

CHAPITRE 2

LES PROCÉDÉS DE CONSERVATION

INTRODUCTION

Pour l'étude de ce chapitre vous devez savoir expliquer la définition et les principes de chaque procédé de conservation c'est-à-dire comment il est réalisé, quelles sont les incidences de ce procédé sur les qualités organoleptiques, nutritionnelles et sanitaires que vous présenterez dans un tableau. Enfin vous devez connaître les bonnes pratiques de conservation et d'utilisation du procédé utilisé.

Les traitements de conservations appliqués aux aliments ont pour but d'assurer les propriétés organoleptiques et nutritionnelles et garantir la qualité sanitaire des denrées alimentaires.

CLASSIFICATION DES PROCÉDÉS DE CONSERVATION DES ALIMENTS

Elle repose sur trois méthodes :

- Conservation par le froid : réfrigération et congélation/surgélation,
- Conservation par la chaleur : pasteurisation, stérilisation, appertisation, semi-conserves,
- autres techniques : la fermentation, le conditionnement sous vide ou sous atmosphère modifiée, la lyophilisation, la déshydratation et séchage, le salage, le confisage, le saumurage, le fumage, la ionisation...

Micro-organismes et aliments

Quels micro-organismes sont introduits dans notre alimentation ?

Deux sortes de micro-organismes sont rencontrés :

Les champignons

Exemple :

Les bactéries

Exemple :

Parfois, certains micro-organismes se développent de manière non-contrôlée et rendent nos aliments beaucoup moins appétissants !

Exemple de la tomate :

Développement des bactéries

Développement des champignons

Pour éviter ces micro-organismes indésirables, certains procédés tels que la stérilisation ou la pasteurisation sont utilisés.

Ce procédé fut mis pour la première fois en place par Louis Pasteur au XIX^{ème} siècle avec la Pasteurisation.

Principe : on chauffe sur une très courte durée les aliments à une température assez élevée pour tuer les microorganismes qui s'y trouvent.

Ces procédés sont très régulièrement utilisés dans les processus de transformation agroalimentaire

À quoi ressemblent les microorganismes de nos fromages ?

L'expérience :
On met un morceau de fromage sur un milieu gélosé nutritif qui va permettre le développement des champignons présents dans le fromage. Les champignons du fromage vont se nourrir du milieu gélosé et se développer au fil des jours...

Venez voir nos boîtes de vos propres yeux !!

Source : Le Blog de M.Colin: Oktober-fest of science ! (svtcolin.blogspot.com)

FERMENTATIONS DIRIGÉES : FERMENTATION ALCOOLIQUE ET FERMENTATION LACTIQUE

1 DÉFINITION

DÉFINITION

> La fermentation est un processus naturel provoquée grâce à des micro-organismes de type moisissures, levures ou bactéries, Ces derniers se nourrissent de glucides pour se transformer en acides, alcool, gaz carbonique.

Il s'agit d'une transformation chimique naturelle d'aliment par un micro-organisme, Ces réactions biologiques qui dégradent le substrat (glucose) sont des réactions d'oxydoréduction qui se font en anaérobie et dégagent peu d'énergie,

Les fermentations permettent :

- de conserver plus longtemps les aliments,
- de rendre plus digeste un aliment
- de produire une substance d'intérêt

1 FERMENTATION ET ALIMENTATION

L'homme utilise les processus de fermentation pour conserver et transformer les aliments, et améliorer leurs qualités nutritionnelles et organoleptiques,

il existe de très nombreux aliments fermentés comme les yaourts, les fromages, la choucroute, le saucisson, le pain, le vin, la bière, le cidre mais aussi le cacao, le café, le thé...

Il existe de nombreuses fermentations, nous étudierons dans le cadre du BTS Diététique les fermentations lactique et alcoolique, qui sont des conservations par acidification.

La fermentation lactique

Il s'agit de la formation d'acide lactique à partir du substrat le glucose voir vos cours de biochimie.



Formule de l'acide lactique semi développée



Cette fermentation est homolactique quand sous l'action de bactéries homofermentaires l'acide lactique est majoritaire ; parmi les bactéries homofermentaires, on retrouve des bactéries du genre Lactococcus, Lactobacillus et Streptococcus...

Elle est hétérolactique quand sous l'action des bactéries hétérofermentaires on obtient de l'acide lactique et d'autres produits comme l'éthanol, l'acide éthanoïque, dioxyde de carbone. Les bactéries hétérofermentaires sont du genre Leuconostoc et certains Lactobacillus,

> **BONNES PRATIQUES DE CONSERVATION ET D'UTILISATION**

• **Contexte réglementaire fermentation lactique**

Conformément au règlement CE 852/2004, tout exploitant d'une entreprise de manipulation de denrées alimentaires doit mettre sur le marché des **denrées sûres**. Une analyse selon la méthode **HACCP** doit donc être entreprise vis-à-vis de ce procédé émergeant dans les cuisines des restaurants.

