café et thé)</li> <li>▪ Les boissons alcoolisées</li> </ul>  |

**3.2. Classification de type technologie basé sur le procédé de conservation**

Le critère de cette classification est le type de technologie employée pour assurer la conservation du produit. (ELISABETH V., 2008« a »)

Le tableau N°14 regroupe la classification des aliments en fonction du mode de conservation.

**Tableau N°14** : La classification des aliments en fonction du mode de conservation. (PASCAL N., 1998)

| Les gammes            | Principe de conservation  | Exemples   |
|-----------------------|---|--|
| 1 <sup>er</sup> gamme | Conservation à température ambiante ou en froid positif                 | Les produits bruts sans transformation ou produits frais produits périssables ex : fruits légume, viande poisson   |
| 2 <sup>ém</sup> gamme | Les produits conservés à température ambiante après appertisation       | Conserves emballage étanche  |
| 3 <sup>ém</sup> gamme | Longue conservation au froid négatif                                    | Produits congelés  |
| 4 <sup>ém</sup> gamme | Conservation en froid positif avec ou sans modification de l'atmosphère | Produits végétaux crus, frais, prêts à l'emploi ayant fait l'objet d'un épluchage, coupage ou autre. Exemple : salades verte, de fruits ou de légumes variés (céleri betterave rouge, soja...) |
| 5 <sup>ém</sup> gamme | Cuisson / pasteurisation et conservation au froid positif               | Produits animaux ou végétaux cuisinés prêts à l'emploi   |
| 6 <sup>ém</sup> gamme | Déshydratation et longue conservation à température ambiante            | Produits animaux ou végétaux Denrées déshydratées ou à humidité intermédiaire soupe lyophilisée.   |

**4. Les micro-organismes dans les aliments**

Chaque aliment constitue un milieu dont les caractères physicochimiques : pH, activité de l'eau, composition chimique, condition de stockage sont différents. Seul quelque groupe microbien adapté à ces conditions pouvant s'y maintenir et s'y

développer. Ceci explique que la flore définitive d'un aliment soit sensiblement différente de la flore originelle. (GUY L. et al., 2007)

Les microorganismes se différencient également selon les conditions et leurs besoins en éléments nutritifs. (WERNER J. et al., 2010)

## **5. Les groupes des aliments**

### **5.1. Lait et les produits laitiers**

Ce sont des sources de protéine d'excellente valeur biologique, de lipides, de calcium, de vitamine A, D et B<sub>2</sub>. Le lait apporte aussi des glucides dont les fromages sont pauvres. Leur coefficient d'utilisation digestive s'élève à 95 voire 98% (LAROUSSE J., 1991)

#### **5.1.1. Le lait**

Le lait est un aliment très complet, puisqu'il fournit non seulement des lipides, des glucides et des protéines, mais également la plupart des nutriments à l'exception du fer et de la vitamine C. C'est la principale source de calcium dans l'alimentation. (DERACHE R., 1986)

Aux yeux de consommateur, les laits de consommation, y compris les crèmes, sont des produits frais, ce dernier recherche donc, à l'achat, un produit dont la date limite de fraîcheur ou « meilleur avant » est la plus éloignée possible. (CAROLE L., 2002)

Le lait pose le problème particulier qu'il contient, même lorsque la traite est réalisée dans les meilleures conditions d'hygiène, de nombreux germes à développement rapide. Les différents procédés de conservation visent à détruire les germes ou au moins à empêcher leur développement pendant quelque temps. (BERNARD J. et al., 2003)

L'évolution des processus technologique, des techniques de conservation et de distribution a permis l'élaboration d'une large gamme de « laits de consommation » qui se distinguent par leur composition, leur qualité nutritionnelle et organoleptique et leur durée de conservation. (ROMAIN J. et al., 2007)

### **A. Le lait frais cru**

C'est un lait qui n'a subi aucun traitement de conservation sauf la réfrigération à +4°C à la ferme. Dès que la traite est effectuée (par des élevages soumis à des contrôles sanitaires stricts), celui-ci est conditionné sur place puis livré aux points de vente chaque jour. La mention « Lait cru » ou « Lait cru frais » doit obligatoirement figurer sur l'emballage signalé par une bande ou une étiquette jaune. La date limite de consommation est de 72 heures. Le lait cru doit être porté à ébullition avant consommation, conservé au réfrigérateur et consommé dans les 48 heures. (EMILIE F., 2009)

### **B. Lait pasteurisé**

Il est obtenu par chauffage à plus de 70°C pendant une durée de 30 secondes à 2 min. Puis le lait est rapidement refroidi entre 4 et 8 °C et se conserve ainsi pendant 48 h. (BERNARD J. et al., 2003)

Ce lait conserve une flore microbienne inoffensive qui pourrait altérer ses qualités organoleptiques. C'est pourquoi il faut le conserver au froid (0 °C à 6 °C). Il doit être consommé dans un délai maximal de 7 jours, ou 2 jours dès que l'emballage est ouvert. (MARTIN A. et al., 2001)

Le lait pasteurisé est vendue sous deux formes :

- Lait frais pasteurisé entier ;
- Lait frais pasteurisé demi-écrémé. (EMILIE F., 2009)

### **C. Lait stérilisé**

Ce lait est vendu en bouteilles rigides et opaques et n'a pas besoin d'être présenté en rayon froid. Il est fabriqué grâce à une stérilisation simple qui consiste à chauffer le lait déjà conditionné dans des récipients stériles hermétique pour les porter à une température de 115°C pendant 15 à 20 minutes puis à le refroidir rapidement.

Sa conservation est de 150 jours (5 mois) et sa température de stockage doit être de 15 °C maximum. L'emballage doit porter la mention obligatoire « à consommer de préférence avant... ». Une fois entamé, il n'est plus stérile et doit donc être conservé au

froid dans son emballage soigneusement fermé à +6°C maximum et être consommé dans les 2 à 3 jours. (EMILIE F., 2009)

### **D. Lait UHT**

La préparation du lait UHT se fait en deux étapes : la stérilisation du lait même et son emballage aseptique.

Une variante est le traitement ultra haute température (UHT) qui consiste à stériliser le lait par passage de vapeur d'eau surchauffée pendant 1 à 2 secs. Tous les germes sont détruits mais il y a peu de modification du goût et des qualités nutritionnelles. Le lait UHT se conserve 3 mois à température ambiante, récipient fermé, et quelque jour récipient ouvert. (CAROLE L., 2002)

### **E. Lait concentré**

Diverses techniques industrielles permettent la concentration du lait au 1/3 environ du volume initial. On peut garder le lait concentré jusqu'à 3 ans, mais la boîte ouverte, il convient de consommer dans les 48 h pour le lait concentré non sucré, 4 jour pour le lait concentré sucré. (BERNARD J.et al., 2003)

### **F. Le lait totalement déshydraté ou lait en poudre**

Ils sont élaborés par pulvérisation de lait liquide dans une enceinte parcourue par un courant d'air extrêmement chaud engendrant une évaporation instantanée d'eau permettant d'obtenir de la poudre de lait. La conservation se fait jusqu'à un an dans un endroit frais et sec mais une fois le produit ouvert, celle-ci dépend de sa teneur en matières grasses :

- Entier : 10 jours ;
- Demi-écrémé : 2 semaines ;
- Ecrémé : 3semaine. (EMILIE F., 2009)

La poudre de lait peut être conservée au sec et a température modérée pendant plusieurs mois. Cependant, ce produit étant très hygroscopique, un emballage ouvert doit être consommé rapidement. La poudre n'étant pas stérile, le lait ne doit pas être reconstitué à l' avance.

Ces laits sont commercialisés sous la forme de lait entier, demi-écrémé ou écrémé. La couleur dominante de l'emballage est respectivement rouge, bleue ou verte en fonction de la teneur en matières grasses. Les laits pasteurisés n'existent pas sous la forme écrémée. Les technologies mises en œuvre permettent de conserver au lait l'essentiel de ses qualités nutritionnelles de départ. Cependant, les laits stérilisés subissent une perte vitaminique modérée (environ 10 %) et la valeur biologique de leurs protéines peut être affectée en raison du blocage de certaines acides aminés. (MARTIN A. et al., 2001)

### **G. Lait micro filtré**

La microfiltration 1.4  $\mu\text{m}$  permet d'obtenir un lait de consommation au goût originel préservé qui bénéficie de 21 jours de DLC. En association avec un traitement thermique modéré, et suivant l'intensité de celui-ci, la fenêtre de consommation s'étend de 35 jours (couplage avec un traitement de 20 à 72 °C) à 6 mois (traitement de 6s à 96°C). (ROMAIN J. et al. , 2007)

Le tableau N°15 résume les modes de conservation et la durée de consommation avant et après l'ouverture des différents types de laits commercialisés.

**Tableau N°15** : Les modes de conservation des différents types de laits commercialisés (EMILIE F., 2009)

| Type de lait                 | Techniques de conservation   | Conservation avant ouverture                                       | Conservation après ouverture                                      |
|------------------------------|--|--|---|
| <b>Lait cru</b>              | Réfrigération à la ferme<br>Il doit être porté à ébullition avant utilisation  | Il doit être conservé à 4°C pendant 48 heures maximum              |   |
| <b>Lait frais pasteurisé</b> | Destruction des germes pathogènes<br>Le lait est chauffé entre 72 et 85°C pendant 15 à 20 secondes, puis refroidi très rapidement à 4°C.                                 | 7 jours à 4°C  | 48 heures à 4°C   |
| <b>Lait UHT</b>              | Destruction totale des germes<br>115°C pendant 15 à 20 min. (stérilisation simple) ou<br>145°C pendant quelques secondes. (UHT) dans les 2 cas<br>refroidissement rapide | Plusieurs mois à 15°C  | 2 à 3 jours à 4°C   |
| <b>Lait concentré</b>        | Déshydratation partielle du lait<br>Concentré et stérilisé ou concentré sucré<br>Déshydratation pratiquement totale du lait (96%)  | Plusieurs mois à 15°C<br>(voir DLUO)                               | 1 à 2 jours à 4°C   |
| <b>Lait en poudre</b>        | 11 litres de lait pour 1 kg de lait en poudre  | Plusieurs mois à l'abri de l'humidité et de la chaleur (voir DLUO) | Entier : 10 jours<br>½ écrémé : 2 semaines<br>Ecrémé : 3 semaines |

### 5.1.2. Fromages

Les premiers fromages ont été fabriqués dans le but de conserver plus longtemps le lait et de constituer des réserves alimentaires. (EMILIE F., 2009)

La définition « fromages » est préservée au produit fermenté ou non, affiné ou non, obtenue à partir des matières d'origine exclusivement laitières (lait, lait partiellement ou totalement écrémé, babeurre). (ROMAIN J. et al. , 2007 )

On obtient le fromage par coagulation complète ou partielle du lait grâce à l'action de la présure ou d'autres agents coagulants appropriés et par égouttage partiel du lactosérum résultant de cette coagulation. (CAROLE L., 2002)

Le fromage est un produit sensible qui, lorsqu'il est mal conservé, s'altère prématurément. Emballez toujours le fromage avant de le mettre au réfrigérateur afin qu'il ne dessèche pas. Pour le fromage en morceau, ne coupez pas la croûte, qui constitue une protection efficace contre la moisissure. La meilleure façon de préserver la qualité des fromages à croûte fleurie est de les envelopper dans un film alimentaire ou de les conserver dans une boîte à provisions. Dans le cas des fromages à croûte fleurie comme le camembert ou le roquefort, les moisissures ayant servi à l'affinage ne présentent aucun danger pour la santé. Vous pouvez donc les consommer, même si la face coupée en est recouverte.

Le fromage ne se prête pas vraiment à la congélation: les fromages à pâte molle, à pâte mi-dure et à pâte dure perdent de leur goût, et leur consistance devient souvent sèche et grumeleuse. (SILVIO R., 2009)

Le tableau N° 16 représente les conditions et stockage des différents types de fromages.

**Tableau N°16** : Condition et stockage des différents types de fromages  
(SILVIO R., 2009)

| Aliments   | Condition de stockage       | Durée de stockage |
|--|-----------------------------|-------------------|
| Fromage à pâte molle<br>(camembert, Limburger)               | au réfrigérateur, emballé   | 8–10 jours        |
| Fromage à pâte mi-dure<br>en morceau (Tilsiter,<br>raclette) | au réfrigérateur, emballé   | 8–10 jours        |
| Fromage à pâte dure en<br>morceau (Emmentaler)               | au réfrigérateur, emballé   | 3 semaines        |
| Fromage coupé en<br>tranches                                 | au réfrigérateur, emballé   | 7 jours           |
| Fromage frais, ouvert  | au réfrigérateur, à couvert | 3–4 jours         |

### 5.1.3. Yaourts (yoghourts)

Selon la définition donnée en 1977 par l’OMS, le yaourt ou yoghourt est le produit de la coagulation par « fermentation lactique acide due à *lactobacillus bulgaricus* et à *streptococcus thermophilus* d’un lait ou lait pasteurisé (ou concentré, partiellement écrémé, enrichi en extrait sec...) avec ou sans additif. Les micro-organismes du produit final doivent être viables et abondants.

