



Agence canadienne  
d'inspection des aliments

Canadian Food  
Inspection Agency

# **DÉFAUTS DANS LES SACHETS SOUPLES STÉRILISABLES EN AUTOCLAVE**

**Manuel de caractérisation  
et de classification**

**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**

Caractérisation et classification

date  
31/05/2002

**AVANT-PROPOS**

Un élément important dans la production d'aliments emballés en sachets, des points de vue de la sécurité, de la salubrité et de la qualité, est que chaque sachet doit être conforme à des normes reconnues. Le présent manuel présente une description et une classification des différents défauts que l'on peut retrouver dans des sachets souples stérilisables en autoclave. Il a été préparé dans le but suivant :

1. Clarifier les exigences réglementaires actuelles en matière de classification des défauts dans les sachets souples;
2. Fournir des renseignements qui faciliteront les communications concernant l'intégrité des sachets souples hermétiques stérilisables en autoclave, la mise à l'épreuve de la résistance et l'intégrité des joints;
3. Fournir une terminologie normalisée et une description des différents défauts à l'intention des inspecteurs de l'industrie et du gouvernement.

Ce manuel présente des critères de classification normalisés ainsi qu'une terminologie uniformisée pour l'évaluation des sachets souples stérilisables en autoclave. Il fournit également une description détaillée des divers essais auxquels un sachet souple peut être soumis. Il est important de comprendre que le manufacturier de produits alimentaires n'est pas tenu de réaliser tous ces essais dans le cadre de son système de contrôle de la qualité.

## **Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave**

Caractérisation et classification

# **Table des matières**

## **1. INTRODUCTION**

## **2. GÉNÉRALITÉS**

- 2.1 Données de base
- 2.2 Caractéristiques et spécifications des matériaux utilisés pour la fabrication des sachets
  - 2.2.1 Grammage du produit laminé
  - 2.2.2 Résistance à la traction du produit laminé
- 2.3 Produit laminé
- 2.4 Types de sachets
  - 2.4.1 Sachets préformés
  - 2.4.2 Sachets formés en ligne
- 2.5 Terminologie relative au contenant

## **3 FACTEURS D'INTÉGRITÉ**

- 3.1 Remplissage du sachet
- 3.2 Évacuation de l'air du sachet souple
- 3.3 Formation du joint
  - 3.3.1 Thermoscelleuse à barres chauffantes
  - 3.3.2 Thermoscelleuse à impulsion
- 3.4 Manipulation des sachets fermés
- 3.5 Manipulation des sachets après la stérilisation
  - 3.5.1 Séchage des sachets
  - 3.5.2 Suremballage
  - 3.5.3 Emballage de transport

## **Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave**

Caractérisation et classification

# **Table des matières**

## **4. MÉTHODES D'EXAMEN ET D'ÉVALUATION**

- 4.1 Examen et mise à l'épreuve du contenant
  - 4.1.1 Examen visuel
  - 4.1.2 Essai d'éclatement sous charge statique
  - 4.1.3 Essai d'éclatement sous pression interne
  - 4.1.4 Essai de traction
  - 4.1.5 Mesure de la quantité d'air résiduel - Essai destructif
  - 4.1.6 Mesure de la quantité d'air résiduel - Essai non destructif
  - 4.1.7 Essai colorimétrique
  - 4.1.8 Essai d'incubation
  - 4.1.9 Détection de fuites de gaz
- 4.2 Inspection des sachets stérilisables thermoscellés

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

- 5.1 Défauts graves
- 5.2 Défauts mineurs

## **6. INDEX/GLOSSAIRE**

## **7. CATÉGORIES DES DÉFAUTS**

## **8. BIBLIOGRAPHIE**

## Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave

Caractérisation et classification

état  
nouveau

date  
31/05/2002

### CHAPITRE 1

#### INTRODUCTION

Le présent manuel est un manuel de normalisation portant sur l'identification et la classification des défauts dans les sachets souples. Ce manuel de référence est destiné au personnel chargé du contrôle de la qualité et des inspections qui doit évaluer l'intégrité des sachets souples stérilisables en autoclave. Par intégrité du contenant, on entend la capacité d'un contenant fermé hermétiquement de fournir un produit alimentaire sain et hygiénique au consommateur. L'intégrité du contenant peut être compromise par une grande diversité de défauts. Ces défauts peuvent apparaître à toutes les étapes de la fabrication, du remplissage, du scellage, de la stérilisation et de la manipulation du contenant, avant que le contenant arrive dans les mains du consommateur.

Le présent manuel vise les objectifs suivants :

1. servir de base pour l'évaluation de l'intégrité du contenant, basée sur des critères normalisés;
2. faciliter la description de défauts particuliers, grâce à une terminologie normalisée; et
3. fournir une classification de la gravité des divers types de défaut, basée sur des critères normalisés.

Les normes de classification présentées s'appliquent à la fois aux produits canadiens et aux produits importés.

Le manuel fournit également des renseignements généraux sur la fabrication des sachets souples (notamment sur les facteurs d'intégrité et sur la stérilisation) ainsi que sur les méthodes d'essai, que les inspecteurs et les manufacturiers de produits alimentaires emballés en sachet devraient connaître. L'information dans les chapitres 2, 3 et 4 est incluse aux fins de référence; on trouvera les normes d'observation concernant le traitement et la stérilisation dans le Manuel d'inspection des installations de l'Agence canadienne d'inspection des aliments.

## Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave

Caractérisation et classification

état  
nouveau

date  
31/05/2002

### CHAPITRE 2

#### GÉNÉRALITÉS

##### 2.1 DONNÉES DE BASE

Le sachet stérilisable en autoclave est un emballage pour aliments fabriqué dans un matériau laminé souple qui supporte la stérilisation. Il présente l'avantage de combiner la longue durée de conservation offerte habituellement par les boîtes métalliques avec la texture et la valeur nutritionnelle associées aux aliments congelés. Le sachet stérilisable en autoclave a été considéré comme le plus grand progrès accompli dans le domaine de l'emballage des aliments, depuis la boîte métallique, et il pourrait fort bien remplacer un jour les boîtes métalliques et les bocaux en verre.<sup>16</sup>

Dans les années 50, l'armée américaine a attiré l'attention sur les sachets souples stérilisables en autoclave en les utilisant dans les rations de combat. L'idée était d'avoir un contenant alimentaire à longue durée de conservation, léger, facile à emballer, qui remplacerait les boîtes traditionnelles plus lourdes. Les recherches se sont poursuivies tout au long des années 60. En 1965, les premiers sachets stérilisables en autoclave destinés au commerce ont été produits en Italie. Au Japon, la technologie du sachet stérilisable en autoclave est largement acceptée<sup>16</sup> : on trouve de nombreux produits sur les tablettes, depuis le sukiyaki jusqu'aux soupes.

Des exemples de sachets souples stérilisables en autoclave sont présentés à la figure 2.1. Le sachet souple présente de nombreux avantages par rapport à la boîte métallique.

1. Grâce à la faible épaisseur de la paroi, il n'est pas nécessaire de chauffer aussi longtemps; il y a donc moins de risque de trop cuire le produit qui conserve ainsi une plus belle couleur, une texture plus ferme et une plus grande valeur nutritive. Le manufacturier consomme moins d'énergie pour produire les aliments emballés dans des sachets souples plutôt que dans des boîtes métalliques.<sup>14</sup> Le sachet (à cause de sa faible épaisseur) transmet plus rapidement la chaleur à son point critique. Pendant la stérilisation, cela permet à la quantité de chaleur requise pour assurer une stérilisation correcte d'atteindre le point critique, avec une surcuisson minimale du produit près de la périphérie du contenant. Ainsi, pour les produits alimentaires susceptibles de perdre de leur qualité sous

## Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave

Caractérisation et classification

état  
nouveau

date  
31/05/2002

l'effet d'un chauffage excessif pendant la stérilisation, le sachet souple offre l'avantage d'une meilleure qualité associée à une plus grande rétention des éléments nutritifs sensibles à la chaleur.

2. Certains sachets souples comportent une encoche d'ouverture très pratique qui élimine la nécessité d'utiliser un ouvre-boîte et réduit les risques de coupure.
3. Les étiquettes peuvent être imprimées dans le produit laminé et deviennent ainsi permanentes.
4. Les sachets souples sont plus faciles à distribuer : le transport coûte moins cher et ils occupent moins de place dans les poubelles.
5. L'entreposage des sachets souples vides demande également moins d'espace. Une remorque de 45 pieds contient 200 000 boîtes de conserve de 8 onces, ou 2,3 millions de sachets souples.

Le système des sachets souples présente toutefois des inconvénients pour la stérilisation :

1. Le premier inconvénient réside dans le grand investissement que les manufacturiers de produits alimentaires (ci-après les manufacturiers) doivent souvent faire pour obtenir l'appareillage spécial nécessaire. Le remplissage est plus lent et plus complexe si l'on compare avec les chaînes de remplissage des boîtes métalliques.
2. Le processus de stérilisation est complexe en raison du nombre de paramètres critiques qui doivent être surveillés (c.-à-d. air résiduel, épaisseur du sachet, mélange vapeur/air). Il se peut également que l'on doive installer un système de casiers pour permettre un chauffage optimal et empêcher tout contact entre les sachets.
3. Étant donné que les sachets se perforent plus facilement, il peut être nécessaire de prévoir un suremballage pour la distribution.
4. Le matériel nécessaire comprend des instruments spécialisés comme un éclatomètre ou un extensiomètre pour la détection des fuites et l'évaluation de l'intégrité du contenant.

## Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave

Caractérisation et classification

état  
nouveau

date  
31/05/2002



Figure 2.1 Exemples de sachets stérilisables en autoclave

### 2.2 CARACTÉRISTIQUES ET SPÉCIFICATIONS DES MATÉRIAUX UTILISÉS POUR LA FABRICATION DES SACHETS

Le choix des matériaux pour la fabrication des sachets stérilisables en autoclave est très important. L'emballage doit protéger contre la dégradation par la lumière, les variations d'humidité, l'invasion microbienne, l'infiltration d'oxygène et les interactions avec l'emballage. Le matériau doit avoir une intégrité structurale sans défaut et il doit être capable de résister aux températures de l'autoclave ainsi qu'aux mauvais traitements qui accompagnent normalement la manipulation. Il doit également être conforme aux exigences réglementaires. Il existe environ 16 matériaux de laminage de base, qui peuvent être combinés de 100 manières différentes.

Un bon matériau pour sachet souple présente les caractéristiques suivantes :

- ◆ Faible perméabilité aux gaz (oxygène)
- ◆ Faible perméabilité à l'humidité
- ◆ Peu hydrophile



## Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave

Caractérisation et classification

état  
nouveau

date  
31/05/2002

- ◆ Thermoscellable et stérilisable
- ◆ Fabriqué à partir de matériaux appropriés (qui doivent être approuvés par l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA))
- ◆ Résistance à l'infiltration des graisses, des huiles et d'autres composants alimentaires
- ◆ Résistance aux mauvais traitements physiques pendant l'emballage, la stérilisation en autoclave, l'entreposage et la distribution (déchirure, piqûres, fatigue, chocs et abrasion)
- ◆ Absence de résidus de solvant. Les films de polypropylène inertes chimiquement sont fabriqués en présence de catalyseurs qui doivent être éliminés à l'aide de solvants avant que le film puisse être utilisé pour l'emballage d'aliments.
- ◆ Les substances liant les couches du produit laminé ne doivent pas migrer dans les aliments.
- ◆ Barrière efficace contre la lumière

Une entreprise de conservation des aliments peut acheter les sachets sous diverses formes. Les sachets souples peuvent être préformés, avec trois côtés scellés, ou ils peuvent être formés en ligne, le remplissage et le scellage étant alors combinés dans une emballeuse. Plusieurs systèmes de remplissage et de scellage des sachets stérilisables en autoclave sont vendus dans le commerce. L'un de ces systèmes est illustré à la figure 2.3 : les sachets souples sont formés à partir d'un film en rouleau, qui est plié le long de l'axe longitudinal; les côtés verticaux sont ensuite thermoscellés, puis le matériau tubulaire est automatiquement découpé et le fond est scellé juste avant le remplissage.

Le contrôle de la qualité du produit laminé commence avec le matériau constitutif. Chaque matière première utilisée dans la fabrication du sachet souple doit faire l'objet d'un contrôle rigoureux. Pour cela, il faut établir les spécifications que le produit laminé final devra satisfaire et mettre en place un programme de surveillance efficace. Il y a deux propriétés importantes que l'on doit surveiller pendant la fabrication du produit laminé, à savoir le grammage et la résistance à la traction du produit laminé.

### 2.2.1 Grammage du produit laminé

Le grammage du produit laminé est déterminé à l'aide d'une balance de laboratoire. Pour ce faire, on découpe un échantillon dans le matériau et on le pèse. La masse équivalente de l'échantillon, exprimée en grammes, est ensuite convertie en livres par rame.

Remarque : une rame représente 516 feuilles de papier.

## Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave

Caractérisation et classification

état  
nouveau

date  
31/05/2002

### 2.2.2 Résistance à la traction du produit laminé

La résistance à la traction du produit laminé est mesurée à l'aide d'un dynamomètre Instron ou d'un autre extensiomètre équivalent. On mesure les résistances d'adhésion entre le film de polyester et la feuille d'aluminium et entre le film de polypropylène et la feuille d'aluminium, pour vérifier que le matériau utilisé pour la fabrication du sachet souple est conforme aux spécifications du fabricant.

Les manufacturiers choisissent généralement les sachets préformés. Ces derniers comportent trois côtés déjà scellés et il suffit donc d'une seule barre chauffante pour fermer le sachet. Les sachets sont généralement transportés à l'usine dans des cartons grand format contenant au moins 1000 sachets.