Pour vérifier que la fermentation se déroule efficacement, il convient de **vérifier le pH** des préparations fermentées avant de les mettre en conservation. Celui-ci doit être **inférieur ou égal à 4** pour assurer que les bactéries pathogènes ne puissent pas se multiplier (*Clostridium Botulinum* en particulier). Il s'agit là de l'unique point de contrôle impliquant une mesure associée à la lactofermentation.

• **Quelles denrées sont concernées par la lactofermentation?**

La lactofermentation est un **procédé naturel de conservation** des aliments, principalement les végétaux, mais aussi certaines viandes (saucisson par exemple). Elle est aujourd'hui principalement utilisée pour la conservation des fruits et légumes, en général produits en agriculture biologique.

Les fruits et légumes terreaux, éventuellement associés à des épices et aromates, auront fait l'objet d'un **lavage à l'eau claire** (pas de décontamination au chlore ou au vinaigre afin de conserver la flore naturelle). L'opérateur doit également avoir soigneusement **lavé ses mains**, et porter une tenue conforme. Les denrées concernées par la lactofermentation doivent être de première fraîcheur, et n'avoir fait l'objet d'aucune conservation préalable. Fruits et légumes de 1ère ou 4ème gamme, en conserve ou sous vide **ne doivent pas être utilisés** pour ce procédé.

• **Matériel et matières premières utilisés en lactofermentation**

Il s'agit de placer les aliments que l'on souhaite conserver dans une **saumure**, dosée au minimum à 2.5% de sel. On utilise des saumures pouvant aller jusqu'à 4% pour les légumes riches en eau (concombres, cornichons). Il est également possible de saler directement la denrée avec 1.5% de son poids en sel sec, et d'ajouter l'eau claire ensuite. Le sel utilisé doit être de préférence d'origine marine, et de qualité alimentaire. Il a pour rôle de faire sortir l'eau de la denrée vers l'extérieur, par un effet d'osmose, et de rendre ainsi la texture de la denrée plus ferme.

L'eau utilisée devra être **claire et de qualité potable**, bien entendu. Il est conseillé d'utiliser de l'eau de source ou de l'eau minérale. L'eau du robinet peut également être utilisée, avec une période de 12 à 24h d'aération afin d'éliminer les éventuelles traces de chlore qui peuvent y être présentes.

Les bacs, pots ou bocaux utilisés doivent être fabriqués dans un matériau **apte au contact alimentaire acide** (plastique homologué, verre ou inox). Dans le cas de contenants en plastique, une attestation d'alimentarité, incluant un test de migration en milieu acide peut être demandée au fabricant.

Les contenants doivent pouvoir être **fermés hermétiquement**, sans être nécessairement étanches à 100%. En cas d'utilisation de bocaux en verre, un **contrôle visuel** doit être effectué sur chaque élément afin de prévenir tout risque de bris de verre éventuel, en particulier au niveau du col. Tout bocal présentant une irrégularité, une fêlure ou un bris doit être éliminé.

- **Déroulement de la fermentation**

Les **bactéries dites lactiques**, nommées ainsi car elles rejettent de l'acide lactique dans leur environnement lorsqu'elles se multiplient, vont être **favorisées** par l'environnement privé d'oxygène créé par la saumure. Le sel va avoir une action d'osmose, qui va faire sortir l'eau présente dans la denrée. Dans ce contexte, les sucres présents dans la denrée vont être convertis en acide lactique en quelques jours. Pour que cette étape se déroule correctement, il faut veiller à ce que la denrée reste **bien immergée** dans la saumure. L'utilisation d'un poids pour lester la denrée est parfois nécessaire (en inox de préférence, le verre et la céramique pouvant générer des brisures). Le liquide doit **recouvrir intégralement** les denrées.

Les contenants doivent pouvoir être **fermés hermétiquement**, sans être nécessairement étanches à 100%. En cas d'utilisation de bocaux en verre, un **contrôle visuel** doit être effectué sur chaque élément afin de prévenir tout risque de bris de verre éventuel, en particulier au niveau du col. Tout bocal présentant une irrégularité, une fêlure ou un bris doit être éliminé.

Dans un premier temps (5 à 7 jours selon la saison et la température ambiante), les bacs contenant les denrées en saumures devront être laissés à température ambiante (17 à 25°C). Attention à ne pas dépasser les 35°C en été. La fermentation va alors démarrer, et produire des gaz qui devront pouvoir s'échapper. Il faut donc couvrir les bacs de manière **non hermétique**, et laisser un **espace de tête** suffisant en haut des contenants pour que ce gaz puisse s'y accumuler et s'échapper.

Après ce délai, le **pH** va commencer à descendre, jusqu'à une valeur inférieure ou égale à **4. Un suivi de la descente du pH doit être réalisé jusqu'à cette valeur.**

- **Conservation et traçabilité des produits lactofermentés**

Les bacs peuvent à ce moment être **fermés hermétiquement**, et la **date du jour** (au format JJ/MM/AAAA) doit être apposée sans risque de s'effacer ou de se détacher accidentellement du bac.

