

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE IBN KHALDOUN DE TIARET

INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES



**Mémoire de fin d'études  
en vue de l'obtention du diplôme de docteur veterinaire**

**THEME :**

***Control des boites de conserves***

**Présenté par : RAHAI KHALED**

**Encadre par : Dr AISSAT SAAD**

**Année universitaire : 2017 – 2018**

# Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

A mes parents .

Aucun hommage ne pourrait être à la hauteur  
de l'amour Dont ils ne cessent de me combler.  
Que dieu leur procure bonne santé et longue  
vie.

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon  
amour éternel et ma considération pour les  
sacrifices que vous avez consenti pour mon  
instruction et mon bien être.

A mon Frères et mes chers sœurs

Kadi .ilhem . bohra

je vous souhaite une vie pleine de bonheur et de  
succès et que Dieu, le tout puissant, vous  
protéger et

vous garder, éclairer votre route et vous aider à  
réaliser à votre tour vos vœux les plus chers.

A mes meilleurs amis

Youcef .ameur. khaled. Ibrahim

Khaled

## REMERCIEMENTS

La construction de ce mémoire n'aurait été possible sans l'intervention de certaines personnes. Qu'elles trouvent ici l'expression de mes plus sincères remerciements pour leurs précieux conseils.

Tout d'abord, ce travail ne serait pas aussi riche et n'aurait pas pu avoir le jour sans l'aide et l'encadrement de **Dr aissat saad**, je le remercie pour la qualité de son encadrement exceptionnel, pour sa patience, sa rigueur et sa disponibilité durant la préparation de ce mémoire.

Veillez bien monsieur recevoir mes remerciement pour le grand honneur que vous m'avez fait d'accepter l'encadrement de ce travail.

Un merci tout special a Mon Enseignant **Mr khaled slimani** J'ai eu l'honneur d'être parmi vos élèves et de bénéficier de votre riche enseignement. Vos qualités pédagogiques et

humaines sont pour moi un modèle. Votre gentillesse, et votre disponibilité permanente ont toujours suscité mon admiration.

Je remercie enfin tous ceux qui, d'une manière ou d'une autre, ont contribué à la réussite de ce travail et qui n'ont pas pu être cités ici.

# Sommaire

<b>A/introduction</b> .....	01
L'emballage métallique .....	01
<i>Une boîte de conserve</i> .....	01
<b>B/ historique</b> .....	02
<b>C/LA BOÎTE DE CONSERVE À LA CONQUÊTE DE LA PLANÈTE</b> .....	03
Matériaux à base d'acier .....	04
<i>A l'origine, la boîte de conserve était en fer blanc</i> .....	04
avantages et inconvénients de fer blanc .....	05
avantages et inconvénients de l'aluminium .....	05
<b>D/processus de fabrication boîte de conserve</b> .....	07
1-Description de l'acier pour emballage (encore appelé fer blanc) .....	07
2- <i>De l'acier à la boîte :</i> .....	08
3-FABRICATION INDUSTRIELLE DU FER BLANC.....	08
3-1Préparation de l'acier .....	08
3-2 Étamage électrolytique .....	08
DECAPAGE.....	08
Le laminage à froid.....	08
RECUIT.....	08
L'écrouissage.....	09
REVETEMENT.....	10
3- 3Brillantage, passivation .....	10
3-4 un vernissage .....	11
<b><u>E/ Formats</u></b> .....	11
<b><u>F/ Famille de boîtes</u></b> .....	13
1 Boîtes deux pièces .....	15
2 Boîtes trois pièces.....	15
2-1 Boîtes trois pièces - Soudées à l'étain.....	16
-2-2 Boîtes trois pièces - Électro-soudées.....	17
<b>NICOLAS APPERT</b> .....	18
<b>APPERTISATION</b> .....	20
1- La découverte... ..	20
2- La technique de l'appertisation .....	20
3- Débuts de la production .....	21
<b>Produits appertisés ou conserves</b> .....	23
<b>Semi-conserves</b> .....	23
<b>A/Présentation</b> .....	24
Avantages .....	26
Inconvénients.....	26

<b>B/Aliments concernés</b> .....	27
<b>C/mode de fabrication / Opérations de l'appertisation</b> .....	27
1- Recolte /abattage/pêche.....	27
2- Lavage/parage.....	27
3- Blanchiment/ précuisson.....	27
3-1 Le blanchiment .....	28
3-2 La précuisson.....	28
4- Le remplissage .....	28
4-1 Le jutage .....	28
4-2 Le terme d'emboîtement .....	29
4-3 Taux de remplissage du récipient .....	29
5- Sertissage.....	30
5-1 Facteurs reliés à l'efficacité du sertissage .....	30
6 -traitement thermique .....	31
6-1 - Stérilisation .....	31
6-2 - Pasteurisation :.....	31
6-3 Le choix du traitement thermique.....	33
7-refroidissement .....	35

## **MESURE DU PH ET CONSERVATION DES ALIMENTS...** .....

<b>1-Acidité du produit</b> .....	37
1-1- Conserves acides (pH < 4,5).....	37
1-2 - Conserves non acides pH > 4,5) .....	38
<b>VERNIS</b> .....	39
1-l'origine.....	39
2-Revêtements organiques.....	40
3-Vernissage.....	41
4-QUALITÉS ET ESSAIS DES VERNIS VERNISSAGE DES BOITES... ..	42
4-1- Qualités d'ordres physique et mécanique .....	42
4-2- Qualité d'ordre physico-chimique.....	42
4-3- Qualités d'ordre chimique' .....	42
4-4- Qualités recherchées dans la fabrication des boîtes.....	42

## **TECHNIQUES DE CONSERVATION DES ALIMENTS**.....

<b><u>A-Les techniques de conservation par la chaleur</u></b> .....	45
1• La stérilisation .....	45
2• La pasteurisation .....	47.
3 • L'appertisation .....	49
4• Le traitement à ultra haute température (UHT).....	50

<b>B- Les techniques de conservation par le froid :</b> .....	<b>51</b>
1• La réfrigération .....	51
2• La congélation .....	51
3. Surgélation congélation ultra-rapide... ..	53
<b>C- Les autres techniques de conservation...</b> .....	<b>53</b>
1-Modification de l'atmosphère .....	53
2-Séparation et élimination de l'eau .....	54
3-Conservation par acidification .....	55
4- Autres techniques .....	56

## **CLASSIFICATION DE LA GRAVITÉ DES DÉFAUTS.....57**

Défauts sérieux .....	57
Défauts mineurs.....	58
<i>DEFAUTS INACCEPTABLES</i> .....	59
<b>1-Défaut de soudure</b> .....	<b>65</b>
<b>1-1-Défaut : Soudage imparfait</b> .....	<b>65</b>
<b>1-2- Défaut : Excès de soudure.....</b> .....	<b>66</b>
<b>1-3-Défaut:Soudure incomplete...</b> .....	<b>67</b>
<b>1-4-Défaut : Projections de soudure.....</b> .....	<b>68</b>
<b>1-5-Défaut : Soudure brûlée.....</b> .....	<b>68</b>
<b>1-6- Défaut : Soudure ouverte.....</b> .....	<b>69</b>
<b>2-Boites bombées :</b> .....	<b>70</b>
<b>3-Boite perforé.....</b> .....	<b>72</b>
<b>4- Boites cabossées :</b> .....	<b>73</b>
<b>5- Becquet.....</b> .....	<b>74</b>
<b>6- Boites rouillées :</b> .....	<b>75</b>

## BOITE DE CONSERVE

---

### A/Introduction

#### L'emballage métallique

est un contenant, une "boite" de volume ou de poids normalisés dans laquelle on place le produit à vendre, les aliments préemballés: les produits chimiques que l'on achète sont conditionnés dans des boites métalliques. L'emballage métallique peut remplir ses fonctions techniques grâce à la nature et à la structure du matériau le constituant, mais aussi par la mise en place de structures plus élaborées: des structures multicouches où chaque couche apporte sa contribution aux propriétés de l'ensemble.

MEMOIRE Présenté AU DEPARTEMENT DE MECANIQUE FACULTE DES SCIENCES DE L'INGENIEUR UNIVERSITE DE BATNA Pour obtenir le diplôme de MAGISTER EN GENIE MECANIQUE Option : Science des matériaux Par Mr BOUSSAHA AHMED

<http://eprints.univ-batna2.dz/1003/1/elec%20Boussaha%20ahmed.pdf>



#### Une boîte de conserve

est un contenant métallique hermétique, permettant la mise en [conserve des aliments](#) et leur maintien à [température](#) ambiante. Traditionnellement, elle s'ouvre à l'aide d'un [ouvre-boite](#) qui découpe le couvercle, à moins qu'elle ne soit dotée, comme c'est de plus en plus fréquemment le cas au XXI<sup>e</sup> siècle, d'un dispositif d'ouverture facilitée.

Inventée au début du XIX<sup>e</sup> siècle pour répondre aux besoins de la [marine](#) et des [armées](#), elle a été utilisée par les collectivités avant de pénétrer, peu à peu, dans les [foyers](#) ; dès le milieu du XX<sup>e</sup> siècle, elle est utilisée partout dans le monde, principalement par l'[industrie agroalimentaire](#), pour la [conservation de la viande](#), du [poisson](#), des [légumes](#), des [fruits](#), des plats cuisinés, des [produits laitiers](#) et des aliments pour animaux.



[http://www.wikiwand.com/fr/Boite de conserve#/overview.](http://www.wikiwand.com/fr/Boite_de_conserve#/overview)

### **B/Historique**

Les hommes préhistoriques ne conservent pas beaucoup de nourriture. Pourtant, ils emballent déjà certains aliments : ils transportent l'eau dans des pierres creuses, les fruits ou les graines dans des branches vides, des feuilles, des écorces, des cornes et même des crânes. Ils fabriquent aussi des outres en peaux d'animaux. 30 000 ans avant J.-C., ils commencent à tisser des récipients avec des branches souples, des lianes, de longues herbes ou des poils d'animaux. Vers 5 000 ans avant J. C., ils utilisent de plus en plus de récipients en terre cuite. Les Romains, eux, dès le Ier siècle après J.-C., utilisent couramment des bouteilles en verre, tandis que les Gaulois inventent le tonneau en bois. Progressivement, on voit apparaître de petits commerces de vente au détail. Progressivement apparaissent aussi des matières servant à emballer les produits : des linges de toile, des caisses en bois, des paniers en osier, etc. Jusqu'au XVIIIe siècle, les hommes conservent les aliments en les fumant, en les boucanant ou en les entreposant dans des jarres ou des cruches

[http://www.ciemra.fr/sites/default/files/File/Fiches comprendre/Fiche 5 securite alimentaire.pdf](http://www.ciemra.fr/sites/default/files/File/Fiches_comprendre/Fiche_5_securite_alimentaire.pdf)

On mesure la portée d'une invention à sa pérennité. De ce point de vue, la découverte d'un nouveau procédé de conservation des aliments en 1795 a assurément constitué une révolution. Pensez : cette méthode,

l'**appertisation**, permet aujourd'hui la production annuelle de quelque 80 milliards de boîtes ! Installé à Ivry-sur-Seine, Nicolas Appert, un confiseur d'origine champenoise en est à l'origine, en cette fin de XVIIIe siècle. Tout part pour lui d'un constat : il est possible de conserver parfaitement des légumes en les déposant dans un récipient hermétiquement clos et en le stérilisant par une cuisson à 100°C.

C'est un tournant majeur dans l'histoire de l'alimentation.

[www.laconserve.com/ca-vous-etonne/la-conserve-une-invention-de-genie-depuis-1795-2](http://www.laconserve.com/ca-vous-etonne/la-conserve-une-invention-de-genie-depuis-1795-2)



En chauffant au bain-marie des récipients hermétiquement clos, Nicolas Appert invente les premières boîtes de conserve.



L'appertisation est un procédé qui a été découvert par Nicolas Appert (1749-1841), un cuisinier français. L'invention remonte à 1795. Les Anglais Peter Durand, Bryan Donkin et John Hall avaient introduit l'emploi de boîtes en fer blanc vers les années 1810. Appert adopta ce procédé et le perfectionna par la suite. Selon la définition de Appert, l'appertisation est « la stérilisation à l'abri de l'air dans un contenant étanche ».

<http://genie-alimentaire.com/spip.php?article221#0m0oZ0xMHPcUleBW.99>

### **C/LA BOÎTE DE CONSERVE À LA CONQUÊTE DE LA PLANÈTE**

Dans un ouvrage largement diffusé dès 1810, Nicolas Appert décrit son procédé. Sa diffusion franchit rapidement les frontières de la France : Allemagne, Belgique, États-Unis... C'est également le cas en Angleterre où un Français émigré, Pierre Durand, obtient du roi George II un **brevet pour une méthode de conservation des aliments**. Au lieu du verre, jugé trop fragile et lourd, il décide d'utiliser des emballages en fer étamé. **La boîte en métal est née.**

[www.laconserve.com/ca-vous-etonne/la-conserve-une-invention-de-genie-depuis-1795-2](http://www.laconserve.com/ca-vous-etonne/la-conserve-une-invention-de-genie-depuis-1795-2)

### **Matériaux à base d'acier :**

Fer blanc et fer chromé

Le principal matériau pour les boîtes à conserve est le fer blanc ; mince feuille d'acier doux revêtu électrolytiquement d'une couche d'étain pur sur ses deux faces.

Un produit dérivé, le fer chromé, a pris une place importante, représentant 30 % du tonnage global.

source <http://genie-alimentaire.com/spip.php?article117>

**A l'origine, la boîte de conserve était en fer blanc.**

La première évolution a été la mise au point d'un acier sans étain (Tin Free Steel ou "fer chromé")

**Sources : - [sip2.ac-mayotte.fr](http://sip2.ac-mayotte.fr) /- [acomactive.info](http://acomactive.info)**

Jusqu'en 1940, l'usage du fer-blanc pour conserve n'a fait que croître, tant en France qu'à l'étranger, à ce point que la production mondiale des boîtes de conserves atteignit le chiffre de 15 milliards en 1940, soit 41 millions de boîtes par jour.. Les denrées. -conservées étaient des plus variées: viandes, (bœuf), légumes, poissons, fruits, confitures, pâtés, champignons.

**Livre : L'INDUSTRIE DU FER BLANC ET DES EMBALLAGES MÉTALLIQUES PAR René LEFAUX Pharmacien, Chimiste Principal Je la Jfarine, . Licencié ès-Sciences, Inoé nieur-Docteur ,/ page 7 / OFFICE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE \ " DES PÊCHES MARITIMES.**

puis de nouveaux progrès ont été permis avec le développement de l'aluminium et des multi-couches. Aujourd'hui, les boîtes de conserve appertisées sont fabriquées:

- en aluminium pour les petits formats,
- dans un acier mince pour les grands formats.

**avantages et inconvénients de fer blanc**

POINTS FORTS	POINTS FAIBLES
-INCASSABLE -RÉSISTANT -Imperméable a l air et aux odeurs -longue durée de conservation des produits	- oxydable - lourds

Source : <http://www.strid.ch/Pdf/fer-blanc.pdf>

**avantages et inconvénients de l'aluminium**

avantages	inconvénients
✓ Légèreté. ✓ Etanchéité contre les gaz. ✓ Recyclable. ✓ Flexible. ✓ Stable.	✓ Relativement cher. ✓ Fermeture difficile. ✓ Fonctions marketing limité (formes limitées).

Source : <https://www.boitealuminium.com/emballage-metal/>

## Les avantages des boîtes de conserve



<https://shop.conserva.de/fr/content/21-les-avantages-des-boites-de-conserve1>

- Les vitamines sont en moyenne préservées à 70 % dans la boîte de conserve appertisée, alors que le produit frais du marché perd 17 à 47 % de ses vitamines lors de la cuisson.
- La boîte de conserve appertisée, non ouverte, n'ayant pas pris de choc, stockée dans un endroit à température ambiante et à l'abri du soleil, peut se conserver pendant plusieurs années.

Source : UPPIA (l'Union syndicale interprofessionnelle pour la promotion des industries de l'appertisé en boîte métallique.)