Avant d'utiliser les sachets, les manufacturiers vérifient les dimensions et la forme du sachet, le matériau qui a servi à la fabrication et les défauts de fabrication (séparation des couches, abrasion, anomalies de l'encoche d'ouverture). Les résultats de l'examen doivent être consignés et les sachets qui ne sont pas conformes aux paramètres du fabricant doivent être éliminés car leur herméticité risque d'être compromise.

### 2.3 PRODUIT LAMINÉ

Comme le montre la figure 2.2, la plupart des sachets stérilisables sont fabriqués à partir d'un produit laminé à 4 couches consistant en un film de polyester (à l'extérieur), un film de nylon (2<sup>e</sup> couche), une feuille d'aluminium (3<sup>e</sup> couche) et un film de polypropylène (à l'intérieur). La feuille d'aluminium peut être laminée avec la face brillante ou la face mate exposée à la vue. Normalement, la face mate est vers l'extérieur. Dans certains matériaux, la couche intermédiaire en aluminium est remplacée par du poly(chlorure de vinylidène) (PVDC ou SARAN®), un copolymère éthylène-alcool vinylique (EVOH) ou un nylon. Les différentes couches du produit laminé sont liées entre elles par un liant, habituellement un polyoléfine modifié comme l'acétate d'éthylènevinyle.

Chaque couche remplit une fonction particulière qui est essentielle à la stabilité du produit pendant sa conservation et à l'intégrité du contenant.

Dans certains cas, la feuille d'aluminium est remplacée par une couche transparente qui permet de voir le produit. La préférence va généralement au SARAN® (PVDC), à l'EVOH ou au nylon. Ces matières plastiques sont

## Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave

Caractérisation et classification

état  
nouveau

date  
31/05/2002

efficaces pour arrêter les molécules d'oxygène, mais elles ne constituent pas des barrières intégrales et, partant, la période de conservation est réduite de façon substantielle.

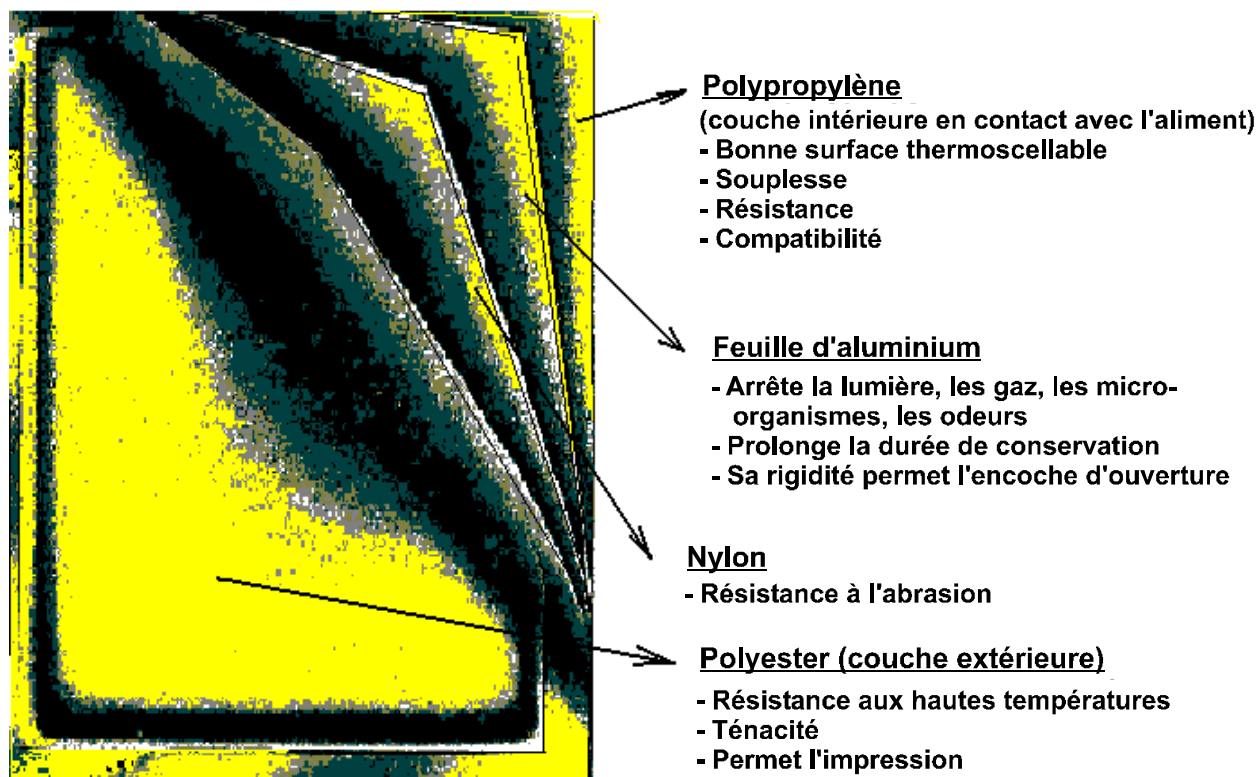


Figure 2.2 Structure laminée des sachets souples

### 2.4 TYPES DE SACHETS

#### 2.4.1 Sachets préformés

Le sachet stérilisable préformé, qui est le type le plus couramment utilisé dans l'industrie de la conservation des aliments, comporte trois côtés déjà scellés par le fabricant du sachet.

#### 2.4.2 Sachets formés en ligne

Comme le montre la figure 2.3, le rouleau de film laminé passe dans un rouleau tendeur afin que le sachet souple soit bien lisse. Une plieuse

## Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave

Caractérisation et classification

état nouveau

date 31/05/2002

plie ensuite le produit laminé le long de l'axe longitudinal, polypropylène contre polypropylène. (Dans certaines machines, il y a deux rouleaux de produit laminé; la machine amène alors les deux surfaces de polypropylène l'une contre l'autre.) Les trois côtés sont scellés à l'aide d'une thermoscelleuse et les sachets ainsi formés sont ensuite découpés.

Il existe un type de remplisseuse, utilisée avec des produits liquides, qui comprend le matériel nécessaire pour former, remplir et thermosceller le sachet à la chaîne. À la sortie de la scelleuse, un outil spécial découpe la bande de sachets en sachets individuels.

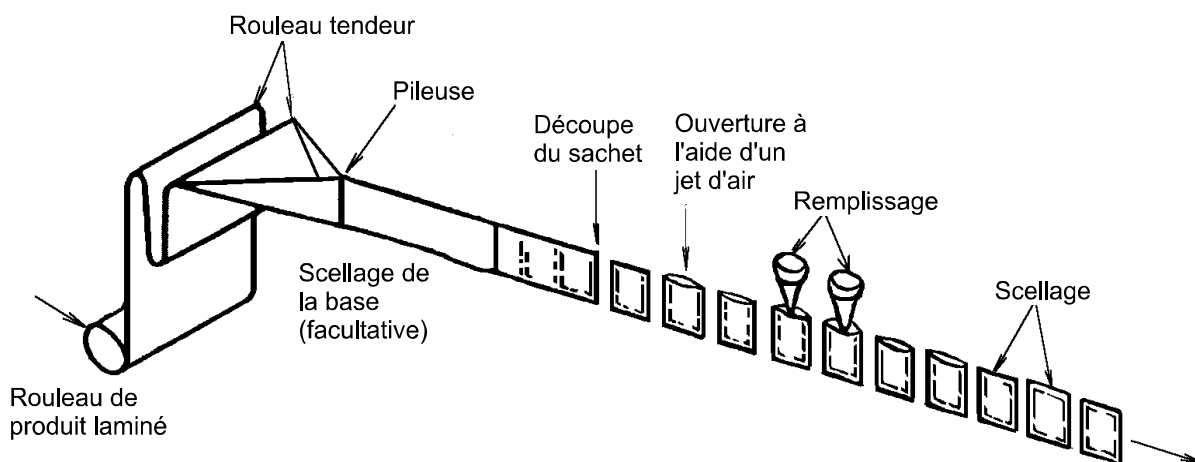


Figure 2.3 Schéma de l'emballeuse en sachet souple à mouvement intermittent Bartlett (Extrait de Lopez, 1987, "Retortable Flexible Containers" dans « A Complete Course in Canning and Related Processes - Book 2 »)<sup>14</sup>

### 2.5 TERMINOLOGIE RELATIVE AU CONTENANT

Pour tout examen ou toute description des défauts des contenants, il convient d'utiliser une terminologie établie en ce qui concerne les différents éléments du contenant. Voir les figures 2.4 et 2.5 pour les termes employés.

**Corps** - partie du sachet située à l'intérieur des côtés scellés. Le corps est de dimensions variables.

## Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave

Caractérisation et classification

état  
nouveau

date  
31/05/2002

**Code** - lettres ou chiffres imprimés de façon permanente sur le sachet souple. Le code inscrit par le manufacturier indique le nom de l'établissement où le produit a été stérilisé ainsi que le jour, le mois et l'année de la stérilisation. Le code peut être inscrit à l'aide d'une encre indélébile ou de tout autre moyen de marquage permanent approprié (gaufrage du joint thermoscellé cosmétique).

**Joint cosmétique** - thermoscellage réalisé par le manufacturier. Son rôle est de fournir une surface pour le gaufrage ou d'empêcher la contamination immédiatement à l'extérieur du joint de fermeture principal (voir la figure 2.4).

**Produit laminé** - matériau multicouches caractéristique des sachets stérilisables en autoclave. Dans ces sachets, le matériau comporte généralement quatre couches qui sont liées les unes aux autres par des couches de liant. Chaque couche du produit laminé contribue d'une certaine manière à l'intégrité du contenant.

**Joint du fabricant** - thermoscellage réalisé par le fabricant du sachet. Les sachets préformés comportent généralement trois côtés scellés.

**Joint de fermeture principal** - premier thermoscellage réalisé par le manufacturier, après le remplissage du sachet. Le but de ce joint est de rendre le sachet souple complètement hermétique (voir la figure 2.4).

**Rouleau de produit laminé** - produit laminé utilisé par le manufacturier pour la fabrication d'un sachet.

**Joint** - fermeture hermétique du contenant qui doit empêcher toute pénétration de micro-organismes. Le scellage hermétique est obtenu par fusion de deux couches thermoscellables du produit laminé (couches de polypropylène).

**Résistance à la traction du joint** - force maximale requise pour déchirer le joint thermoscellé du produit. Cette résistance est exprimée en kg par mm linéaire de joint mis à l'épreuve (livres par pouce linéaire de couture). Elle est aussi appelée résistance d'adhésion du joint.

**Largeur de scellage** - largeur de la zone scellée du sachet souple.

**Encoche d'ouverture** - petite partie découpée sur les côtés scellés par le fabricant, qui permet d'ouvrir facilement le contenant (voir la figure 2.5)

## Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave

Caractérisation et classification

état  
nouveau

date  
31/05/2002

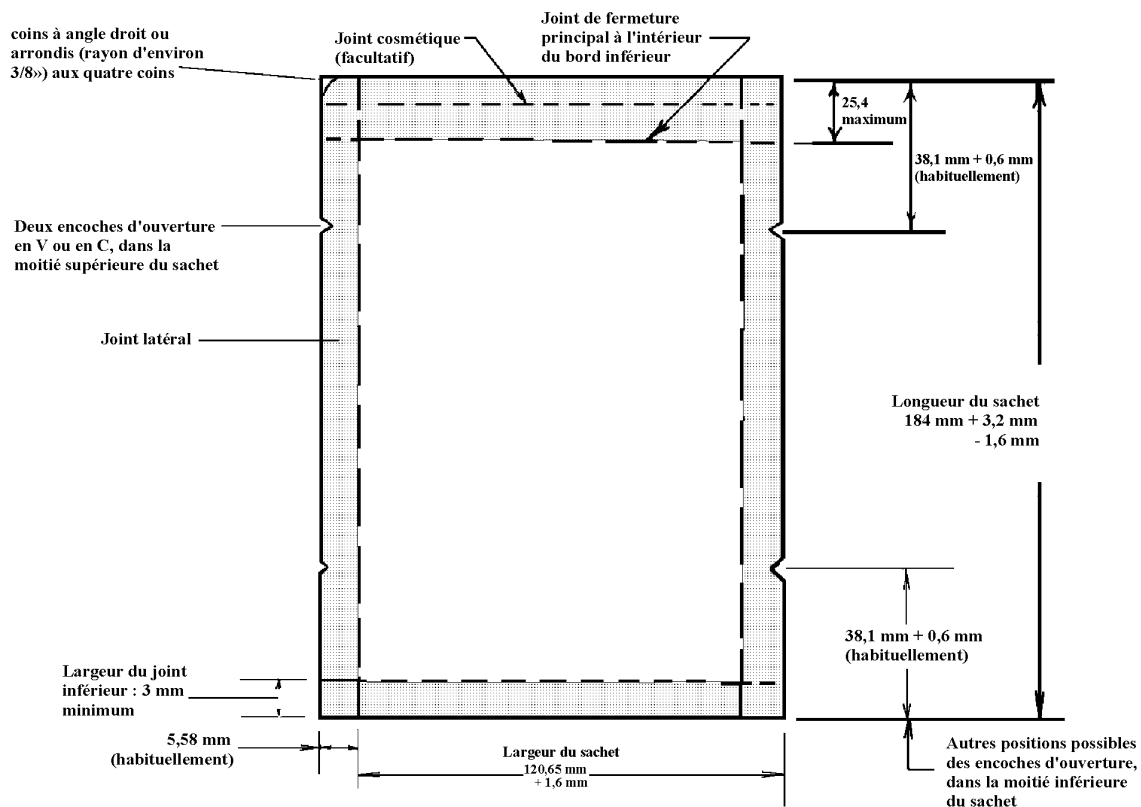
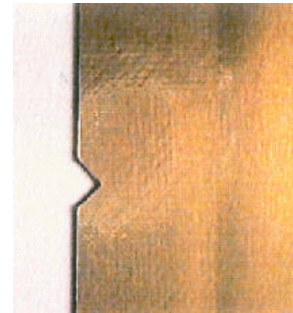
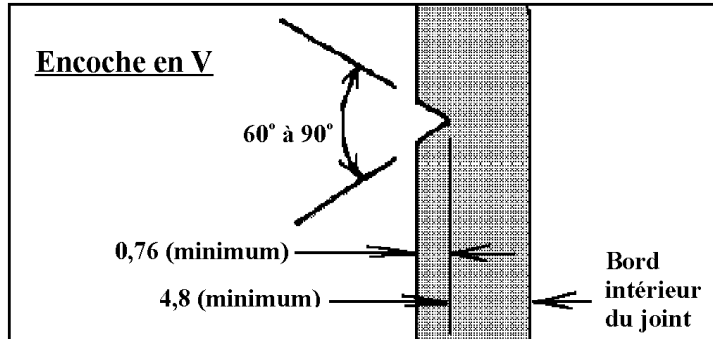