Les denrées doivent être conservées de préférence **entre 0°C et 4°C**, ou bien dans un espace de stockage tempéré autour de **12°C à 15°C, sans variations de température et d'humidité** (cave). La conservation peut aller jusqu'à **3 à 4 mois**. Au-delà, les denrées sont très acides et la qualité gustative se dégrade.

Pour confirmer que la denrée est **stable**, et l'absence de tout **pathogène** éventuel, une **analyse microbiologique** doit être effectuée sur chaque lot, et selon les critères adaptés à l'activité. Celle-ci devra bien entendu tenir compte de la **flore lactique** dans le dénombrement de la flore mésophile aérobie, s'agissant d'une denrée fermentée.

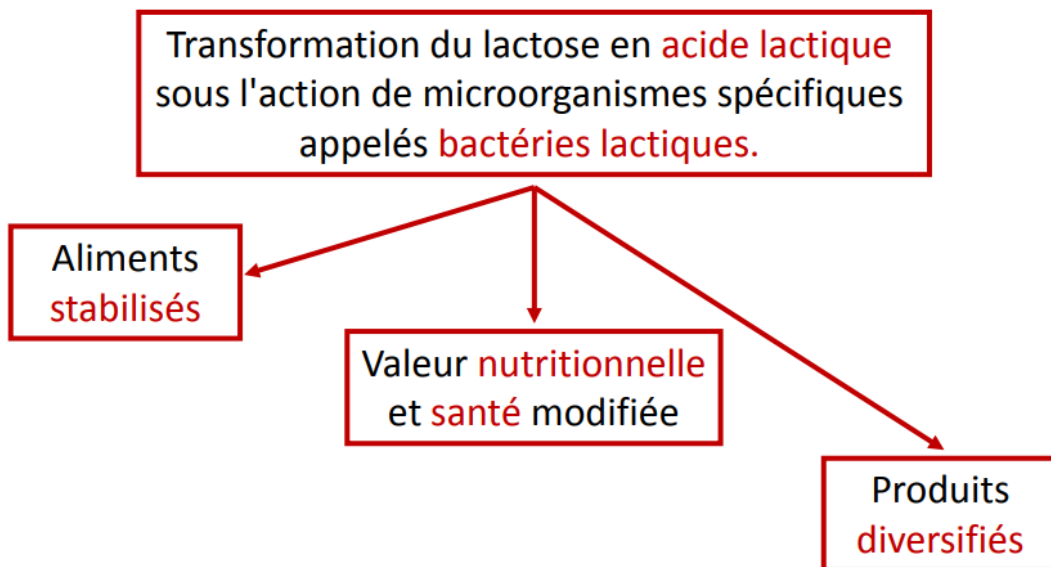
Après ouverture, les pots de denrées lactofermentées doivent être conservés entre 0°C et 4°C, et être consommés dans les 3 jours. Il convient donc de noter la date d'ouverture, en complément de la date de fabrication sur les pots.

Les denrées ainsi obtenues sont reconnues comme plus digestes, et pouvant constituer un apport probiotique à la flore intestinale du consommateur. Il faut donc veiller à n'en consommer que de petites quantités, intégrées dans un repas complet.