### D/processus de fabrication boîte de conserve

#### 1-Description de l'acier pour emballage (encore appelé fer blanc)

. Ce sont des aciers doux laminés à froid (épaisseur 0,12 à 0,49 mm) revêtus d'étain (de 1 à 15 g/m<sup>2</sup> selon utilisation) pour le fer-blanc, ou de chrome et d'oxyde de chrome (environ 0,1 g/m<sup>2</sup>) pour le fer chromé (ce dernier parfois

désigné par les abréviations TFS (*Tin Free Steel*) ou ECCS (*Electrolytic Chromium/chromium oxide Coated Steel*) étant un substitut du fer-blanc pour certaines applications).

Source <https://www.techniques-ingenieur.fr/base-ocumentaire/procedes-chimie-bio-agro-th2/materiaux-pour-contact-alimentaire-42471210/revetements-interieurs-pour-emballages-metalliques-f1310/materiaux-et-procedes-de-l-emballage-metallique-f1310niv10001.html>

. La protection intérieure des boîtes de conserve peut être renforcée par la présence d'un vernis époxyphénolique d'une épaisseur de 5 µm. Les feuilles d'acier utilisées sont généralement de l'ordre de 0,2 mm d'épaisseur. À côté du fer blanc, on trouve encore le fer chromé. L'acier de base est le même, mais au lieu d'être revêtu d'étain, il est recouvert d'une très mince couche de chrome oxydée en surface (épaisseur : 0.010 à 0.020 µm). L'électrolyse de la bande s'effectue en continu, celle-ci passant dans une succession de bacs d'électrolyse, dans lesquels l'étain ou le chrome se dépose. Différents traitements thermiques sont encore nécessaires pour garantir l'adhérence de l'étain sur le fer (ce qui rend la surface brillante) et pour cuire le vernis.

**V3 - Fiche éditée par la SPW - DGO6 - Département du Développement technologique Direction de l'Évaluation et de la Sensibilisation - Place de la Wallonie, 1 Bat III - BE-5100 Jambes - 081/33 44 95 •**

<http://odysee.wallonie.be>

<https://recherche-technologie.wallonie.be/servlet/Repository/fiche-n°4-09.pdf?IDR...>

## **2-De l'acier a la boite :**

Le fer\_blanc est constitué par une feuille d'acier doux, recou verte sur ses deux faces d'une couche d'étain. Les matières premières sont l'acier doux d'une part, l'étain fin d'autre part;

L'acier doux provient de la fusion, dans un four : \Martin, d'un mélange, en quantités déterminées, de fer, de fonte et de chaux (sole basique) avec addition de minerai.

<http://archimer.ifremer.fr/doc/00022/13290/10334.pdf>

## **3-FABRICATION INDUSTRIELLE DU FER BLANC**

### **3-1 Préparation de l'acier :**

La coulée continue de l'acier fournit des brames de composition chimique prédéterminée, qui sont acheminés vers leurs laminoirs respectifs, laminés à chaud jusqu'à une épaisseur de l'ordre de 2 mm. La couche d'oxyde est enlevée par décapage à l'acide chlorhydrique. Après lavage et séchage, la

bande d'acier est laminée à froid, en passant par plusieurs jeux de cylindres (cages), jusqu'à 0.20 mm

<http://eprints.univ-batna2.dz/1003/1/elec%20Boussaha%20ahmed.pdf>

### **3-2 Étamage électrolytique**

- **DECAPAGE** : Cette ligne élimine l'oxyde de fer formé sur la bande au cours du laminage à chaud et prépare ainsi au laminage à froid.

**Régulation d'étamage sur bande d'acier Frédéric Thibault HAL Id: dumas-01633605 <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01633605> Submitted on 13 Nov 2017**

L'acier, à la sortie du four, est coulé en lingots sur lesquels on pratique, à chaud, l'opération du laminage qui fournit des plaques rectangulaires de 10 à 13 millimètres d'épaisseur,

Livre : L'INDUSTRIE DU FER BLANC ET DES EMBALLAGES MÉTALLIQUES PAR René LEFAUX Pharmacien, Chimiste Principal Je la Jfarine, . Licencié ès-Sciences, Ingénieur-Docteur, / page 7 / OFFICE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE \ " DES PÊCHES MARITIMES.

- **Le laminage à froid** : les taux de réductions forts pour le fer blanc nécessitent de répartir la déformation sur un nombre de cages important (5 pour Mardyck) et d'utiliser une émulsion de laminage faite à partir d'une huile à indice de saponification forte qui rend une opération de dégraissage obligatoire avant le recuit.

**THÈSE pour obtenir le grade de DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ DE LILLE 1 en AUTOMATIQUE ET INFORMATIQUE INDUSTRIELLE présentée et soutenue par David DESCHAMPS le 9 Septembre 1998**

**, , REGULATION D'UNE LIGNE D'ETAMAGE ÉLECTROLYTIQUE**

on obtient ainsi des bandes d'acier de 25. à 33 centièmes de millimètre d'épaisseur et de 150 à 600 millimètres de largeur, suivant les dimensions des feuilles de fer-blanc qu'on veut obtenir (une bascule sépare automatiquement les feuilles d'épaisseur différentes).

Livre : L'INDUSTRIE DU FER BLANC ET DES EMBALLAGES MÉTALLIQUES PAR René LEFAUX Pharmacien, Chimiste Principal Je la Jfarine, . Licencié ès-Sciences, Ingénieur-Docteur, / page 7 / OFFICE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE \ " DES PÊCHES MARITIMES.

- **RECUIT** : Ce traitement thermique rend à la bande la plasticité qu'elle possédait avant le laminage à froid, en provoquant une recristallisation de l'acier.

**MEMOIRE présenté en vue d'obtenir DIPLOME D'INGENIEUR CNAM SPECIALITE : SYSTEMES AUTOMATISES par Frédéric THIBAUT**



## \_\_ Titre : Régulation d'étamage sur bande d'acier Soutenu le 20 Octobre 2015

➤ **L'écrouissage** : réalisé sur un laminoir à deux cages, son but est de rendre à l'acier ses caractéristiques mécaniques en terme d'élasticité, de créer le profil de rugosité, d'affiner la planéité. L'allongement de la bande peut être fait par une cage (simple réduction) ou réparti sur les deux cages (double réduction).

<https://ori-nuxeo.univ-lille1.fr/nuxeo/site/esupversions/e4cf21b0-1920-40f1-864a-16000176a232>

➤ **REVETEMENT** : Les lignes de revêtement, au nombre de deux, transforment le fer noir en fer blanc. La bande d'acier se voit revêtue d'étain ou de chrome. Ce revêtement protège l'acier de l'oxydation et facilite.

Régulation d'étamage sur bande d'acier Frédéric Thibault HAL Id: dumas-01633605 <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01633605>  
Submitted on 13 Nov 2017

### **3-3 Brillantage, passivation :**

Après rinçage, le fer-blanc subit une refusion vers 300°C où il prend un aspect brillant et au cours de laquelle, se forme l'alliage FeSn<sub>2</sub> et à l'interface Fe-Sn, par diffusion de Sn dans l'acier. Le chauffage est effectué par conduction (effet Joule) ou par induction.

<http://www.societechimiquedefrance.fr/extras/Donnees/mater/febl/textfebl.htm#Bibliographie>

### **Traitements de surface :**

**la passivation**. On entend par passivation le traitement chimique appliqué après le dépôt d'étain qui stabilise les caractéristiques de surface du fer blanc en contrôlant la formation et la croissance du bioxyde d'étain; deux niveaux de passivation sont généralement disponibles – la chromatation cathodique (CDC) représente le niveau supérieur et le traitement habituellement appliqué.

### **CODE D'USAGES POUR LA PRÉVENTION ET LA RÉDUCTION DE LA CONTAMINATION DES ALIMENTS EN CONSERVE PAR L'ÉTAIN INORGANIQUE CAC/RCP 60-2005**

[www.fao.org/input/download/standards/10217/CXP\\_060f.pdf](http://www.fao.org/input/download/standards/10217/CXP_060f.pdf)

a comme effet d'améliorer l'adhérence des vernis et d'éviter la sulfuration de l'étain avec certains produits alimentaires. Le traitement couramment réalisé est fait par passes cathodiques dans un bain de bichromate de soude, qui s'achève par un rinçage. Enfin, l'huilage permet de prévenir les rayures et facilite l'engagement dans les machines .

### **3-4 un vernissage**

Le vernis, ou revêtement organique, est utilisé pour plus de 95 % des boîtes et constitue l'interface entre le métal et le produit conservé. Outre sa fonction de protection du contenant et du contenu qui pourrait être affecté par un contact direct avec le métal, il facilite la mise en forme du fer chromé et de l'aluminium et améliore l'esthétique à l'intérieur comme à l'extérieur de la boîte.

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Boite\\_de\\_conserve#Vernis](https://fr.wikipedia.org/wiki/Boite_de_conserve#Vernis)

Les boîtes de conserve sont fabriquées à partir de tôle d'acier<sup>1</sup> étamée que l'on appelle aussi fer-blanc. L'acier en lingot est d'abord aplati en tôle par laminage: il est chauffé puis écrasé entre deux cylindres tournant en sens inverse, afin de l'aplatir en feuillet. Cette opération est répétée plusieurs fois pour obtenir une couche de plus en plus mince (1,5 mm). Ensuite, la tôle subit un laminage à froid pour en réduire encore l'épaisseur (0,2 mm). Cette opération augmente également la souplesse du métal. Finalement, la tôle d'acier est revêtue d'une mince couche d'étain<sup>2</sup> par électrolyse<sup>3</sup> (étamage), et parfois aussi d'une laque de porcelaine. Ces couches protègent l'acier de l'oxydation qui rendrait le contenu impropre à la consommation. La laque de porcelaine permet aussi d'économiser la quantité d'étain utilisée. Les parois des boîtes sont ondulées, afin de les rendre plus solides et de permettre l'utilisation d'une tôle encore plus fine.

#### [L'acier / Le fer-blanc - Sidec](#)

[www.sidec.lu/fr/content/download/21005/108412/.../Infoblatt-Weissblech-FR.pdf](http://www.sidec.lu/fr/content/download/21005/108412/.../Infoblatt-Weissblech-FR.pdf)

#### [E/ Formats](#)

L'industrie de l'emballage métallique propose une gamme de formats très étendue: boîtes rondes, embouties (en fer-blanc ou aluminium), rectangulaires (de type boîte à sardines ou barquettes pour plats cuisinés), trapézoïdales (corned-beef), coniques, emboitables, aisément ouvrables, permettant une haute qualité d'impression du décor et tous les types de réchauffage — four, bain-marie, micro-ondes.

En boîtes rondes, elle utilise les formats qui découlent du diamètre nominal du corps: 55, 65, 73, 83, 99, 105 et 153; dans chacun de ces diamètres, il existe plusieurs hauteurs de boîtes en fonction de leur contenance. À titre d'information, voici les plus importants formats utilisés en France avec leur principale destination,

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Boite\\_de\\_conserve#Toxicit%C3%A9\\_du\\_bisph%C3%A9nol\\_A](https://fr.wikipedia.org/wiki/Boite_de_conserve#Toxicit%C3%A9_du_bisph%C3%A9nol_A)

Dimensions en	Contenance e	Appellation	Destination
---------------	--------------	-------------	-------------



mm (ø × h)	MI		
55 × 37	71	1/12	Concentré de tomates
55 × 73	142	1/6	Concentré de tomates
65 × 70	212	1/4 US	Sauces, maïs doux, champignons, etc.
65 × 100	325		Soupe
73 × 54	212	1/4	Légumes, sauces, champignons, etc.
73 × 109	425	1/2 haute	Légumes, plats cuisinés, champignons, aliments pour animaux, etc.
83 × 85	425	1/2 moyenne	Légumes, maïs, etc.
99 × 60	425	1/2 basse	Plats cuisinés, aliments pour animaux
99 × 118	850	4/4	Légumes, plats cuisinés, champignons, aliments pour animaux, etc.
105 × 205	1250	3/2	Aliments pour animaux, etc.
153 × 180	2250	<sup>3</sup> / <sub>1</sub>	Légumes, plats cuisinés pour collectivités, etc.
153 × 240	4250	<sup>5</sup> / <sub>1</sub>	Légumes, plats cuisinés pour collectivités, etc.

Selon les normes [AFNOR : NF H 33-001 et NF H 33-003](#)

Pour les boîtes destinées aux conserves de poissons, on utilise d'autres formats dont la base est le « 4/4 poisson » de capacité 750 ml. Il existe aussi les formats de boîtes de formes rectangulaires.

### **F/ Famille de boîtes**

La boîte est généralement fabriquée en deux pièces, le fond et le corps étant obtenus à partir d'une même feuille. Le couvercle est fabriqué à part avant d'être serti sur la boîte. Dans certains cas, trois pièces sont nécessaires : le corps est alors une tôle roulée et soudée auquel deux couvercles sont ajoutés.

Fiche éditée par la SPW - DGO6 - Département du Développement technologique Direction de l'Évaluation et de la Sensibilisation - Place de la Wallonie, 1 Bat III - BE-5100 Jambes - 081/33 44 95 •  
<http://odysee.wallonie.be>

Pour les petits formats de boîtes, < 0,5 kg, la boîte appertisée est généralement constituée d'un corps embouti fermé par un couvercle à ouverture facile ou un fond, fixé par sertissage mécanique. La boîte n'ayant pas besoin d'être soudée, l'acier utilisé est du fer chromé verni.

Pour les autres formats et en particulier lorsque la hauteur est nettement supérieure au diamètre, l'emboutissage n'est plus possible et le corps est un flan de fer-blanc roulé et soudé électriquement.

### **Les boîtes de conserve pour l'alimentation se répartissent en deux grandes familles :**

**des boîtes embouties 2 pièces** Une boîte emboutie est composée de deux pièces : le corps et le couvercle. L'acier protégé par un vernis est découpé en rondelles. Ces rondelles sont ensuite embouties par une presse de façon à former une coupelle. Les coupelles sont étirées pour leur donner la forme voulue. Le couvercle est ensuite serti au corps de la boîte

### **Les emballages et la sécurité alimentaire - Free**

[www.ciemra.fr/sites/default/files/File/Fiches comprendre/Fiche 5 securite alimentaire](http://www.ciemra.fr/sites/default/files/File/Fiches%20comprendre/Fiche%205%20securite%20alimentaire).

Elle comprend un corps embouti et un couvercle. Elle se décline en plusieurs formes : cylindriques, ovales, rectangulaires, bols. Les matériaux utilisés sont l'acier et l'aluminium

Les ateliers de l'appertisé, UPPIA, Collective de la conserve/Patrick Canhan, 2014-2015

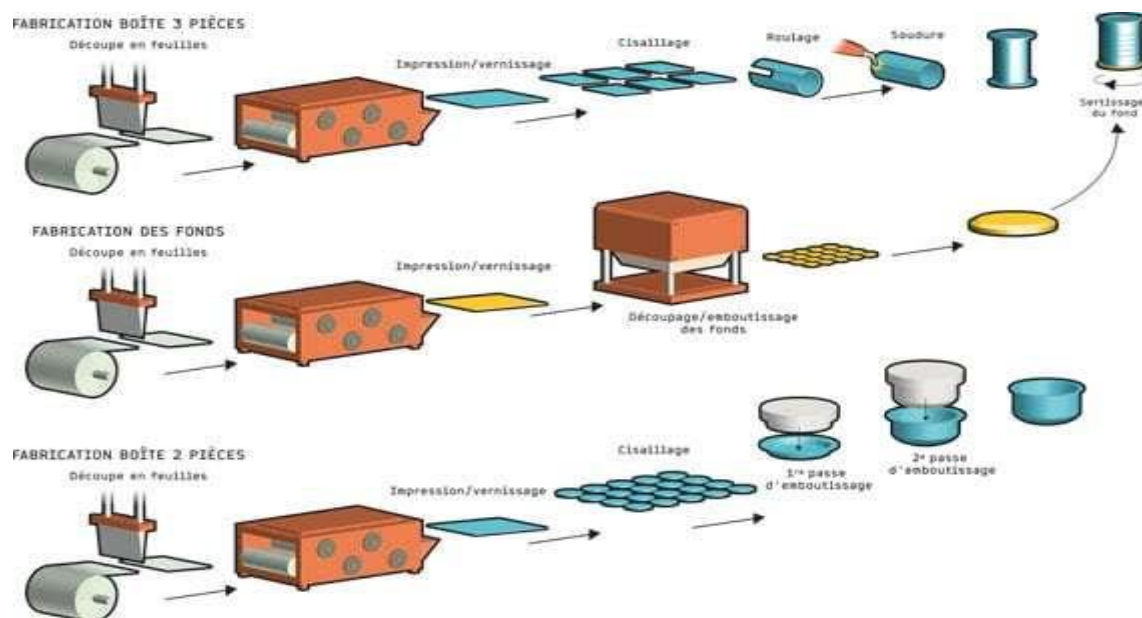
Ateliers de l'appertisé Pour une pratique nouvelle à la création de ses propres supports de cours. Une approche collaborative pluridisciplinaire et technologique proposée avec le CNRHR

**des boîtes soudées 3 pièces** Le corps de la boîte est roulé puis soudé afin de former un cylindre. Le fond et le couvercle sont ensuite sertis au corps de la boîte remplie d'aliments. Une fois bien fermée, elle est stérilisée en étant chauffée à une haute température.