L’acidité de produit et l’activité antibiotique des deux espèces microbiennes du yaourt suffisent à contrarier le développement de la plupart des micro-organismes contaminants. C’est pourquoi le yaourt était jadis considéré comme une forme de conservation du lait. On ne retrouve que très rarement des micro-organismes pathogènes dans un yaourt. (GUY L. et al., 2007)

La date limite de consommation (DLC) de maximum 30 jours après sa fabrication, car il doit rester, au moins, 100 millions (10<sup>7</sup>) bactéries vivantes/yaourt. (ALAIN B., 2010).

Au cours de leur conservation, il y a augmentation de l'acidité et développement possible de moisissures. Une fois ouverts, les yaourts à boire peuvent être consommés dans les trois jours. (EMILIE F., 2009)

## **5.2. Les viandes, les poissons, œufs (VPO)**

Les viandes, les poissons, œufs sont les sources principales de protéines d'excellente qualité. (LAROUSSE J., 1991)

Les principales formes de détérioration du poisson et de la viande sont :

1. la détérioration microbologique, par les bactéries
2. la détérioration autolytique, par les enzymes
3. l'oxydation de la graisse (CORLIEN H., 2005)

### **5.2.1. Les viandes**

La viande crue peut être contaminée par des bactéries pathogènes. Les conditions d'hygiène sont tout particulièrement importantes pour la viande de volaille et la viande hachée. Vous pouvez toutefois facilement réduire le risque d'une infection alimentaire en conservant, en manipulant ces aliments de manière correcte. (BOUMENDJEL M., 2005)

#### **✦ Conservation des viandes**

La rapidité de la détérioration de la viande fraîche dépend, outre des conditions d'hygiène et de la température de conservation, de son degré d'acidité et de la structure de sa fibre. La viande doit être conservée au plus vite après l'abattage. (CORLIEN H., 2005)

Les viandes sont le plus souvent conservées par le froid (réfrigération, surgélation) ou grâce à la chaleur (conserves de plats cuisinés par exemple). La réfrigération permet une conservation de courte durée (15 à 20 jours pour les carcasses entre 0 °C et 2 °C). Elle est limitée à quelques jours pour la conservation domestique de la viande débitée en morceaux. Une viande hachée fraîche doit être consommée dans la journée. Les viandes surgelées doivent être maintenues à cette température ou à une température inférieure jusqu'au moment de leur consommation. La conservation au

froid n'empêche pas le rancissement des graisses ce qui limite la durée de conservation par ce procédé a quelques mois. (MARTIN A. et al., 2001)

Le tableau ci-dessous représente la conservation et le conditionnement des viandes à différents formes présentation à la vente.

**Tableau N°17 : La conservation et le conditionnement des viandes**  
(BOUMENDJEL M., 2005)

| <b>Formes de présentation à la vente</b> | <b>Mode de conservation</b>        | <b>Type de conditionnement et d'emballage</b>                               | <b>DLC / DLUO à titre indicatif</b>                  |
|--|------------------------------------|---|--|
| Viandes en carcasse                      | Réfrigéré en vrac                  | Film ou papier alimentaire<br>En carton                                     | A consommer rapidement                               |
|  | Réfrigéré conditionné              | En sac par une pièce ou deux, sous film avec ou sans barquette<br>En carton | DLC 9 jours  |
|  | Congelé ou surgelé                 | En vrac, sous film avec ou sans barquette, sous vide<br>En carton           | DLUO 12 à 24 jours                                   |
| Viandes piécées                          | Réfrigéré en vrac                  | Film ou papier alimentaire<br>En carton                                     | A consommer rapidement                               |
|  | Réfrigéré conditionné              | Sous film ou sous vide par X pièces, avec ou sans barquette<br>En carton    | DLC 9 jours<br>sous vide<br>DLC 6 jours<br>sans film |
|  | Réfrigéré sous atmosphère modifiée | En sac ou en barquette par X pièces<br>En carton                            | DLUO 9 jours   |
|  | Congelé ou surgelé                 | En vrac, sous film, ou sous vide<br>En carton                               | DLUO 12 à 14 mois                                    |

**A. Viandes hachées**

Les viandes hachées sont des viandes qui ont été seulement soumises à une opération de hachage en fragments ou à un passage dans un hachoir à vis sans fin, auxquelles a été éventuellement ajouté un maximum de 1 % de sel. Tout ajout d'eau est interdit.

Seules peuvent être utilisées pour la fabrication de viandes hachées les viandes provenant d'animaux de boucherie d'une seule des espèces suivantes : bovine, porcine, ovine et caprine. Les mélanges de plusieurs espèces sont dénommées préparations de viande hachée ci-après définies. (CMC, 2000)

**Tableau N°18 : Conditions et durée de stockage recommandées de viande haché (SILVIO R., 2009)**

| Aliments   | Conditions de stockage  | Durée de stockage                       |
|--|---|---|
| Viande hachée crue, vendue en service traditionnel | au réfrigérateur  | le jour de l'achat                      |
| Viande hachée crue, préemballée                    | au réfrigérateur  | observer la date limite de consommation |
| Viande hachée, entièrement cuite                   | au réfrigérateur, à couvert   | 2-3 jours                               |
| Viande hachée crue congelée maison,                | Au congélateur à -18 °C bien emballée pour éviter les brûlures de congélation | 1-3 mois                                |

**B. Charcuterie**

C'est l'ensemble des préparations, ayant subi ou non une cuisson, réalisées à partir de viandes ou d'abats hachés et additionnés de graisse, d'aromates, d'épices. (EMILIE F., 2009)

Le jambon cuit et la charcuterie tranchée comme la saucisse s'altèrent rapidement. C'est pourquoi ils doivent être conservés emballés au réfrigérateur. Lorsqu'ils sont

achetés à la pièce, le saucisson sec affiné ou le jambon cru peuvent être conservés sans réfrigération, dans un endroit frais et aéré. La charcuterie avariée ou moisie doit être jetée, car elle peut contenir des produits métaboliques toxiques. (SILVIO R., 2009)

Le tableau ci-dessous représente le stockage des charcuteries.

**Tableau N° 19** : Classification et stockage des charcuteries (EMILIE F., 2009)

| Type de produit   | Stockage  | Exemples                                       |
|---|---|--|
| Produits stables, secs, riches en sel   | Quelques mois<br>Ambiance sèche<br>Température peu élevée                           | Saucisson sec<br>Viande séchée :<br>jambon cru |
| Produits partiellement déshydratés, légèrement salés, légèrement fumés ou non | Quelques semaines<br>Réfrigération obligatoire                                      | Lardons  |
| Produits crus ou cuits non stabilisés   | Réfrigération obligatoire<br>Le conditionnement sous vide ou en atmosphère modifiée | Pâtés<br>Saucisses                             |

### 5.2.2. Les volailles

Pour la volaille fraîche préemballée, la date limite de consommation est toujours indiquée, car il s'agit d'un produit très périssable. Afin d'éviter tout risque pour votre santé, il est impératif de la consommer avant cette date. La volaille est cuite si un jus incolore s'en échappe lorsque vous la piquez avec une fourchette. La volaille dégelée doit être cuisinée et, si possible, consommée le jour même. (SILVIO R., 2009)

**Tableau N°20** : Conservation de volaille (SILVIO R., 2009)

| <b>Aliment</b>                      | <b>Condition de stockage</b>   | <b>Durée de stockage</b>                |
|-------------------------------------|--|---|
| Volaille fraîche en vrac, crue      | au réfrigérateur   | 1–2 jours                               |
| Volaille fraîche, préemballée, crue | au réfrigérateur   | observer la date limite de consommation |
| Volaille cuite                      | au réfrigérateur, à couvert  | 2–3 jours                               |
| Salade de volaille                  | au réfrigérateur, à couvert  | 2–3 jours                               |
| Volaille congelée maison            | au congélateur à $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ , bien emballée pour éviter les brûlures de congélation | 4–6 mois                                |

### 5.2.3. Les poissons

Le poisson frais est un aliment très périssable. Sa détérioration progresse rapidement après la pêche. Sous les températures ambiantes des tropiques, le poisson s'altère en moins de 12 heures. Cependant, de bonnes techniques de pêche (qui abîment très peu le poisson) et la réfrigération, au moyen de glace sur le bateau, permettent de prolonger la durée de conservation du poisson frais. (CORLIEN H., 2005)

Les méthodes de transformation et de conservation des poissons sont extrêmement nombreuses et très variées selon les espèces, les habitudes alimentaires et les modes de consommation. (EMILIE F., 2009)

La réfrigération permet une conservation de 3 à 6 jours pour des poissons non éviscérés et de 10 à 12 jours pour des poissons éviscérés.

La surgélation du poisson est souvent réalisée à bord des bateaux de pêche. Le poisson surgelé, comme la viande, peut être conserve plusieurs mois a une température  $< -18\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Un entreposage trop long provoque cependant une déshydratation, l'oxydation des matières grasses et une dénaturation des protéines. Pour limiter ces phénomènes il est conseille de conserver les poissons à des températures de  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ . La

surgélation permet de détruire les parasites comme les anisakies, elle doit être conseillée lorsque les poissons sont destinés à être consommés crus.

Les conserves de poisson concernent principalement les sardines, les maquereaux et le thon.

Les autres modes de conservation sont souvent associés entre eux et ces produits en dehors des poissons fumés sont relativement peu consommés en France. (MARTIN A. et al., 2001)

Les conditions de stockage est résumé dans le tableau N°21

**Tableau N° 21 : Conservation de poisson (SILVIO R., 2009)**

| <b>Aliments</b>                             | <b>Condition de stockage</b>  | <b>Durée de stockage</b>                           |
|---|---|--|
| Poisson frais vendu en service traditionnel | au réfrigérateur  | le jour de l'achat                                 |
| Poisson frais préemballé                    | au réfrigérateur  | observer la date limite de consommation            |
| Poisson fumé vendu en service traditionnel  | au réfrigérateur  | 1-2 jours  |
| Poisson fumé préemballé                     | au réfrigérateur  | observer la date limite de consommation            |
| Poisson surgelé                             | au congélateur à -18 °C   | respecter les indications figurant sur l'emballage |
| Poisson frais congelé maison                | au congélateur à -18 °C, bien emballé pour éviter les brûlures de congélation | 2-6 mois   |

#### **5.2.4. Les œufs**

La dénomination « œuf » est réservée aux œufs de poule en coquille, propres à la consommation en l'état ou à l'utilisation par les industries de l'alimentation humaine, à l'exclusion des œufs cassés, couvés et cuits. (EMILIE F., 2009)

Il s'agit de la date jusqu'à laquelle les œufs conservent leurs caractéristiques lorsqu'ils sont conservés dans des conditions appropriées. Elle est fixée au vingt-huitième jour

suivant celui de la ponte. Le jour est exprimé en caractères numériques de 1 à 31. Le mois est exprimé en caractères numériques de 1 à 12.

Les mentions « extra ou extra-frais » ne peuvent être apposées que jusqu'au neuvième jour après la date de ponte. Lorsque ces mentions sont utilisées, la date de ponte et la date limite de neuf jours sont apposées sur l'emballage. (INC, 2010)

Les œufs résistent longtemps à la contamination. Mais il est préférable de ne consommer que des œufs frais (moins de 8 jours). (BERNARD J. et al., 2003)

Une fois la date dépassée, il existe deux cas de figure. Si l'œuf est consommé dur, la date peut être dépassée de quatre semaines environ, frais il ne faudra pas excéder 48 heures. Par ailleurs un œuf dont la coquille est fondue ne doit jamais être mangé. (PETTER E., 2014)

#### ✦ **Conservation des œufs**

Après leur achat les œufs peuvent être conservés au froid pour une durée d'une semaine environ. La date de ponte est de plus en plus fréquemment apposée sur la coquille de l'œuf et une DLC (date limite de consommation) est mentionnée sur l'emballage. (MARTIN A. et al., 2001)

### **5.3. Légumes et fruits**

Sources importantes de vitamines, d'éléments minéraux et de fibres alimentaires, ils ne peuvent être consommés crus que s'ils sont suffisamment tendres pour être mastiqués et si leur teneur en amidon est faible. Les fruits oléagineux (noix, noisette, amandes) ont la particularité d'être très riches en nutriment énergétiques et protidiques

La cuisson modifie la consistance, transforme l'amidon et altère la composition en vitamines et en minéraux :

- ❖ Le changement d'état, la dissolution des pectines, la dissociation des fibres cellulosiques, facilitent la mastication et la digestion ;
- ❖ La gélification de l'amidon le rend digestible ;
- ❖ Les vitamines sont partiellement oxydées ;
- ❖ Les sels minéraux et les vitamines hydrosolubles passent en partie par diffusion, dans l'eau de cuisson ;

- ❖ De faibles quantités de sucres et de protéines sont également perdues par dissolution.