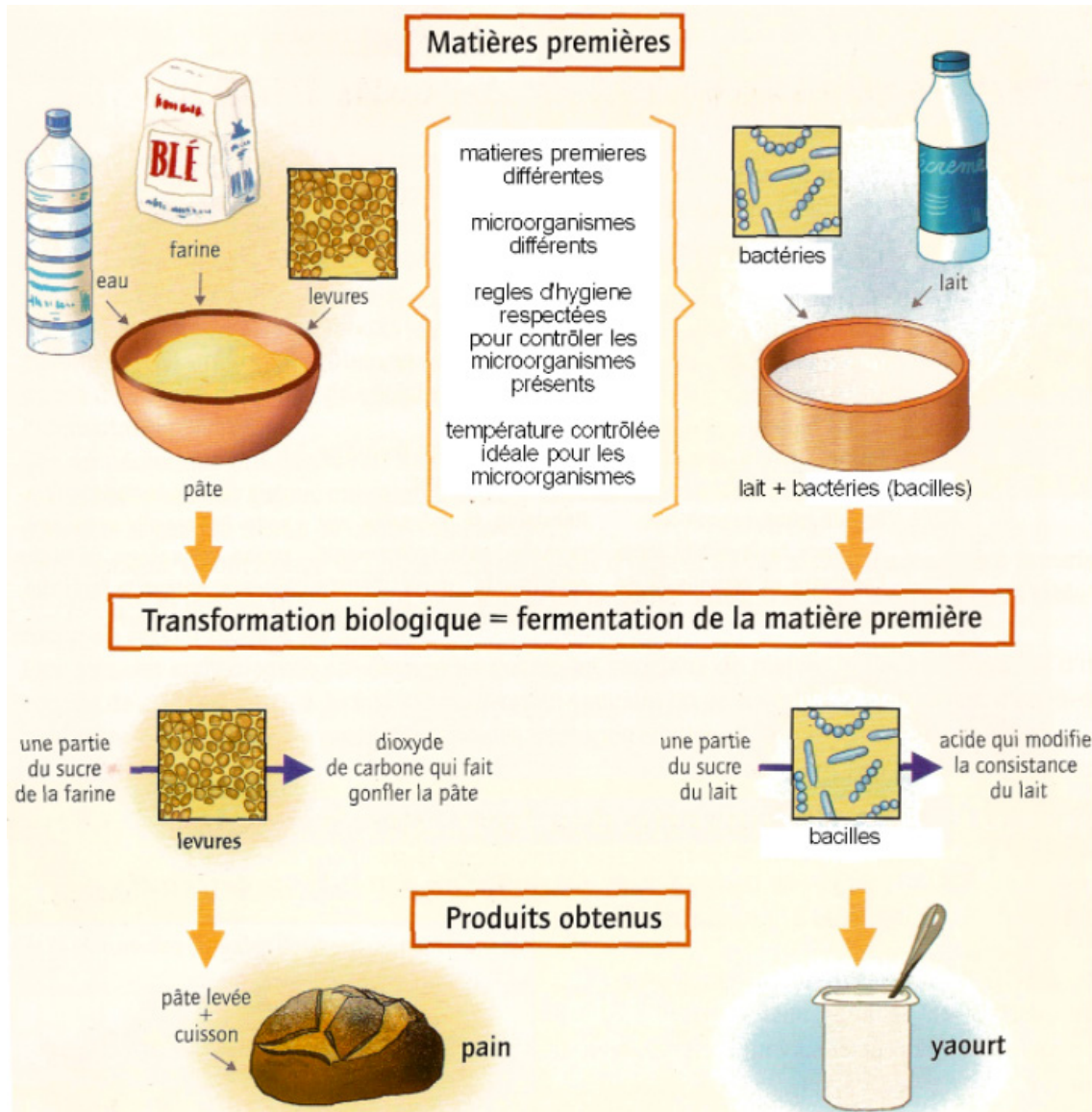
SOURCE / AGROPARISTECH

La fermentation lactique

Définition



Pour vous aider :



La fermentation alcoolique

Il se forme de l'éthanol à partir du substrat le glucose voir vos cours de biochimie



éthanol

dioxyde de carbone

L'éthanol de l'ensemble des boissons alcoolisées provient de la fermentation du glucose apporté par les plantes, sous l'effet de la zymase, une enzyme produite par des levures (levure de bière : *Saccharomyces cerevisiae*, *Candida utilis*, des champignons microscopiques).

Les solutions glucosées aqueuses qui contiennent plus de 100 à 250g de sucre par litre, ne fermentent plus. Les solutions que l'on obtient peuvent atteindre une concentration maximale en alcool de 15% en volume ; un taux plus important empêcherait la fermentation. Les plantes ne contiennent, pour la plupart, que peu de glucose, car elles transforment un excédent de cette substance d'assimilation en amidon insoluble ; cet amidon est stocké dans la graine et transformé en sucre lors de la germination par l'enzyme amylase et il est ainsi disponible pour la plante mais aussi pour la fermentation alcoolique.

On appelle l'orge germé, du malt, qui est la matière bien connue servant à la fabrication de la bière.

Le whisky écossais provient de l'orge et le whisky canadien, du maïs.

On utilise pour la fermentation alcoolique, en complément du malt, de l'amidon de pomme de terre.

On utilise fréquemment pour obtenir des eaux-de-vie des fruits à pépins ou à noyaux comme par exemple la prune, la cerise, la pomme et la poire.

La **vinification** débute après le pressurage, lorsque le moût de **raisin** est mis en contact avec la pulpe, la peau du raisin, qui contient naturellement des levures (*Saccharomyces cerevisiae*, aussi appelée levure de bière ou levure de boulanger). Le moût est versé dans de grandes cuves en **acier inoxydable** d'un **volume** variant de 25 à plusieurs centaines d'hectolitres.

La maîtrise de l'aération et des températures est primordiale dans le processus de fermentation : une température trop basse stoppe ou ralentit la réaction, trop élevée, elle risque de tuer les levures et d'altérer les qualités gustatives du vin, faisant apparaître un goût amer ou herbacé. La température idéale se situe ainsi à 25-30°C pour le vin rouge et 18-20°C pour le vin blanc. D'autre part, même si le processus est anaérobie, il nécessite quand même un peu d'oxygène afin que les levures puissent se multiplier.

Aussi, l'acidité est un paramètre fondamental dans l'élaboration du vin. Le niveau d'acidité dépend de la maturation du raisin.

Voir le principe ci-dessous :



Source : le coin SVT

Incidences des fermentations sur les différentes qualités

But : favoriser la croissance d'une flore utile pour ses propriétés organoleptiques et/ou nutritionnelles et limiter la flore qui pourrait entraîner un risque sanitaire.

Le microorganisme utilisé se sert de la matière première comme substrat.