[www.ciemra.fr/sites/default/files/File/Fiches\\_comprendre/Fiche\\_5\\_securite\\_alimentaire](http://www.ciemra.fr/sites/default/files/File/Fiches_comprendre/Fiche_5_securite_alimentaire)

La plus classique qui comprend un corps roulé, un fond et un couvercle. Elle se décline dans de multiples formes : cylindriques, ovales, rectangulaires, trapézoïdales... Le matériau utilisé est l'acier.

<https://www.laconserve.com/wp-content/uploads/2016/10/guiderhdbdef.pdf>



### **F-1 Boîtes deux pièces**

Des feuilles d'acier (fer-blanc électrolytique ou acier sans étain) ou

d'aluminium, enduites au préalable d'une couche de revêtement organique, le cas échéant, sont coupées en bandes qui alimentent une presse. Un disque est découpé, puis embouti en une ou plusieurs passes de manière à présenter la hauteur de boîte et le profil de fond désirés. La boîte ainsi formée passe dans l'ébarbeuse qui enlève l'excédent de métal du bord à sertir. Si le corps de la boîte doit être mouluré, la boîte est acheminée vers un poste distinct (machine à moulurer) où la moulure est exécutée. La boîte finie est ensuite soumise à un contrôle d'étanchéité (pression d'air) puis palettisée afin d'être entreposée ou expédiée aux conserveries.

<http://www.inspection.gc.ca/aliments/poisson-et-produits-de-la-mer/manuels/manuel-de-defauts-de-boites/fra/1348848316976/1348849127902?chap=5>

### **F-2 Boîtes trois pièces**

La boîte métallique comprend trois parties: le corps, le fond et le couvercle. Ces pièces sont découpées dans la feuille suivant les formes et les dimensions que l'on veut obtenir. On soudait autrefois à plat les deux bords de la pièce pour constituer le corps, auquel le fond était soudé. À l'usine de conserve, le remplissage de la boîte terminé, le couvercle était alors soudé.

Livre : L'INDUSTRIE DU FER BLANC ET DES EMBALLAGES MÉTALLIQUES  
PAR René LEFAUX Pharmacien, Chimiste Principal de la Jfarine, . Licencié ès-  
Sciences, Ingénieur-Docteur ,/ page 18 / OFFICE SCIENTIFIQUE ET  
TECHNIQUE \ " DES PÊCHES MARITIMES.



### F-2-1 Boîtes trois pièces - Soudées à l'étain

Le corps de ce type de boîtes est constitué uniquement de fer-blanc électrolytique. Les feuilles, émaillées ou non, sont découpées par des cisailles en équerre en flans individuels. Ces flans passent ensuite dans une machine à former où ils sont d'abord entaillés et encochés. Les extrémités sont ensuite repliées, engagées l'une dans l'autre et martelées de façon à obtenir une agrafe qui, une fois le décapant de soudage appliqué, est soudée. S'il y a lieu, un revêtement organique (rechampi) est pulvérisé sur l'agrafe, à l'extérieur et/ou à l'intérieur du cylindre.

<http://www.inspection.gc.ca/aliments/poisson-et-produits-de-la-mer/manuels/manuel-de-defauts-de-boites/fra/1348848316976/1348849127902?chap=5>

### F-2-2 Boîtes trois pièces - Électro-soudées

La deuxième solution au problème du remplacement de la soudure d'étain est la soudure électrique par molette ; on soude pal: points successifs, c'est-à-dire qu'on produit de petits cercles sc recou. vrant en partie, dont il faut

régler le diamètre et l'écartement pour obtenir un recouvrement continu suffisant à procurer l'étanchéité.

**Livre : L'INDUSTRIE DU FER BLANC ET DES EMBALLAGES MÉTALLIQUES PAR René LEFAUX Pharmacien, Chimiste Principal Je la Jfarine, . Licencié ès-Sciences, ũnoé nieur-Docteur ,/ page 21 / OFFICE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE \ " DES PÊCHES MARITIMES.**

### **NICOLAS APPERT**

Quand vous ouvrez une boîte de conserve, vous le devez à un génial inventeur : Nicolas Appert. 60 ans avant Louis Pasteur, cet essonnien d'adoption a découvert les chaînes de sécurité alimentaire qui préservent la qualité bactériologique des produits.

<http://www.savoirs.essonne.fr/thematiques/le-patrimoine/histoire-des-sciences/nicolas-appert-linventeur-de-la-conserve/>

#### **il vous raconte son histoire...**

« Bonjour,

Je m'appelle Nicolas Appert et je suis né le 17 novembre 1749 à Châlons-sur-Marne. Je suis le neuvième enfant d'un couple d'aubergistes et très tôt, je me familiarise avec les métiers de cuisinier et de confiseur, et avec les modes de conservation des denrées alimentaires.

**En 1784**, après 12 années de travail au château de Deux-Ponts en Allemagne, j'ouvre à Paris, une boutique de confiseur. En 1789, je m'engage dans l'action révolutionnaire jusqu'en 1794 et je passe trois mois en prison. J'oriente alors mes travaux sur les solutions à apporter aux faiblesses des moyens de conservation de l'époque.

Prenant en compte plusieurs critères, je mets au point le procédé qui rend possible la mise en conserve (appelée appertisation) des aliments en 1795,



soit soixante ans avant Louis Pasteur et la pasteurisation. En 1802, je crée la première fabrique de conserves au monde à Massy, où j'emploie une cinquantaine d'ouvrières.

**En 1806**, je présente pour la première fois mes conserves lors de l'exposition des produits de l'industrie française mais le jury ne cite pas ma découverte.

**En 1809**, suite à l'un de mes courriers, le ministre de l'Intérieur, Montalivet, me laisse le choix : soit prendre un brevet, soit offrir ma découverte à tous et recevoir un prix du Gouvernement. J'opte pour la seconde solution, préférant faire profiter l'humanité de ma découverte plutôt que de m'enrichir. La commission m'accorde un prix de 12 000 F. En juin, je publie à 6 000 exemplaires « **L'Art de conserver pendant plusieurs années toutes les substances animales et végétales** ». Trois éditions suivront en 1811, 1813 et 1816.

Dès ce moment, ma méthode de conservation est copiée par les Britanniques sans aucune contrepartie financière. Le déclin de la marine impériale de Napoléon réduit drastiquement la demande de conserves pour les voyages au long cours et pour les guerres. La concurrence des Britanniques, favorisés par un accès à un fer-blanc de meilleure qualité et moins coûteux, finit par me ruiner.

**En 1840**, je cède mon affaire à Auguste Prieur, qui poursuivra l'exploitation sous l'enseigne 'Prieur-Appert'. Prieur-Appert cède à son tour, en 1845, l'affaire à Maurice Chevallier.

Âgé de quatre-vingt-onze ans, veuf et sans argent pour m'offrir une sépulture, je meurs le 1er juin 1841 à Massy, où mon corps est déposé dans la fosse commune. »

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Appert', with a long horizontal flourish extending to the left.

<http://www.chalons-tourisme.com/decouvrir/nos-celebrites/nicolas-appert/>

Soixante ans avant Pasteur, un autodidacte, Nicolas Appert, a inventé le procédé à l'origine des conserves et des plats cuisinés et créé à Massy la première conserverie.

Il n'a fait aucune étude. D'ailleurs, la chimie était dans l'enfance, la bactériologie inconnue et le seul ouvrage existant sur la stérilisation était celui de Lazzaro Spallanzani (1729-1799).

Son parcours intellectuel constitue une parfaite illustration de la méthode expérimentale. Il a tout appris sur le terrain, d'abord comme cuisinier chez son père, puis chez une duchesse, et enfin dans un magasin de confiserie extrêmement réputé qu'il avait ouvert à Paris, à l'enseigne de La Renommée. C'est là qu'il a multiplié ses recherches sur les saveurs et sur l'art de conserver aussi bien par la graisse, le sucre, le sel ou l'acide.

Les guerres de la Révolution et de l'Empire attirent son attention sur la difficulté de protéger du scorbut les armées en campagne et les marins au long cours, fût-ce même avec des aliments fumés, salés, sucrés ou confits.

<https://francearchives.fr/commemo/recueil-2010/39492>

### **5- La découverte**

1795 Il fait une découverte surprenante: en faisant chauffer aliments à 100° degrés dans des flacons de verre pendant un certain temps ceux-ci peuvent se conserver indéfiniment. Le gouvernement impérial lui attribue un prix de 12000 francs à condition de ne pas breveter sa découverte afin qu'elle profite à tous ceux qui voudraient l'utiliser.

Ce nouveau procédé de stérilisation fut appelé **APPERTISATION**.

<https://www.canalblog.com/Nicolas-appert-l'inventeur-des-boites-de-conserve>

### **6- La technique de l'appertisation**

implique l'utilisation de récipients étanches qui empêchent la recontamination du produit alimentaire après le traitement thermique, et



assurent la formation d'un vide partiel qui réduit la présence d'oxygène à l'intérieur du contenant, appelé dans le langage courant « conserve<sup>10</sup> ».

Le procédé de Nicolas Appert consistait à remplir à ras bord des bouteilles de verre, à les fermer hermétiquement avec des bouchons de liège étanches puis à les faire chauffer au bain-marie. Ces bouteilles étaient identiques à celles qui étaient destinées au champagne mais avaient le goulot élargi. Parce que leur verre était plus épais, elles résistaient beaucoup mieux à la pression intérieure induite par l'augmentation de chaleur provoquée par le bain-marie

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Nicolas\\_Appert](https://fr.wikipedia.org/wiki/Nicolas_Appert)

### **7- Début de la production**

Rapidement il développe sa production et pour cela installe un atelier en 1795 à Ivry-sur-Seine, place Frambour (actuellement place Parmentier). Ses produits sont alors diffusés principalement auprès de la marine. À peine installé à Ivry-sur-Seine, il y est désigné, alors qu'il ne le souhaitait pas, le 7 messidor an III (25 juin 1795), officier municipal puis adjoint municipal. Il sera très actif dans cette fonction locale.

En 1802, il achète une belle propriété route de Chartres (actuellement rue Gabriel-Péri) à Massy et y installe une importante fabrique où il peut, sur le terrain qui entoure ses ateliers, cultiver ses produits. Le domaine est vaste, près de 4 hectares et il emploiera jusqu'à 50 ouvriers tant dans ses ateliers que dans le potager. À cette époque, ses aliments sont conservés dans des récipients en verre ; et il continue d'utiliser ses bouteilles de type champagne dont il fait élargir le goulot par son verrier Saget. Ses produits sont réputés et il vend ses bouteilles de conserve à l'étranger, sur le continent, comme en Russie ou en Bavière où le baron de Gohren, grand-maréchal de la cour de Bavière, lui commande 55 bouteilles de légumes et bouillons pour 170,60 francs.

<https://www.napoleon.org/histoire-des-2-empires/articles/appert-et-linvention-de-la-conserve/>

**Titre de revue :**Revue du Souvenir Napoléonien **Numéro de la revue :**HS 2  
**Mois de publication :**Décembre **Année de publication :**2009

Les conserveries françaises de sardines adoptent le procédé de Nicolas Appert.

A partir de 1815, la production de la conserve se développe en France et en Grande-Bretagne. Outre la sardine et les autres poissons, les viandes, les

légumes et les fruits sont désormais appertisés dans des boîtes de conserve en fer-blanc.

Cette dernière est introduite en Australie puis aux États-Unis à partir de 1818. À partir de 1824, les conserveries de sardines se multiplient sur la côte Atlantique et d'autres professionnels de l'alimentation épiciers, charcutiers, confiseurs se spécialisent dans la conserve

<https://www.legourmetpro.com/l-appertisation.htm>

En 1809, Nicolas Appert remporte le concours lancé par l'État qui recherchait une solution pour nourrir convenablement ses armées. Généreux, il décrit son invention dans un livre diffusé dans toutes les préfectures. Conscient de la portée de son invention, qui améliore le quotidien de ses contemporains, il préfère ne pas la déposer et la léguer à l'humanité. Des Anglais la copient et l'associent au nouveau système de boîtes en fer blanc. Bien moins coûteuses et plus faciles à transporter que le verre, ces boîtes assurent le succès de l'appertisation au Royaume-Uni... La marine britannique a ainsi accès à une nourriture de qualité à moindre coût, tandis que sa concurrente française, budgets coupés, ne peut plus s'offrir les bœufs trop chers, sans pouvoir profiter de l'innovation anglaise !

L'appertisation est un procédé qui a été découvert par Nicolas Appert (1749-1841), un cuisinier français. L'invention remonte à 1795. Les Anglais Peter Durand, Bryan Donkin et John Hall avaient introduit l'emploi de boîtes en fer blanc vers les années 1810. Appert adopta ce procédé et le perfectionna par la suite. Selon la définition de Appert, l'appertisation est « la stérilisation à l'abri de l'air dans un contenant étanche ».

<http://genie-alimentaire.com/spip.php?article221#0m0oZ0xMHPcUleBW.99>

**Produits appertisés ou conserves** : définis à l'article 2 du décret n°55-241 du 10 février 1955 en France « Sont considérées comme « conserves », au sens du présent décret, les denrées alimentaires d'origine végétale ou animale, périssables, dont la conservation est assurée par l'emploi combiné des deux techniques suivantes :

1° Conditionnement dans un récipient étanche aux liquides, aux gaz et aux micro-organismes, à toute température inférieure à 55 °C ;

2° Traitement par la chaleur, ou par tout autre mode autorisé par arrêté pris de concert entre les ministres [ ... ]. Ce traitement doit avoir pour but de détruire ou d'inhiber totalement, d'une part, les enzymes, d'autre part, les

micro-organismes et leurs toxines dont la présence ou la prolifération pourrait altérer la denrée considérée ou la rendre impropre à l'alimentation humaine. »

<http://genie-alimentaire.com/spip.php?article221#0m0oZ0xMHPcUleBW.99>

**Semi-conserves** Les semi-conserves sont des denrées alimentaires périssables, conditionnées en récipients étanches aux liquides, et ayant subi un traitement de conservation (pasteurisation, salage, séchage, etc.) en vue d'en assurer une conservation plus limitée que les conserves. Elles doivent être stockées au froid. Elles comportent le plus souvent une date limite de consommation, mais peuvent comporter compte tenu de leur durée de conservation (le plus souvent de quelques mois) une date de durabilité minimale.

DGCCRF Les fiches pratiques de la concurrence et de la consommation Actualisation en novembre 2016

Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes France

**Résumé** – Le procédé d'appertisation a pour objectif de produire des aliments destinés à être consommés après une conservation de longue durée à température ambiante.

Congrès français de Thermique, SFT 2000, Lyon, 15-17 mai 2000

### **A/Présentation**

L'appertisation est un procédé de conservation qui consiste à stériliser par la chaleur des denrées alimentaires périssables dans des contenants hermétiques (bocaux en verre ou boîtes métalliques).

Cette méthode de préservation des aliments consiste à :

- les conditionner dans des récipients étanches à l'air
- les chauffer à une température élevée (généralement de 110 à 120 °C) pour détruire les micro-organismes et éviter toute contamination bactériologique ultérieure.