Nombreuses sont les modifications apportées par la cuisson, qui seront déterminées par l'appertisation. (LAROUSSE J., 1991)

### **5.3.1. Présentation des différentes gammes de végétaux**

Dans l'industrie, selon le mode de transformation qu'ils ont subi, les fruits et légumes sont classés en six gammes de produits. Cette distinction ne correspond pas à un ordre de qualité, mais plutôt à l'ordre dans lequel ils sont apparus sur le marché.

Selon leur présentation, les végétaux peuvent être classés en cinq gammes ou catégories :

1. première gamme = végétaux frais en l'état ;
2. deuxième gamme = végétaux appertisés ;
3. troisième gamme = végétaux surgelés ;
4. quatrième gamme = végétaux conditionnés crus, frais, prêt à l'emploi. C'est-à-dire ayant fait l'objet d'un épluchage, coupage ou toute autre préparation touchant à l'intégrité du produit ;
5. cinquième gamme = végétaux cuits sous vide, prêts à l'emploi : produits pasteurisés voire stérilisés sous atmosphère modifiée.
6. sixième gamme = végétaux lyophilisés. (EMILIE F., 2009)

### **5.3.2. Les légumes**

La plupart des légumes doivent être conservés au frais et à l'abri de la lumière. Il est conseillé de les placer dans le bac à fruits et à légumes du réfrigérateur ou dans un cellier bien frais. (SILVIO R., 2009)

**Tableau N°22:** Conservation des légumes (SILVIO R., 2009)

| <b>Aliments</b>   | <b>Condition de stockage</b>                            | <b>Durée de stockage</b>                       |
|---|---|--|
| Salade mélangée en sachet, prête à l'emploi                 | au réfrigérateur, bac à fruits et à légumes             | observer la date limite de consommation        |
| Légumes à feuilles (salades, épinards)                      | au réfrigérateur, bac à fruits et à légumes             | quelques jours                                 |
| Légumes-fruits (poivrons, concombres)                       | au frais et à l'abri de la lumière (sans réfrigération) | quelques jours                                 |
| Légumes à racines (choux- pommes, carottes)                 | au réfrigérateur, bac à fruits et à légumes             | jusqu'à 8 jours                                |
| Légumes à bulbes et à racines (poireaux, racines et rouges) | au réfrigérateur, bac à fruits à légumes                | 3–4 mois                                       |
| Légumes cuits   | au réfrigérateur  | 1–2 jours                                      |
| Légumes surgelés  | au congélateur à –18 °C                                 | observer la date limite d'utilisation optimale |

### 5.3.3. Les fruits

Les durées de conservation peuvent varier selon le niveau de maturité ainsi que l'état des fruits au moment de l'achat. Lorsque le fruit est mûr, il est préférable de le mettre au réfrigérateur pour prolonger sa durée de conservation.

Ces fruits étant fragiles, il est préférable de les garder au réfrigérateur ou de les consommer immédiatement.

**Tableau N°23** : Conservation et d'entreposage des fruits frais (MIREILLE D., 2008)

| <b>Fruit</b>   | <b>Température<br/>Ambiante</b> | <b>Réfrigérateur<br/>(+4°C)</b> | <b>Congélateur<br/>(-18°C)</b> |
|----------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| Abricot        | Jusqu'à maturité                | 1 semaine                       | 1 an                           |
| Agrumes (tous) | 1 semaine                       | 1-3 semaines                    | 6 mois (jus et zeste)          |
| Ananas         | 1-2 jours                       | 3-5 jours                       | 4-6 mois                       |
| Banane         | Jusqu'à maturité                | 1-2 jours                       | 4-6 mois                       |
| Cerises        | Non recommandé                  | 3-5 jours                       | 1 an                           |
| Framboises     | Non recommandé                  | 1-2 jours                       | 1 an                           |
| Kiwi           | Jusqu'à maturité                | 1-2 semaines                    | Non recommandé                 |
| Pommes         | Jusqu'à maturité                | Jusqu'à 6 mois                  | 1 an                           |
| Pêches         | Jusqu'à maturité                | 3-5 jours                       | 1 an                           |
| Poires         | Jusqu'à maturité                | 3-5 jours                       | 1 an                           |
| Raisins        | Non recommandé                  | 5 jours                         | 1 an                           |

#### **5.4. Céréales et dérivés**

Les céréales et leurs dérivés ont constitué de tous les temps la composante de base de la ration alimentaire car elles sont une source de protéines (8 à 15 %) et de glucide (60 à 75 %). (DERACHE R., 1986)

Le riz, le blé, ainsi que les farines, le pain, les pâtes et les biscuits sont essentiellement composés d'amidon. Leur apport protéiques non négligeable, se différencie de celui des légumineuse par le déficit en lysine .Leur coefficient d'utilisation digestive est accru par l'élimination industrielles des fibres .Ce procédé a par contre l'inconvénient de réduire la teneur en vitamine B<sub>1</sub>. (LAROUSSE J., 1991)

##### **5.4.1. Farine**

###### **A. Conservation des farines**

Pour assurer la bonne conservation des farines, il est conseillé de les stocker à l'abri de la chaleur, de la lumière et l'humidité afin d'empêcher le développement éventuel de moisissures. (EMILIE F., 2009)

**Tableau N°24** : Conditions et durée de stockage recommandées des pâtes, riz et céréales (SILVIO R., 2009)

| Aliments                                   | Condition de stockage                         | Durée de stockage   |
|--|---|---|
| Farine                                     | au sec dans des bocaux hermétiquement fermés  | au moins 1 an, observer la date limite d'utilisation optimale |
| Flocons de céréales<br>muesli, corn flakes | au sec, dans des bocaux hermétiquement fermés | au moins 1 an, observer la date limite d'utilisation optimale |
| Riz, pâtes                                 | au sec, dans des bocaux hermétiquement fermés | au moins 1 an, observer la date limite d'utilisation optimale |

### B. Conservation des produits de boulangerie et pâtisserie

Le tableau ci-dessous représente la conservation du pain et produits de boulangerie et de pâtisserie.

**Tableau N°25** : La conservation de pain et produits de boulangerie/pâtisserie (SILVIO R., 2009)

| Aliments                                       | Conditions de stockage                | Durée de stockage   |
|--|---------------------------------------|---|
| Pain blanc, pain de froment, pain de seigle    | boîte à pain, face coupée vers le bas | 1-2 jours<br>3 jours  |
| Pain, petits pains,                            | au congélateur à -18 °C               | 1-3 mois  |
| Tourtes, tartes aux fruits, gâteaux à la crème | au réfrigérateur, à couvert           | 1-2 jours, observation de la date limite de consommation    |
| Gâteaux secs, cakes, au sec quatre-quarts      | bien emballés                         | 1-2 semaines, observation de la date limite de consommation |

### **5.5. Les corps gras**

Les corps gras alimentaire sont, comme leur nom l'indique, des aliments au pourcentage lipidique élevé et insolubles dans l'eau. (EMILIE F., 2009)

Huiles, graisses d'origine végétale ou animale, beurres et margarines sont issus de préparation isolant les lipides à partir des sources naturelles : lait, viandes, graines oléagineuses. Les huiles de maïs, de soja, de tournesol sont très riches en acide linoléique tandis que l'acide arachidonique ne se rencontre que dans des graisses animales.

Les coefficients d'utilisation digestive lié à la composition en acides gras, est plus important pour les graisses fluides. Les huiles et le beurre sont plus complément digérés que les autres. Le temps de séjour gastrique est augmenté par la quantité de corps gras ainsi que par l'emploi lors de la cuisson, d'une température élevée. (LAROUSSE J., 1991)

#### **5.5.1. La réglementation des corps gras**

D'une façon générale, l'étiquetage des M.G. doit mentionner la composition, le procédé de fabrication, le poids ou le volume net, la marque, la DLUO, l'adresse du fabricant et l'estampille sanitaire.

#### **5.5.2. La conservation des corps gras**

Les matières grasses fluides à température ambiante sont beaucoup plus fragiles que les M.G. concrètes. Habituellement on conserve les M.G. de la façon suivante :

- A l'abri de l'air et de l'humidité dans des emballages fermés ;
- A la température précisée sur l'emballage ;
- A l'abri de la lumière dans des emballages opaques ;
- Plusieurs semaines (beurre) voire plusieurs mois pour l'huile (généralement 12 mois). (PASCAL N., 1998)

#### **5.5.3. La crème**

La crème provient d'un écrémage par centrifugation de lait entier. La centrifugation du lait permet de séparer la phase lourde (petit lait) de la phase légère (crème). La crème doit contenir au minimum 30 % de matière grasse. (EMILIE F., 2009)

La conservation de la crème représenté dans le tableau N°26.

**Tableau N°26** : La conservation des différents types de crème (EMILIE F., 2009)

| Type de crème                           | DLC<br>(après de la date de<br>conditionnement) | Stockage (avant<br>ouverture) | Conservation<br>(après<br>ouverture)    |
|---|---|-------------------------------|---|
| Crème crue                              | 7 jours   | 4-6 °C                        | 4-6 °C<br>consommation<br>dans les 48 h |
| Crème fraîche liquide<br>(ou fleurette) | 15 jours  |                               |   |
| Crème fraîche épaisse                   | 30 jours  |                               |   |
| Crème stérilisée                        | 8 mois  | Endroit frais<br>(≤18°C)      |   |
| Crème stérilisée UHT                    | 4 mois  |                               |   |

#### ✦ **Etiquetage de la crème**

Parmi les différentes mentions devant figurer sur l'emballage des crèmes sont les suivant :

La DLC (date limite de consommation) pour les crèmes crues et fraîches pasteurisées ou la DLUO (date limite d'utilisation optimale) pour les crèmes stérilisées. (EMILIE F., 2009)

#### **5.5.4. Le beurre**

La dénomination « beurre » est réservé au produit obtenu après barattage de la crème. « Beurre » est une appellation juridiquement non seulement en France.

Le beurre est consommé pour la plus grande partie cru, mais la cuisson altère ses propriétés nutritionnelles est détruit une partie des vitamines. (DERACHE R., 1986)

✦ **La conservation du beurre**

Selon le type de beurre, la durée de conservation est variable (voire tableau N°27)

**Tableau N°27** : La durée de conservation des différents types de beurre

(EMILIE F., 2009)

| Type de beurre   | La durée de conservation   |
|------------------|--|
| Beurre cru       | Beurre issu de la crème crue (DLUO de 30 jours)  |
| Beurre extra fin | Beurre issu de crème pasteurisée, fabriquée dans un délai bref après collecte 72H ou écrémage (48H) (DLUO de 60 jours) |
| Beurre fin       | Beurre issu de crème fraîchement pasteurisée, et de 30% maximum de crème congelée ou surgelée (DLUO de 60 jours)       |
| Beurre congelé   | Le froid n'arrête pas le rancissement oxydatif (DLUO de 2 mois)  |

La température maximale de conservation doit être de 6°C (-18°C pour le beurre congelé) et il ne doit pas être entreposé avec des aliments ayant une odeur prononcée (fromage, charcuteries et fruits) car il s'imprègne facilement des autres odeurs.

Parmi les différentes mentions devant être retrouvées sur l'étiquetage du beurre :

DLUO (date limite d'utilisation optimal) : au-delà de cette date, le beurre peut encore être consommé quelques jours mais peut avoir perdu une partie de ses qualités organoleptiques, surtout s'il a été exposé à la chaleur et à la lumière. (EMILIE F., 2009)

**5.5.5. Les huiles végétales**

Elles sont obtenues à partir de fruits (olives) ou de graines oléagineuses (arachide, tournesol) par pression à froid (huile vierge) ou par extraction par solvant après broyage et raffinage. En fonction de leur composition, l'utilisation des huiles est différente. (DERACHE R., 1986)

#### ✦ **Conservation des huiles végétales**

Avant ouverture, les huiles vierges de première pression à froid seront maintenues à l'abri de la lumière, de la chaleur et de l'humidité, dans un emballage totalement imperméable à l'oxygène. Le verre étant le matériau le plus inerte, on le privilégiera, en choisissant, de préférence, du verre teinté. Les huiles gardent ainsi toutes leurs valeurs nutritionnelles pendant 14 à 18 mois.