QUALITÉ NUTRITIONNELLE	QUALITÉ SANITAIRE	QUALITÉ ORGANOLEPTIQUE
<p>Améliorée, elle est la seule à ne pas réduire la teneur en nutriment mais inversement à l'augmenter</p> <p>Production de vitamines et d'anti-oxydants et augmentation de la teneur en polyphénols : effets sur l'inflammation</p> <p>Effets sur le microbiote intestinal</p> <p>Améliore la digestibilité par diminution de la concentration en lactose</p> <p>Amélioration de l'assimilation des vitamines et des minéraux</p> <p>Détruit l'acide phytique des céréales complètes</p> <p>Élimination partielle ou décomposition des nitrates, pesticides et mycotoxines</p>	<p>Améliorée</p> <p>Effet positif car l'acidification du milieu empêche la prolifération des microorganismes pathogènes</p> <p>Effet positif sur la conservation</p>	<p>Gout</p> <p>Texture</p> <p>Odeur</p> <p>couleur</p> <p>Conservation des aliments</p> <p>Qualité sensorielle unique</p> <p>Saveur</p> <p>Réduction de l'acidité</p> <p>Alimentation diversifiée par la création de nouvelles saveurs et textures, occasionne de nouveaux arômes</p> <p>Effet positif sur l'écologie par aucune production d'énergie</p> <p>Effet économique par conservation des aliments et lutte contre le gaspillage alimentaire</p>

LA CONSERVATION PAR LE FROID

La chaîne du froid : adoptez les bons réflexes ! | economie.gouv.fr

BIEN RANGER LE RÉFRIGÉRATEUR POUR MIEUX CONSERVER LES ALIMENTS

1 À -18°C LE CONGÉLATEUR
Glaces, produits et restes surgelés.

2 ENTRE 0°C ET 3°C LA ZONE FROIDE
Laitages entamés, viandes, poissons crus, fruits de mer, charcuterie, fromages frais, produits en décongélation...

3 ENTRE 4°C ET 6°C LA ZONE FRAÎCHE
Viandes et poissons cuits, fromages durs, yaourts, crème fraîche, fruits et légumes cuits, pâtisseries...

4 ENTRE 8°C ET 10°C, LE BAC À LÉGUMES
Fruits et légumes frais.

5 ENTRE 6°C ET 8°C LA PORTE
Beurre, condiments, sauces (moutarde...), boissons (jus de fruits, lait...).

Reportez-vous à la notice de votre réfrigérateur pour connaître l'emplacement des zones et les modalités de rangement des différents aliments.

Source : ADEME

1 LA RÉFRIGÉRATION

C'est un procédé qui consiste à abaisser la température de l'aliment à des valeurs de froid positif afin de prolonger la durée de conservation des aliments. En collectivité, on parle de chambre froide positive. Pour les denrées les plus fragiles la température des aliments est comprise entre 0°C et +4°C.

L'abaissement de la température en dessous de +10°C contribue au ralentissement des activités enzymatiques mais également à diminuer la vitesse de reproduction des micro-organismes car ces derniers sont mis en dormance, mais ne détruit aucun germe.

Sur l'étiquetage la température de conservation doit être mentionnée par une DLC (date limite de conservation) pour chaque aliment « à consommer jusqu'au ou avant le » plus la date indiquée.

Aussi cette technique peut être associée à un autre procédé de conservation comme la pasteurisation.

Les températures optimales de la réfrigération sont de 0°C et +4°C.

Incidences sur les qualités nutritionnelles, organoleptiques et sanitaires

Incidences nutritionnelles :

- Assez bien conservées si le produit alimentaire est protégé de l'oxydation grâce à un emballage, film alimentaire...

Incidences organoleptiques :

- La maturation des végétaux est ralentie
- Diminution de la tendreté pour les viandes si la réfrigération est trop rapide
- Modification du goût par hypothermie du fait du ralentissement des réactions enzymatiques par accumulation des métabolites

Incidences sanitaires :

- Nécessité d'une hygiène stricte pour le stockage
- Allongement de la qualité sanitaire de l'aliment
- Le métabolisme cellulaire est ralenti
- Le développement des micro-organismes mésophiles et thermophiles est ralenti
- Les germes psychrophiles peuvent proliférer dont certains sont pathogènes comme la listéria monocytogène.

Bonnes pratiques d'utilisation et de conservation

La durée de conservation est courte par rapport à d'autres procédés de conservation. Elle nécessite de bien maîtriser les températures de stockage.

La chaîne du froid doit être maîtrisée en permanence, et les DLC sont à respecter.

2 SURGÉLATION

Technique qui consiste à congeler rapidement une denrée saine et en parfait état de fraîcheur en abaissant sa température très rapidement jusqu'à -18°C en tous points.

Il s'agit d'un procédé de conservation longue durée car elle inhibe à la fois l'altération enzymatique et le développement microbien. Cette congélation provoque un blocage de la multiplication des micro-organismes cryophiles mais elle provoque aussi la destruction des parasites (taenia), un arrêt de l'activité des enzymes. Les principaux facteurs limitants les durées de conservation sont le rancissement des lipides ainsi que la destruction des composés nutritionnels importants.