<https://www.gralon.net/articles/materiel-et-consommables/materiels-industriels/article-l-appertisation---presentation-et-avantages-3261.htm>

Depuis son invention en 1795 par Nicolas Appert, le processus de

### **l'appertisation est resté le même :**

- Préserver l'authenticité du produit grâce à l'absence de produits chimiques, d'additifs ou de conservateurs.
- Stériliser les aliments dans un emballage étanche.
- Conserver à température ambiante et pendant plusieurs années le produit qui conserve son goût et ses qualités nutritionnelles intacts.

En règle générale, les vitamines sont préservées à 70% dans les produits appertisés tandis que les produits du marché peuvent perdre de 17% à 47% lors de la cuisson ménagère.

L'appertisation, garde-fou du risque alimentaire, est conçue pour conserver l'essentiel du frais et garantir une sécurité maximale des conserves offrant ainsi au consommateur toutes les garanties gustatives, nutritionnelles et sanitaires

<https://www.legourmetpro.com/l-appertisation.htm>

Les produits appertisés sont conditionnés en boîtes métalliques ou en bocaux de verre pour les conserves appertisées classiques, en barquettes et briques pour les produits les plus récents.

**TENEUR EN ACIDES AMINÉS en % de la teneur en protéine**

Conserves appertisées de poisson et de viande avant et après appertisation

ACIDE AMINÉ	CHAIR DE POISSON AU NATUREL		JAMBON	
	CRU	CONSERVÉ	CRU	CONSERVÉ
Isoleucine	5,6	5,6	4,6	4,6
Leucine	8,0	8,1	7,8	7,6
Lysine	9,0	9,1	8,5	8,0
Méthionine	3,1	3,0	2,5	2,3
Phénylalanine	3,8	3,9	3,9	3,7
Thréonine	5,1	5,2	4,4	4,1
Tryptophane	1,1	1,0	0,9	0,9
Valine	5,3	5,4	5,1	4,9

Tableau 1

L'appertisation a évolué ces dernières décennies vers des traitements thermiques haute température/temps court qui permettent une bonne préservation des fibres .des nutriments (Tableau 1) et plus particulièrement des vitamines thermosensibles comme la vitamine C. Les conserves appertisées sont des produits de grande consommation, pratiques d'emploi, faciles à conserver (pas de contraintes de température) couvrant une grande gamme de denrées (légumes, fruits, viandes, poissons, plats cuisinés...).

<http://institutdanone.org/objectif-nutrition/les-procedes-de-conservation-des-aliments/dossier-les-procedes-de-conservation-des-aliments/>

<http://institutdanone.org/>

✓ **Avantages :**

**pourquoi choisir des conserves appertisées?**

<b>Sécurité</b>	Le traitement thermique associé au contenant étanche garantit la sécurité des aliments.
<b>Nutrition</b>	La valeur vitaminique des aliments est hautement conservée (sauf pour les vitamines thermosensibles). C'est ce qui fait que les aliments appertisés contribuent à un bon équilibre alimentaire.
<b>Saveur et disponibilité</b>	La disponibilité de toutes sortes de saveurs, et ce, toute l'année. Les aliments appertisés permettent de préparer tous les plats désirés.
<b>Praticité</b>	Utilisation rapide
<b>Sanitaire</b>	Une seule utilisation, les normes sanitaires sont donc garanties.
<b>Recyclage</b>	Les boîtes sont entièrement recyclables et réutilisables pour certaines occasions (bricolage, rangement, etc.).

<http://www.uppia.org/>

Source : UPPIA(l'Union syndicale interprofessionnelle pour la promotion des industries de l'appertisé en boîte métallique.)

✓ **Inconvénients :**

■ Ce procédé de conservation altère les qualités gustatives des aliments bien qu'il permette une bonne préservation des qualités nutritionnelles.

■ En cas de manque d'hygiène ou de mauvaise application de la procédure, le risque alimentaire peut être sérieux. L'intoxication alimentaire par le botulisme peut mettre la vie en danger.

■ L'utilisation des récipients devrait éviter l'intoxication par certains métaux comme le plomb.

■ L'étanchéité de l'emballage est indispensable à la bonne conservation de l'aliment.

<http://causam.fr/nutrition-encyclopedie/674-appertisation>

**B/Aliments concernés**

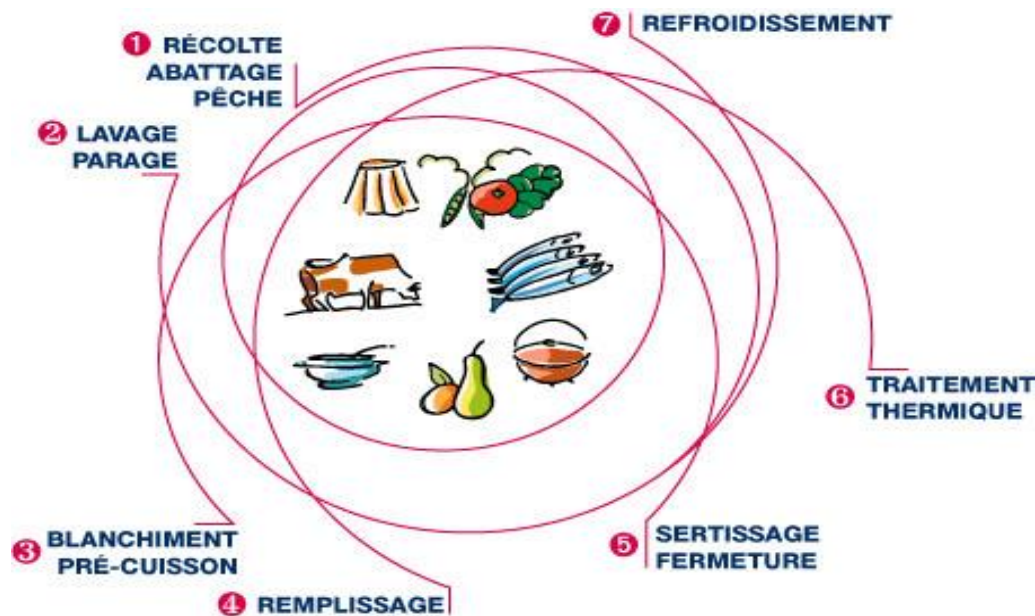
⊖  
Ce procédé de conservation est surtout utilisé pour les fruits, les légumes, les viandes, les poissons et les plats cuisinés. Pour chaque type de produit, les étapes de préparation diffèrent. Voici une liste de produits très couramment disponibles dans les marchés d'alimentation.

- les fruits
- les légumes
- les viandes

- les poissons
- les plats cuisinés

<http://genie-alimentaire.com/spip.php?article221>

C/mode de fabrication / Opérations de l'appertisation



<http://www.uppia.org>

Figure 1 Opérations de l'appertisation

Source : UPPIA (l'Union syndicale interprofessionnelle pour la promotion des industries de l'appertisé en boîte métallique.)

6- Recolte /abattage/pêche

7- Lavage/parage

8- Blanchiment/ précuisson

3-1 Le **blanchiment** des végétaux consiste à tremper les végétaux dans un bain d'eau bouillante et salée pendant quelques minutes. Cette opération remplit plusieurs fonctions technologiques de première importance :

- modifier la structure des tissus végétaux,
- éliminer l'air contenu dans les végétaux,
- réduire la charge microbienne.

3-2 La **précuisson** des viandes a pour but principal de modifier l'aspect des morceaux de viande en les faisant revenir dans de la graisse par exemple. La précuisson des végétaux (préparation avec viandes, légumes cuisinés,...) dispense de la réalisation du blanchiment

Guide de bonnes pratiques d'hygiène et d'application des principes HACCP à l'activité de conserveur en complément d'une activité de boucher, charcutier, restaurateur, traiteur et poissonnier page28



9- **Le remplissage**, l'emboîtement et le jutage consistent à remplir les boîtes ou les bocaux de la denrée à appertiser. Le recours à une étape de jutage est nécessaire dans le cas de produits en sauce ou en jus.

Guide de bonnes pratiques d'hygiène et d'application des principes HACCP à l'activité de conserveur en complément d'une activité de boucher, charcutier, restaurateur, traiteur et poissonnier

[http://agriculture.gouv.fr/sites/minagri/files/documents/pdf/B5939\\_20105939\\_cle84d6ed.pdf](http://agriculture.gouv.fr/sites/minagri/files/documents/pdf/B5939_20105939_cle84d6ed.pdf)

4-1 **Le jutage** est l'étape où l'on ajoute le liquide de couverture dans la boîte, c'est-à-dire du jus ou de la sauce. Ce jus permet de faciliter le transfert de chaleur lors de la stérilisation, et d'incorporer de façon homogène le sel, le sucre, les épices et les additifs. Il permet aussi de protéger le produit contre les chocs. Le jus est ajouté chaud ce qui présente deux avantages : dégazer le produit et raccourcir la durée de stérilisation ultérieure.

<http://genie-alimentaire.com/spip.php?article221#TGUaSDiqr3mYFuTb.99>

4-2 **Le terme d'emboîtement** est plutôt consacré aux contenants métalliques et le terme remplissage est préférentiellement consacré aux pots et bocaux de verre.

Ces opérations sont souvent assez longues. Elles doivent respecter des critères technologiques liés aux emballages et aux quantités minimales ou maximales à respecter. Des conditions d'hygiène très strictes doivent accompagner

Guide de bonnes pratiques d'hygiène et d'application des principes HACCP à l'activité de conserveur en complément d'une activité de boucher, charcutier, restaurateur, traiteur et poissonnier

[http://agriculture.gouv.fr/sites/minagri/files/documents/pdf/B5939\\_20105939\\_cle84d6ed.pdf](http://agriculture.gouv.fr/sites/minagri/files/documents/pdf/B5939_20105939_cle84d6ed.pdf)

#### 4-3 **Taux de remplissage du récipient**

Un remplissage excessif comme un remplissage insuffisant peuvent porter préjudice au produit fini. Le premier cas présente toutefois le maximum de risques. Un remplissage trop important, voire à reflux, s'oppose aux mouvements de convection lors de la stérilisation et, de ce fait, ralentit la vitesse de pénétration de la chaleur. De plus, lors du traitement thermique, le

contenu comme le contenant se dilatent, mais dans des proportions différentes. Plus la température est élevée, plus la dilatation augmente, et, comme les liquides qui se dilatent sous l'effet de la chaleur sont incompressibles, ils forcent sur le couvercle ou la capsule au risque de provoquer une perte d'étanchéité.

Selon la prescription du Centre technique des conserves de produits agricoles « les récipients doivent renfermer la quantité maximum de... (nom du produit) qu'il est possible d'y mettre, sans porter atteinte à l'aspect, à la qualité ou à la conservation du produit ».

LIVRE Les conserves des produits de la mer PAGE 36 Jean-Pierre NICOLLE et Camille KNOCKAERT

## 10- Sertissage

Le sertissage des emballages métalliques pour conserves est une opération mécanique destinée à assembler le couvercle appelé fond sur le corps d'une boîte de conserve. Le serti a pour fonction de fermer le contenant après remplissage, et ainsi de conférer à la boîte son étanchéité afin d'éviter toute recontamination ultérieure, en particulier microbiologique.

La maîtrise du sertissage est considérée par les guides de bonnes pratiques d'hygiène et d'application de l'HACCP de la filière conserve comme un élément essentiel pour garantir la sécurité sanitaire du produit fini. Le personnel en charge de cette opération (réglage des sertisseuses et surveillance de la qualité des sertis) doit posséder les compétences nécessaires à cette tâche.

<https://www.techniques-ingenieur.fr/base-documentaire/procedes-chimie-bio-agro-th2/agroalimentaire-risques-securite-qualite-et-environnement-42427210/sertissage-outils-et-autocontroles-pour-la-maitrise-du-risque-microbiologique-f5100/>

### 5-1 Facteurs reliés à l'efficacité du sertissage

L'intégrité des sertis est reliée aux paramètres suivants :

1. l'emploi de boîtes et de fermetures (fonds et couvercles) bien formés et non endommagés;



2. l'absence de matériaux dans la zone du sertissage (p. ex., produit, excédent de soudure ou de joint élastique, corps étranger);
3. la présence et la bonne mise en place du joint élastique qui doit remplir la zone d'étanchéité primaire afin de préserver le contenu de toute contamination possible;
4. l'exécution réussie de l'enroulement du bord à sertir et de l'ourlet qui assure la croisure;
5. l'écrasage du bord à sertir et de l'ourlet enroulés l'un dans l'autre aux fins de formation du crochet de corps et du crochet de fond solidement réunis.

Si les trois premiers paramètres sont satisfaits, l'évaluation du sertissage doit se faire en fonction des deux derniers paramètres, soit le degré de croisure et de serrage/les empreintes de serrage. Les diverses mesures du serti qui peuvent être prises permettent de déterminer si le degré de croisure et de serrage est suffisant pour soumettre le joint élastique à une force de compression appropriée.

[Agence canadienne d'inspection des aliments](http://www.inspection.gc.ca/fra/1297964599443/1297965645317)

<http://www.inspection.gc.ca/fra/1297964599443/1297965645317>

## **6 -traitement thermique**

Le mode de fabrication des conserves ou produits appertisés doit permettre d'assurer leur stabilité biologique dans des conditions normales d'entreposage à température ambiante.

### **6-1 - Stérilisation :**

traitement thermique à des températures supérieures à 100°C, visant à détruire les enzymes, les micro-organismes dans leurs formes végétatives et sporulées et leurs toxines thermosensibles, assurant la stabilité à température ambiante des produits. Ce traitement doit être appliqué aux denrées dont le pH est supérieur ou égal à 4,5.

### **6-2 - Pasteurisation :**

traitement thermique à des températures inférieures à 100°C, visant à détruire les enzymes et les micro-organismes dans leur forme végétative.

Ainsi, les conserves ou produits appertisés subissent un traitement de stérilisation. Pour les produits acides ou acidifiés, la stabilité peut également être assurée par un traitement de pasteurisation, associé à un pH inférieur à 4,5.

**A noter : l'application d'un traitement thermique de pasteurisation**

(température inférieure ou égale à 100°C) à une denrée alimentaire dont le pH est supérieur ou égal à 4,5 doit être associée à une REFRIGERATION du produit fini et à la détermination d'une date limite de consommation (DLC). Il ne s'agit pas d'un produit appertisé mais d'une denrée microbiologiquement très périssable non traitée dans le cadre de cette note de service.

Fichie pdf [Ordre de service d'action](#)

[Instruction technique DGAL/SDSSA/2015-364 06 octobre 2015](#)

[Direction générale de l'alimentation Sous-direction de la sécurité sanitaire des aliments France](#)

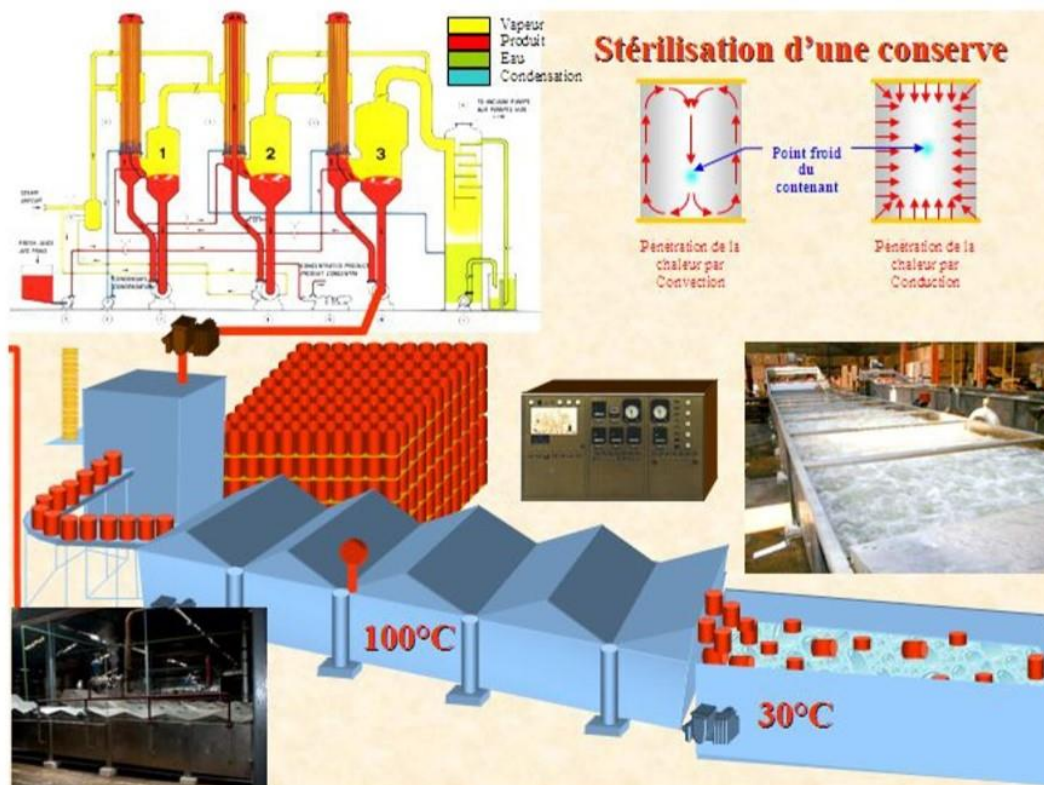


Schéma d'un stérilisateur industriel

### 6-3 Le choix du traitement thermique...

Le traitement thermique doit assurer la stabilité biologique du produit à température ambiante par la destruction ou l'inhibition de toutes les formes microbiennes végétatives et sporulées, et plus particulièrement de *Clostridium botulinum* qui est la bactérie prise comme référence parmi les

espèces pathogènes. Un traitement thermique est défini par le couple temps/température (barème de stérilisation).