Après ouverture, elles se conservent à température ambiante environ 8 à 12 mois, mais on peut également choisir de les mettre au frais afin de préserver au mieux leurs vertus.

#### **5.6. Sucres et produits sucrés**

Les aliments de ce groupe sont caractérisés par les apports nutritionnels de :

- Glucides essentiellement (saccharose, glucose ou fructose) ;
- Aucun autre élément nutritif sauf dans le chocolat.

La dénomination de sucre est réservée aux mono et disaccharides à l'exclusion des polyols, d'après la réglementation nationale et communautaire relative à l'étiquetage et à la présentation des denrées alimentaires. (MARTIN A. et al, 2001)

##### **5.6.1. Le sucre**

Sucre de canne ou de betterave ne sont pas différents sur le plan de leur composition. De même cassonade et sucre roux ne présentent pas de caractéristiques nutritionnelles particulières. Tous ces sucres sont composés de 100 % de saccharose rapidement assimilable par l'organisme. Il s'agit d'une source d'énergie rapidement utilisable, intéressante en cas d'efforts physiques importants.

#### ✦ **Conservation de sucre**

Les divers sucres ne sont pas soumis à l'obligation d'étiquetage d'une date limite de consommation. Étant donné l'absence d'humidité du sucre cristallisé, il n'y a pas de risque microbiologique, de ce fait il n'y a pas de date limite de consommation (DLC) pour le sucre. D'autre part, en termes de goût, le sucre cristallisé est extrêmement stable, ce qui lui dispense également d'une date limite d'utilisation optimale (DLUO). Toutefois, le sucre se conserve dans des récipients hermétiques dans un endroit frais et sec. (MARTIN A. et al, 2001)

### 5.6.2. La confiture

Lorsque les fruits sont préparés en confiture ou en gelée, la durée de conservation du produit dépendra surtout de la quantité de sucre ajouté. Non entamées, les confitures composées à part égale de sucre et de fruits peuvent être conservées un an ou plus. Celles qui contiennent moins de sucre ou sont préparées avec des succédanés de sucre ou des édulcorants se gardent en général moins longtemps.

Il faut toujours conserver toujours les confitures et gelées entamées au réfrigérateur, quelle que soit leur teneur en sucre. En cas de moisissure à la surface, il est préférable de jeter le tout. (SILVIO R., 2009)

**Tableau N°28 : Condition et durée de stockage de confiture et gelée**  
(SILVIO R., 2009)

| Aliments                       | Conditions de stockage   | Durée de stockage   |
|--------------------------------|--|---|
| Confiture ou gelée, pot fermé  | au sec, si possible en dessous de +20 °C et à l'abri de la lumière | 1 an voire plus, observer la date limite d'utilisation optimale |
| Confiture ou gelée, pot ouvert | au réfrigérateur   | consommer dans les 3-4 semaines                                 |

### 5.6.3. Le miel

Le miel est constitué pour 3 à 6 % de saccharose, 35 % de glucose et 35 % de fructose. Vitamines et minéraux sont présents à l'état de traces. (MARTIN A. et all, 2001)

#### ✦ Conservation du miel

La DLUO (date limite d'utilisation optimale) du miel est légalement de deux ans après sa mise en pot. Mais le miel étant un sucre, il peut se conserver au frais et dans un bocal hermétique pendant des années. Il risque simplement de cristalliser plus ou moins vite, ce qui est un phénomène naturel.

Une conservation correcte du miel se fait dans un local à 18°C, sans humidité et sans lumière. Plus le miel est humide, plus la température de stockage devra être basse. (EARSL, 2011)

#### **5.6.4. Le chocolat**

Il est obtenu par le mélange de sucre et de pâte de cacao. La pâte de cacao représente, sauf pour le chocolat au lait, au moins 35 % du produit final dont 18 % de beurre de cacao. Le chocolat apporte en moyenne 50 à 65 % de saccharose, 20 à 30 % de lipides (beurre de cacao essentiellement), 6 % de protéines, des minéraux (phosphore, calcium, magnésium, et un peu de fer) et un peu de vitamines. (MARTIN A. et al, 2001)

##### **✚ Conservation de chocolat**

Le chocolat craint la chaleur et l'humidité. Il est donc vivement conseillé de le conserver dans un endroit sec et tempéré, entre 15 et 18°C. Ils empêcheront ainsi l'apparition de disgracieuses traces blanches à sa surface, lui faisant perdre son goût et sa texture onctueuse. Les produits de chocolat se conservent à température ambiante, c'est-à-dire entre 10 et 20°C, plus la température est basse, mieux le produit se conserve. Il est conseillé :

- D'entreposer les produits dans des zones à température constante ;
- D'éviter une amplitude de variations de plus de 4°C, c'est-à-dire plus ou moins 2°C. (SEVERINE W., 2011)

#### **5.7. Les boissons**

Une boisson est un liquide nutritif. La boisson la plus naturelle est l'eau, c'est le seul qui étanche vraiment la soif. L'eau est aussi le composant essentiel de la plupart des autres boissons.

Les boissons permettent de compenser la majorité des pertes physiologiques en eau mais on les consomme aussi pour :

- Leur goût : sucré, acidité ;
- Leur qualité thermique : chaleur fraîcheur ;
- Leurs qualités visuelles : limpidité, clarté, brillance.

### 5.7.1. Eau

L'eau doit être embouteillée sur son site, protégée et stockée dans des conditions optimales puits apportée intacte jusqu'aux consommateurs.

DLUO de l'eau est de :

- Un an pour une eau gazeuse en bouteille plastique ;
- Deux ans pour une eau plate en bouteille plastique ;
- Trois ans pour une eau plate ou gazeuse en bouteille en verre.

Même lorsque la DLUO est dépassée, il n'ya pas de réelles modifications des qualités organoleptiques à condition que la bouteille ait été stockée dans de bonnes conditions (à l'abri de la lumière avec une température n'excédant pas les 12 °C) et n'ait pas été ouverte. (EMILIE F., 2009)

### 5.7.2. Les boissons à base de fruits ou légumes

Le tableau suivant représente la DLUO de différent type de jus.

**Tableau N°29** : La DLUO de différent type de jus (EMILIE F., 2009)

| Type de poisson                 | DLUO              |
|---------------------------------|-------------------|
| Jus de fruits ou jus de légumes | Environ 12 mois   |
| Jus frais                       | 8 à 10 jours      |
| Jus réfrigéré                   | Quelques semaines |

### 5.8. Les conserves

Généralement, les aliments en conserve peuvent encore être consommés après la date limite d'utilisation optimale, mais leur couleur, leur goût ou leur teneur en nutriments peuvent être altérés. Les boîtes de conserve dont le couvercle ou le fond est bombé doivent impérativement être jetées sans être ouvertes: elles présentent en effet un danger potentiel pour la santé.

Une fois ouvertes, les conserves doivent être consommées rapidement. Il ne faut jamais laisser le reste dans la boîte. Il faut de le transvasement dans un récipient en verre ou en plastique et le conserver au réfrigérateur. (SILVIO R., 2009)

Les conditions et la durée de stockages des conserves avant et après l'ouverture sont présenté dans le tableau suivant.

**Tableau N°30 :** Les conditions et la durée de stockages des conserves  
(SILVIO R., 2009)

| <b>Aliments</b>               | <b>Conditions de stockage</b>                                 | <b>Durée de stockage</b>                            |
|-------------------------------|---|---|
| Conserves ouvertes            | après transvasement dans un autre récipient, au réfrigérateur | 2-3 jours   |
| Conserves fermées             | au sec, si possible en-dessous de +20 °C                      | 1 an observer la date limite d'utilisation optimale |
| Conserves de poisson ouvertes | après transvasement dans un autre récipient, au réfrigérateur | 1-2 jours   |

## **6. L'altération des aliments**

De tout temps l'homme a cherché à lutter contre l'altération des denrées alimentaires de base, pour des raisons vitales d'abord : nécessité de conserver le plus longtemps possibles des denrées périssables, mais aussi sociologiques, dues au regroupement des populations dans les cités. plus tard se sont ajoutées des raisons psychologiques : désir de consommer des aliments de plus en plus variés, pendant des périodes de plus en plus étendues sur l'année. Enfin est apparue la nécessité de la conservation des plats tout préparés. (ELISABETH V., 2008« b »)

Il est nécessaire de connaître les causes de la détérioration si l'on veut obtenir une bonne conservation. (CORLIEN H., 2005)

### **6.1. Altération enzymatiques**

Elles se produisent surtout entre +15° et +50°C. Il s'agit en général de réactions d'hydrolyse et d'oxydation par les enzymes propres au produit ou exogènes, apportées par les micro-organismes. (ELISABETH V., 2008 « b »)

Les enzymes présents naturellement dans les aliments, et les micro-organismes (bactéries, virus, moisissures, levures) peuvent affecter la qualité des aliments pendant toutes les phases de la manipulation, depuis le producteur jusqu'au consommateur final. Ces modifications peuvent être néfastes et dangereuses pour la santé du consommateur et affectent la valeur nutritive de l'aliment :

#### **6.1.1. Altération de l'aspect ou de la texture**

- Pigmentation anormale (rose pour *Serratia*, noire ou verdâtre pour les moisissures).
- Film visqueux ou irisé (dû aux bactéries aérobies strictes dans les aliments conservés à l'état libre).
- Dégagements gazeux anormaux.
- Viscosité anormale (gélification par des bactéries capsulées ou par production de dextrane à partir de saccharose par *Leuconostoc*)

Ces altérations peuvent ne pas provoquer de toxicité mais rendent le produit peu appétissant ou inventable.

#### **6.1.2. Altérations du goût et de l'odeur**

- odeur de moisi (moisissures)
- Goût de rance. (DARINMOU, 2000)

#### **6.1.3. Dégradation dues aux réactions chimiques**

Citons, parmi les plus fréquentes :

- ❖ brunissement non enzymatique (réaction de Maillard) ;
- ❖ dénaturation des macromolécules azotées : protéines, acides nucléiques ;
- ❖ modification physicochimique des grains d'amidon par éclatement lorsque la température s'élève, suivie d'empesage dont l'intensité est fonction de la teneur en eau au milieu ;

- ❖ oxydation non enzymatiques par l'oxygène de l'air, surtout des acides gras insaturés et de certaines vitamines.

## 6.2. Altération physicochimiques

Elles sont variées :

- ❖ déstabilisation des émulsions ;
- ❖ déstabilisation des gels ;
- ❖ synérèse des liquides à partir de gels avec rétraction de la phase visqueuse formée ;
- ❖ rétrogradation des gels d'amidon ;
- ❖ précipitation ou floculation dans les liquides ;
- ❖ recristallisation des phases normalement fluides. (ELISABETH V., 2008 « a »)

## 7. Facteur extérieur intervenant dans l'altération

### ✦ La durée

La réglementation rend obligatoire la mention de la date limite de consommation (DLC) pour les produits où la multiplication microbienne est possible, et la date limite d'utilisation optimale (DLUO) pour les produits stables dans lesquels les propriétés organoleptique et nutritionnelles subissent une dégradation lors de longs stockages.

### ✦ La température

C'est le facteur essentiel : il agit sur toutes les causes d'altération.

### ✦ L'hydratation, activité de l'eau

L'activité de l'eau de la substance à conserver,  $A_w$ , permet de déterminer les altérations possibles au cours de la conservation de la denrée. un produit de  $A_w < 0.6$  se stocke plus facilement.

### ✦ Le pH

Il influence les activités enzymatiques et la vie microbienne en général ; un milieu acide de  $pH < 4.5$  est favorable à la conservation.

↓ la composition gazeuse de l'atmosphère (teneur en oxygène et en gaz carbonique)

Il conditionne le stockage en intervenant, d'une part sur les réactions d'oxydation enzymatique, et d'autre part sur l'orientation en l'intensité du métabolisme des cellules végétales ou microbienne évoluant soit en aérobiose soit en anaérobiose.

↓ l'intensité lumineuse

Elle modifie, un bon nombre de composants, par exemple les pigments, les lipides, les vitamines.

La conservation des aliments consiste à maintenir le plus possible leurs qualités au niveau initial. Des techniques de conservation ont été mises au point pour modifier ou supprimer les facteurs éventuels d'altération liés au milieu de conservation ou à l'aliment lui-même. (ELISABETH V., 2008 « b »)

## Conclusion

Ce travail consiste à étudier les notions de base sur les termes des étiquettes qui facilitent la compréhension de l'information qui s'y trouve, c'est les dates de péremption indiquées sur les aliments préemballés qui sont une source d'information utile pour les consommateurs.