Cette congélation rapide, ultrarapide ou surgélation est utilisée pour de nombreux produits comme les légumes surgelés, les pizzas, plats cuisinés,... L'eau se cristallise, des petits cristaux sont formés en grande quantité. Lors de la décongélation, moins de rétention d'eau et de perte, moins de modification de texture.

Incidences sur les qualités nutritionnelles, organoleptiques et sanitaires

Incidences nutritionnelles :

- Très peu de pertes si les étapes préliminaires ont été bien conduites
- Oxydation possibles des lipides qui est limité par un emballage
- Déshydratation des tissus cellulaires possible assèchement du produit
- Modification de la couleur des végétaux par dénaturation de certains pigments (vert et rouge)
- Altération du goût par éventuel rancissement des lipides
- Diminution possible des arômes volatils influençant la saveur du produit

Incidences organoleptiques :

- Augmentation de volume de l'aliment dû à la cristallisation, possible ramollissement et modification de texture de l'aliment
- Brunissement enzymatique pour les végétaux

Incidences sanitaires :

- Longue conservation entre 3 à 12 mois en moyenne, DDM obtenue
- Ne détruit que les parasites comme la toxoplasmose et leurs kystes
- Arrêt de la multiplication des micro-organismes par mise en dormance
- Ralentissement uniquement des altérations car possibilité d'oxydation des lipides par les lipases

Bonnes pratiques d'utilisation et de conservation

Offre variée, peu de changement de prix, praticité : les produits sont disponibles toute l'année

Ne jamais recongeler un produit congelé

La chaîne du froid doit être maintenue en permanence car toute rupture a pour conséquence le risque de multiplication de micro-organismes

L'étape de décongélation est très importante et doit être bien menée : elle doit être réalisée à température réfrigérée ou par cuisson directe du produit.

LA CONSERVATION PAR LA CHALEUR

La chaleur influe sur toutes les causes d'altérations, elle est donc un élément indispensable. De ce fait elle la technique la plus utilisée pour la conservation de longue durée.

1 LA PASTEURISATION

Elle a été inventée par Louis Pasteur au 19^e siècle d'où son nom.

Ce traitement thermique qui consiste à soumettre les aliments à des températures inférieures à 100°C entre 85°C et 100°C pendant une durée déterminée et à les refroidir brutalement.

Elle permet la destruction de la totalité des micro-organismes thermosensibles (moisissures, levures, bactéries,...) cependant elle n'a pas d'effet sur les micro-organismes thermorésistants.

Incidences sur les qualités nutritionnelles, organoleptiques et sanitaires

Incidences nutritionnelles :

- Conservation des qualités nutritionnelles du fait de la rapidité du traitement
- On observe une destruction partielle des vitamines thermosensibles comme la vitamine C et certaines vitamines du groupe B
- Le refroidissement brutalement associé stoppe toutes pertes nutritionnelles

Incidences organoleptiques :

- Conservation des qualités organoleptiques du fait de la rapidité du traitement

Incidences sanitaires :

- Destruction des micro-organismes pathogènes et d'altération
- Les spores éventuellement présentes ne sont pas détruites

Bonnes pratiques d'utilisation et de conservation

La conservation des produits pasteurisés devra se faire par réfrigération pendant une durée limitée, ce qui permettra d'inhiber les micro-organismes restants.

Les produits pasteurisés ont une DLC à respecter, les couples temps/température varient en fonction des aliments traités (15sec/72°C ; 60sec/80°C).

2 LA STÉRILISATION ET L'APPERTISATION

Elle a été inventée par Nicolas Appert, à la fin du XVIII^e siècle.

Il s'agit d'un traitement thermique à des températures supérieures à +100°C, visant à détruire toute forme de flore dans le but d'allonger la durée de vie du produit alimentaire par l'obtention d'un produit stable à température ambiante avec une DDM Date de Durabilité Minimale, tant que le récipient n'est pas ouvert.

La stérilisation standard est : +120°C pendant 15 minutes.

Le couple temps/température dépend de l'aliment mais la température est toujours supérieure à +100°C et le temps associé varie de quelques secondes à plusieurs minutes.

Il existe deux autres techniques :

- Stérilisation à ultra haute température UHT environ +140°C seulement quelques secondes 1 à 5 puis immédiatement très rapidement refroidi
- Stérilisation des conserves : **l'appertisation** qui associe deux techniques
 - un conditionnement d'un aliment dans un récipient étanche aux liquides, aux gaz et aux micro-organismes jusqu'à une température de +55°C
 - associé à un traitement de chaleur > 100°C en quelques secondes (environ 115°C), dont le but est de détruire totalement les micro-organismes et leurs toxines.

Incidences sur les qualités nutritionnelles, organoleptiques et sanitaires

Incidences nutritionnelles :

- dénaturation des protéines augmentant le CUD
- formation d'empois d'amidon corrigeant la digestibilité
- ramollissement des fibres améliorant la digestibilité

- destruction plus ou moins importante des vitamines thermosensibles B1, B9, C ; pertes par diffusion, oxydation lors des préparations avant le traitement (épluchage, lavage...).
- Lors de la présence d'un liquide de couverture comme de l'huile ou un jus salé il y aura un enrichissement nutritionnel de la préparation, transfert de minéraux ; en conséquence il y aura une perte vitaminique dans le liquide de couverture.
- La stérilisation UHT préserve mieux les qualités nutritionnelles du fait de la rapidité du traitement appliqué.