Un barème est déterminé pour un produit conditionné dans un récipient donné et pour des caractéristiques de matériel données. Citons parmi les principaux facteurs influant :

- **le pH** : les produits à pH inférieur à 4,5 subissent un traitement généralement inférieur à 100°C communément appelé pasteurisation (le recours à l'autoclave n'est donc pas utile) alors que les produits à pH supérieur à 4,5 (permettant aux bactéries thermorésistantes de se développer) subissent un traitement à plus de 100°C communément appelé stérilisation et obtenu à l'aide d'un autoclave
- **la teneur en eau disponible pour les microorganismes ( $A_w$ )** : les produits à humidité élevée ( $A_w > 0,85$ ) devront donc subir une stérilisation pour être stables
- **la nature du produit** (viscosité, taille des morceaux, quantité de liquide) est à considérer afin de connaître le point critique, zone où le produit est le plus lent à chauffer
- **les prétraitements** (précuisson, blanchiment...) éventuels
- **la nature et le format d'emballage** : la pénétration de la chaleur dans le produit dépend également de l'emballage. Le changement d'un emballage à un autre n'est pas sans conséquence sur le traitement thermique qui doit être adapté
- **le niveau de remplissage** doit être maîtrisé pour éviter la déformation des emballages, notamment lors de remplissages excessifs.

**Bulletin numéro 3 d'information et de veille réglementaire du CFPPA  
Florac Novembre 2009 -Établissement Public Local d'Enseignement et  
de Formation Professionnelle Agricole de la Lozère**

## exemples de facteurs à prendre en compte pour l'établissement des barèmes de stérilisation

Produit	Conditionnement	Procédé
<ul style="list-style-type: none"> <li>- charge microbienne initiale</li> <li>- pH, aw</li> <li>- viscosité, taille des particules, ratio solide/liquide,</li> <li>- conductivité thermique,</li> <li>- additifs et ingrédients,</li> <li>- pré-traitements appliqués</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nature et format du conditionnement,</li> <li>- méthode de fermeture,</li> <li>- masse du produit,</li> <li>- espace de tête</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- température initiale du produit,</li> <li>- plan de chargement,</li> <li>- fluide chauffant,</li> <li>- délai de mise en régime de l'autoclave,</li> <li>- température de consigne,</li> <li>- profil thermique de refroidissement,</li> <li>- pression exercée</li> </ul>

Source : GBPH

### **7-refroidissement**

le refroidissement : Lorsque la durée du barème est atteinte, de l'eau froide remplace le fluide chauffant afin de permettre le refroidissement rapide des denrées, de stopper la cuisson et d'éviter les surcuissons.

Opérations	Légumes	Fruits	Poissons et produits de la mer	Viandes et produits carnés
<b>Préparation</b>	Lavage	Lavage	Lavage	Parage
	Nettoyage	Équeutage	Nettoyage	Calibrage
	Épluchage	Calibrage	Étêtage	Saumurage

	Parage	Pelage	Éviscération	
	Calibrage	Dénoyautage	Découpage	
			Mise en filets	
<b>Prétraitement</b>	Blanchiment	Non	Précuisson	Précuisson
<b>Mise en boîte</b>	Suivi d'un préchauffage	Oui	Précédé du parage définitif et dimensionnel	Oui
<b>Fermeture (sertissage)</b>	Oui	Oui	Oui	Oui
<b>Stérilisation</b>	Oui	Oui	Oui	Oui
<b>Refroidissement</b>	Oui	Oui	Oui	Oui

*Tableau Étapes nécessaires pour chaque aliment avant l'appertisation*  
**ROUX, Jean-L. (1994) Conserver les aliments, Comparaison des méthodes et des technologies, Technique et Documentation - Lavoisier, Paris,**

### MESURE DU pH ET CONSERVATION DES ALIMENTS

C'est le chimiste danois Søren Sørensen, qui, en 1893, introduit le premier le concept de pH, ou Potentiel Hydrogène, concentration en ions hydrogène d'une solution:  $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$ . En pratique, le pH, dont les valeurs sont comprises entre 0 et 14, mesure l'acidité ou la basicité (ou alcalinité) d'une solution. Ainsi, dans un milieu aqueux à 25 °C, une solution avec un pH :

- inférieur à 7 est acide ;
- supérieur à 7 est basique ;
- égal à 7 est neutre.

Le pH des produits alimentaires se situe généralement entre 2 et 7, il est plus faible s'agissant de produits d'origine végétale, et en particulier de fruits, plutôt que de denrées d'origine animale. Le pH influe largement sur la conservation des aliments, leur altération résultant de réactions chimiques, enzymatiques ou microbiologiques elles-mêmes influencées par le pH du milieu. On comprend tout l'intérêt de contrôler le pH des denrées alimentaires, sachant que les bactéries pathogènes et la majorité des bactéries d'altération ne se développent pas à des pH inférieurs à 4,5.

Les produits dont le pH est inférieur à 4,5 sont dits « **acides** », et s'avèrent relativement stables. Une simple pasteurisation pour éliminer les levures, moisissures et les quelques bactéries acidophiles, dont aucune espèce n'est pathogène, suffit pour assurer leur conservation. De fait, la réglementation n'impose pas que les appareils utilisés pour l'appertisation des conserves dont le pH est inférieur à 4,5 soient pourvus d'un enregistreur des températures. En revanche leur stérilisation est indispensable pour éliminer tous les germes pathogènes et d'altération des produits dits « faiblement acides », ceux dont le pH est supérieur ou égal à 4,5.

L'abaissement du pH d'une denrée alimentaire sous ce seuil de 4,5, quand il est possible, est un bon moyen pour assurer sa conservation.

Source [http://www.alimentaire-pro.com/dossiers/conservation/pH\\_des\\_aliments.php](http://www.alimentaire-pro.com/dossiers/conservation/pH_des_aliments.php)

### **1-Acidité du produit**

Plus on élève la température, plus vite on parvient à détruire les germes, spores ou formes végétatives, présents dans le milieu.

La résistance de la plupart des bactéries et des spores bactériennes à la chaleur, est maximale dans une zone de pH proche de la neutralité, et décroît rapidement lorsque le milieu est plus acide

Cela a conduit à définir deux types de produits qui subiront des traitements différents

#### **1-1- Conserves acides (pH < 4,5)**

Elles ne permettent pas le développement des germes sporulés, comme *Clostridium botulinum* et autres *Clostridium* toxinogènes, ni des bactéries des toxi-infections alimentaires (*Salmonelles*, *Staphylocoques*) qui, cependant, peuvent survivre. Le traitement thermique doit être suffisant pour détruire celles-ci, ainsi que la flore acidophile (levure, moisissures, bactéries acidophiles) et pour inhiber les enzymes d'origine organique

Le produit du type marinade est soumis à des températures inférieures à 100 C, soit par passage dans un tunnel à vapeur, soit par immersion dans un bain d'eau bouillante, jusqu'à atteindre au moins 85°C à cœur

**LIVRE Les conserves des produits de la mer Jean-Pierre NICOLLE et Camille KNOCKAERT PAGE 27-28**

#### **Annexe I : exemples de groupes de produits en fonction du pH de l'aliment**

Aliments	pH	Exemples
Peu acides	pH ≥ 4,5	Viandes, poissons, la plupart des légumes, plats cuisinés
Moyennement acides	4,2 ≤ pH < 4,5	Tomates, certains fruits (pommes, fraises, etc.), produits volontairement acidifiés
Acides	3,8 ≤ pH < 4,2	La plupart des fruits, spécialités volontairement acidifiées
Fortement acides	pH < 3,8	Agrumes, baies, choucroute au naturel, jus de fruits



**SOURCE CTCPA Centre technique de la conservation des produits agricoles France**

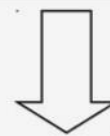
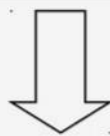
**1-2 - Conserves non acides pH > 4,5)**

Le traitement thermique doit garantir «un effet stérilisateur» adéquat contre les spores de *C. botulinum* et a fortiori contre les autres bactéries pathogènes moins résistantes. Les toxines doivent être absentes après stérilisation et les enzymes organiques ou microbiennes inactivées.

Des températures supérieures à 100°C sont alors appliquées. En pratique, entre 100°C et 110°C, il faut être prudent car des spores de *C. botulinum* peuvent résister. Dans ce cas, la durée du traitement doit être très longue et cela nuit à la qualité du produit. Des températures comprises entre 115°C et 121°C sont plus généralement utilisées dans la pratique.

LIVRE Les conserves des produits de la mer Jean-Pierre NICOLLE et Camille KNOCKAERT PAGE 27-28

	Produits à pH inférieur à 4,5	Produits à pH supérieur ou égal à 4,5
Cibles microbiologiques à détruire par le traitement thermique	a) Thermosensibles : Formes <u>végétatives</u> des bactéries pathogènes et d'altération, des moisissures, levures, virus, enzymes, toxines  b) <b>Faiblement</b> thermorésistantes : Ascospores de moisissures acidotolérantes, spores d'espèces acidophiles	a) Thermosensibles : Formes <u>végétatives</u> des bactéries pathogènes et d'altération, des moisissures, levures, virus, enzymes, toxines  b) faiblement thermorésistantes : Ascospores de moisissures  c) <b>Fortement</b> thermorésistantes : <u>Spores</u> des bactéries pathogènes et d'altération, ascospores
Traitement thermique requis	Températures typiquement entre <b>85°C et 100°C</b> <b>= PASTEURISATION</b>	Températures typiquement entre <b>105°C et 140°C</b> <b>= STERILISATION</b>



Résultat obtenu	Il peut rester des spores bactériennes viables mais le pH acide du produit, doit inhiber leur germination (pH<4,5)	Il ne reste aucune forme bactérienne capable de se développer dans le produit dans les conditions de stockage attendues
Les traitements thermiques mentionnés ci-dessus associés notamment au pH des produits finis et à un conditionnement étanche garantissent la stabilité biologique des produits à température ambiante: <b>PRODUITS APPERTISES ou CONSERVES</b>		

**SOURCE CTCPA Centre technique de la conservation des produits agricoles France**

**VERNIS**

.Enduits organiques inertes utilisés pour donner une protection supplémentaire au fer blanc; appliqués généralement sous forme liquide et «durcis» à de hautes températures

## CODE D'USAGES POUR LA PRÉVENTION ET LA RÉDUCTION DE LA CONTAMINATION DES ALIMENTS EN CONSERVE PAR L'ÉTAIN INORGANIQUE

CAC/RCP 60-2005

**1- l'origine**, il s'agissait de fer-blanc (acier étamé) ; ce matériau peut, en effet, être employé en contact alimentaire direct grâce à son revêtement d'étain. Aujourd'hui, avec d'autres matériaux comme l'aluminium, d'autres technologies (emboutissage), d'autres exigences (aspect, teneur en métaux dissous), il apparaît utile ou nécessaire de compléter le matériau métallique par un revêtement organique désigné habituellement sous le terme de vernis. Les boîtes vernies intérieurement représentent maintenant plus de 95 % des cas, le fer-blanc nu étant lui utilisé pour des produits secs (biscuits, lait en poudre) ou des fruits (poires au sirop).

Les vernis à l'interface entre métal et contenu ont un rôle clé vis-à-vis de la qualité finale des boîtes ; ils constituent un domaine spécifique dans la technologie de l'emballage métallique.

<https://www.techniques-ingenieur.fr/base-documentaire/procedes-chimie-bio-agro-th2/materiaux-pour-contact-alimentaire-42471210/revetements-interieurs-pour-emballages-metalliques-f1310/>

Outre sa fonction de protection du contenant et du contenu qui pourrait être affecté par un contact direct avec le métal, il facilite la mise en forme du fer chromé et de l'aluminium et améliore l'esthétique à l'intérieur comme à l'extérieur de la boîte. Il est constitué d'une base de polymères, dite résine, qui donne un film transparent, et de [pigments](#) qui opacifient le film et renforcent son inertie chimique<sup>51</sup>.

En fonction des caractéristiques de la résine et de son utilisation, on choisit parmi plusieurs familles de polymères : les époxyphénoliques (obtenus par condensation de l'épichlorhydrine et du [bisphénol A](#), puis par [polymérisation](#)) sont utilisés pour le corps et le fond des boîtes 3 pièces et pour les emboutis moyens en raison de l'équilibre qu'ils présentent entre souplesse et résistance ; les époxyaminoplastes conviennent aux canettes alimentaires 2 pièces en raison de leur inertie et peuvent être appliqués au [pistolet](#) ; les époxyanhydrides pigmentés à l'[oxyde de titane](#),



pour leur équilibre entre souplesse et résistance, constituent un revêtement blanc intérieur et servent aux boîtes 3 pièces pour leur compatibilité au pigment de [TiO<sub>2</sub>](#) ; les polyesters souples sont utilisés pour les intérieurs emboutis et les couvercles à ouverture facile, et peuvent être associés en couches à d'autres vernis ; les organosols vinyliques, également souples mais qui permettent de former un film de plus de 10 µm, servent pour les emboutis profonds et les couvercles à ouverture facile<sup>51</sup>.

site internet Techniques-ingénieur, *Revêtements intérieurs pour emballages métalliques*, Réf. F1310, 10 juin 2000 [Fiche technique en ligne](#)

Pour les feuilles et bandes de métal, les vernis sont appliqués « à plat », avant le formage des boîtes, par diverses machines ; pour les boîtes 2 pièces formées et le rechampissage des soudures, ils sont appliqués au pistolet ; pour certains rechampissages et les réparations, on utilise la technique du poudrage électrostatique ou de l'[électrodéposition](#). Les vernis sont ensuite cuits (séchés) pour assurer l'évaporation des [solvants](#) et des produits volatils et, éventuellement, les réactions de polymérisation nécessaires<sup>51</sup>.

L'efficacité du revêtement organique dépend de sa continuité, de sa perméabilité, de sa résistance à la [stérilisation](#) et aux acides. Adhérence, souplesse, [porosité](#), résistance à la stérilisation et résistance chimique et inertie organoleptique sont contrôlés pendant et après la fabrication des boîtes ; certaines de celles-ci, dument remplies et stérilisées, sont conservées pendant plusieurs années et périodiquement examinées<sup>51</sup>.

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Boite\\_de\\_conserve](https://fr.wikipedia.org/wiki/Boite_de_conserve)

## **2-Revêtements organiques**

Il existe de nombreux types de revêtements organiques, comme les revêtements phénoliques, oléo-résineux, acryliques, époxy-phénoliques et polybutadiènes pour n'en nommer que quelques-uns. Le type de revêtement à appliquer est fonction du produit à mettre en conserve, de la durée de conservation prévue et, dans le cas de revêtements extérieurs, de l'aspect désiré. Les revêtements organiques servent en quelque sorte de barrière entre le métal et le contenu de la boîte ou le milieu environnant.