Figure 2.4 Sachet stérilisable en autoclave

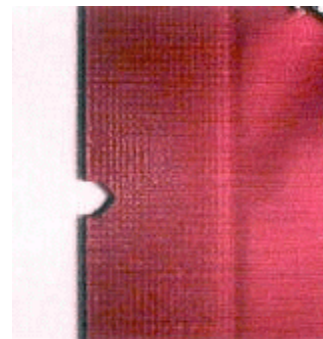
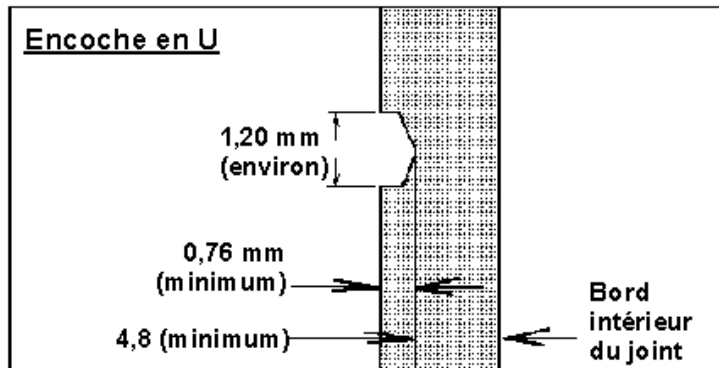
**Défauts dan les sachets souples  
 stérilisables en autoclave**  
 Caractérisation et classification

état  
 nouveau

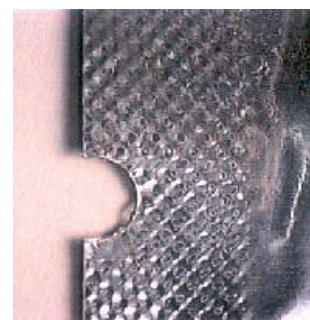
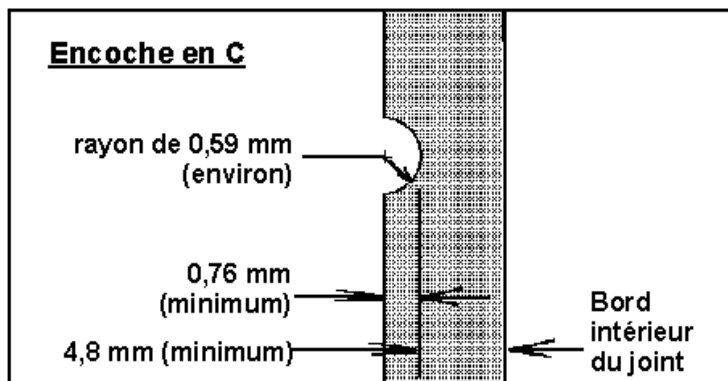
date  
 31/05/2002



Exemple d'encoche en V



Exemple d'encoche en U



Exemple d'encoche en C

Figure 2.5 Types d'encoche

## Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave

Caractérisation et classification

état  
nouveau

date  
31/05/2002

### CHAPITRE 3

#### FACTEURS D'INTÉGRITÉ

La contamination du joint de fermeture principal est un problème majeur qui nuit à l'herméticité du sachet souple. Ce problème survient lorsque le vide a été mal fait ou lorsque le sachet est manipulé de façon incorrecte. Lorsque le produit est liquide, si le vide est trop poussé, il y a des risques d'aspiration du produit dans la zone de scellage, juste avant le thermoscellage, et le joint ne sera alors plus hermétique. De même, une manipulation incorrecte des sachets vides sur la chaîne de production peut se traduire par une contamination du joint pendant le remplissage (égoutture après le remplissage provenant d'un bec de remplissage surélevé).

Deux des principales causes de défectuosité d'un sachet sont le remplissage et le scellage incorrects. La fiabilité du scellage doit être le premier souci du manufacturier. La contamination de la zone de scellage par la graisse et l'eau réduit considérablement la fiabilité du joint.

Une manipulation incorrecte des sachets pendant et après la stérilisation peut endommager physiquement le sachet et le joint. Il s'ensuit une perte de résistance du joint ou des risques de perte d'herméticité du sachet.

Par conséquent, les facteurs d'intégrité des sachets souples sont liés aux trois phases principales du processus. Ces facteurs sont décrits ci-dessous :

1. Un remplissage défectueux peut entraîner la contamination de la zone de scellage
  - ◆ Égoutture sur le joint, après remplissage, provenant du bec de remplissage
  - ◆ Vide incorrect
  - ◆ Remplissage excessif
2. Un thermoscellage défectueux nuira à l'intégrité du sachet
3. Une manipulation incorrecte pendant ou après la stérilisation peut endommager le sachet et le joint.



## Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave

Caractérisation et classification

état  
nouveau

date  
31/05/2002

### 3.1 REMPLISSAGE DU SACHET

Le remplissage des sachets est une étape critique dans le processus. Il est essentiel que le sachet soit rempli jusqu'à la hauteur appropriée et que le produit n'entre jamais en contact avec la zone de scellage. Il ne faut pas trop remplir le sachet, pour plusieurs raisons : les risques de contamination et de défaillance du joint sont plus grands et, le sachet étant plus épais, il y a également un risque de stérilisation incomplète.

Les égouttures à partir du bec de la remplisseuse, une fois le sachet rempli, posent un risque de contamination du joint qu'il faut éviter. Les pompes refoulantes à coupure, l'élimination des égouttures des becs de remplissage à l'aide de systèmes de purge ou d'aspiration sous vide et l'emploi d'écrans protecteurs mobiles, qui réduisent considérablement les risques de souiller les surfaces de scellage, sont essentiels lorsque l'on emballe des aliments fibreux ou des sauces renfermant des particules.

Dans l'industrie des produits de la mer, le saumon fumé et autres produits de la pêche sont couramment introduits à la main dans des sachets préformés, à travers un écran de remplissage qui sert à empêcher la contamination de la zone de scellage.

Chaque produit possède des caractéristiques qui lui sont propres en ce qui concerne l'écoulement et la taille des particules. Il est donc difficile de fixer des normes détaillées pour la remplisseuse en vue d'éliminer tout risque de contamination de la zone de scellage. On peut néanmoins prendre les précautions suivantes pour réduire ce risque au minimum :

1. Les remplisseuses devraient être adaptées aux caractéristiques du produit. On peut vérifier qu'elles le sont en procédant à des essais de remplissage. Par exemple, bien que la pâte à gâteau ait apparemment la même consistance que le mélange à pain de poulet, des essais comparatifs ont montré qu'un doseur à vis équipé d'un bec à tube coulissant fonctionne mieux pour le pain de poulet, tandis qu'une pompe à engrenage (poussoir Creamy Package) équipée d'un bec avec vanne à boisseau tournant convient mieux à la pâte à gâteau.
2. Les becs de remplissage devraient être dotés de dispositifs tels que :

## Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave

état  
nouveau

date  
31/05/2002

Caractérisation et classification

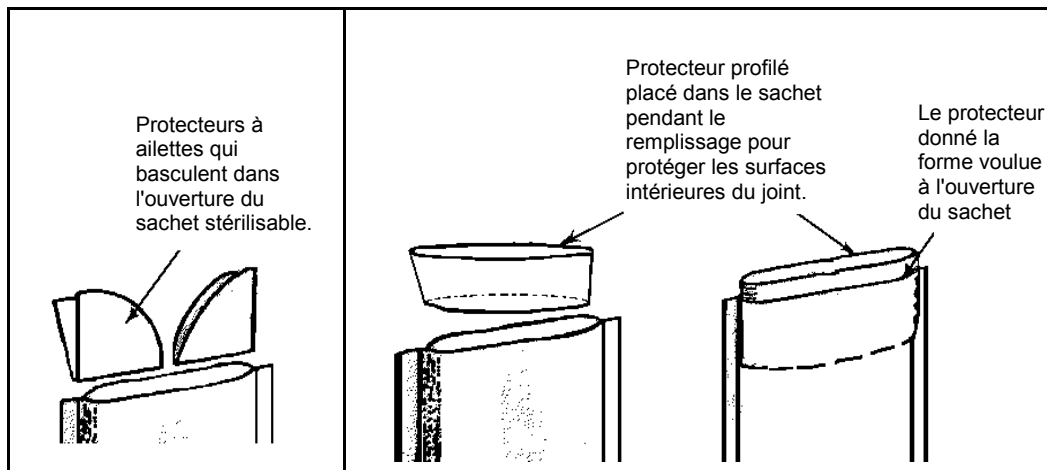
- ◆ trous d'aspiration sur la circonférence de l'extrémité du bec pour aspirer les égouttures;
  - ◆ anneaux de succion externes; ou
  - ◆ écrans de protection en tôle pour empêcher physiquement les égouttures de contaminer les surfaces de scellage.
3. Le remplissage devrait se faire de bas en haut et il convient de spécifier la distance qui doit rester libre jusqu'en haut du sachet (par ex., 3.8 cm).
4. Il faut faire en sorte que l'ouverture du sachet conserve sa forme. Pour ce faire, on peut utiliser les moyens suivants :
- ◆ fixer les bords avant et arrière du sachet à l'aide de pinces accrochées au transporteur
  - ◆ ménager l'ouverture du sachet à l'aide d'un jet d'air
  - ◆ utiliser des ventouses à l'extérieur du sachet et(ou) un système de spatules à l'intérieur
5. La manipulation contrôlée des sachets pleins, pendant et entre les opérations, réduira les risques de contamination de la zone de scellage.
6. Des mesures devraient être prévues pour l'élimination de l'air résiduel dans le sachet, afin d'empêcher les éclaboussures, notamment avec les produits visqueux qui ont tendance à emprisonner de l'air (sirop de sucre et sauce) : précautions usuelles pour éviter l'occlusion d'air, contrôle de la vitesse d'évacuation de l'air et contrôle de la température de remplissage du produit, pour empêcher la vaporisation instantanée.

Comme le montre la figure 3.1, on peut utiliser des protecteurs à ailettes ou profilés qui basculent dans l'ouverture du sachet au moment du remplissage, pour protéger physiquement les surfaces intérieures du joint contre la contamination.

**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**  
Caractérisation et classification

état  
nouveau

date  
31/05/2002



**Figure 3.1 Deux styles des protecteurs pour le remplissage des sachets stérilisables**

**3.2 ÉVACUATION DE L'AIR DU SACHET SOUPLE**

Le contrôle de la « teneur en air » du sachet rempli, qui comprend tout gaz inerte non condensable comme le dioxyde de carbone, est important. La présence d'air résiduel dans le sachet scellé peut provoquer une contrainte excessive sur les joints pendant la stérilisation et ralentir considérablement le transfert de chaleur.

Dans certains produits, une « teneur en air » est volontairement emprisonnée dans le produit de remplissage, dans le but d'obtenir une texture particulière (produits de boulangerie). Dans d'autres produits

## Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave

Caractérisation et classification

état  
nouveau

date  
31/05/2002

solides (comme les viandes non blanchies), de grandes quantités de gaz sont emprisonnées dans les tissus. De même, des sauces ou des liquides versés à froid peuvent libérer de grands volumes de gaz non condensables pendant la stérilisation.

Le manufacturier peut aussi faire circuler, en sens inverse, un gaz inerte comme l'azote. Avec la technique de la circulation inverse, il faut contrôler le gaz qui reste dans l'espace libre. Le but est d'éliminer l'oxygène afin de :

- ◆ prolonger la durée de conservation
- ◆ protéger l'intégrité du sachet
- ◆ permettre un transfert de chaleur uniforme et prévisible

Le contrôle de la « teneur en air » doit être défini comme étant un facteur critique pour la stérilisation s'il a une répercussion sur les normes de stérilisation. L'expression employée dans les normes de stérilisation est celle de « gaz résiduel ».

Le type de produit déterminera s'il convient d'utiliser une thermoscelleuse sous vide. Certains manufacturiers effectuent l'ouverture, le remplissage et le scellage des sachets dans une atmosphère de tunnel de vapeur. Quelle que soit la méthode employée, il convient de tenir compte des facteurs qui permettront d'obtenir un produit fini satisfaisant. Une évacuation rapide du sachet peut empêcher de disposer de suffisamment de temps pour éliminer correctement l'air. Une évacuation rapide dans une thermoscelleuse sous vide augmente les risques de contamination de la zone de scellage dans le cas de produits versés à chaud.