Incidences organoleptiques :

- ramollissement de la texture par la cuisson
- modification de la couleur

Incidences sanitaires :

- conservation plusieurs années à température ambiante
- assainissement complet de l'aliment par destruction totale des micro-organismes, des toxines et des formes sporulées
- l'oxydation des lipides et le brunissement enzymatique ne peuvent plus se faire
- arrêt de l'activité des enzymes

Bonnes pratiques d'utilisation et de conservation

- obtention d'une DDM
- allongement de la durée de conservation
- toute boîte défectueuse doit être éliminée comme une boîte bombée ou rouillée
- pratique, rapide, économique pas de saisonnalité
- logistique faible
- pas de variation de prix

3 DÉSHYDRATATION ET LYOPHILISATION

La concentration, le séchage, la lyophilisation sont des techniques de déshydratation qui ont pour but d'éliminer partiellement ou en quasi-totalité l'eau des aliments, ce qui a pour conséquence d'abaisser l'activité water (Aw).

Pour rappel, l'activité de l'eau exprime l'eau libre donc disponible pour des réactions dans les aliments.

Les produits déshydratés doivent avoir un $Aw < 0,6$ pour que toutes multiplications microbiennes soient impossibles. De plus l'élimination quasi-totale de l'eau permet une conservation encore plus longue comme par exemple le sucre, huile,...

Il y a trois procédés principaux :

- La déshydratation par l'air
- La concentration
- La lyophilisation ou cryodessiccation

La déshydratation par l'air

Les aliments sont soumis à un courant d'air chaud et sec pour aider à l'évaporation d'eau ; plusieurs techniques existent comme un séchage naturel à l'air libre (soleil)...

La déshydratation peut également se réaliser sous vide.

L'atomisation est un cas particulier car il est utilisé seulement pour les aliments liquide, l'aliment est pulvérisé de fines gouttelettes qui entrent en contact avec l'air chaud.

La concentration

On augmente la quantité de matière ou masse d'un produit par unité de volume ; on peut obtenir ceci avec la déshydratation partielle. Elle peut se faire par voies mécaniques comme :

- la centrifugation pour éliminer une partie de l'eau
- gravité par l'égouttage associée à un pressage

Les denrées plus utilisées par la déshydratation sont le lait, le café , le thé , la purée de pommes de terre en flocons, les herbes aromatiques....

La lyophilisation ou cryodessiccation

Méthode qui consiste à congeler l'aliment très rapidement puis à le chauffer dans une enceinte à pression réduite c'est-à-dire sous vide ; il s'agit du phénomène de sublimation qui transforme directement de la glace en vapeur d'eau.

Les qualités organoleptiques du produit sont assez bien préservées, les produits lyophilisés se réhydratent facilement.

> INCIDENCES SUR LES QUALITÉS NUTRITIONNELLES, ORGANOLEPTIQUES ET SANITAIRES

Incidences nutritionnelles :

- effet de concentration des nutriments par absence d'eau
- oxydation possible des lipides
- pertes de vitamines thermosensibles
- gélatinisation des grains d'amidon
- augmentation de l'index glycémique
- possible diminution de la lysine en lien avec la réaction de Maillard

Incidences organoleptiques :

- oxydation des pigments
- saveur diminuée
- évaporation des substances aromatiques volatiles
- brunissement enzymatique et non enzymatique

Incidences sanitaires :

- inhibition du développement des micro-organismes

> **BONNES PRATIQUES D'UTILISATION ET DE CONSERVATION**

- La lyophilisation est la technique qui préserve le mieux les qualités organoleptiques et nutritionnelles
- Longue durée de conservation avec une DDM
- stockage à température ambiante, à l'abri de l'humidité
- Transport, stockage et utilisation faciles du fait de leur faible poids, idéal pour les randonneurs, astronautes....
- Après ouverture, le produit est à consommer dans le mois qui suit.

CONSERVATION PAR MODIFICATION DE L'ATMOSPHÈRE

1 CONDITIONNEMENT SOUS VIDE

Ce procédé consiste à réduire la quantité d'air autour du produit alimentaire ce qui plaque l'emballage sur l'aliment ; le conditionnement doit être étanche. Ainsi le produit alimentaire est protégé de l'oxydation et de la déshydratation.

Si la mise sous vide se fait avant le traitement thermique, on parle de cuisson sous vide.

Incidences sur les qualités nutritionnelles, organoleptiques et sanitaires

Incidences nutritionnelles :

- préservation des qualités nutritionnelles, possible pertes au cours des étapes préalables.