Les revêtements sont appliqués sur chaque feuille au moyen de rouleaux. Les feuilles sont ensuite placées dans un four aux fins de cuisson des revêtements. Selon les besoins, une ou deux couches de revêtement peuvent

être appliquées sur la surface intérieure de la boîte, et la surface extérieure de la boîte peut être enduite d'une couche de revêtement ou imprimée par lithographie. Les revêtements intérieurs sont toujours appliqués en premier et chaque couche est cuite avant l'application de la couche suivante. La surface intérieure des boîtes en aluminium est toujours vernie, alors que les surfaces, intérieure et extérieure des boîtes en acier sans étain sont toujours revêtues. Quant aux boîtes en fer-blanc, un revêtement peut être appliqué sur leur surface intérieure ou extérieure, selon les besoins.

<http://www.inspection.gc.ca/aliments/poisson-et-produits-de-la-mer/manuels/manuel-de-defauts-de-boites/fra/1348848316976/1348849127902?chap=5>

Quatre types de résines sont actuellement utilisés en substitution (le vernis acrylique, le vernis organosol, le vernis polyester, le vinyle).

<http://www.agro-media.fr/dossier/emballage-metallique-un-succes-toujours-au-rendez-vous-18678.html>

### **3--Vernissage**

On peut soit vernir directement la feuille de tôle, soit vernir les boîtes une fois confectionnées. Nous aurons l'occasion d'étudier plus loin, en détail, les procédés de vernissage, variables du reste, suivant le type de vernis et aussi le type de boîtes employées. '

Extérieurement, les boîtes sont protégées de l'oxydation par une légère couche d'Aluminium ou une légère couche de vernis.

En résumé, en 1911, on pouvait réaliser, sur le plan industriel, ce fer verni et fabriquer la boîte mixte. Mais il fallait aller plus loin. Les quantités d'étain s'amenuisant sans cesse, elle permettait, toutefois, d'attendre que soit prêt le matériel nécessaire par la fabrication des boîtes entièrement en fer verni. Et en 1912 certaines usines commençaient à fabriquer des boîtes entièrement en fer noir verni, en utilisant soit le vernissage direct sur feuilles de tôle, soit le vernissage précédé d'une bonderisation, boîtes vernies dont les types employés sont ceux que nous allons maintenant décrire

**Livre : L'INDUSTRIE DU FER BLANC ET DES EMBALLAGES MÉTALLIQUES PAR René LEFAUX Pharmacien, Chimiste Principal Je la farine, .**

**Licencié ès-Sciences, Ingénieur-Docteur, / page 32 / OFFICE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE \ " DES PÊCHES MARITIMES**

### **4-QUALITÉS ET ESSAIS DES VERNIS VERNISSAGE DES BOITES**

Les vernis pour boîtes de conserves doivent posséder un ensemble de qualités, nous avons réparties en 4 groupes:

#### **4-1- Qualités d'ordres physique et mécanique**

a) Souplesse;

b) Adhérence à la tôle :

c) Dureté.

#### **4-2- Qualité d'ordre physico-chimique**

Imperméabilité,

#### **4-3- Qualités d'ordre chimique'**

a) Résistance aux substances corrosives;

b) Absence de goût (communiqué aux. produits conservés) ;;

c) Absence de toxicité.

#### **4-4- Qualités recherchées dans la fabrication des boîtes**

a) Volatilité suffisante

b) Viscosité appropriée.

Les qualités des groupes Cet D seront examinées plus. loin,

En ce qui concerne les groupes A et B, une certaine harmonie doit exister entre ces quatre qualités. Le film doit posséder une dureté suffisante, tout en gardant une certaine souplesse, nécessaire lors des opérations d'estampage des fonds et couvercles et du sertissage ultérieur.' Il doit être aussi peu perméable que possible puisqu'il recouvre la tôle,

Livre : L'INDUSTRIE DU FER BLANC ET DES EMBALLAGES MÉTALLIQUES  
PAR René LEFAUX Pharmacien, Chimiste Principal Je la Jfarine, . Licencié ès-  
Sciences, ũnoé nieur-Docteur ,/ page 43 / OFFICE SCIENTIFIQUE ET  
TECHNIQUE \ " DES PÊCHES MARITIMES

#### **TECHNIQUES DE CONSERVATION DES ALIMENTS :**

La conservation des aliments vise à préserver leur comestibilité et leurs propriétés gustatives et nutritives. Elle implique notamment d'empêcher la croissance de microorganismes et de retarder l'oxydation des graisses qui

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

[Fichie pdf Conseils pour le consommateur](#)      [créé par le laboratoire darinmoub](#)

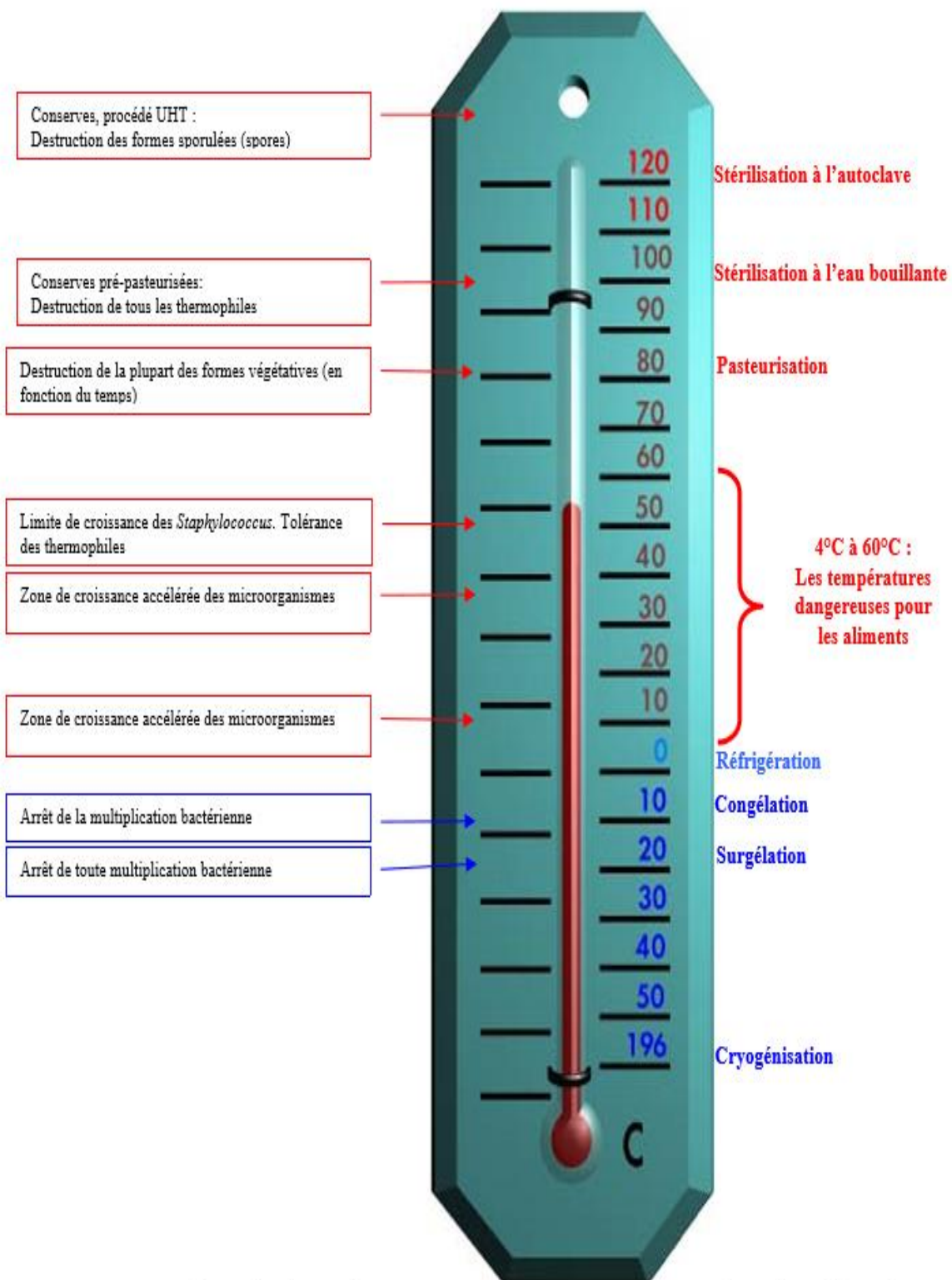
Les traitements de conservation appliqués aux aliments visent à préserver leur comestibilité et leurs propriétés gustatives et nutritives en empêchant le développement des bactéries, champignons et microorganismes qu'ils renferment et qui peuvent dans certains cas entraîner une intoxication alimentaire.

Les méthodes utilisées pour la conservation des aliments reposent sur 3 techniques :

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

[DGCCRF Les fiches pratiques de la concurrence et de la consommation](#)  
[Actualisation en novembre 2016](#)

[Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes France](#)



températures de conservation au froid et à la chaleur des aliments

### A-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, à pour but de dénaturer les enzymes susceptibles

d'altération et détruire les micro-organismes présents dans les aliments.  
(MURIELLE M., 2009)

. Les traitements de chaleur telles que la pasteurisation et la stérilisation ont pour but de chauffer le produit alimentaire afin de détruire les microorganismes, d'inactiver les enzymes et de détruire les insectes et les parasites. Les traitements de chaleur servent aussi dans certains cas à améliorer la disponibilité de nutriments, par exemple en améliorant la digestibilité d'une protéine. En général, plus la température et la durée des traitements de chaleur sont élevées, plus la destruction des microorganismes et l'inactivation des enzymes sont sévères.

<http://www.laurentbazinet.fsaa.ulaval.ca/livre-concepts-de-genie-alimentaire/1ere-edition/chapitre-11/>

### **1• La stérilisation :**

La stérilisation par la chaleur consiste à exposer les aliments à une température, généralement supérieure à 100°C, pendant une durée suffisante pour inhiber les enzymes et détruire la totalité des microorganismes, y compris les bactéries sporulantes.

La stérilisation permet ainsi de conférer au produit une longue durée de conservation à température ambiante. (exemples! lait stérilisé UHT, conserves,...)

<http://genie-alimentaire.com/spip.php?article12>

#### **1-1 Principe - procédé**

**1-1-1- Stérilisation : cas du traitement des aliments fluides en vrac (lait, soupe, jus de fruit, etc.)**

Les aliments fluides , contenant éventuellement des particules de dimensions inférieures à 20mm, c'est à dire des aliments pompables, sont traités thermiquement avant le conditionnement.

**1-1-2 Stérilisation : cas du traitement des produits emballés**

Pratiquement, tous les produits stérilisés peuvent l'être dans leur emballage, qui n'a donc pas besoin d'être débactérisé thermiquement ou chimiquement avant remplissage.

Le produit peut comporter plusieurs types d'aliments solides de grandes dimensions (viandes, légumes). Les aliments sont au préalable cuits ou précuits afin de les ramollir, de réduire la contamination, de désaérer le produit ou encore d'inactiver les enzymes d'oxydation.

Les emballages sont alors fermés, éventuellement sous vide d'air, en particulier pour les poches souples, et sont rangés dans des paniers métalliques ou bien déposés sur des tapis de transfert (pour les emballages rigides: boîtes métalliques, pots et bocaux de verre,etc) pour ensuite être traités en autoclaves.

Les **autoclaves** sont des enceintes fermées hermétiquement pour fonctionner sous des pressions relatives de 2 à 4 bars.

La chaleur est apportée par vapeur d'eau ou par vaporisation d'une eau surpressée. Les produits, qui peuvent être mis en circulation ou en rotation à l'intérieur de l'autoclave, afin d'améliorer les transferts de chaleur, sont ensuite refroidis.

<https://www.espritsante.com/articles/sterilisation-traitement-aliments-hautes-temperatures>.

## **2• La pasteurisation :**

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

[Fichie pdf Conseils pour le consommateur](#)  
[créé par le laboratoire darinmoub](#)

Les activités biologiques détruites ou inactivées par la pasteurisation sont :

- les flores non pathogènes d'altération des aliments ;
- les flores pathogènes et toxigènes (Salmonella, Brute/la, Listeria, etc) ;
- les enzymes endogènes comme la lipoxygénase du soja (oxygénase qui catalyse l'oxygénation des acides gras polyinsaturés) ou la plasmine présente dans le lait (protéase dont le spectre d'action est assez large) ;
- les enzymes intracellulaires nuisibles.

<http://genie-alimentaire.com/spip.php?article215&artpage=2-5>



## **2-1-Principe de la pasteurisation**

Pour une pasteurisation efficace, les aliments doivent être chauffés entre 62 et 88 °C, en milieu anaérobie. En deçà, les températures sont trop basses pour éliminer les micro-organismes ; au-dessus, elles risquent de dénaturer le produit et son goût. Au-delà de 100 °C, on parle de stérilisation.

Soumis à une forte chaleur durant une certaine durée, les bactéries et autres microbes pathogènes succombent massivement. On estime même que leurs populations seraient divisées par 100.000.

Tous les germes ne sont malgré tout pas détruits. C'est pourquoi l'aliment est ensuite placé au frais (environ 4 °C) afin de limiter, voire de bloquer, la prolifération des micro-organismes encore vivants. Si cela permet de repousser la période de comestibilité d'un aliment, le chauffage peut aussi éliminer des bactéries utiles et détériorer certaines protéines et vitamines de la nourriture.

La pasteurisation est pratiquée pour le lait, mais aussi pour les jus de fruit, le cidre, la bière, la viande ou la confiture.

<https://www.futura-sciences.com/sante/definitions/nutrition-pasteurisation-13574/>

## **2-2-Différence entre stérilisation et pasteurisation**

La différence avec la pasteurisation se trouve dans la gamme de température appliquée durant le traitement : supérieure à 100°C en stérilisation et autour de 70°C en pasteurisation. D'autre part, l'efficacité du traitement n'est pas la même : en effet, la pasteurisation ne détruit que les formes végétatives mais pas les spores, ce qui induit une recontamination possible lors de la germination des spores.

Ainsi, un aliment stérile n'a pas de Date Limite de Consommation (DLC) mais a une DLUO (Date Limite d'Utilisation optimale) qui s'exprime en mois voire en années. Au delà de cette date, les propriétés organoleptiques ou nutritionnelles ne sont plus assurées mais le produit alimentaire ne constitue pas un danger pour celui qui va l'ingérer. Selon la sensibilité du produit et l'emballage qui le contient, on va donc utiliser l'une ou l'autre des techniques de conservation.

<https://www.espritsante.com/articles/sterilisation-traitement-aliments-hautes-temperatures>

### **3 • L'appertisation : ( conserves)**

L'appertisation est un procédé de conservation qui associe deux techniques  
1- le conditionnement dans un récipient étanche aux liquides, aux gaz et aux microorganismes à toute température inférieure à 55°C



2- un traitement par la chaleur qui a pour but de détruire ou d'inhiber totalement, d'une part les enzymes, d'autre part les microorganismes et leurs toxines, dont la présence ou la prolifération pourrait altérer la denrée considérée ou la rendre impropre à l'alimentation humaine (stérilisation). Les conserves ainsi obtenues peuvent se conserver plusieurs années à température ambiante (durée maximale de conservation de 5 ans). Elles comportent une date de durabilité minimale.

[DGCCRF Les fiches pratiques de la concurrence et de la consommation](#)  
[Actualisation en novembre 2016](#)

[Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes France](#)

**Semi-conserves** Les semi-conserves sont des denrées alimentaires périssables, conditionnées en récipients étanches aux liquides, et ayant subi un traitement de conservation (pasteurisation, salage, séchage, etc.) en vue d'en assurer une conservation plus limitée que les conserves. Elles doivent être stockées au froid. Elles comportent le plus souvent une date limite de consommation, mais peuvent comporter compte tenu de leur durée de conservation (le plus souvent de quelques mois) une date de durabilité minimale.

#### **4• Le traitement à ultra haute température (UHT) :**

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 Let 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)

[mémoire en vue de l'obtention du diplôme de master option science des aliments](#)  
Présenté par:meghfour souad 17/06/2014

## **B-. 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 microorganismes. Il prolonge ainsi la durée de vie des produits frais, végétaux et animaux en limitant leur altération. Le froid ne détruit ni les toxines ni les microorganismes éventuellement contenus dans les aliments. La majorité des microorganismes présents peuvent donc reprendre leur activité dès le retour à une température favorable. On distingue deux procédés qui utilisent cette technique, la réfrigération et la congélation.