### 3.3 FORMATION DU JOINT

On obtient un joint hermétique dans les sachets stérilisables en autoclave en fusionnant deux couches thermoscellables (comme du polypropylène). Les types de scellage comprennent :

- ◆ le scellage par contact (thermoscelleuse par impulsion et thermoscelleuse à barres chauffantes)
- ◆ la méthode par induction (les molécules sont excitées et le chauffage se fait par conduction)
- ◆ la méthode ultrasonique (des ondes sonores excitent les polymères pour produire de la chaleur)
- ◆ la méthode diélectrique (des ondes diélectriques provoquent le

## Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave

Caractérisation et classification

état  
nouveau

date  
31/05/2002

réalignement des polymères)

La méthode le plus couramment utilisée soit la soudeuse par contact, autre que la thermoscelleuse par impulsion ou la thermoscelleuse à barres chauffantes. Pour obtenir le joint de fermeture principal, on utilise généralement l'une de ces deux thermoscelleuses, soit à l'intérieur d'une chambre à vide, soit avec un système d'injection de vapeur pour éliminer l'air dans l'espace de tête.

Plusieurs conditions sont nécessaires pour obtenir un bon joint thermoscellé :

1. sachets souples correctement formés et non endommagés
2. absence de matières étrangères dans la zone de scellage du sachet (p. ex., produit alimentaire, huile)
3. installation correcte des sachets dans les mâchoires de la scelleuse
4. surfaces de scellement planes, lisses et parallèles
5. autres facteurs susceptibles d'avoir un effet sur l'herméticité du joint :
  - ◆ température de fusion
  - ◆ pression créée par les mâchoires de la scelleuse qui retiennent les différents morceaux
  - ◆ temps de maintien des mâchoires de la scelleuse
  - ◆ compatibilité du matériau de scellage
  - ◆ contamination de la zone de scellage et état des surfaces de scellage.<sup>12</sup>

Les températures de thermoscellage doivent être conformes aux spécifications établis par le fabricant de la pellicule. Si la surface de scellage est trop chaude, le polyester risque de se décoller de la feuille d'aluminium<sup>12</sup>. Différents polymères fondront et fusionneront à différentes températures, selon leur masse moléculaire et leur composition. Le meilleur choix est un polymère qui présente une large plage de température. Plusieurs facteurs peuvent influencer sur la température de scellage, comme la conductivité thermique des mâchoires de la scelleuse, la présence d'air ou de gaz dans l'espace de tête du contenant et la présence ou l'absence d'un espace de tête dans le contenant. Il est possible parfois de compenser une température de scellage plus basse par une pression plus forte et un temps de maintien

## Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave

Caractérisation et classification

état  
nouveau

date  
31/05/2002

plus long des mâchoires de la scelleuse<sup>12</sup>. Parmi les autres facteurs dont il faudra peut-être tenir compte pour obtenir un joint thermoscellé correct, citons la température de la pièce et du sachet ainsi que l'humidité.

Un joint thermoscellé est acceptable lorsqu'il est impossible de distinguer les deux surfaces après avoir soumis le joint à une tension voisine de la tension de rupture. La liaison entre les couches scellées doit être plus forte que la liaison entre les couches du produit laminé. Les surfaces opposées doivent être totalelement soudées. Il convient d'établir une norme de performance pour la résistance de la soudure, pour chaque type d'emballage<sup>13</sup>.

La présence de substances comme de l'humidité, de l'huile ou autres particules d'aliment peut contaminer la zone de scellage et nuire considérablement à la qualité du joint. La présence de matières étrangères peut donner lieu à la formation de vides ou de cloques dans le joint lui-même pendant l'application de la chaleur et l'on observera une dépression, visible à l'oeil nu, lorsque le joint refroidira. Les vides ou les particules d'aliment peuvent également donner lieu à la création de voies d'infiltration des bactéries. Une méthode proactive visant à résoudre une partie de ces problèmes consiste à utiliser des barres chauffantes à surface courbe qui évacuent une partie des contaminants potentiels lorsqu'elles se referment sur le sachet.

Les surfaces de scellage doivent être planes, lisses et parallèles. La contamination de la surface de la barre chauffante peut donner lieu à la formation de circonvolutions (voir le chapitre 7 - Joint contaminé) ou d'empreintes sur la surface extérieure du sachet scellé. La largeur du joint (figure 2.4) est un facteur important.

### 3.3.1 Thermoscelleuse à barres chauffantes

La thermoscelleuse à barres chauffantes comporte deux mâchoires qui se referment sur le sachet en appliquant une pression. Ces barres restent chaudes en tout temps et, partant, il est parfois difficile d'obtenir un chauffage uniforme. Il est conseillé de placer un thermocouple dans la barre chauffante pour mesurer de façon indépendante la température au point de scellage.

Il convient de souligner que la température indiquée par le thermocouple (lue sur le panneau de commande) est parfois légèrement différente de la température réelle à la surface de la barre chauffante. Il peut y avoir une différence de plusieurs degrés entre l'indication du thermocouple et

## Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave

Caractérisation et classification

état  
nouveau

date  
31/05/2002

la température réelle. On peut vérifier la température à la surface de la barre chauffante à l'aide d'un pyromètre et comparer avec l'indication du thermocouple sur le panneau de commande.

**Il est très important que le technicien connaisse la valeur exacte de la température à la surface de la barre chauffante et qu'il soit sûr que cette température est maintenue pendant tout le processus.**

Le transformateur doit avoir en main les spécifications du fabricant de sachets souples relatives à la température des barres chauffantes, à la pression et au temps de maintien nécessaires pour obtenir un bon joint thermoscellé. À l'aide de ces données, il est important que le transformateur valide d'abord le fonctionnement de la thermoscelleuse en effectuant des essais sur plusieurs sachets remplis, suivis d'essais d'éclatement. Pendant le processus, il faut surveiller continuellement la température, la pression et le temps de maintien des barres chauffantes, et effectuer périodiquement des essais d'éclatement afin de montrer que les spécifications sont respectées de façon constante.

### 3.3.2 Thermoscelleuse à impulsion

La thermoscelleuse « à impulsion » comporte deux barres froides qui viennent l'une contre l'autre en appliquant une pression. Un courant électrique est envoyé dans les barres, produisant de la chaleur. Avec ce mécanisme, il est possible de régler de nombreuses variables, comme le temps de maintien et la pression.

## Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave

Caractérisation et classification

état nouveau

date 31/05/2002

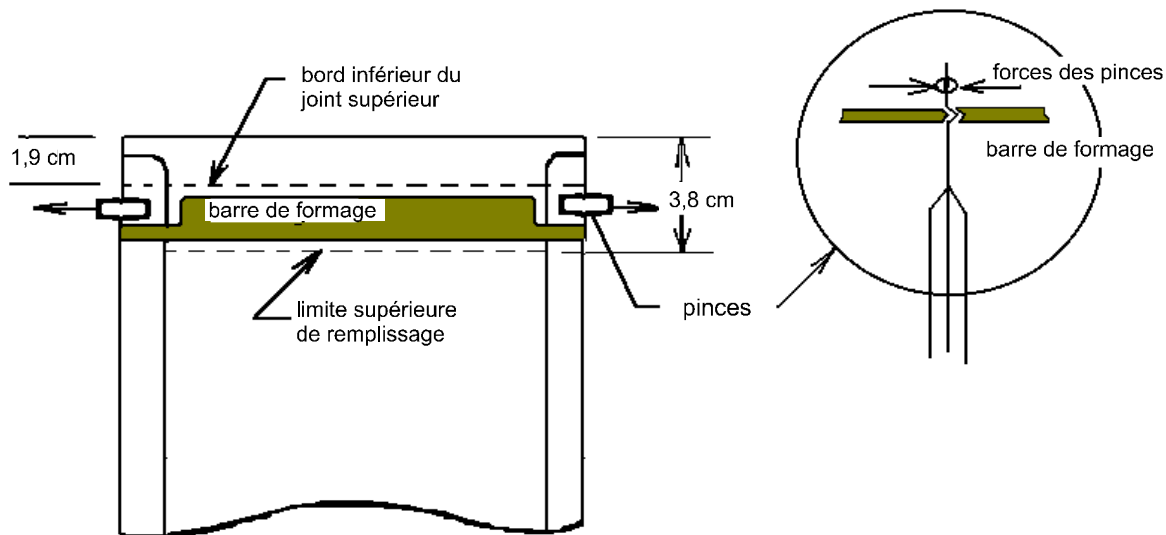


Figure 3.2 Principe et critères du thermoscellage pour éliminer les rides dans le joint supérieur (Extrait de Lampi, 1976, « Performance and Integrity of Retort Pouch Seals »)<sup>13</sup>

### 3.4 MANIPULATION DES SACHETS FERMÉS

Des recherches originales été menées dans divers centres de recherche ont montré qu'il y avait des risques de recontamination lors de la manipulation des sachets stérilisables en autoclave<sup>17</sup>. Il a été démontré que, suite à la manipulation, les sachets stérilisables peuvent présenter des risques d'empoisonnement alimentaire, en plus des risques de détérioration dans le commerce. Le manufacturier doit réduire au minimum la manutention des sachets, compte tenu du risque de recontamination en cas de perforation ou de défautuosité du produit laminé, ou encore à la suite d'une rupture de joint. Le programme de gestion de la qualité définit les mesures d'hygiène utilisées par le manufacturier pendant la production. Tout le matériel et toutes les surfaces en contact avec les sachets doivent être tels que le matériau constitutif ne subira ni dommages ni abrasion.

Les sachets ne doivent pas se superposer ou se toucher lorsqu'ils sont dans l'autoclave ou en tout autre moment du processus. Il est très probable qu'un contact entre deux sachets entraînera des défautuosités dans le contenant car les bords des sachets sont plutôt rigides et aiguisés. Dans l'autoclave, les sachets doivent être placés dans des



## Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave

Caractérisation et classification

état  
nouveau

date  
31/05/2002

compartiments séparés qui les immobilisent et qui empêchent tout contact accidentel et toute superposition des sachets individuels (disposition dite « en bardeaux »). Si le manufacturier a l'habitude de faire se superposer les bords libres des sachets pendant le chargement du panier, il doit faire attention que le produit à l'intérieur des sachets ne se superpose pas car cela changerait l'épaisseur du sachet qui ne serait plus conforme à l'épaisseur maximale permise pour la stérilisation. Pour cela, il faut installer des séparateurs spéciaux qui empêchent de dépasser l'épaisseur maximale spécifiée.

Il faut également que l'autoclave soit bien propre, exempt de rouille et de tartre. La rouille et le tartre peuvent tomber sur les sachets et provoquer des défauts tels que des piqûres et des éraflures.

### 3.5 MANIPULATION DES SACHETS APRÈS LA STÉRILISATION

Les aliments peuvent être conservés sans danger dans des sachets stérilisables si le sachet scellé empêche toute nouvelle infection par des micro-organismes qui s'infiltreraient à travers les joints thermoscellés ou le corps du sachet après que le produit a été stérilisé. Pour réduire au minimum la contamination microbienne des surfaces extérieures des sachets, le producteur doit adopter des mesures d'hygiène établies, sécher les sachets et les enfermer aussi rapidement que possible dans des suremballages.

#### 3.5.1 Séchage des sachets

Les sachets stérilisables en autoclave doivent être convenablement séchés après la stérilisation afin d'empêcher les micro-organismes de s'infiltrer à travers les joints thermoscellés ou le corps du sachet et d'infecter le produit. Pour réduire au minimum les risques de contamination microbienne des surfaces extérieures des sachets, après la stérilisation, on peut prendre des mesures de précaution particulières, sécher convenablement les sachets individuels et les enfermer le plus rapidement possible dans des suremballages. S'il reste de l'humidité sur le sachet stérilisable, il y a des risques que cette eau réduise la résistance du suremballage et qu'elle laisse des macules ou des taches.

Il convient de vérifier la température au centre du produit sur un échantillon de sachets prélevés à divers endroits dans les paniers de l'autoclave. Au moment où les sachets sont retirés de l'autoclave pour être ensuite manipulés et séchés, la température interne du sachet devrait avoir baissé à 110-140 °F<sup>23</sup> avant que le sachet ne soit refroidi à

## Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave

Caractérisation et classification

état  
nouveau

date  
31/05/2002

l'air et séché. Cette température se situe à l'extrémité inférieure de la plage thermophile et, partant, les risques de détérioration par des organismes thermorésistants sont réduits.

Pour le séchage, on utilise une combinaison de chaleur résiduelle pour faciliter l'évaporation, d'agents mouillants dans l'eau de refroidissement de l'autoclave ainsi que de séchoirs mécaniques, de séchoirs à air ou de lames d'air pour éliminer l'eau qui adhère au sachet.

### 3.5.2 Suremballage

Le sachet stérilisable en autoclave est aisément perforé par des objets pointus et il est également sujet aux craquelures par flexion lorsqu'il est soumis à des flexions et pliages répétés. Sous l'effet d'une flexion excessive, la feuille d'aluminium se cassera et les piqûres permettront à l'oxygène de pénétrer dans le contenant. Des vibrations excessives ou le mouvement du produit liquide pendant le transport peuvent également provoquer une flexion. Il est possible de réduire au minimum ces deux problèmes en utilisant un matériel de remplissage, de scellage et de manutention approprié, dans l'usine d'emballage, ainsi qu'une enveloppe ou un carton de taille appropriée pour suremballer chaque unité.

Il convient d'évaluer les suremballages qui conviennent à chaque produit, en tenant compte de la durabilité et de l'exposition pendant le transport. Un suremballage en carton rigide, qui offre un soutien maximum pour toutes les surfaces du sachet, protège adéquatement les zones des joints contre les chocs, notamment lorsqu'on laisse tomber le carton.

Un suremballage individuel n'est pas considéré essentiel pour la distribution des sachets stérilisables destinés au commerce de détail. Les sachets destinés aux institutions sont normalement emballés dans un carton protecteur de haute qualité qui retient bien les sachets pendant la distribution. Chaque sachet doit faire l'objet d'une dernière inspection avant d'être emballé dans le carton et une étiquette indiquant la nature du produit doit être apposée sur le sachet.