Incidences organoleptiques :

- préservation des qualités organoleptiques

Incidences sanitaires :

- inhibition des micro-organismes aérobies
- protection de l'oxydation et de la déshydratation

Bonnes pratiques d'utilisation et de conservation

- grande variété de choix
- pratique et économique
- protection assurée par l'emballage
- on trouve des produits avec une DLC à conserver au froid positif sans rupture de la chaîne du froid mais aussi des produits avec une DDM à conserver au froid négatif et également des produits se conservant à température ambiante car emballés sous vide les fruits oléagineux ou le pain de mie longue conservation.

2 CONDITIONNEMENT SOUS ATMOSPHÈRE MODIFIÉE (EMBALLAGE ÉTANCHE)

Ce procédé consiste à placer la denrée alimentaire dans un emballage où l'air est chassé et remplacé par un mélange gazeux composé de 80% d'azote et de 20% de CO₂.

Ce mode de conservation doit être associé à la réfrigération. Ce procédé est surtout employé pour allonger la durée de conservation des légumes (4ème gamme), des viandes, des produits de la pêche et aussi les ovoproduits.

Le taux de croissance de nombreuses espèces microbiennes est fortement diminué.

Certaines bactéries pathogènes sont partiellement inhibées (salmonelle), d'autres en revanche se multiplient mieux (yersinia).

Incidences sur les qualités nutritionnelles, organoleptiques et sanitaires

Incidences nutritionnelles :

- **faibles et sont liées aux étapes préalables réalisées, pertes en vitamines et minéraux**

Incidences organoleptiques :

- bien préservées

Incidences sanitaires :

- **développement limité des micro-organismes**
- **réactions d'oxydation limitées**

Bonnes pratiques d'utilisation et de conservation

Ce procédé est très souvent associé à la réfrigération, donc une DLC est mentionnée sur l'emballage, la chaîne du froid ne doit pas être interrompue.

NOTIONS DE GAMMES DE PRODUITS

Les produits alimentaires sont classés en 6 gammes

GAMME I : produits frais bruts

GAMME II : les conserves ou produits appertisés

GAMME III : les surgelés

GAMME IV : produits crus sous vide ou conditionnés en emballage sous atmosphère protectrice

GAMME V : produits cuits sous vide, prêt à l'emploi : produits pasteurisés ou stérilisé sous atmosphère modifiée



GAMME	PRINCIPE	PRODUIT
1 ^{RE} GAMME	Conservation à température ambiante ou au froid (positif)	Produits crus : fruits, légumes, viandes, poissons
2 ^E GAMME	Pasteurisation, stérilisation	Tous produits (cuisinés ou non)
3 ^E GAMME	Surgélation (conservation au froid négatif)	Tous produits (cuisinés ou non)
4 ^E GAMME	Conservation au froid (positif) en atmosphère conditionnée ou non	Produits végétaux crus (exemple : salades) prêts à l'emploi
5 ^E GAMME	Conservation au froid (positif)	Produits animaux et végétaux cuisinés et cuits
6 ^E GAMME	Séchage	Soupes et plats cuisinés Aliments à humidité intermédiaire

Source : Canoprof.fr

Pour vous aider :

Conservation des aliments : toutes les techniques | economie.gouv.fr

CONCLUSION

De tout temps, l'homme a cherché à conserver ses aliments afin de faire face à des périodes éventuelles de disette pour constituer des stocks. De nombreux modes de conservation existent et sont encore à l'heure actuelle en pleine expansion. Aujourd'hui la recherche se tourne davantage vers un respect des qualités organoleptiques et sanitaires des produits, tout en essayant de respecter au plus leur valeur nutritionnelle.

Face aux choix des méthodes de conservations, il est recommandé pour l'équilibre alimentaire de favoriser la variété, la diversité en fonction de la saisonnalité afin de profiter au mieux des différents intérêts que peuvent apporter le mode de conservation choisi.

Il est important de toujours garder à l'esprit l'importance de la qualité sanitaire dans les produits sélectionnés dans votre panier.

Je retiens dans ce chapitre :

- La définition et le principe du procédé de fabrication
- Les incidences nutritionnelles, organoleptiques et sanitaires de chaque procédé de fabrication
- La température de conservation des produits alimentaires selon le procédé de fabrication



Entraînez-vous !

Corrigés en fin d'ouvrage

EXERCICE 1

Thème : les œufs

1. Rappeler le principe de pasteurisation ainsi que ces intérêts pour ce type de produit.
2. Indiquer les avantages pour l'industriel d'utiliser des ovo produits

EXERCICE 2

Après avoir défini l'Aw, donnez la définition de la déshydratation et justifiez les intérêts de la déshydratation dans la conservation des aliments.w

EXERCICE 3

À l'aide de l'annexe ci-jointe donner les conséquences nutritionnelles, organoleptiques et hygiéniques de la fabrication des laits pasteurisés, stérilisés UHT et en poudre.

EXERCICE 4

Indiquer les différences qu'il y a entre la congélation et la surgélation.

EXERCICE 5

Présenter dans un tableau, les avantages et les inconvénients de l'appertisation. Rappeler son principe avant de réaliser votre tableau.