Les pays industrialisés ont gaspillé 222 millions de tonnes de nourriture en 2010, selon l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. Après les dernières statistiques, chaque personne jette 20 kilos de nourriture par an.

A cet effet, on peut conclure que :

La durée de vie d'un produit est le laps de temps après la fabrication durant lequel il reste propre à la consommation. La fin de sa durée de vie est, de ce fait, le point à partir duquel cette dernière devient inacceptable.

La date de péremption n'est pas une garantie de la salubrité de l'aliment, elle constitue plutôt une indication pour les consommateurs de la fraîcheur et de la durée de conservation potentielle des aliments non ouverts. 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 détermination de la durée de vie et sa validation sont très importantes pour la sécurité microbiologique des denrées alimentaires, en particulier pour les aliments prêts à être consommés

Pour arrêter de jeter des aliments et éviter le gaspillage alimentaire à cause de dates limites de consommation dépassées, il convient de bien comprendre les dates de péremption des produits alimentaires.

## Références bibliographiques

1. **ALEXANDRA L., 2001.** La conservation des aliments tout on jeu. Savoir scientifique.
2. **ANGOT J., 2010.** Durée de vie microbiologique des aliments.
3. **ANIA, 2010.** Association Nationales des Industries Alimentaires. Guide de bonnes pratiques de l'aide alimentaire. P18.
4. **ANONYME, 2000.** La conservation par le froid Académie de Lyon. BAC PRO système électronique numérique.
5. **ANONYME, 2011.** « Stop au Gaspillage ! » Département HCV [www.unaf.fr](http://www.unaf.fr)
6. **ANONYME, 2013.** A quoi servent les dates de consommation ? <http://www.alimentation.gouv.fr/produits-perimes>
7. **ANONYME, 2014.** Qu'est ce que la péremption ? visité le site 20.02.2014 site <http://tpelaperemptiondesproduitslaitiers.e-monsite.com/pages/qu-est-ce-que-la-peremption.html>
8. **BERNARD J., BERNARD C. 2003.** Nutrition humain. Connaissances et pratique. Edition Masson .ISBN : 2-294-00988-6. P86-87.
9. **BOUMENDJEL M., 2005.** Conservation des denrées alimentaires. Cours multimédia interactif à usage pédagogique centre universitaire d'EL-TAREF.
10. **CAPM : Centre Anti Poison du Maroc, 2010.** Publication officielle du Centre Anti Poison du Maroc Ministère de la santé et toxicologie Maroc. Dossier spécial les maladies d'origine alimentaire.
11. **CAROLE L., 2002.** Science et technologie du lait. Transformation du lait. Edition presses internationales polytechnique. ISBN : 978-2-553-01552-6 (couverture souple). ISBN : 2-553-01029-x (couverture rigide).
12. **CMA : Chambre de métiers et d l'artisanat du limousin, 2011.** La dure de vie des produits alimentaires.
13. **CMC : Conseil des Viandes du Canada (Canadien Meat Council), 2000.** Fiche de renseignement sur le conditionnement sous atmosphère modifiée. 305-955. [www.cmc-cvc.com](http://www.cmc-cvc.com)
14. **CODEX STAN1-1985, 2010.** Norme générale pour l'étiquetage des denrées a préemballées alimentaires.
15. **COLUN C., THOMAS T., 2004.** Le sel dans les industries alimentaires. Tuteur. Mme Roy-moumel.

16. **CORLIEN H., 2005.** La conservation du poisson et de la viande. Fondation Agromisa. Wageningen Agrodok 12. ISBN: 90-9573-033-3. P6-8-14-15.
17. **CRIOC : Centre de Recherche et d'Information des Organisations de Consommateurs, 2007.** Mieux Comprendre l'étiquetage nutritionnel.
18. **DAE : Direction des Affaires Economique, 2010.** Les dates limites opposées sur l'étiquetage des denrées. Interview radio .Nouvelle Calédonie.
19. **DARINMOU, 2000.** Conseil pour le consommateur. Laboratoire darinmoub. Site [darinmoub.com/conseils.pdf](http://darinmoub.com/conseils.pdf)
20. **DERACHE R., 1986.** Toxicologie et sécurité des aliments. Tec & doc. Edition Lavoisier. ISBN : 2-85206-572-x ISSN : 0243-5624. P24-29-402-403-404-410.
21. **DGCCRF : Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes, 2000.** Les dates limites d'utilisation des produits alimentaires DLC et DLUO.
22. **DJIODA T., 2010.** Amélioration de la conservation de la mangue 4<sup>ème</sup> gamme par application de traitement. Thermiques et utilisation d'une conservation sous atmosphère modifiée. Thèse présentée pour obtenir le grade de docteur de l'université d'Avignon et des pays de Vaucluse. Spécialité : sciences agronomiques. Montpellier. Université d'Avignon.
23. **EARSL, 2011.** Ecole d'Apiculture des Ruchers du Sud Luxembourg. La récolte de miel. Matériel de miellerie. Soins au miel. Cour de 1<sup>er</sup> année.
24. **ELISABETH V., 2008 « a ».** Aliments et boissons. Filières et produits. 3<sup>ème</sup> édition. Doin éditeurs. ISBN 978-2-7040-1263-3.
25. **ELISABETH V., 2008 « b ».** Aliments et boissons. Technologies et aspects réglementaires. 3<sup>ème</sup> édition Doin éditeur. Centre régional de documentation pédagogique d'aquitaine. 3<sup>ème</sup> édition. ISBN: 978-2-7040-1264-0. P99-100-114-131.
26. **ELIZABETH V., 2007.** Microbiologie et toxicologie des aliments. Hygiène et sécurité alimentaires. 4<sup>ème</sup> édition Douin éditeurs, centre régional de documentation pédagogique d'Aquitaine. ISBN : 978-2-7040-1233-6. P80-151-163-167.
27. **EMBORG J., GROTH B., DALGAARD P., 2008.** Le conditionnement sous atmosphère modifiées et l'histamine. Infirmé.

28. **EMILIE F., 2009.** Connaissance des aliments .Bases alimentaires et notionnelles de la diététique. 2<sup>ème</sup> Edition Lavoisier .ISBN :978-7430-1156-7.
29. **ENVA : Ecole Nationale Vétérinaire D'alfort, 2010.** Durée de vie secondaire.
30. **FAO : Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, 2006.** Sécurité alimentaire. Notes d'orientation N°2.
31. **FAO : Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, 2007.** Les bonnes pratiques d'hygiène dans la préparation et la vente des aliments de rue en Afrique. Outils pour la formation. ISBN 92-5-205583-5.P28-29
32. **FAO/OMS : Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture/ Organisation Mondiale de la Santé, 1998.** Garantir la sécurité sanitaire et la qualité des aliments: Directives pour le renforcement des systèmes nationaux de contrôle alimentaire.
33. **FRANÇOIS A., ALBERT D., ABIDI H., 2007.** Traitement thermiques d'appertisation : optimisation de la qualité de surface d'un produit conducteur avec un profil a température variable. 13<sup>ème</sup> Journées Internationales de Thermique.
34. **GAËTAN C., NICOLAS M., THOMAS T., 2004.** Appertisation. Université de Paris ENSIA.
35. **GERALDINE D., 2009.** Le sucre dans tous ses états. Décryptage des informations nutritionnelles. Haute école de sante Genève filière nutrition et diététique.
36. **GRET : Groupe de recherche et d'échange technologique, 1993.** Conserver et transformer le poisson. Collection le point sur : Saint-Etienne. P 286.
37. **GUY L., ELIZABETH V., 2007.** Microbiologie et toxicologie des aliments. Hygiène et sécurités alimentaires. Doin éditeur, Centre régional de documentation pédagogique d'aquitaine, 4<sup>ème</sup> édition.
38. **GUYLAINE F., 2003.** Alimentation et vieillissement. Edition Les presses de L'université de Montréal. ISBN : 2-7606-1851-x. P225.
39. **HAEGHEBAERT S., QUERREC F., VAILLANT V., DELAROCQUE ASTAGNEAU E., BOUVET P., 2003.** Morbidité et mortalité dues aux maladies infectieuses d'origine alimentaire en France Afssa. institut de ville sanitaire.
40. **INC : Institut National de Consommation, 2010.** Fiche pratique document. J.207/08.10. Supplément au N°30 de conso info. ISSN 2107-6JJ3.

41. **JAMES I., KUIPERS B., 2000.** La conservation de fruits et des légumes. Agro-Dale 3. P52-53.
42. **JAMES F., 2003.** La conservation des fruits et des légumes. Fondation agromisa. Wageningen. 2eme edition. ISBN: 90-77073-32-9.
43. **JEAN M., 2014.** Les techniques de conservation par le froid. visite le 11.03.2014 [http://sen.arbezcarme.free.fr/\\_techno/2.15-ED-Cuisson-et-conservation-desaliments/ED113%20La%20conservation%20par%20le%20froid.pdf](http://sen.arbezcarme.free.fr/_techno/2.15-ED-Cuisson-et-conservation-desaliments/ED113%20La%20conservation%20par%20le%20froid.pdf)
44. **JEAN-PIERRE D., 2000.** La conservation des aliments. Lycée de Métiers de l'hôtellerie et du Tourisme. Alexandre Dumas Strasbourg – Illich.
45. **JEROME M., 2005.** Académie de Bordeaux. (Sources : <http://www.dgccrf.gaw.fr>)
46. **KEVIN S., 2010.** L'emballage peut il contribuer à augmenter la durée et la qualité de conservation de mon produit? L'union européenne et la Wallonie investissent dans votre avenir. innovation d'emballage.
47. **LAROUSSE J., 1991.** La conserve appertisée. Aspects scientifiques techniques et économiques. Lavoisier ISBN : 2-85206-603-3. P2-242-243.
48. **MACHACINE A., 2007.** Apport du procédé de lyophilisation sur la qualité des fraises marocains. ISSN 1454-2358. D.P.B.SCI. Bull. Séries D. Vol 69 N°2.2507.
49. **MAFART P., 1991.** Génie industriel Alimentaire TOM1.Les procédés physiques de consommation. Edition Lavoisier. ISBN : 2-85206-707-2. P 60-72.
50. **MAGALI Q., 2013.** Peut-on dépasser la date limite de consommation (DLC)?
51. **MAMA S., JEAN C., 2009.** Transformation, conservation et qualité des aliments. Nouvelle approche de lutte contre la pauvreté. ISBN : 987-2-914610-90-2 .P27-29.
52. **MARTIN A., GRUNDY S.M., 2001.** Les catégories d'aliments. Collège d'enseignants de nutrition. Université médicale virtuelle francophone.
53. **MICHEL R., 2010.** Fumage de poisson en Afrique de l'ouest pour les marchés locaux et d'exportation. Rapport finale. Agence universitaire de la francophone.
54. **MICHEL Z., 1990.** La sécurité des aliments à l'INRA.
55. **MICHELE G., 2013.** Alimentation : les dates de péremption en questions. Département des sciences de la santé publique ULG.

## Références bibliographiques

---

56. **MIREILLE D., 2008.** Coup de cœur pour la saveur. Guide des fruits et légumes. Association québécoise de la distribution des fruits et légumes, « La nutrition », 3e édition, aux Éditions Chenelière Éducation. P 404.
57. **MORGANE D., 2013.** Les différents moyens de conservation des aliments.
58. **MURIELLE M., 2009.** Nutrition humain et sécurité alimentaire. Edition Lavoisier, ISBN : 987-2-7430-1072-0.
59. **NATHALIE C., 2013.** Dates de péremption des aliments: source de gaspillage?  
<http://www.protegez-vous.ca/sante-et-alimentation/conservation-des-aliments.html>
60. **OMS : Organisation mondiale de la Santé, 2007.** Cinq clefs pour des aliments plus sûrs : manuel. Département sécurité sanitaire des aliments, zoonoses et maladies d'origine alimentaire. ISBN 978 92 4 259463 8.
61. **PASCAL N., 1998 :** Les modes de conservation. Technologie de cuisine. LTH Grenoble. Classe de seconde.
62. **PETTER E. ,2014.** Dates de péremption (DLC) : lait, œufs, yaourts, boîtes de conserve... que peut-on manger ? <http://www.terrafemina.com/vie-privee/cuisine/articles/38704-dates-de-peremption-dlc-lait-oeufs-yaourts-boites-de-conserves-que-peut-on-manger-.html>
63. **PIERRE F., 1998.** Aliments et industries alimentaires : les propriétés de la recherche publique. Edition ENRA. ISBN : 978-2-7380-0827-5.
64. **PIERRE F., 2012.** Nos aliments sont-ils dangereux ?60 clés pour comprendre notre alimentation. Edition Quae, ISBN ; 978-2-7592-1666-6.
65. **POLE A., 2010.** Le fumage du poisson.
66. **PRAETER C. ,2011.** Agences fédérale pour la sécurité de la chaîne alimentaire circulaire relative aux de péremption.
67. **PRAETER C. ,2012.** Agences fédérale pour la sécurité de la chaîne alimentaire. Circulaire relative à distribution de denrées alimentaires par les banques alimentaires et les associations caritatives.
68. **PRYSKA D., 2010.** Aliments. Journal Santé. P 62.
69. **QUEBEC, 2014.** Guide des bonnes pratiques d'hygiène et de salubrité alimentaire.