Il est recommandé d'effectuer le dernier emballage de protection là où les sachets ont été stérilisés. Si le dernier emballage est effectué ailleurs, il convient de faire très attention pendant le transport des sachets jusqu'à cet endroit. Le personnel de l'installation d'emballage doit avoir reçu une formation adéquate pour inspecter les sachets avant l'emballage.

## Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave

Caractérisation et classification

état  
nouveau

date  
31/05/2002

### 3.5.3 Emballage de transport

Diverses méthodes de transport et de distribution finale sont utilisées pour les sachets stérilisables en autoclave. Les exigences relatives à l'emballage de transport varieront selon les circonstances. Les spécifications concernant l'emballage de transport tiennent normalement compte des facteurs suivants :

1. Emballage de transport doit pouvoir protéger les sachets individuels. Il peut être constitué du carton protecteur jouant le rôle d'enveloppe extérieure, ou d'une combinaison d'un suremballage et de l'enveloppe extérieure. L'emballage de transport doit pouvoir résister au poids des cartons empilés et il doit protéger les sachets de tout mauvais traitement associé à la manutention.
2. Les hauteurs de palettisation et d'empilement des caisses doivent être spécifiées, afin de réduire au minimum les risques de comprimer le contenu des sachets et, partant, de soumettre les joints à une tension.

Les sachets stérilisables en autoclave ne doivent pas être soumis à des températures extrêmes pendant l'entreposage et le transport. Aux basses températures, il y a des risques de diminution de la résistance à la craquelure par flexion et, aux températures élevées, il y a des risques de croissance d'organismes thermophiles qui pourraient avoir survécu à la stérilisation. Une humidité élevée peut réduire la résistance du suremballage.

**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**  
Caractérisation et classification

état  
nouveau

date  
31/05/2002

**CHAPITRE 4**

**MÉTHODES D'EXAMEN ET D'ÉVALUATION**

Il existe un certain nombre d'essais d'intégrité du contenant qui peuvent être effectués sur les sachets stérilisables en autoclave. Il convient de demander au fabricant des contenants quelles sont les méthodes appropriées. Les contenants vides doivent être soumis à des essais de résistance d'adhésion. Les contenants pleins et stérilisés doivent également faire l'objet d'essais périodiques et les résultats de ces essais doivent être consignés.

Pour que le joint soit de bonne qualité, il faut qu'il y ait fusion. Il y a fusion lorsque les surfaces opposées du joint sont totalement soudées. Dans ce cas, il est impossible de distinguer les deux surfaces opposées à la jonction intérieure ou après la mise sous tension du joint au-delà du point de rupture. Dans le cas d'une rupture à la traction (qui peut être provoquée manuellement), il y a fusion si c'est une couche intérieure qui se rompt à la limite du joint et s'il y a séparation d'une couche. Si le joint pèle de telle sorte que l'on puisse distinguer les surfaces intérieures du joint, il n'y a pas fusion et le joint doit être rejeté.

Les joints examinés au moment de la production peuvent être conformes aux critères des essais de traction et d'éclatement, même si la fusion n'est pas convenable. Après une courte période d'entreposage (24 heures ou plus), ces joints peuvent se rompre lorsqu'ils sont soumis à des essais de manutention tels que des épreuves de vibrations et de chute. Tout manufacturier qui utilise des sachets souples stérilisables en autoclave devrait étudier la question en profondeur afin d'être bien sûr que le matériel et les méthodes utilisés produiront un joint thermoscellé qui répondra aux spécifications du fournisseur de matériaux. Des essais destructifs et non destructifs servant à évaluer la qualité de la fusion dans les joints thermoscellés sont décrits ci-dessous.

**4.1 EXAMEN ET MISE À L'ÉPREUVE DU CONTENANT**

L'examen des sachets stérilisables consiste en un certain nombre d'activités qui fourniront des renseignements à la fois quantitatifs et qualitatifs :

## Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave

Caractérisation et classification

état  
nouveau

date  
31/05/2002

1. inspection visuelle et mesure des caractéristiques externes du joint, afin d'obtenir une première évaluation de l'intégrité du joint (y compris les joints du fabricant et la zone de l'encoche d'ouverture);
2. essai d'éclatement pour évaluer la résistance du joint;
3. essai de traction pour vérifier la soudure (la structure du produit laminé devrait céder avant le joint).

### 4.1.1 Examen visuel

Lorsque l'on veut vérifier si un contenant comporte des défauts, il convient de commencer par un examen visuel approfondi du contenant et de ses joints :

1. Enlever l'étiquette du contenant.
2. Examiner soigneusement les bords de chaque joint, à la recherche d'indices de la présence de produit dans la zone de scellage. On ne doit voir aucun produit (huile, etc.)
3. Mesurer la largeur des joints (du fabricant et de fermeture) en plusieurs endroits le long des joints afin de vérifier que les spécifications de la thermoscelleuse et la largeur minimale de 3 mm sont respectées.
4. Examiner les joints en prenant les parties non scellées du produit laminé et en exerçant une pression constante. Observer l'emballage et les joints, à la recherche d'indices de fluage du joint ou de séparation des couches.

Les examens visuels doivent être effectués au début et toutes les 30 minutes sur une unité de chaque tête de scellage mise à l'épreuve et les résultats doivent être consignés<sup>21,9</sup>. Un examen visuel doit également être réalisé sur les sachets choisis pour les essais d'éclatement. On recherchera les défauts visibles suivants : défaut d'alignement des joints, craquelure par flexion, contamination du joint par le produit, absence de liaison, fluage du joint, séparation des couches et rayures.

On effectuera aussi un examen visuel après la stérilisation en autoclave car le contenant peut être endommagé pendant la stérilisation, le déchargement, l'entreposage et l'emballage en raison de la superposition des sachets, de la présence de rouille dans l'autoclave et d'une

## Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave

Caractérisation et classification

état  
nouveau

date  
31/05/2002

manutention un peu brutale. Les types de défaut observés sur les sachets envoyés au rebut doivent être consignés afin de permettre l'évaluation de l'opération de thermoscellage.

La figure 4.1 représente des joints thermoscellés normaux obtenus à l'aide d'une scelleuse à barres chauffantes et d'une scelleuse à impulsion. Les joints thermoscellés peuvent être plats ou profilés. Quelle que soit la forme de la mâchoire ou de la barre de la scelleuse, la qualité du joint thermoscellé dépend des facteurs suivants :

1. Température à la surface des matériaux de scellement;
2. Pression des mâchoires de la scelleuse;
3. Temps de maintien des barres chauffantes ou des mâchoires;
4. Compatibilité des matériaux de scellage;
5. Absence de contaminant dans la zone de scellage;
6. État physique des surfaces de scellage.

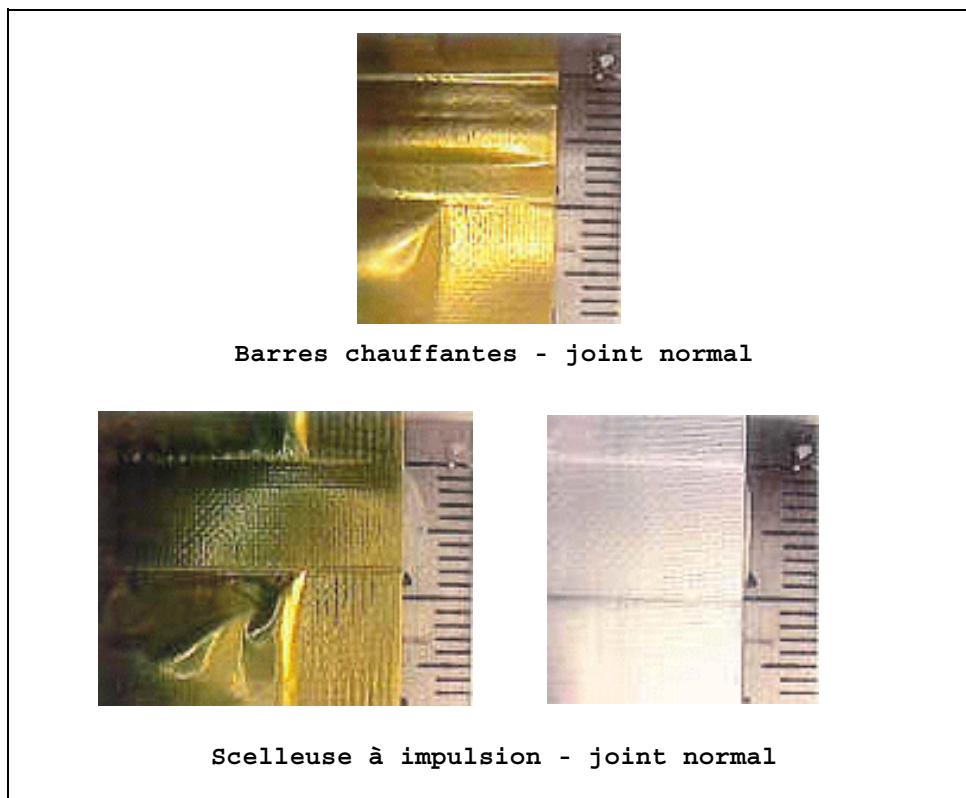


Figure 4.1 Joint de fermeture - Critères d'inspection visuelle

## Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave

Caractérisation et classification

état  
nouveau

date  
31/05/2002

### 4.1.2 Essai d'éclatement sous charge statique

On peut utiliser un essai d'éclatement sous charge statique (aussi appelé essai de compression) pour déterminer la résistance à l'éclatement d'un sachet et vérifier ainsi si le thermoscellage a été effectué dans des conditions adéquates. Pour ce faire, on place un sachet scellé rempli de produit alimentaire, d'eau ou de tout autre liquide non compressible, à l'horizontale, entre deux plaques parallèles et horizontales reliées à une cellule dynamométrique et à une jauge à cadran. Un poids étalon est placé sur la plaque supérieure pendant une période déterminée. Les sachets doivent résister à une force de 7,5 kg appliquée pendant 15 secondes sur une longueur de joint intérieure de 15 mm<sup>13</sup>.

La figure 4.2 représente l'application d'une charge statique perpendiculaire aux parois du sachet. Le technicien enregistre soit la force à laquelle le joint se rompt, soit le temps pendant lequel le sachet est soumis à une force maximale fixée à l'avance.

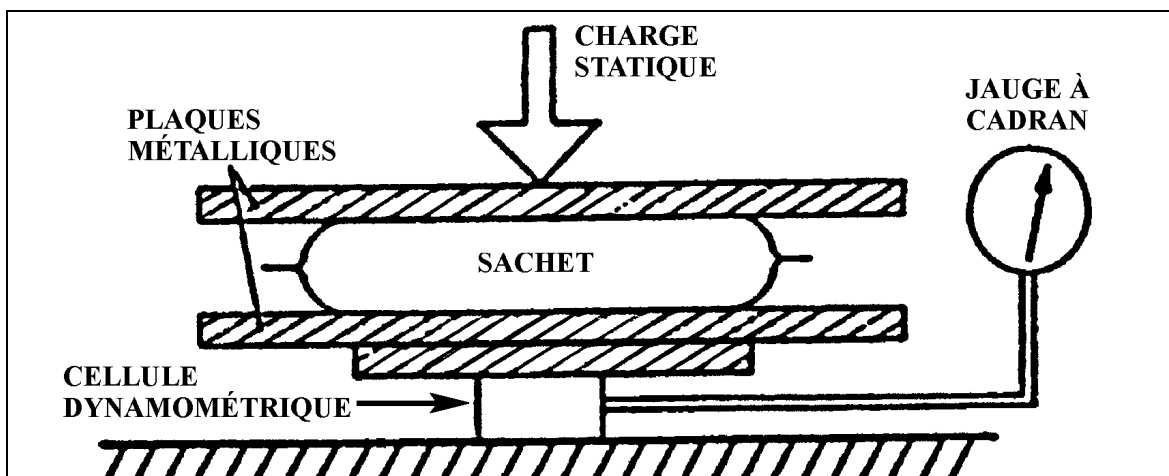


Figure 4.2 Essai d'éclatement sous charge statique

(Extrait de Lampi, 1976, « Performance and Integrity of Retort Pouch Seals »)<sup>13</sup>

Lorsqu'on réalise un essai d'éclatement sous charge statique, il convient de tenir compte des aspects suivants<sup>8</sup> :

1. La force de rupture spécifiée pour un sachet quelconque dépend de l'épaisseur du sachet plein entre les plaques au moment de l'éclatement. Étant donné que cette épaisseur est déterminée par les dimensions intérieures du sachet et le volume de produit, la position du joint de fermeture et le remplissage doivent être

## Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave

Caractérisation et classification

état  
nouveau

date  
31/05/2002

soigneusement surveillés.

2. La température du produit peut avoir un effet important sur les résultats de l'essai. En raison du transfert de chaleur entre le contenu du sachet et les joints, la présence d'un produit chaud ou d'eau chaude peut affaiblir le joint. Le degré d'affaiblissement dépend des spécifications du sachet. Par exemple, un changement dans la température du joint de 30 °C à 40 °C peut entraîner une réduction de la résistance lors de l'essai de charge statique pouvant atteindre 35 %.
3. Les dommages causés au joint par l'essai sous charge statique sont généralement moins importants que ceux causés par l'essai d'éclatement interne parce que la force appliquée aux joints est due à une pression hydraulique et qu'elle disparaît dès que le sachet éclate. L'essai d'éclatement sous charge statique est utile pour localiser et diagnostiquer les défauts de joint. Néanmoins, sans doute à cause des facteurs critiques mentionnés en 1) et 2), les résultats de l'essai d'éclatement sous charge statique sont généralement plus variables que ceux de l'essai d'éclatement sous pression interne.
4. Si l'essai est réalisé sur un sachet contenant le véritable produit, le produit doit être capable de transmettre une pression hydraulique aux joints. C'est pourquoi on ne peut pas utiliser de sachets renfermant des produits solides pour des essais d'éclatement.
5. Après tout essai d'éclatement, les sachets soumis à l'essai qui n'ont pas éclaté ne doivent jamais être renvoyés dans le circuit de production.