Fichie pdf Conseils pour le consommateur crée par le laboratoire darinmoub

### **1• La réfrigération :**

La réfrigération fait appel à l'abaissement de la température pour prolonger la durée de conservation des aliments. A l'état réfrigéré les cellules des tissus animaux et végétaux restent en vie pendant un temps plus ou moins long, et les métabolismes cellulaires sont seulement ralentis. La température des aliments réfrigérés est comprise entre 0 et 4°C pour les denrées périssables les plus sensibles

[direction départementale de la protection des populations \(DDPP\) ou direction départementale de la cohésion sociale et de la protection des populations \(DDCSPP\).](#)

<https://www.economie.gouv.fr/dgccrf/Publications/Vie-pratique/Fiches-pratiques/Conservation-des-aliments>

### **2• La congélation :**

On appelle **congélation** toute technique visant à faire passer un produit à l'état solide par des techniques de refroidissement forcé. On parle de congélation principalement pour l'eau et les produits qui en contiennent.

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Cong%C3%A9lation>

Ce procédé permet de maintenir une température de -18°C au coeur des aliments, les produits congelés peuvent être de la viande, des volailles, du

poisson, des coquillages, du pain, du fromage et des plats cuisinés. Bien entendu, il ne doivent pas avoir été congelés et décongelés au préalable. Une congélation rapide est une garantie de qualité, ce procédé provoque une cristallisation de l'eau contenue dans les aliments, si la congélation est trop lente les cristaux sont plutôt gros, ce qui après décongélation altère en grande partie la qualité du produit. Les températures des enceintes de congélations doivent être comprises entre  $-18^{\circ}\text{C}$  et  $-25^{\circ}\text{C}$ .

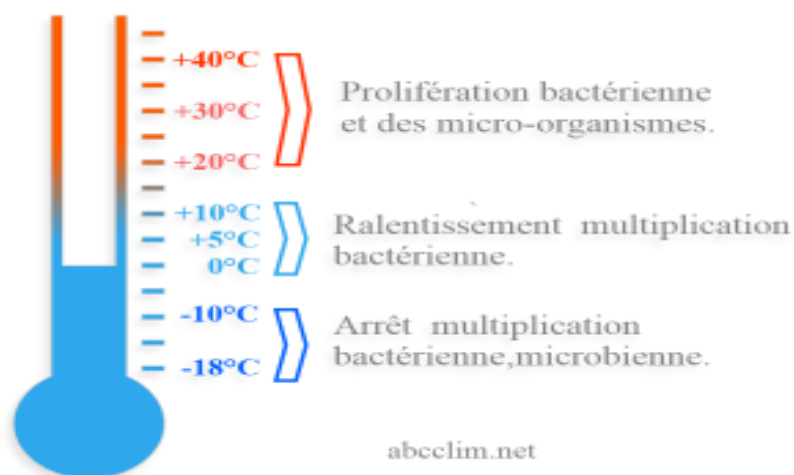
<https://www.abcclim.net/conservation-froid-positif-negatif.html>

## 2-1-Facteurs

Deux facteurs principaux contribuent à ce que la congélation soit une méthode de conservation : la température basse qui réduit la cinétique de nombreuses réactions biochimiques et la faible activité de l'eau notamment par sa cristallisation (peu libre comme solvant et milieu de diffusion des solutés). La congélation ne détruit donc pas les micro-organismes (par exemple les bactéries) responsables de la dégradation des aliments ; elle ne fait que stopper leur développement pendant leur stockage à  $-18^{\circ}\text{C}$ ; comme les réactions enzymatiques ne sont que ralenties, il est utile avant la congélation de blanchir les aliments et éventuellement d'ajouter des agents inhibiteurs.

La formation de cristaux de glace dans le produit est souvent source de détérioration, en particulier de la texture lorsqu'il y a beaucoup d'eau et peu de cellulose.

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Cong%C3%A9lation>



**2-2 Avantages :** simplicité, facilité, rapidité, peu de matériel nécessaire, préservation des vitamines et des saveurs, peu de risques bactériologiques.

**2-3 Inconvénients :** coût énergétique, procédé qui n'est pas envisageable pour tous les aliments, texture souvent un peu décevante après décongélation (exsudation)

<http://www.gerbeaud.com/jardin/decouverte/methodes-conservation-aliments,1142.html>

### **3. Surgélation congélation ultra-rapide**

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

C'est une technique de refroidissement brutal (-35°C/-196°C) puis de congélation à -15°C/-18°C. (MORGANE D., 2013).

On peut surgeler les légumes, les fruits, certains fromages, les beurres, les oeufs, 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)

mémoire en vue de l'obtention du diplôme de master option science des aliments Présenté par: meghfour souad 17/06/2014

## **C- Les autres techniques de conservation**

### **1- Modification de l'atmosphère :**

- **Conditionnement sous vide**

La mise sous vide réduit la quantité d'air autour de la denrée alimentaire et donc l'action de l'oxygène sur celle-ci. Cela permet d'inhiber la flore aérobie d'altération et les réactions d'oxydation.

- **Conditionnement sous atmosphère modifiée**

Lors du conditionnement dans un emballage étanche, l'air qui entoure la denrée alimentaire est remplacé par un gaz ou un mélange gazeux, qui dépend du type de produit, et permet de prolonger la durée de vie de celui-ci. Cette technique de conservation est associée à un stockage à basse température. Une mention inscrite sur l'étiquetage indique : "conditionné sous atmosphère protectrice"

DGCCRF Les fiches pratiques de la concurrence et de la consommation  
Actualisation en novembre 2016 Direction générale de la concurrence,  
de la consommation et de la répression des fraudes France

### **2- Séparation et élimination de l'eau :**

- **Déshydratation**

Cette technique consiste à éliminer partiellement ou totalement l'eau contenue dans l'aliment. Du fait d'une faible activité de l'eau ( $A_w$ ) les microorganismes ne peuvent proliférer, et la plupart des réactions chimiques ou enzymatiques de détérioration sont ralenties.

<https://www.economie.gouv.fr/dgccrf/Publications/Vie-pratique/Fiches-pratiques/Conservation-des-aliments>

- **Lyophilisation**

Ce procédé de conservation est basé sur une élimination de l'eau contenue dans les aliments sans altération de leur structure, contrairement à la déshydratation classique. Le produit est d'abord congelé, ce qui renforce les parois cellulaires, puis introduit dans une enceinte sous-vide dans laquelle la chaleur fournie par une résistance électrique assure la sublimation de la glace, c'est à dire sa vaporisation directe, sans passage par l'état liquide.

Les aliments lyophilisés ont l'avantage de peser très peu et de se conserver parfaitement durant de longues périodes, à conditions d'être emballés sous vide car ils sont très hygroscopiques. De plus leur teneur en vitamines A, B et C reste très proche de celles du produit frais, même après une longue période de stockage.

<http://www.alimentaire-pro.com/dossiers/conservation/lyophilisation.php>

- **Salage**

On soumet 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). Cette technique est essentiellement utilisée en fromagerie, en charcuterie et pour la conservation de certaines espèces de poissons (harengs, saumon, etc.) ou denrées alimentaires végétales (condiments).

- <https://www.economie.gouv.fr/dgccrf/Publications/Vie-pratique/Fiches-pratiques/Conservation-des-aliments>

- **Saumurage**

Le **saumurage** d'un aliment est un procédé consistant à plonger l'aliment dans une **saumure** (un bain d'eau plus ou moins salé). La **saumure utilisée dans l'alimentation** peut provenir de **sources** naturellement salées, comme celles de **Luminis** ou de **Mărgineni**, en **Roumanie**, que les habitants utilisent encore un peu au XXI<sup>e</sup> siècle. En fonction de la **salinité** de l'eau et du type de saumurage à effectuer, on peut y ajouter du sel acheté dans le commerce. Traditionnellement, on évalue le degré de salinité par un moyen déjà en usage chez les anciens **Romains** : l'**œuf** frais qui, jeté dans la saumure,

surnage et indique ainsi que la concentration est bonne pour la [conservation de la viande](#) (langue, jambon, noix de veau<sup>1</sup>), du [fromage](#) ou du [poisson](#)  
<https://fr.wikipedia.org/wiki/Saumurage>

- **Confisage**

Confire consiste à préparer des denrées alimentaires en vue de leur conservation en les faisant cuire lentement dans une graisse (porc, oie, canard), en les enrobant de sucre ou en les plongeant dans du sirop de sucre (confiserie, fruits confits) ou en les mettant en bocaux dans de l'alcool (fruits à l'eau-de-vie) dans du vinaigre (câpres, pickles, cornichons, oignons) ou dans une préparation à l'aigre-doux (chutney).

- **Fumage ou fumaison**

dit aussi fumaison. Cette opération consiste à soumettre une denrée alimentaire à l'action des composés gazeux qui se dégagent lors de la combustion de végétaux. Le fumage permet de conserver les viandes et poissons grâce à l'action combinée de la dessiccation sous l'effet de la chaleur, et des antiseptiques contenus dans la fumée. Il donne aux denrées ainsi traitées un goût de feu de bois.

On trouve, fumés, des poissons, de la charcuterie... , ces produits comportent une DLUO.

<http://www.alimentaire-pro.com/dossiers/conservation/fumage.php>

### **3 - Conservation par acidification :**

- **Fermentation**

La fermentation est la transformation naturelle d'un ou plusieurs ingrédients alimentaires sous l'action de levures, bactéries. Les plus importantes transformations de denrées alimentaires par la fermentation sont au nombre de 3 : la fermentation alcoolique (vin), la fermentation lactique (choucroute, cornichons, fromages) et la fermentation acétique (vinaigre).

[direction départementale de la protection des populations \(DDPP\) ou direction départementale de la cohésion sociale et de la protection des populations \(DDCSPP\).](#)

<https://www.economie.gouv.fr/dgccrf/Publications/Vie-pratique/Fiches-pratiques/Conservation-des-aliments>

### **4 - Autres techniques :**

- **Ionisation**

Le traitement ionisant des aliments est un procédé qui a pour but d'assainir et/ou d'augmenter la durée de conservation des aliments. Il n'est pas appelé à remplacer les traitements actuels mais doit être

considéré comme complémentaire des méthodes classiques (froid, cuisson...). Toutefois, comme pour le nucléaire, « dont il est voisin », il est susceptible d'être rejeté « a priori » par un consommateur mal informé

Article rédigé par J. Raffi (directeur du Laboratoire de radiolyse de la matière organique, issu du Laboratoire de recherche sur la qualité des aliments (LRMO/LARQUA), D52, CEA/UMR 6171, Marseille), relu par E. Sabban (professeur CPGE au Lycée Henri IV, Paris).

### **CLASSIFICATION DE LA GRAVITÉ DES DÉFAUTS**

Après avoir été caractérisé et classifié, un défaut de fabrication doit également recevoir une cote de gravité. Voici les définitions des deux cotes de gravité reconnues pour le classement des boîtes scellées hermétiquement et stérilisées.

#### **1 Sérieux Se dit d'un défaut qui démontre :**

- a.** que le contenu d'une boîte donne lieu ou a donné lieu à une prolifération bactérienne; ou
- b.** que l'étanchéité du contenant n'existe plus ou est sérieusement compromise; ou
- c.** que le contenant n'est pas acceptable pour la distribution et la vente selon les stipulations de l'article 4 de la *Loi sur les aliments et drogues* et l'article B.27.003 et 27.005 du *Règlement sur les aliments et drogues*.



**2 Mineur** Se dit d'un défaut clairement caractérisé, mais qui n'entraîne pas ni ne risque d'entraîner une perte d'étanchéité et qui ainsi ne constitue pas un risque pour la santé.

<http://www.inspection.gc.ca/fra/1297964599443/1297965645317>

### **1. Défauts sérieux**

Le responsable de la banque alimentaire, de l'organisme communautaire ou de l'organisme caritatif doit s'assurer que les produits en conserve métallique présentant des défauts sérieux sont éliminés. Les défauts suivants sont considérés comme sérieux

- Les conserves bombées
- . • Les conserves trouées
- . • Les conserves présentant des signes de fuites (ex. : étiquettes tachées).
  - Les conserves rouillées présentant un risque de perforation.
  - Les conserves ne comportant pas d'étiquettes et dont l'identification est impossible
- . • Les conserves présentant des défauts dans la formation du serti (ex. : déchirure).
  - Les conserves dont la languette d'arrachage ou la ligne d'amincissement sont endommagées (ex. : boîtes de sardines).
  - Les conserves bosselées et écrasées au point d'empêcher leur ouverture par un ouvre-boîte manuel ou leur rangement sur une tablette
- . • Les conserves bosselées de façon importante au niveau de l'agrafe (fermeture).
  - Les conserves bosselées de façon importante au niveau du serti
- . • Les conserves bosselées de façon importante au point d'entraîner une fracture du revêtement interne.

### **2. Défauts mineurs**

Le responsable de la banque alimentaire, de l'organisme communautaire ou de l'organisme caritatif peut distribuer les produits contenus dans des conserves métalliques présentant des défauts mineurs qui ne limitent pas leur durée de conservation. Les défauts suivants sont considérés comme mineurs

- Les conserves rouillées dont la rouille s'enlève avec un chiffon et si la surface est égale au toucher.
  - Les conserves bosselées modérément au corps de façon à entraîner une diminution de leur hauteur sans empêcher leur ouverture par un ouvre-boîte manuel et sans empêcher leur rangement sur une tablette.
  - Les conserves bosselées légèrement ou modérément sur ou près du



serti, mais dont la jonction entre l'agrafe et le serti n'est pas endommagée.

- Les conserves bosselées légèrement près de l'agrafe, mais dont la jonction entre l'agrafe et le serti n'est pas endommagée.

<https://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Publications/Conservebanquealimentaire.pdf> **Guide pour l'évaluation des conserves endommagées à l'intention des responsables des banques alimentaires et des organismes communautaires ou caritatifs**

### **DEFAUTS INACCEPTABLES**

Les défauts ci-après correspondent à la définition des défauts inacceptables:



1. Corrosion externe perforée
2. Graves entailles du corps de la boîte (fissure du métal et fuite manifeste)
3. Graves entailles du serti (fissure manifeste)
4. Soudure défectueuse du montage latéral (brûlure)
5. Soudure défectueuse du montage latéral (éclatement)
6. Soudure incomplète du montage latéral
7. Soudure incomplète du montage latéral (fuite manifeste)
8. Montage latéral mal agrafé
9. Corps de la boîte percé
10. Corps de la boîte perforé
11. Bombement dur, distorsion ou boîte éclatée
12. Rupture de câble (fond perforé, fuite manifeste)
13. Codage trop profond (fond de la boîte fissuré)
14. Glissement du mandrin ou patinage
15. Serti incomplet (2ème passe incomplète)
16. Laminage (fissure du métal)
17. Bord arraché (trou visible)
18. Ourlet "champignonné"
19. Bord "champignonné"
20. Ourlet arraché
21. Fissure de l'encoche



LIGNES DIRECTRICES POUR L'INSPECTION VISUELLE DE LOTS DE  
CONSERVES QUANT AUX DEFAUTS INACCEPTABLES1      fichie CAC/GL  
17-1993 annexe 2 page 7 [www.fao.org](http://www.fao.org)

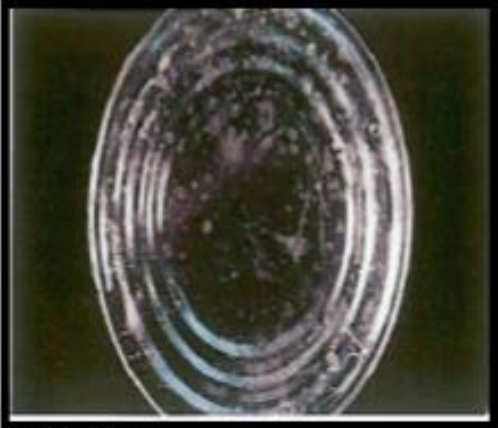



**DEFAUTS VISUELS EXTERNES COURAMMENT OBSERVES  
SUR DES BOITES METALLIQUES\***

Lieu <u>probable</u> où le défaut s'est produit	Position sur la boîte	Type de défaut	
Ferblanterie	Fond/corps de la boîte	Coupure, trou, fissure du fer-blanc	
	Corps de la boîte	Défaut du serti latéral	
	Système d'ouverture facile	Ligne d'éraflure fissurée, Ligne d'éraflure excessive	
Conserverie	Sertissage	Fond de la boîte	Codage profond, expulsion du joint, dommage à la fixation de la clé
		Serti	Première passe de sertissage: patinage, faux serti, bord tombé, saut de molette, mandrin ébréché  Deuxième passe de sertissage: serti coupé, désaffleurement, désaffleurement coupé, serti déformé, ergot, ourlet du fond écrasé
		Corps de la boîte	Perforé, percé, entailles
	Remplissage		Becquet, boîte floche, bombée
	Refroidissement		Becquet, corps affaissé
	Transfert des boîtes		Abrasion par câble, abrasion, chocs à la base des sertis
	Entreposage		Corrosion externe (rouille) Dommages physiques
Transport/vente au détail		Coupures, chocs	

\* D'après: "Visual Can defects", 1984, R.H. Thorpe et P.M. Baker, Campden Food Preservation Research Association, Chipping Campden, Angleterre.