## Références bibliographiques

---

70. **ROMAIN J. et al., 2007.** Science des aliments .Biochimie –microbiologie – procédés produits .volume 2 technologie des produits alimentaires. Édition Lavoisier ISBN : 978-2-7430-0888-8.
71. **SENOUCI H., 2011.** Conception et essai de mise en œuvre d'un système de traçabilité en tant qu'outil de gestion de la sécurité sanitaire des aliments : application à une PME de fabrication de café. Mémoire magister. Faculté ABOU Babr Belkaid.
72. **SEVERINE W., 2011.** Le chocolat : une gourmandise longue conservation.
73. **SILVIO R., 2009 :** L'hygiène reine, Du bon usage des aliments et de leur conservation. Coop Société Coopérative.
74. **SSN : Société Suisse de Nutrition, 2010.** [www.sge-ssn.ch/fr](http://www.sge-ssn.ch/fr)
75. **TOUZI A. ET MERZAIA-BLAMA A., 2008:** La conservation des denrées agro alimentaires par séchage dans les régions sahariennes.
76. **VICTORIA H., 2013.** Surgelés, lait, viande... : peut-on manger des produits périmés? <http://www.terrafemina.com/vie-privee/cuisine/articles/31416-surgeles-lait-VIANDE-peut-on-manger-des-produits-perimes-.html>
77. **VIRGINIE C., 2013.** Ces aliments encore consommables après leur date de péremption. <http://www.rtl.be/pourelle/article/ces-aliments-encore-consommables-apres-leur-date-de-peremption-246783.htm>
78. **WERNER J., BAUER, RAPHAEL B., JÜRIG L., 2010.** Science et technologie des aliments. 1<sup>er</sup> Edition Presses polytechniques et universitaires romandes. ISBN : 987-2-88074-754-1. P423-448-560-565-60.
79. **YOLANDE B., 2001.** Le séchage des aliments, un procédé de sante.

# *Annexes*

**Annexe N° 01 : Les conditions de développement des différents micro-organismes**

|                    | <b>Eau (<math>A_w</math>)</b>  | <b>Température Optimale</b>   | <b>Oxygène</b>  | <b>pH</b>  |
|--------------------|--|---|---|--|
| <b>Moisissures</b> | $A_w > 0,85$ mais capacité à se développer dans des milieux très sucrés  | Entre 22 et 25°C  | Besoin d'oxygène  | Entre 2 et 11  |
| <b>Levures</b>     | $0,6 < A_w < 0,91$ mais nécessitent moins d'eau que les bactéries  | Entre 25 et 35°C pour la plupart  | Présence ou absence   | Entre 4 et 5   |
| <b>Bactéries</b>   | $A_w > 0,65$<br>Une certaine quantité d'eau est indispensable à la vie bactérienne. Il s'agit de l'eau disponible, c.a.d. libre (non combinée à des molécules) | <b>Thermophile</b> (45 – 60°C)<br><b>Mésophile</b> (20 – 40°C)<br><b>Psychrotrophe</b> (0 – 20°C) | <b>Aérobic</b> (surface des aliments)<br><b>Anaérobic</b> (sous vide)<br><b>Aéroanaérobic</b> | <b>Les bactéries pathogènes</b> exigent un pH autour de 7<br><b>Les bactéries utiles</b> préfèrent un pH acide |

**Annexe N° 02 : Principaux agents dépresseurs de l'Aw et leurs principaux rôles et utilisation en technologie alimentaire**

| <b>Rôles et utilisations</b>        |  |                                    |             |                                      |                                       |                                     |                              |                |             |
|-------------------------------------|--|------------------------------------|-------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|----------------|-------------|
| Liste des principaux composés       |  | Dépresseur de l'Aw<br>w. humectant | Plastifiant | Retardateur de la<br>cristallisation | Agents facilitant la<br>réhydratation | Retardateur des<br>transferts d'eau | Substituant du<br>saccharose | Antimicrobiens | Autre rôles |
| <b>Sels minéraux</b>                | NaCl, KCl, CaCl,<br>Phosphate et Poly phosphate<br>Carbonates et sulfates<br>Sel de lactosérum   | +                                  | +           |                                      | +                                     |                                     |                              |                | +           |
| <b>Acides Organiques</b>            | Acides alimentaires<br>organiques et leurs sels de<br>Na K, Cl<br>Acide Ascorbique   | +                                  | +           | +                                    |                                       |                                     |                              | +              | +           |
| <b>Mono, Di et Oligosaccharides</b> | Pentoses<br>Hexoses (glucose, fructose,<br>mannose, galactose et autres<br>isomères en C6)<br>Disaccharides (saccharose,<br>lactose, maltose)<br>Oligosaccharides divers | +                                  | +           | +                                    |                                       |                                     | +                            |                |             |
| <b>Dérives de saccharides</b>       | Sucre interverti, miels, sève<br>d'érable, sirop de fructose –<br>glucose et sirop de glucose<br>jusqu'à DE 20   | +                                  | +           | +                                    |                                       |                                     | +                            |                |             |
|                                     | Maltodextrine DE 3 à 20  | +                                  |             |                                      | +                                     |                                     |                              |                |             |
|                                     | Dextrines diverses,<br>polysaccharides, hydrolysats<br>de pectine, de mucilages de<br>cellulose  | +                                  | +           | +                                    |                                       |                                     | +                            |                |             |
| <b>Alcools et Polyols</b>           | Ethanol<br>Sorbitol<br>Manitol , Xylitol<br>Glycérol<br>Polyenthylene glycols  | +                                  | +           | +                                    | +                                     |                                     | +                            | +              |             |
| <b>Proteins et derives</b>          | Acides amines et leurs sels<br>Oligopeptides<br>Hydrolysats de protéines   | +                                  | +           |                                      |                                       |                                     |                              |                | +           |
| <b>Lipides et dérivés</b>           | Mono et Digycérides<br>Phospholipides<br>Esters de saccharose, stéaroyl<br>lactate<br>Emulsions  | +                                  | +           |                                      | +                                     | +                                   |                              |                | +           |

**Annexe N° 03** : Les principaux conservateurs utilisés en technologie alimentaire

| <b>Additif</b>   | <b>Fonction</b>  | <b>Domaine d'utilisation</b>   | <b>DJA</b> | <b>Risques et dangers potentiels</b>   |
|--|--|--|------------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nitrites de Potassium E249</li> <li>• Nitrites de Sodium E250</li> <li>• Nitrates de Potassium E251</li> <li>• Nitrates de Sodium E252</li> </ul> | Bloquent les levures, les moisissures et les bactéries | Charcuteries, salaisons, conserves de viande, foie gras, fromage à pâte molle, harengs au vinaigre | 0,1<br>5   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réactifs avec les protéines, AA.</li> <li>• Oxydent le fer de l'Hb en MHb ne fixant plus l'O2 entraînant allergies, urticaire, migraines</li> </ul>           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sulfites (221 à 228)</li> <li>Anhydre sulfureux SO2 E220</li> </ul>   | Idem<br>Egalement des antioxydants                     | Fruits secs, pommes de terre déshydratées, saucisses   | 0,7        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Provoquent des allergies chez les asthmatiques</li> <li>• Détruisent la Vit B1.</li> <li>• La DJA est souvent dépassée</li> </ul>                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acide sorbique E200</li> <li>• Sorbates de potassium E202</li> <li>• Sorbates de calcium E203</li> </ul>  | Idem   | Boisson aromatisée, pomme de terre pétrifiée, olives, fromage fondu, sirops, pain préemballé       | 25         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peut réagir avec les nitrites pour donner des produits mutagènes.</li> <li>• Le sorbate de sodium E201 a été interdit à cause de ce fort potentiel</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Benzoates de sodium E211</li> </ul>   | Idem   | Soda, confiture allégée, crevette, chewing-gum pâté  | 5          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allergies, urticaires, migraines,</li> <li>• érythèmes, démangeaisons</li> </ul>  |

## Annexes

**Annexe N° 04 :** La signification des étoiles de l'appareil de la réfrigération Selon la catégorie (étoiles) de l'appareil frigorifique, le bac peut être utilisée pour la conservation de court à long terme des produits congelés.

| <b>Catégorie</b> | <b>Température</b> | <b>Produits</b>  | <b>Durée de conservation<br/>conseillée</b> |
|------------------|--------------------|--|---|
| *                | -6°C (min.)        | Produits surgelés et congelés<br>(courte durée de conservation)                      | Max. 1 semaine                              |
| **               | -12°C (min.)       | Produits surgelés et congelés<br>(moyenne durée de<br>conservation)                  | Max. 3 semaines                             |
| ***              | -18°C (min.)       | Produits surgelés et congelés<br>(longue conservation)                               | Plusieurs mois (selon le<br>produit)        |
| ****             | -18°C (min.)       | Congélation d'aliments et<br>longue conservation de<br>produits surgelés et congelés | Plusieurs mois (selon le<br>produit)        |

## Annexe N° 05: Réfrigération des produits

| Réfrigérateur :<br>quel produit à quel<br>endroit ?<br>Température | Compartment  | Aliments   |
|--|--|--|
| +5°C à +8°C  | Compartment<br>principal, en haut                        | Viandes fumées, fromages, plats<br>cuisinés, restes de repas, gâteaux, œufs  |
| +4°C   | Milieu   | Lait, yogourts, séré   |
| 0°C à +2°C<br>(le plus froid)                                      | Sur le rayon en verre<br>(au-dessus du bac à<br>légumes) | Viande, saucisse, poisson, mollusques,<br>crustacés, aliments avec mention, à<br>conserver au frais  |
| +8°C à +10°C   | Bac à légumes<br>(tiroir)                                | <i>Légumes</i> : artichaut, légumes à feuilles,<br>chou-fleur, brocoli, petits pois, carotte,<br>chou, radis, choux de Bruxelles,<br>betterave rouge, céleri, asperge, épinard,<br>oignon, etc.<br><i>Fruits</i> : pomme, abricot, poire, fraise,<br>cerise, kiwi, nectarine, prune, pêche,<br>raisin, pruneau, etc. |
| Entre +10°C<br>et +12°C  | En haut de la porte                                      | Beurre, margarine, fromage   |
|  | Milieu   | Confiture, mayonnaise, moutarde,<br>Ketchup, sauces  |
|  | En bas   | Boissons   |

## Annexe N° 06 : Les différents types de congélations utilisées dans les industries

| Types de congélateurs   | Agent de transfert de l'énergie   | Principe de congélation   | Denrées alimentaires traitées   |
|---|---|---|---|
| <b>1. A plaques par contact direct</b>  | Le métal est porté à température inférieure à $-30^{\circ}\text{C}$   | Echange thermique par contact direct entre les produits et les plaques dans lesquelles le produit frigorigène circule.  | Produits conditionnés en paquets parallélogrammiques : plats cuisinés, épinards, poisson (plats), filets de poissons, et produits liquides et pâteux. |
| <b>2.A air soufflé</b><br>Tunnels de congélation (de type discontinu) et congélateur à bande porteuse | Air $-25^{\circ}\text{C}$ à $-45^{\circ}\text{C}$   | Rapidité des échanges thermiques provoqués par la convection dans un courant d'air froid des produits disposés sur des étages stationnaires ou sur une bande porteuse | Produits préemballés : petits pois, crevettes, poissons, produits liquides et pâteux.   |
| Congélateur à lit fluidisé avec tapis   | Air à $-35^{\circ}\text{C}$   | Les aliments de petits volumes sont véhiculés sur une bande transporteuse perforée par laquelle l'air circule de bas en haut ; temps de la congélation 6 à 15 min.    | Produits en l'état (baies grains, gousses, inflorescences) ou coupés en morceaux (racines, tiges).  |
| <b>3.A vaporisation</b> des liquide ou de solide en congélation continue                              | Liquide en cours de vaporisation : azote liquide - $-196^{\circ}\text{C}$ , dioxyde de carbone solide ou liquide. | Le liquide est pulvérisé en direction d'une bande porteuse, il remplit son rôle de refroidissement en se vaporisant, la vitesse de congélation est grande.            | Produits carnés, Produits liquides et pâteux.   |
| <b>4.Procédés de développement récent</b><br>Principe à immersion                                     | Azote liquide   | Congélation ultrarapide qui peut permettre un croûtage protecteur (billes de melon ou boules de crèmes glacées avant le nappage).                                     | Produits éventuellement concassés : fromages, poissons, jambon, produits pâteux... fabrication instantanée de granulés.                               |
| Principe à malaxage du produit fluide dans le fluide réfrigérant                                      | Azote liquide, dioxyde de carbone solide  |   | Œufs entiers, viande surfine de bœuf, sauces, jus de fruits, soupes, fromages en poudre....   |