### 4.1.3 Essai d'éclatement sous pression interne

L'essai d'éclatement sous pression interne est une bonne mise à l'épreuve générale de l'herméticité des joints et permet de vérifier si le thermoscellage a été effectué dans des conditions adéquates. Il permet d'évaluer la capacité d'un emballage à résister au transport et à la manutention. Une pression interne, appliquée par insufflation d'air, est utilisée pour soumettre les joints à une tension et l'on enregistre la réponse du contenant.

L'essai d'éclatement sous pression interne fonctionne ainsi : une pression continue de 10 kPa/seconde (1 lb/po<sup>2</sup>) est appliquée sur la partie interne du joint. Voici les trois protocoles d'essai d'éclatement



## Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave

Caractérisation et classification

état  
nouveau

date  
31/05/2002

sous pression<sup>1</sup> :

1. L'essai d'éclatement sous pression dynamique pendant lequel on augmente la pression jusqu'à ce que le sachet éclate. La pression interne à l'éclatement est enregistrée. Cet essai est utilisé pour les joints thermoscellés.
2. L'essai d'éclatement sous pression statique, pendant lequel on porte la pression à une valeur déterminée qui doit être maintenue pendant 30 secondes. On indique si le sachet résiste ou éclate. Cet essai est utilisé pour les joints thermoscellés.
3. L'essai d'éclatement sous pression progressive, pendant lequel on porte la pression à une valeur déterminée comme 5 lb/po<sup>2</sup> qui doit être maintenue pendant 30 secondes, puis on augmente la pression de 0,5 lb/po<sup>2</sup> et elle doit être maintenue pendant 30 secondes. On poursuit l'essai avec des périodes d'augmentation et de maintien de la pression jusqu'à ce que les sachets éclatent. On enregistre la pression interne à l'éclatement et les observations relatives à à rupture du joint. Cet essai est utilisé pour les joints pelables.

L'essai d'éclatement sous pression interne doit être effectué avant l'essai de résistance à la traction.<sup>9</sup> En général, on recommande de procéder aux essais d'éclatement sous pression interne avant et après la stérilisation car le passage en autoclave et l'entreposage réduisent la résistance du joint. Lampi<sup>13</sup> a montré qu'après le scellage, les sachets supportent une pression de 240 kPa (35 lb/po<sup>2</sup>) pendant 30 secondes, alors qu'après la stérilisation et l'entreposage, ils supportent une pression de 140 kPa (20 lb/po<sup>2</sup>) pendant 30 secondes.

La norme pour l'essai d'éclatement sous pression interne, mentionnée dans le document *Emploi des sacs en produit laminé souple pour l'emballage des aliments stérilisés CAN/CGSB-32.302-M87*<sup>7</sup> est de 105 kPa (15 lb/po<sup>2</sup>), pendant 30 secondes sans aucun signe de rupture du joint. La largeur finale du joint est de 3 mm ou plus.<sup>8</sup> Il faut remarquer que les sachets stérilisés doivent respecter ces critères, et donc les sachets qui ne sont pas stérilisés doivent respecter des critères plus élevées comme 140 kPa (20 lb/po<sup>2</sup>) ou plus.

Il existe deux types différents d'appareils d'essai d'éclatement.

1. Appareil d'essai pour quatre soudures : une aiguille est insérée dans un sachet rempli et de l'air est introduit par l'aiguille (figure 4.3).

**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**

Caractérisation et classification

état  
nouveau

date  
31/05/2002

2. Appareil d'essai pour trois soudures : un sachet vide est fixé à une source d'air et gonflé, les mâchoires sont serrées de façon à sceller le sachet autour de la source d'air (figure 4.4).

Dans chaque cas, le sachet doit être immobilisé afin de réduire l'angle du joint qui autrement augmente avec le gonflement (pression). En limitant l'angle du joint, les sachets dont les joints sont solides se rompent à une pression plus élevée que lorsque les sachets ne sont pas immobilisés. On observe une différence marquée de la pression à l'éclatement entre les joints bien formés et les joints mal formés.

Avec les sachets dont l'épaisseur maximale est inférieure à 13 mm (1/2 po), une plaque métallique lourde immobilise le sachet de manière à ce que l'espace de confinement ne soit pas supérieur à 13 mm (1/2 po). Avec tous les autres sachets, l'espace de confinement sera de 10 % supérieur à l'épaisseur du contenant.<sup>14</sup>

**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**  
Caractérisation et classification

état  
nouveau

date  
31/05/2002

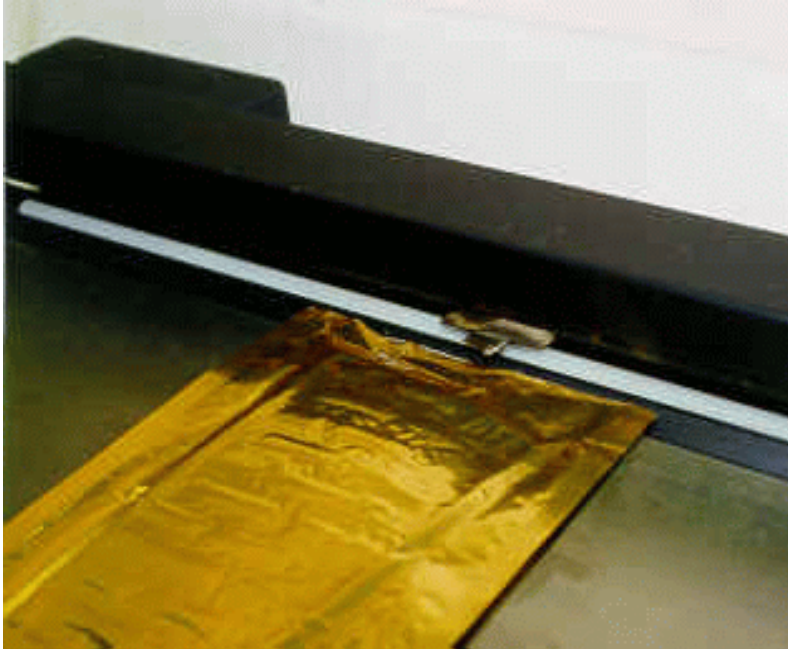


**Figure 4.3** Appareil d'essai d'éclatement sous pression interne - mise à l'épreuve de 4 soudures  
Les sachets sont immobilisés entre deux plaques, illustrées en position ouverte (schéma supérieur)

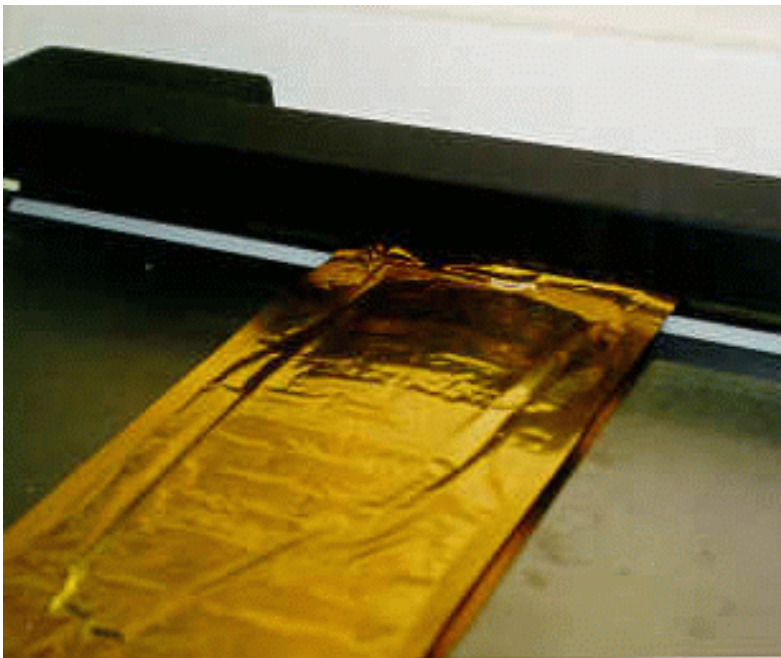
**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**  
Caractérisation et classification

état  
nouveau

date  
31/05/2002



Appareil d'essai des joints mettant 3 soudures à l'épreuve. L'extrémité ouverte du sachet est fixée à une source d'air. Le dessin représente l'appareil avec la plaque supérieure ouverte.



Extrémité ouverte du sachet en position au-dessus de la source d'air. Les parois ouvertes sont scellées sur des barres qui se referment autour de la source d'air pendant l'essai.

**Figure 4.4** Appareil d'essai d'éclatement sous pression - Mise à l'épreuve de 3 soudures

## Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave

Caractérisation et classification

état  
nouveau

date  
31/05/2002

### 4.1.4 Essai de traction

Les essais de traction constituent un outil pour évaluer les qualités de scellement inhérentes des films servant à la fabrication d'emballages souples, dans le cadre d'un programme d'assurance de la qualité, et ils sont facultatifs. Quelles que soient les caractéristiques de la technique (largeur des échantillons, matériel et vitesses variables de séparation des mâchoires ou des têtes d'équerre), l'essai de traction est surtout utile pour contrôler la capacité de liaison des matériaux ainsi que pour des essais ponctuels des conditions de scellage et du fonctionnement du matériel.<sup>13</sup>

Avant de réaliser l'essai de traction, il est recommandé de conditionner les sachets thermoscellés. L'atmosphère normale de conditionnement<sup>3</sup> correspond à une température de  $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  ( $73,4\text{ °F} \pm 3,6\text{ °F}$ ) et à une humidité relative de  $50\% \pm 5\%$ . Il est recommandé de conserver le sachet pendant au moins 40 heures dans cette atmosphère, bien que certains matériaux puissent nécessiter des temps de conditionnement plus longs. Il convient de faire preuve de jugement dans le choix des durées et des méthodes de conditionnement nécessaires, selon les objectifs de l'essai.

Des bandes d'essai de 25,4 mm (1 pouce) de largeur et d'au moins 75 mm (3 pouces) de longueur sont découpées dans le joint du sachet, comme le montre la figure 4.5 ci-dessous. Les bords doivent être coupés bien droit, perpendiculairement à la direction du joint.

**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**  
Caractérisation et classification

état  
nouveau

date  
31/05/2002

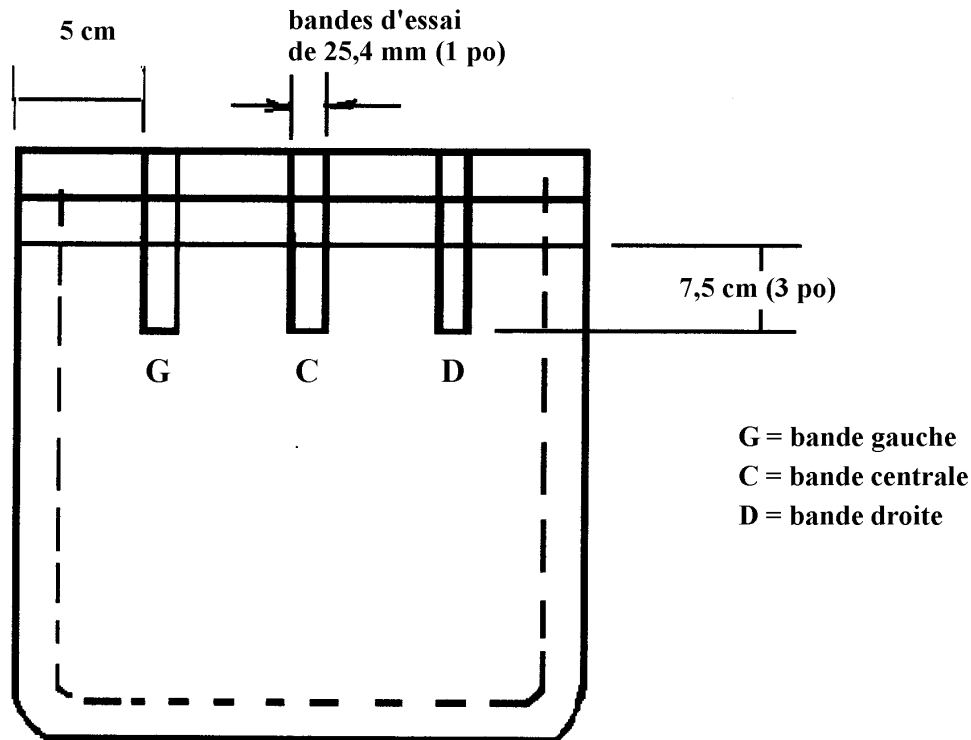


Figure 4.5 Positions des bandes d'essai pour les essais de résistance du joint

Chaque extrémité de la bande d'essai est ensuite fixée à l'aide de pinces à l'appareil d'essai de traction (figure 4.6). La partie scellée de la bande d'essai doit être à égale distance des pinces et la distance recommandée entre les pinces est de 25 à 50 mm (1 à 2 pouces). La bande d'essai doit être alignée dans les pinces de façon que le joint soit perpendiculaire à la direction de traction. Le joint ne doit pas être soumis à une tension avant que l'essai ne commence.<sup>3</sup>