DÉFAUTS MINEURS	DÉFAUTS SÉRIEUX CONSERVE À JETER
	<p>Conserve bombée</p>  <p>Source: ACIA</p>
	<p>Conserve trouée</p>  <p>Source : ACIA</p>
	<p>Conserve présentant des signes de fuites</p>
	<p>Conserve sans étiquette et dont l'identification est impossible</p>

DÉFAUTS MINEURS	DÉFAUTS SÉRIEUX CONSERVE À JETER
	<p>Conserve avec ligne d'amincissement ou languette d'arrachage endommagées</p>  <p>Source : ACIA</p>
	<p>Conserve avec défaut de formation du serti</p>  <p>Source : ACIA</p>

DÉFAUTS MINEURS	DÉFAUTS SÉRIEUX CONSERVE À JETER
<p data-bbox="225 378 804 445">Conserve rouillée dont la rouille s'enlève avec un chiffon</p>  <p data-bbox="268 976 416 999">Source : AOAC</p>	<p data-bbox="831 378 1426 445">Conserve rouillée au point d'entraîner un risque de perforation</p>  <p data-bbox="916 965 1070 987">Source : AOAC</p>
<p data-bbox="225 1066 756 1196">Conserve écrasée au point d'entraîner une diminution de sa hauteur sans empêcher son ouverture par un ouvre-boîte manuel ou son rangement sur une tablette</p>  <p data-bbox="268 1697 416 1720">Source : AOAC</p>	<p data-bbox="831 1066 1362 1167">Conserve écrasée au point d'empêcher son ouverture avec un ouvre-boîte manuel ou son rangement sur une tablette</p>  <p data-bbox="906 1697 1038 1720">Source : ACIA/</p>

<https://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Publications/Conservebanquealimentaire.pdf> Guide pour l'évaluation des conserves endommagées à l'intention des responsables des banques alimentaires et des organismes communautaires ou caritatifs

### DÉFAUTS MINEURS

### DÉFAUTS SÉRIEUX CONSERVE À JETER

Conserve bosselée, sans fracture possible du revêtement interne

Conserve bosselée au point d'entraîner une fracture du revêtement interne



Source : AOAC



Source : AOAC

Serti bosselé légèrement à modérément, sans dommage à la jonction entre l'agrafe et le serti

Serti bosselé de façon importante



Source : AOAC



Source : AOAC

DÉFAUTS MINEURS	DÉFAUTS SÉRIEUX CONSERVE À JETER
<p data-bbox="229 405 742 479">Agrafe bosselée légèrement à modérément, sans dommage à la jonction entre l'agrafe et le serti</p>  <p data-bbox="264 1055 400 1081">Source : AOAC</p>	<p data-bbox="761 405 1142 443">Agrafe bosselée de façon importante</p>  <p data-bbox="820 1061 943 1088">Source : ACIA</p>

Les photos sont tirées des deux documents suivants : - « Classification of Visible External Can Defects », AOAC International en collaboration avec Food and Drug Administration; - « Défauts de boîtes métalliques, Manuel de caractérisation », ACIA.

## 2-Défaut de soudure

### 1-1-Défaut : Soudage imparfait

#### Classification :

Le soudage imparfait est considéré comme un **défaut sérieux de boîte trois pièces**.



### Description :

Filet de soudure présentant un aspect discontinu, rugueux ou poreux pouvant favoriser une contamination bactérienne à travers l'agrafe. Ce défaut se manifeste surtout aux extrémités des l'agrafe mais ne s'observe bien que par un examen visuel après mise à nu de l'agrafe et du serti.

### Causes courantes :

1. Température de soudage trop froide.



### 1-2- Défaut : Excès de soudure

#### Classification :

L'excès de soudure est considéré comme un **défaut sérieux de boîte trois pièces** lorsque:

1. une arête de soudure extérieure de hauteur égale à  $\frac{1}{2}$  de la hauteur de la boîte et de 0,4 mm (1/64") de largeur est décelée; ou
2. l'excès de soudure gêne la formation du serti.



### Description :

Excès de soudure à la pastille et déformation subséquente au montage provoquant un affaissement au montage, un désagrafage ou un saut des molettes. L'excès de soudure peut causer aussi un pli dans la pastille. Une pastille épaisse résulte d'une agrafe qui contient un excès de soudure entre les épaisseurs de métal.

### Causes courantes :

1. Essuyage incomplet de l'excès de soudure.



### 1-3-Défaut:Soudure incomplète

#### Classification :

Une soudure incomplète est considérée comme un **défaut sérieux de boîte trois pièces** si le cordon de soudure n'est pas complet le long de l'agrafe extérieure et si elle est accompagnée d'un soudage défectueux.

#### Description :

Pores dans le cordon de soudure de l'agrafe extérieure qui empêchent le soudage complet de l'agrafe. Le cordon est la bande de soudure déposée le long de l'intersection des deux parois en tôle repliées de l'agrafe. Une **boîte inversée**, selon le degré d'inversion, présente des pores ou un cordon

incomplet de soudure le long de l'agrafe extérieure. Le soudage est l'action de réunir à l'aide de chaleur des surfaces sur lesquelles ont à déjà appliqué de la soudure. Un soudage défectueux résulte d'une température de soudage incorrecte ou d'une mauvaise application du décapant.

#### Causes courantes :

1. Contamination de la zone de l'agrafe empêchant le soudage.
2. Décapage incorrect ou insuffisant.
3. Inversion du corps de la boîte avant le soudage.
4. Essuyage excessif de la soudure.
5. Température de soudage trop chaude.



**Contamination**



**Essuyage excessif**

#### 1-4-Défaut : Projections de soudure

##### Classification :

La présence de projections de soudure, d'écaillés ou de cordons de soudure disparates, détachés ou faciles à enlever constitue un **contaminant de produit sérieux**. Toutefois, les projections de soudure compromettent rarement l'étanchéité des boîtes, à moins qu'elles ne soient emprisonnées dans le serti (se reporter à l'article 7.5.19, Inclusions dans le serti).

##### Description :

Présence de gouttes de soudure sur la surface intérieure de la boîte, au voisinage de l'agrafe. Ces projections doivent être assimilées aux corps

étrangers.

**Causes courantes :** Projections pendant le soudage de l'agrafe.



### **1-5-Défaut : Soudure brûlée**

#### **Classification :**

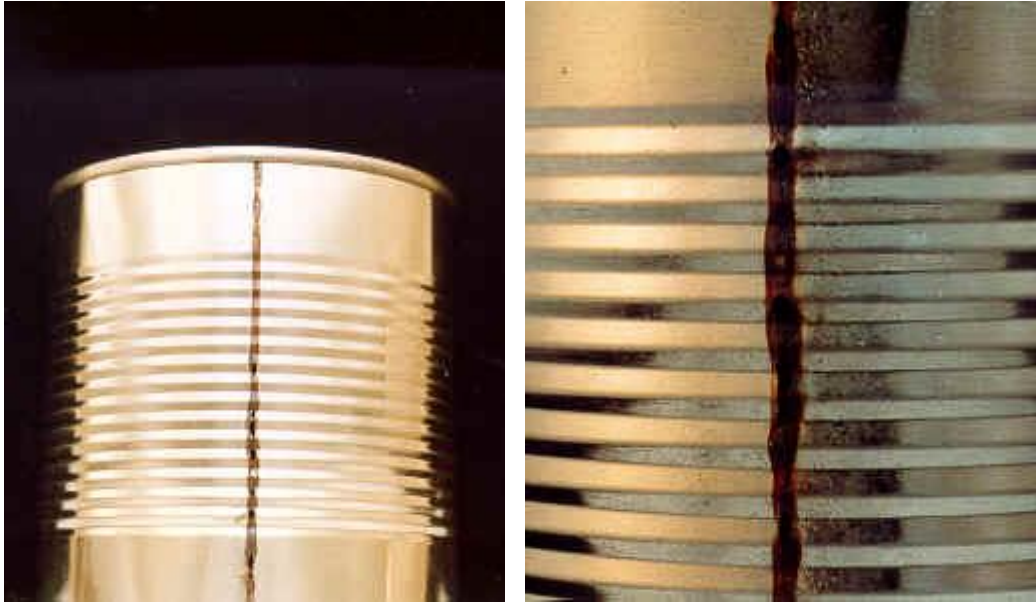
Une soudure brûlée fondue est considérée comme un **défaut sérieux de soudage**.

#### **Description :**

Chaleur locale excessive due à la présence de corps étrangers qui cause une brûlure.

#### **Causes courantes :**

1. Présence de corps étrangers dans la soudure, comme des particules de revêtement intérieur ou extérieur, des saletés, de l'huile ou des corps gras.
2. Fil à souder contaminée.



### **1-6- Défaut : Soudure ouverte**

#### **Classification :**

Une soudure ouverte est considérée comme un **défaut sérieux de soudage**.

#### **Description :**

Soudure de l'agrafe incomplète ou séparée.

#### **Causes courantes :**

1. Croisure incorrecte de l'agrafe.
2. Courant trop faible.
3. Flan endommagé ou défectueux.
4. Croisure en biseau de l'agrafe.
5. Soudure imparfaite ou faible.



Source Manuel de défauts de boîtes métalliques - caractérisation et classification

Chapitre 7 - Catégories des défauts de boîtes

<http://www.inspection.gc.ca/aliments/poisson-et-produits-de-la-mer/manuels/manuel-de-defauts-de-boites>

### **3- Boîtes bombées :**

Cette alteration apparaît après un temps plus ou moins long de la stérilisation. Les boîtes bombées présentent un fond plus ou moins convexe, la déformation régulière ne cède pas ou cède difficilement à la pression et se reforme dès que la pression cesse.

Le bombage est dû soit à des causes physiques, soit à des causes chimiques, soit à des causes biologiques.

#### **2-1 -Bombage physique :**

Le bombage est le résultat, soit d'un remplissage excessif des boîtes, soit d'un remplissage à froid sans préchauffage du contenu, soit dans les conserves mixtes ou les légumes n'ont pas subi un blanchiment convenable et se gonflent au cours de la stérilisation.

Ce bombage résulte aussi d'un défaut au cours de l'autoclavage lorsque la température a subitement diminué.

Le bombage physique est léger, le contenu a une apparence normale. Il n'y a pas de développement microbien.

### **2-2 -Bombage chimique :**

Le bombage chimique est dû à un dégagement de gaz, constitué presque exclusivement d'hydrogène, dégagement qui est consécutif à une réaction physico-chimique.

A l'ouverture, la boîte laisse échapper des gaz inodores, l'apparence, l'odeur et la saveur sont normales.

Les épreuves bactériologiques sont négatives.

### **2-3-Bombage bactériologique :**

Le bombage bactériologique est dû à l'activité des micro-organismes qui ont attaqué le contenu en donnant un abondant dégagement de gaz. La décomposition des substances organiques par les bactéries donne naissance à des gaz comme :  $H_2S$ ,  $NH_3$ ,  $CO_2$ ,  $N$ ,  $CH_4$ , qui exercent une pression considérable à l'intérieur pouvant atteindre 2 à 3 atmosphères, ce qui peut aboutir à l'éclatement de la boîte.

Le bombage bactériologique est consécutif soit à une contamination du produit stérile due à une fuite de la boîte soit à une stérilisation insuffisante.

[Source cour hidaoa DEFAUTS ET ALTERATIONS DES BOITES DE CONSERVES  
www.veto-constantine.com](http://www.veto-constantine.com)

### **3-Boite perforé**

**Défaut : Perforation**

#### **Classification**

Une perforation est considérée comme un **défaut sérieux de contenant**.

#### **Description :**

Avarie que fait un objet pointu lorsqu'il traverse le métal du corps ou des fonds de la boîte, entraînant ainsi la perte de l'étanchéité.

#### **Causes courantes :**

1. Choc contre des coins pointus.
2. Pénétration par des objets pointus, comme les agrafes.
3. Coupures ou entailles par l'action d'un couteau ou d'une lame.
4. Pénétration causée par la fourche du chariot élévateur.



Source Manuel de défauts de boîtes métalliques - caractérisation et classification

<http://www.inspection.gc.ca/aliments/poisson-et-produits-de-la-mer/manuels/manuel-de-defauts-de-boites>



#### **4- Boites cabossées :**

Au cours des manipulations dont elles font l'objet, les boites peuvent subir des chocs qu'amènent des déformations soit des fonds, soit du fut. Il faut considérer avec suspicion une boite cabossée, car les fissures ont pu se produire sur le métal particulièrement à l'endroit des joints entraînant la possibilité d'une contamination du contenu.



[Source cour hidaoa DEFANTS ET ALTERATIONS DES BOITES DE CONSERVES](http://www.veto-constantine.com)  
[www.veto-constantine.com](http://www.veto-constantine.com)

## **5- Becquet**

### **Défaut : Becquet**

#### **Classification :**

Le becquet est considéré comme un **défaut sérieux d'apparence** si la fermeture de la boîte est déformée de manière que la tôle ou le revêtement est fissuré(e) ou le serti n'assure plus l'étanchéité de la boîte.

**Description :** Déformations permanentes sur la fermeture de la boîte en forme de pyramide situées près du serti. Elles sont causées par un écart excessif entre la pression à l'intérieur et à l'extérieur de la boîte. Des becquets très prononcés portent atteinte à l'étanchéité du serti.

Ce défaut est également désigné par les expressions « bec » et « fond déformé ».

#### **Causes courantes :**

1. Vide intérieur insuffisant.
2. Pression extérieure insuffisante pendant le refroidissement sous pression.
3. Début de détérioration du contenu avant la stérilisation, ce qui entraîne une perte de vide.
4. Épaisseur ou trempe inadéquate du métal.
5. Boîte trop remplie.





MEMOIRE Présenté AU DEPARTEMENT DE MECANIQUE FACULTE DES SCIENCES DE L'INGENIEUR UNIVERSITE DE BATNA Pour obtenir le diplôme de MAGISTER EN GENIE MECANIQUE Option : Science des matériaux Par Mr BOUSSAHA AHMED

## **6- Boites rouillées :**

Cette altération est la conséquence du stockage des boites de conserves dans des locaux humides, qui ne sont pas recouvertes d'une mince couche protectrice de graisse neutre ou d'une peinture appropriée.

En fonction du degré de la rouille, elle est subdivisée en :

### **6-1- Rouille du premier degré :**

Les taches de rouille brunes qui s'enlèvent après nettoyage au chiffon sec sans laisser de traces.

### **6-2- Rouille deuxième degré :**

Présence de taches de rouille épaisses qui s'enlèvent après frottement au chiffon mais laissent des traces noires ineffaçables.

On peut livrer à la consommation sans restriction ces boites après les avoir nettoyées et après les avoir enduites d'une graisse neutre.

### **6-3- Rouille du troisième degré :**

La rouille peut progresser et atteindre la face interne des boites piquant l'acier. Tout piquage de l'acier entraîne la formation de trous entraînant

l'infiltration d'air et de germes. Parfois ce trou se ferme par un petit bout de denrées mais les germes auront déjà pénétré, donc ils se multiplieront et dégageront des gaz donnant des boites bombées.

Source cour hidaoa *DEFAUTS ET ALTERATIONS DES BOITES DE CONSERVES*  
[www.veto-constantine.com](http://www.veto-constantine.com)