## Annexe N° 07 : La durée de conservation

| Aliments  | Conditions de conservation   | Durée de conservation     |
|---|------------------------------|---------------------------|
| <b>Légumes</b>  |                              |                           |
| Légumes à feuilles (salade, épinard), poivron, haricots verts, pois | Réfrigérateur                | 1-2 jours                 |
| Légumes racines et légumes choux (p. ex. céleri, carotte)           | Réfrigérateur                | 6-8 jours                 |
| Légumes cuits   | Réfrigérateur                | 1-2 jours                 |
| <b>Fruits</b>   |                              |                           |
| Baies   | Réfrigérateur                | 1-2 jours                 |
| Fruits à noyau (p. ex. pruneaux, abricots, pêches)                  | Réfrigérateur                | 5-10 jours                |
| Fruits exotiques (p. ex. banane, kiwi, mangue), agrumes pas mûrs    | Frais                        | variable                  |
| Agrumes mûrs  | Réfrigérateur                | 8-10 jours                |
| Fruits cuits  | Réfrigérateur                | 2-3 jours                 |
| Pommes  | Cave, aérée, 5-12°C, obscure | 3-5 mois                  |
| Poires  | Cave, aérée, 5-12°C, obscure | 1-3 mois                  |
| <b>Produits céréaliers, pain, pommes de terre</b>                   |                              |                           |
| Pain frais  | Boîte à pain                 | Pain blanc: 1-2 jours     |
|   |                              | Pain complet: 10-12 jours |
| Biscottes   | Sec                          | 1 année                   |
| Riz cuit, pâtes cuites  | Réfrigérateur                | 1-2 jours                 |
| Pommes de terre en petite quantité, crues                           | Obscur, sec, aéré et frais   | Quelques semaines         |
| <b>Lait et produits laitiers</b>                                    |                              |                           |
| Lait et produits laitiers, non ouverts                              | Réfrigérateur                | Voir date sur emballage   |
| Lait pasteurisé, ouvert   | Réfrigérateur                | 1-2 jours                 |
| Lait UHT, ouvert  | Réfrigérateur                | 5-7 jours                 |
| Crème pasteurisée, ouverte  | Réfrigérateur                | 3-4 jours                 |
| Crème UHT, ouverte  | Réfrigérateur                | 5-7 jours                 |
| Fromage à pâte molle et fromage blanc                               | Réfrigérateur                | 3-4 jours                 |
| Fromage à pâte dure ou en tranches, ouvert                          | Réfrigérateur                | 8-10 jours                |

Annexes

| <b>Viande, poisson, œufs</b>  |                  |                                     |
|---|------------------|-------------------------------------|
| Viande et volaille crues <sup>1)</sup>  | Réfrigérateur    | 1-2 jours                           |
| Viande cuite  | Réfrigérateur    | 2-3 jours                           |
| Viande hachée)  | Réfrigérateur    | <1 jour                             |
| Viande marinée (huile, vinaigre, sel, épices)                                       | Réfrigérateur    | 3-5 jours                           |
| Abats <sup>1)</sup>   | Réfrigérateur    | max. 1 jour                         |
| Saucisse échaudée (cervelet, fromage d'Italie, charcuterie)                         | Réfrigérateur    | 2 jours                             |
| Jambon cuit)  | Réfrigérateur    | 2-3 jours                           |
| Jambon fumé)  | Réfrigérateur    | 4-5 jours                           |
| Poisson frais cru)  | Réfrigérateur    | max. 1 jour                         |
| Poisson fumé)   | Réfrigérateur    | 1-2 jours                           |
| Observer la date de péremption sur les cartons à œufs                               |                  |                                     |
| <b>Matières grasses et huiles</b>   |                  |                                     |
| Beurre, margarine   | Réfrigérateur    | 4-6 semaines                        |
| Huiles végétales (fermées)  | Obscur, <20°C    | 6-12 mois                           |
| Huiles végétales (ouvertes)   | Obscur, <20°C    | 4-8 semaines                        |
| <b>Conserves</b>  |                  |                                     |
| Conserves fermées, confitures   | Sec, aéré, <20°C | 1-2 ans                             |
| Conserves ouvertes  | Réfrigérateur    | 2-3 jours                           |
| <b>Congelés</b>   |                  |                                     |
| Fruits  | Congélateur      | 8-12 mois                           |
| Légumes   | Congélateur      | 6-12 mois                           |
| Pain  | Congélateur      | 1-3 mois                            |
| Viande  | Congélateur      | 3-12 mois, selon teneur en graisses |
| Fromage   | Congélateur      | 2-4 mois                            |
| Surgelés ouverts, décongelés  | Réfrigérateur    | 1 jour                              |
| <b>Produits secs</b>  |                  |                                     |
| Riz, semoule, gruau, flocons d'avoine, flocons de maïs, féculé, pâtes <sup>2)</sup> | Sec, aéré        | 1 année                             |
| Céréales entières   | Sec, aéré        | 2 ans                               |
| Sucre, sel  | Sec              | Illimité                            |
| Café instantané, cacao, chocolat, thé   | 15-20°C          | Voir date                           |

**Annexe N° 08 : Les conditions de conservation des différentes durées**

| <b>Les conditions de conservation (principalement la température), telles que mentionnées sur l'étiquette, doivent être respectées, en particulier pour les produits réfrigérés ou surgelés</b> |   |   |  |
|---|---|---|--|
| Produit   | Description   | Caractéristiques d'un produit avarié  | Directives en matière de conservation  |
| <b>Durée de conservation très longue</b>  |   |   |  |
| sel, sucre, farine  |   | Pas de pourrissement si conservé au sec. Goût de moisi possible après une très longue période.<br>Egalement faire attention au durcissement, à l'absorption d'humidité, à la présence d'insectes, de mites, au rancissement, aux moisissures, ... | Jusqu'à un an (voire plus) après la DDM, à condition que le produit présente encore ses qualités caractéristiques et que le produit et son emballage ne présentent aucun défaut. |
| pâtes sèches  | macaroni, spaghetti...  |   |  |
| couscous, semoule   |   |   |  |
| café, thé   |   |   |  |
| Riz   |   |   |  |
| poudre instantanée (pauvre en graisses)   | café, mélange d'épices, pudding                                       |   |  |
| eau, boissons rafraîchissantes et boissons UHT (p.ex. lait, jus de fruits)  |   | Dégradation du goût, altération de la couleur   |  |
| conserves (boîte en métal/bocal en verre)   | légumes, fruits, soupe, viande, poisson, lait concentré, confiture... | Oxydation de la boîte/couvercles.<br>Formation de gaz (boîte bombée), altération de la couleur ou de l'odeur  |  |
| sirop, mélasse, miel  |   | Saccharification.   |  |
| produits surgelés   |   | Dessèchement, rancissement des graisses.  | Respecter la température (-18 °C ou moins).  |
|   |   |   |  |

Annexes

| Produit  | Description                                     | Caractéristiques d'un produit avarié  | Directives en matière de conservation   |
|--|---|---|---|
| <b>Durée de conservation longue</b>  |   |   |   |
| biscuits secs  |   | Goût de moisi, présence de mites/insectes, perte du goût, altération du goût, dessèchement, changement de texture.      | Jusqu'à 2 mois (voire plus) après la DDM, à condition que le produit présente encore ses qualités caractéristiques et que le produit et son emballage ne présentent aucun défaut. |
| muesli, céréales de petit-déjeuner, cornflakes                             |   |   |   |
| garniture (beurre de cacahuète, vermicelles de chocolat, pâtes à tartiner) |   | Rancissement des graisses, altération de l'odeur, altération de la couleur, oxydation, moisissure, présence d'insectes. |   |
| chips, biscuits salés, cacahuètes  |   |   |   |
| huile, graisse pour friture  |   |   |   |
| poudre instantanée (riche en graisses)                                     | soupe, lait en poudre                           |   |   |
| margarine, beurre  |   |   |   |
| fromages à pâte dure   | P.ex. Gouda, Emmenthal, Parmesan                |   |   |
| sauces   | P.ex. sauce pour frites, mayonnaise, ketchup... |   |   |
| lait stérilisé en bouteilles et produits laitiers                          |   | Altération ou perte du goût.  |   |

Annexes

| Produit  | Description   | Caractéristiques d'un produit avarié   | Directives en matière de conservation   |
|--|---|--|---|
| <b>Durée de conservation limitée</b>           |   |  |   |
| pain, pain précuit                             |   | Goût de moisi, moisissure, rancissement des graisses<br>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.<br>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.  |   |
| <b>Durée de conservation courte</b>            |   |  |   |
| 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                 |   |  |   |

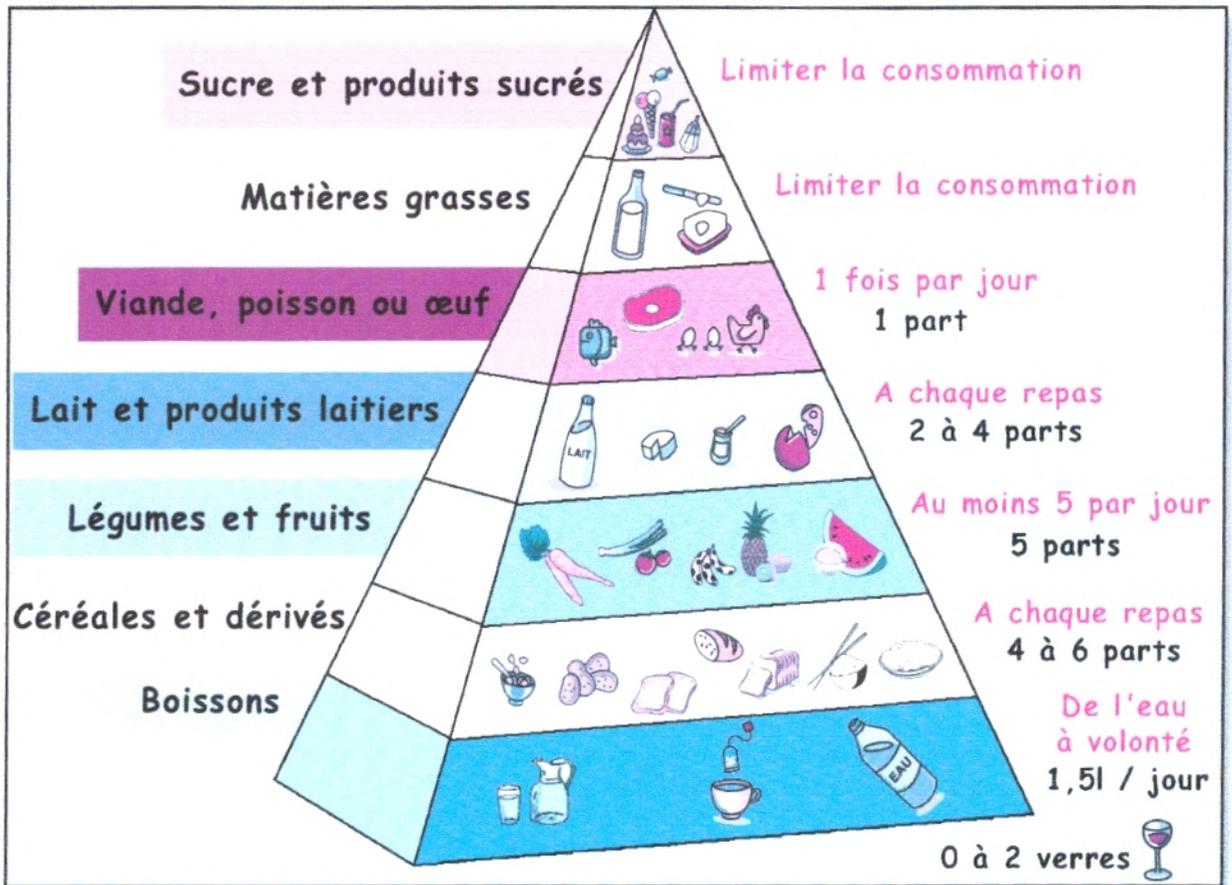
Annexes

**Annexe N° 09 : listes des aliments jetés et aliments garder en cas de panne d'électricité**

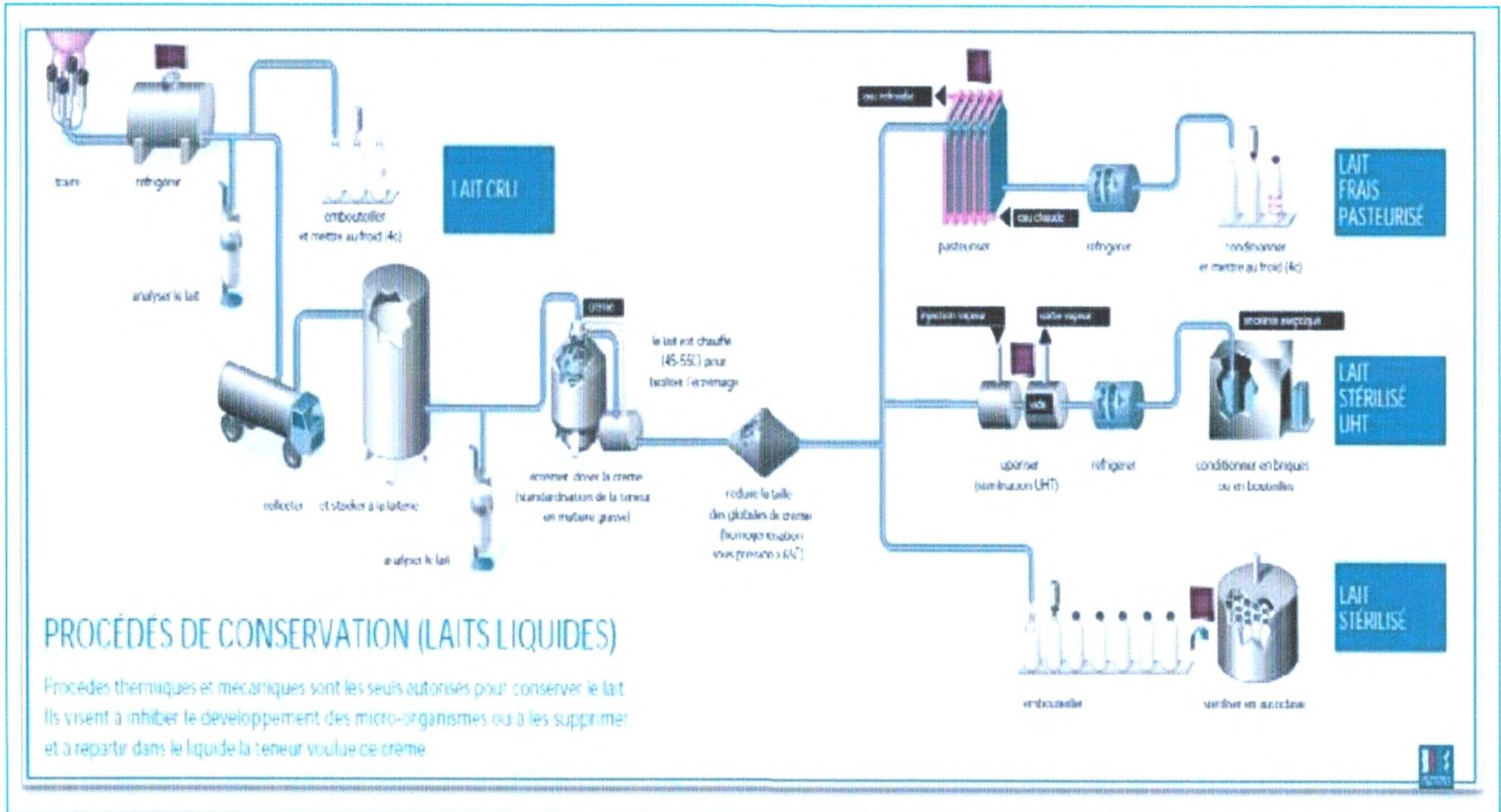
| <b>CATEGORIE</b>                              | <b>A CONSERVER</b>   | <b>A JETER</b>   |
|---|--|--|
| Produits laitiers                             | Fromage à pâte ferme en bloc (cheddar, suisse, mozzarella, etc.), parmesan, fromage en tranches, fromage fondu, beurre, margarine        | Lait, lait maternisé (contenant ouvert), crème, fromage à pâte molle, fromage à la crème                                     |
| Fruits et légumes                             | Fruits et légumes frais entiers, jus de fruits pasteurisés   | Jus de légumes (contenant ouvert), jus de fruits non pasteurisés, légumes cuits ou légumes crus préparés                     |
| Salades préparées                             | ----   | Toutes les salades contenant de la viande, de la volaille ou du poisson, pâtes alimentaires, légumes cuits, salades de choux |
| Viandes, volailles, poissons et fruits de mer | ----   | Tous les plats cuisinés, crus ou cuits, à base de viande, de volaille ou de poisson  |
| Soupes et sauces                              | ----   | Toutes les soupes et les sauces faites de jus de viande, soupes en crème   |
| Œufs  | ----   | Œufs en coquille, œufs liquides, mets et desserts à base d'œuf (quiches, crèmes pâtisseries)                                 |
| Desserts                                      | Tartes aux fruits cuites, gâteaux, muffins, biscuits   | Desserts avec crème, crèmes pâtisseries  |
| Pâtes alimentaires                            | ----   | Pâtes cuites, sauces pour pâtes alimentaires, pâtes fraîches   |
| Tartinades                                    | Confitures, gelées, marmelade, tartinades sucrées, beurre d'arachide   | ----   |
| Condiments                                    | Relish, moutarde, ketchup, mayonnaise commerciale, sauce à salade, sauce BBQ, sauce à tacos, vinaigrettes commerciales olives, marinades | Mayonnaise maison, sauce tartare, raifort, sauce aux huîtres, ail dans l'huile   |

**Annexe N° 10: Origine de corps gras**

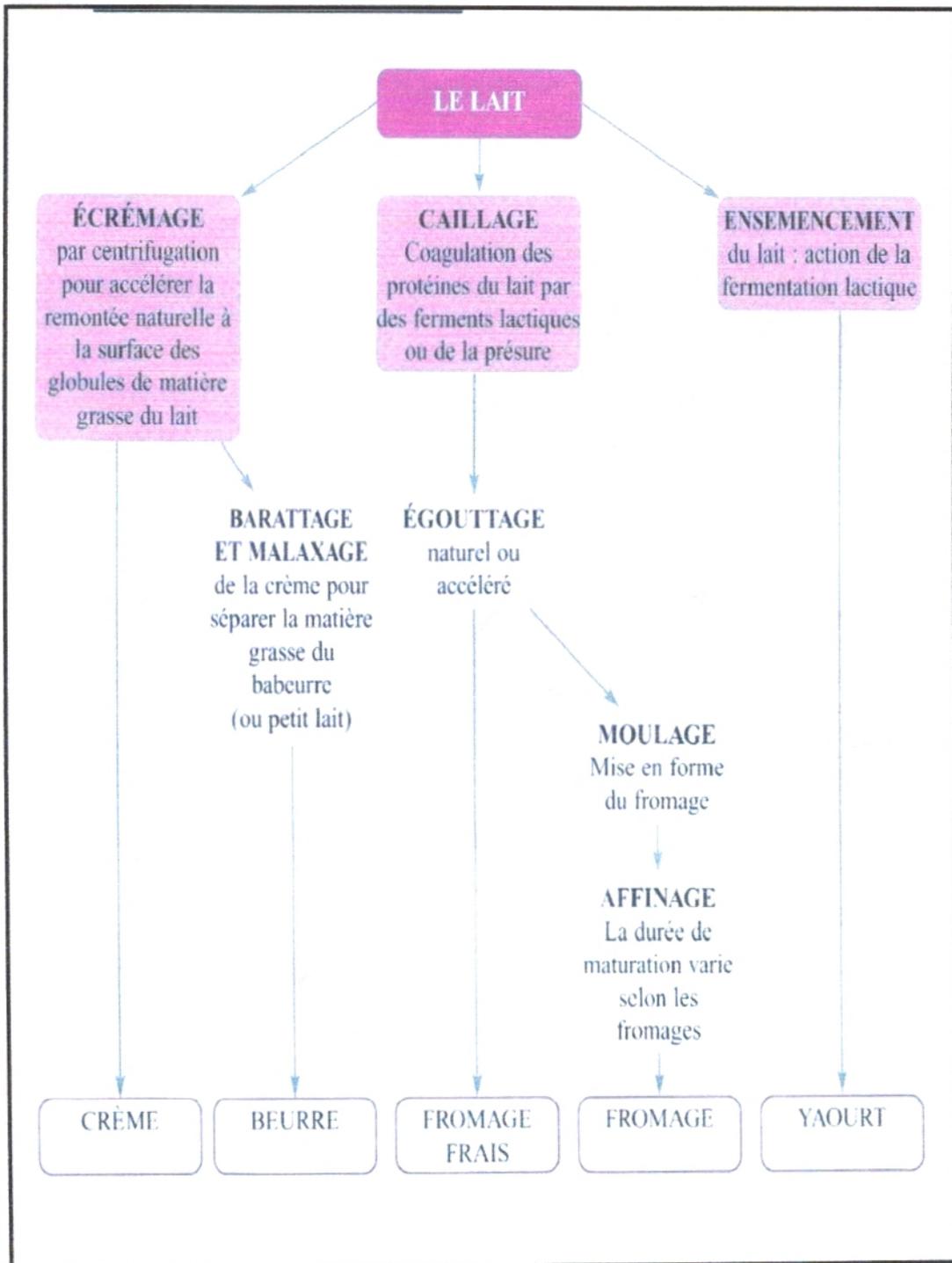
| <b>Origine</b>                 | <b>Dénomination</b>                                       | <b>Provenance</b>  |
|--------------------------------|---|--|
| Graisses animales              | Beurre  | Lait de vache  |
|                                | Saindoux  | Graisse de porc  |
|                                | Blanc   | Graisse de bœuf  |
|                                | Graisse d'oie, canard                                     | Selon animal   |
| Graisses végétales « Fluides » | Huile de colza, d'arachide, olive, noix, pistache, sésame | Elles sont extraites des plantes oléagineuse                     |
| Graisses « Concrètes »         | Végétaline<br>Huile de palme                              | Coprah de la noix de coco<br>Pulpe de la noix du palmier à huile |



Annexe N° 11 : Classification des aliments et sa consommation recommandée



Annexe N° 12 : Schéma des procédés de conservation de lait



**Annexe N° 13:** Les étapes de fabrication des différents produits laitiers

## *RESUME*

Les dates indiquées sur les aliments préemballés sont une source d'information utile pour les consommateurs. Les produits alimentaires préemballés comportent une mention indiquant la date limite de consommation (DLC) ou la date limite d'utilisation optimale (DLUO). Pour éviter le gaspillage alimentaire, il est nécessaire de bien les comprendre. La date de péremption ne dépend pas seulement des caractéristiques des aliments mais aussi la qualité des matières premières, le site de production, le degré de maîtrise de la technologie mise en œuvre, le circuit de distribution. Jusqu'à la date indiquée, le fabricant garantit la qualité du produit, à condition que l'emballage n'ait pas été ouvert et que les consignes de conservation aient été respectées.

**Mot-clé :** aliment – préemballés - date de péremption - DLC-DLUO – conservation

## *Summary*

The dates indicated on prepackaged food are a useful information source for the consumers. The prepackaged food substances contain a mention indicating the deadline of consumption or the deadline of optimal use. To avoid the food wasting, it is necessary to understand them well. The expiry date does not depend only on the characteristics of food but also the quality of the raw materials, the production site, and the degree of control of the technology put in work, the distribution system. Until the date indicated, the manufacturer guarantees product quality, provided that packing was not opened and that the instructions of conservation were respected.

**Keyword:** food - prepackaged - expiry date – conservation.

## *ملخص*

التواريخ المبينة على الأطعمة هي مصدر مفيد للمعلومات بالنسبة للمستهلكين وتشمل المنتجات الغذائية الجاهزة بيانا يوضح استخدام هذه التواريخ فمن الضروري أن نفهمها لتجنب رمي الطعام. تاريخ انتهاء الصلاحية لا يعتمد فقط على خصائص الغذاء ولكن أيضا على نوعية المواد الخام، وموقع الإنتاج، ودرجة التمكن من تنفيذ التكنولوجيا، ودائرة التوزيع و يضمن الصانع جودة المنتج حتى التاريخ المحدد، شريطة أن لم يتم فتح العبوة واتبعت تعليمات الحفظ.

كلمات البحث الغذاء. الغلاف. تاريخ. انتهاء الصلاحية. الحفظ