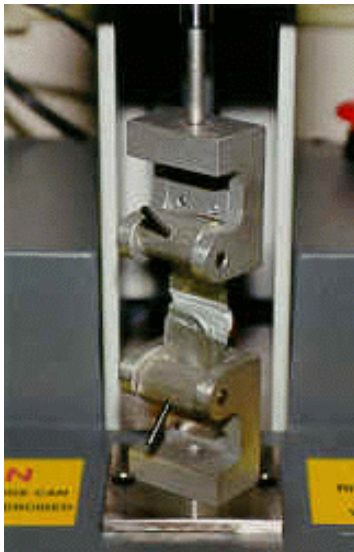
On tire lentement sur le joint. Le taux d'application de la charge doit se situer entre 250 et 300 mm/minute (10 et 12 pouces par minute).<sup>3</sup> La force nécessaire pour rompre le joint est enregistrée en newtons/mètre de largeur (livres par pouce linéaire). Il faut prélever au moins trois échantillons adjacents de chaque joint testé et la moyenne de l'échantillon est comparée aux spécifications du fabricant.<sup>21</sup>

**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**  
Caractérisation et classification

état  
nouveau

date  
31/05/2002

**Position de la bande  
d'essai dans les pinces**



**Figure 4.6** Appareil d'essai de traction, avec l'échantillon mis à l'épreuve

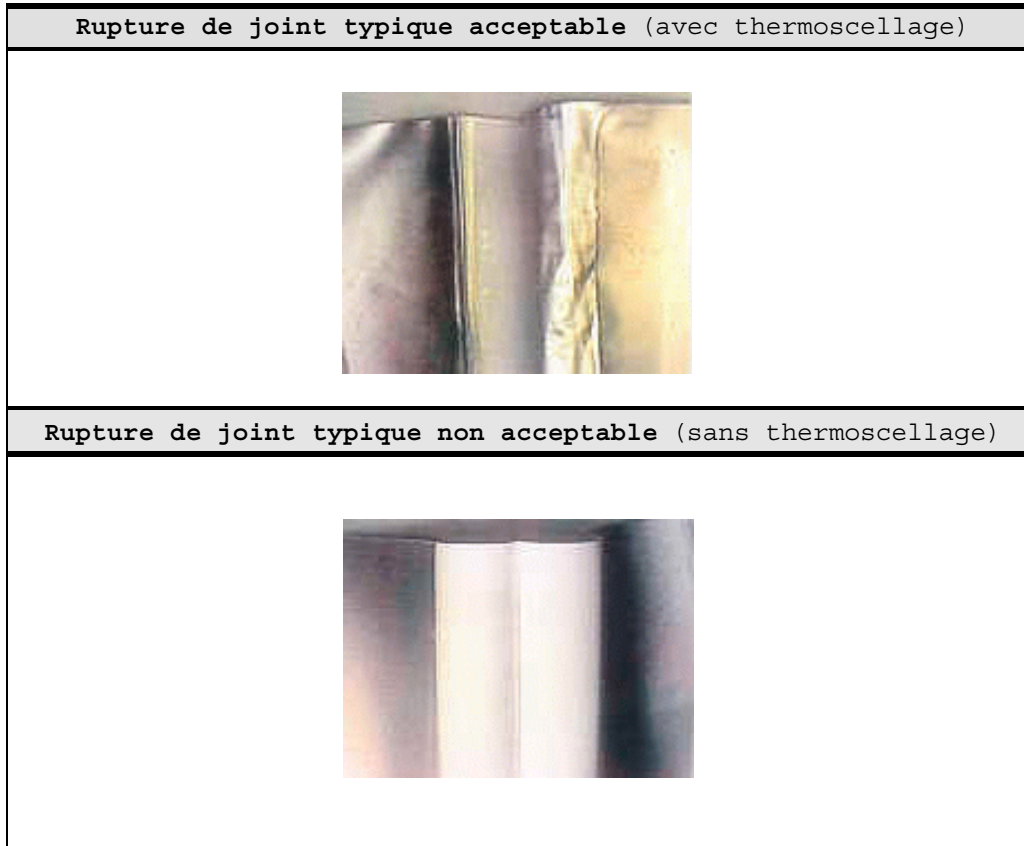
L'essai de traction mesure la force totale requise pour provoquer la rupture sur toute la largeur de chaque bande d'essai. Les canaux ou les points de contrainte, les particules emprisonnées ou les zones adjacentes de haute résistance cachent d'autres zones faibles de petite superficie à l'intérieur du joint.

On observera l'aspect de la déchirure à la couture (figure 4.7). Dans le cas d'un joint bien formé, la couche interne de chaque côté du sachet est réunie par fusion ou soudée complètement de sorte que lorsque la surface du joint est tirée, le joint ne pèle pas au niveau des surfaces originales. La délamination doit se produire de manière à ce que la feuille d'aluminium et une partie de la couche laminée d'un côté du sachet soient arrachées tout en adhérant au joint de l'autre côté du sachet. Le joint doit se déchirer uniformément et prendre un aspect rugueux et marbré<sup>21, 13</sup> comme le montre la figure 4.7.

**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**  
Caractérisation et classification

état  
nouveau

date  
31/05/2002



**Figure 4.7 Essai de traction - critères de fermeture observables à l'oeil**

Le rapport d'essai de traction doit contenir les renseignements suivants :

- identification des matériaux mis à l'épreuve
- largeur de joint mise à l'épreuve
- conditions d'essai (température et humidité)
- type de rupture observé (séparation des couches, pelure ou déchirure du film)
- force maximale requise pour provoquer la rupture du joint pour chaque bande d'essai (exprimée en N/m de largeur de bande ou en livres/pouce de largeur de bande)
- autres données pertinentes (p.ex., calculs statistiques, pourcentage d'élongation avant la rupture)

**4.1.5 Mesure de la quantité d'air résiduel - Essai destructif**

La quantité d'air résiduel peut être mesurée pendant l'essai de



## Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave

Caractérisation et classification

état  
nouveau

date  
31/05/2002

déchirement. La quantité d'air résiduel autorisée est consignée dans les normes de stérilisation (en général, le maximum est de 10 cm<sup>3</sup> <sup>26,12</sup>, mais cette valeur peut varier, pourvu que ce facteur critique soit spécifié dans les normes de stérilisation). Si la quantité d'air résiduel est trop grande, cet air peut exercer une pression excessive sur le joint pendant la stérilisation ou créer un point froid dans le produit. Si la quantité d'air résiduel est trop faible, il peut se former des craquelures de flexion autour des bords du produit solide lorsque le sachet plisse au refroidissement.

La méthode la plus simple pour vérifier la quantité d'air résiduel consiste à tenir le sachet sous l'eau sous un entonnoir fixé à une éprouvette graduée remplie d'eau. On coupe le coin du sachet qui est placé sous l'entonnoir et on presse sur le sachet de façon à en évacuer l'air. La quantité d'air résiduel dans le sachet est égale à la quantité d'eau déplacée dans l'éprouvette (figure 4.8).

On peut ramener les volumes d'air mesurés aux valeurs à la pression atmosphérique, en utilisant la loi de Boyle :

$$V_1 = \frac{(P_a - W_h) V_m}{P_a}$$

où :

$V_1$  = Volume de l'air à la pression atmosphérique (mL)

$P_a$  = Pression atmosphérique (pouces de mercure)

$W_h$  = Pression de la colonne d'eau dans l'éprouvette graduée (pouces de mercure)

$V_m$  = Volume d'air mesuré (mL)

## Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave

Caractérisation et classification

état  
nouveau

date  
31/05/2002

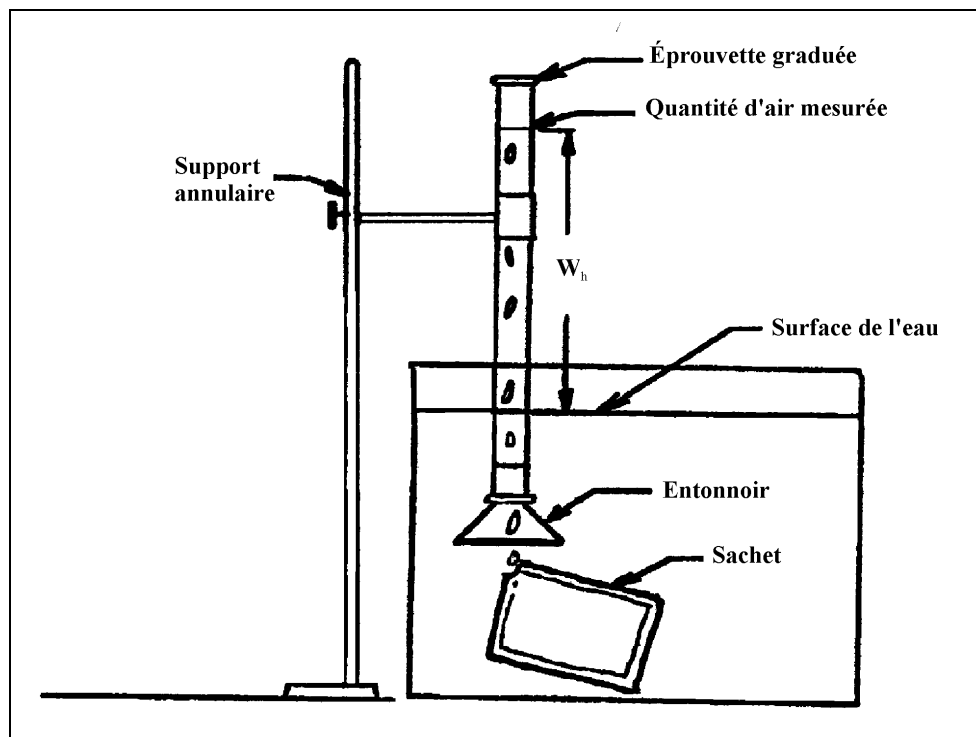


Figure 4.8 Dispositif de mesure de la quantité d'air résiduel

### 4.1.6 Mesure de la quantité d'air résiduel - Essai non destructif

L'essai non destructif fait intervenir le principe de la poussée hydrostatique. Pour déterminer le volume de gaz, on utilise une équation obtenue en appliquant le principe d'Archimède, la loi de Boyle et la loi du mélange des gaz. On a cherché à mettre au point une méthode non destructive pour déterminer le volume d'air dans un sachet souple fermé hermétiquement, qui pourrait servir d'essai d'acceptation. Le principe général de cette méthode est le suivant : on pèse le sachet alors qu'il est suspendu dans de l'eau, puis on réduit la pression ambiante jusqu'à ce que le gaz qui se trouve à l'intérieur du sachet souple se détende suffisamment pour que le sachet soit en équilibre hydrostatique (figure 4.9).

Si l'on veut utiliser l'essai non destructif comme essai de routine, il faut d'abord valider les résultats des calculs suivants de l'essai non destructif de mesure de la quantité d'air résiduel avec les résultats obtenus à l'aide de l'essai destructif.

## Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave

Caractérisation et classification

état  
nouveau

date  
31/05/2002

L'équation utilisée pour déterminer le volume d'air dans un sachet souple est la suivante :

$$V_1 = \frac{P_2 (D)}{P_1 - P_2}$$

où :

$V_1$  = Volume d'air (de gaz) dans le sachet à la pression  $P_1$  (mL)

$P_1$  = Pression atmosphérique au moment de l'essai (pouces de mercure)

$P_2$  = Pression au moment où le sachet est en équilibre hydrostatique dans l'eau (pouces de mercure)

$D$  = Masse du sachet dans l'eau à la pression  $P_1$  (g)

**Remarque :** la température est gardée constante et la masse volumique de l'eau est supposée égale à 1 g/1 mL.



Figure 4.9 Pesée du sachet dans l'eau

## Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave

Caractérisation et classification

état  
nouveau

date  
31/05/2002

Pour obtenir les données nécessaires pour l'équation, l'emballage mis à l'épreuve est d'abord placé dans une cuve cylindrique transparente remplie d'eau. L'eau renferme un agent mouillant pour empêcher les bulles de s'accrocher à la surface extérieure du sachet. Le sachet est d'abord pesé lorsqu'il est en suspension dans l'eau, juste au-dessous de la surface de l'eau (masse D).

On crée un vide dans la cuve cylindre remplie d'eau dans laquelle se trouve le sachet et l'on vérifie s'il y a des signes de fuite, comme un chapelet de bulles ininterrompu à l'endroit de la fuite.

Pour obtenir la position d'équilibre hydrostatique, on augmente le vide dans la cuve cylindrique permettant ainsi à l'air contenu dans le sachet de se détendre graduellement, ce qui provoque la remontée du sachet à la surface (figure 4.10). On ajuste ensuite la pression pour que le sachet se retrouve en équilibre hydrostatique juste sous la surface de l'eau. On mesure alors la pression à l'intérieur de la cuve à l'aide d'un vacuomètre. Cette pression est égale à  $P_2$  dans l'équation.

Les valeurs de  $P_1$  et de  $P_2$  sont exprimées en pouces de mercure. Une lecture caractéristique de  $P_1$  est de 30 pouces de mercure. Dans ce cas, si le manomètre indique 0, le système est à la pression atmosphérique, puis une lecture de 10 pouces de mercure en présence d'un vide sera équivalent à 20 pouces de mercure pour la valeur de  $P_2$ .

## Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave

Caractérisation et classification

état  
nouveau

date  
31/05/2002

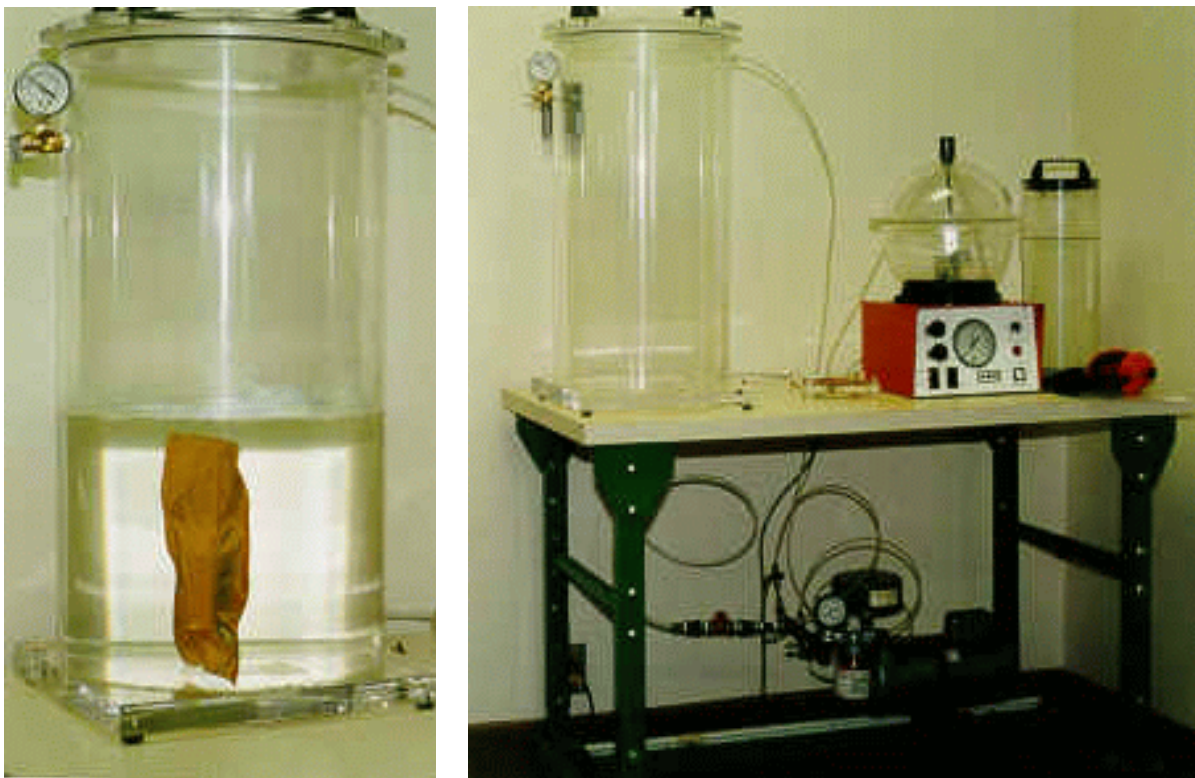


Figure 4.10 Dispositif utilisé pour déterminer la pression d'équilibre hydrostatique

Il est bon de mélanger un agent mouillant à l'eau pour empêcher les bulles de s'accrocher à la surface extérieure du sachet. Pour obtenir l'équilibre hydrostatique, on réduit le vide dans la cuve transparente, permettant ainsi à l'air contenu dans le sachet de se détendre graduellement, ce qui provoque la remontée du sachet à la surface (figure 4.10). On augmente ensuite la pression et le paquet redescend lentement jusqu'à se retrouver en équilibre hydrostatique juste au-dessous de la surface de l'eau. On mesure alors la pression à l'intérieur de la cuve à l'aide d'un vacuomètre. Cette pression est égale à  $P_2$  dans l'équation.

Avec certains gros sachets (850 g) contenant une très faible quantité d'air (de l'ordre de 1 mL ou moins), il est possible que l'on ne réussisse pas à atteindre l'équilibre hydrostatique. Cela ne signifie pas que la méthode d'essai non destructif n'est pas bonne, pour les raisons suivantes :

1. Si la quantité d'air est si faible qu'elle ne permet pas d'atteindre ou de maintenir l'équilibre hydrostatique, cela signifie que le

## Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave

Caractérisation et classification

état  
nouveau

date  
31/05/2002

volume d'air par rapport à la taille du sachet répond aux normes.

- Il est peu probable que l'on puisse mesurer avec précision une très faible quantité d'air dans un sachet renfermant effectivement des aliments à l'aide de la méthode d'essai destructif classique.

### 4.1.7 Essai colorimétrique

On peut utiliser l'essai colorimétrique pour vérifier l'emplacement de très petits trous. Pour réaliser cet essai, on coupe le sachet afin de l'ouvrir; on enlève le contenu et on nettoie l'intérieur de façon à éliminer l'huile et l'eau. À l'aide d'une seringue, on envoie le colorant (contenant de l'isopropanol et de la rhodamine B) sur les parois et le long des joints intérieurs. On fait sécher pendant 2 heures, puis on examine l'extérieur du sachet aux rayons ultraviolets afin de détecter toute pénétration de colorant dans des microfissures éventuelles<sup>11</sup>.

L'essai colorimétrique présente un problème : les solvants utilisés pour transporter le colorant peuvent attaquer le plastique et l'on aura alors de faux résultats positifs. L'essai colorimétrique doit être considéré comme un essai diagnostique permettant de localiser les trous microscopiques dont la présence a été décelée par d'autres essais.

La perméabilité de films ordinaires et de produits laminés à divers types de bactéries a fait l'objet d'un certain nombre d'études. Ces études ont montré que les produits laminés stérilisables en autoclave ne permettent pas aux bactéries de pénétrer à moins qu'il y ait une véritable cassure dans le produit laminé. Lorsque c'est le cas, la cassure peut facilement être détectée par des essais de coloration, dans lesquels le colorant pénètre à travers la cassure. Par conséquent, les craquelures par flexion dans la feuille d'aluminium ne présentent pas de danger microbiologique immédiat, à moins que ces craquelures ne s'accompagnent de fissures dans les couches de plastique, auquel cas le colorant traverse complètement le produit laminé<sup>14</sup>.

### 4.1.8 Essai d'incubation

Le produit stérilisé en autoclave est maintenu à des températures favorisant la croissance d'organismes responsables de l'altération des aliments pendant une période de temps fixée à l'avance (25 °C pendant deux semaines). Si l'on observe une croissance de ces organismes, cela signifie que le sachet n'était pas hermétique. On peut déterminer s'il y a eu croissance bactérienne à l'aide d'essais microbiologiques ordinaires et/ou par la présence de gaz dans le contenant.

## Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave

Caractérisation et classification

état  
nouveau

date  
31/05/2002

Il est difficile d'établir un essai microbiologique non destructif pour les sachets stérilisés, à moins de prendre un nombre d'échantillons acceptable du point de vue statistique. Ce nombre d'échantillons est beaucoup trop élevé et il n'est pas possible de soumettre tous ces sachets à un essai microbiologique. Le meilleur moyen consiste à retenir tous les sachets pendant 10 à 14 jours et à vérifier l'absence de gonflement avant de les expédier.

Il est bon de soumettre un petit échantillon à un essai microbiologique, en conservant ces sachets à des températures appropriées, afin de vérifier les tendances pendant une certaine période de temps. **Les essais microbiologiques sur des échantillons de sachet doivent être considérés comme une méthode d'inspection et non comme un substitut aux procédures de contrôle qui doivent normalement être appliquées sur la chaîne de production.**

### 4.1.9 Détection de fuites de gaz

La détection de fuites de gaz a été utilisée avec succès pour vérifier la présence de microfuites. Cependant, l'appareillage nécessaire et le temps requis pour la mise à l'épreuve font que cet essai ne convient pas pour la production.

## 4.2 INSPECTION DES SACHETS STÉRILISABLES THERMOSCELLÉS

Les manufacturiers de produits alimentaires emballés dans des sachets stérilisables ont intérêt à élaborer un protocole d'essai en travaillant en collaboration avec le fabricant de thermoscelleuses et le fabricant des matériaux utilisés pour les sachets. Les méthodes d'évaluation de la qualité des joints peuvent varier en fonction de la conception de l'emballage et des méthodes de fabrication et de scellage des sachets. La qualité des joints doit être vérifiée suffisamment souvent.

Si le fabricant de sachets n'a pas précisé de méthodes d'essai au manufacturier, ce dernier peut se servir du tableau 4.1 pour déterminer la fréquence minimale des essais et les tailles appropriées des échantillons.

## Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave

Caractérisation et classification

état  
nouveau

date  
31/05/2002

### EXAMEN VISUEL DES JOINTS - ASPECT EXTÉRIEUR

| ÉLÉMENTS À INSPECTER  | FRÉQUENCE   | TAILLE DE L'ÉCHANTILLON                     |
|---|---|---|
| À vérifier :<br>- la présence de plis dans le joint<br>- tout défaut d'alignement du joint<br>- la présence d'inclusions dans le joint<br>- la largeur du joint<br>- la présence de craquelures par flexion<br>- une séparation des couches | À la scelleuse, le plus souvent possible.<br><br>Au minimum 30 minutes entre les inspections.<br><br>Également après le réglage initial et les réglages subséquents de la scelleuse | 1 sachet de chaque position de la scelleuse |

### MISE À L'ÉPREUVE DES SACHETS PLEINS

| ÉLÉMENTS À INSPECTER                            | FRÉQUENCE   | TAILLE DE L'ÉCHANTILLON  |
|---|---|--|
| Résistance du joint, et<br><br>Largeur du joint | - Une fois par chargement de l'autoclave (avant cuisson)<br>- Après tout arrêt qui a duré plus de 30 minutes<br>- Après toute modification du réglage de la scelleuse<br><br>- Une fois par chargement de l'autoclave (après cuisson) | - 1 sachet de chaque position de la scelleuse<br><br><br>- un minimum de 4 sachets |
| Gaz résiduel                                    | Une fois par chargement de l'autoclave (après cuisson)  | - 1 sachet   |

### INSPECTION DES SACHETS VIDES

| ÉLÉMENTS À INSPECTER   | FRÉQUENCE   | TAILLE DE L'ÉCHANTILLON               |
|--|---|---------------------------------------|
| Dimensions du sachet<br>- Forme du sachet<br>- Encoche d'ouverture<br>- Séparation des couches<br>- Abrasion<br>- Code de jour approprié | Quotidiennement<br><br>Également lorsque la taille du sachet change ou lorsqu'on ouvre une nouvelle caisse de sachets | - Prélèvement au hasard de 20 sachets |

Tableau 4.1 Plan d'inspection des sachets stérilisables



**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**  
Caractérisation et classification

état  
nouveau

date  
31/05/2002

**CHAPITRE 5**

**CLASSIFICATION DE LA GRAVITÉ DES DÉFAUTS**

En plus d'être classés par catégorie et par type, les défauts des sachets stérilisables sont également classés en fonction de leur gravité. Voici les définitions utilisées pour classer les défauts des sachets hermétiques stérilisés en autoclave, selon leur gravité.

**5.1 SÉRIEUX**

Se dit d'un défaut qui démontre :

- a) que le contenu d'une contenant 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.

**5.2 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.

**LOI SUR LES ALIMENTS ET DROGUES, article 4**

Il est interdit de vendre un aliment qui, selon le cas :

- a) contient une substance toxique ou délétère, ou en est recouvert;
- b) est impropre à la consommation humaine;
- c) est composé, en tout ou en partie, d'une substance malpropre, putride, dégoûtante, pourrie, décomposée ou provenant d'animaux malades ou de végétaux malsains;
- d) est falsifié;
- e) a été fabriqué, préparé, conservé, emballé ou emmagasiné dans des conditions non hygiéniques.

**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**

Caractérisation et classification

état  
nouveau

date  
31/05/2002

**RÈGLEMENTS DES ALIMENTS ET DROGUES B.27.003**

Il est interdit de vendre un aliment peu acide emballé dans un récipient hermétiquement fermé qui, selon le cas :

- a) est bombé;
- b) n'est pas bien fermé;
- c) comporte d'autres défauts susceptibles de compromettre l'herméticité du récipient.

**RÈGLEMENTS DES ALIMENTS ET DROGUES B.27.005**

Il est interdit de vendre un aliment peu acide qui est dans un état de stérilité commerciale et qui est emballé dans un récipient hermétiquement fermé, à moins que les conditions suivantes ne soient réunies :

- a) l'étiquette ou le récipient de l'aliment porte un code ou un numéro de lot qui indique de façon permanente et lisible :
  - i) l'établissement dans lequel le produit a atteint la stérilité commerciale,
  - ii) le jour, le mois et l'année où l'aliment a atteint la stérilité commerciale;
- b) un inspecteur peut obtenir à l'établissement, ou de l'importateur s'il s'agit d'un aliment importé, la signification exacte de chaque élément du code ou du numéro de lot mentionné à l'alinéa a).

**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**

Caractérisation et classification

état  
nouveau

date  
31/05/2002

**CHAPITRE 6**

**INDEX ALPHABÉTIQUE**

Le présent chapitre contient un index des termes utilisés pour définir les défauts des sachets souples. Sont inclus des synonymes, des types de défaut particuliers, des conditions associées au défaut et le terme équivalent en anglais.

|  |      |  |
|--|------|--|
| ABRASION   | 7.1  | ABRASION                               |
| ABSENCE DE LIAISON   | 7.17 | NON BONDING                            |
| BOMBAGE  | 7.23 | SWOLLEN PACKAGE                        |
| CANAL DE FUITE   | 7.3  | CHANNEL LEAKER                         |
| CIRCONVOLUTIONS (gaufrage)   | 7.4  | CONVOLUTION (embossing)                |
| CLOQUE   | 7.2  | BLISTER                                |
| CRAQUELURES PAR FLEXION  | 7.11 | FLEX CRACKS                            |
| ENCOCHE FUYANTE  | 7.18 | NOTCH LEAKER                           |
| ENTAILLE   | 7.9  | CUT                                    |
| FLUAGE DU JOINT  | 7.20 | SEAL CREEP                             |
| FUYARD   | 7.14 | LEAKER                                 |
| GAUFRAGE   | 7.25 | WAFFLING                               |
| JOINT COMPRIMÉ   | 7.4  | COMPRESSED SEAL                        |
| JOINT CONTAMINÉ  | 7.5  | CONTAMINATED SEAL                      |
| JOINT COSMÉTIQUE SEULEMENT   | 7.6  | COSMETIC SEAL ONLY                     |
| JOINT COSMÉTIQUE EMPIÉTANT<br>SUR LE JOINT DE FERMETURE<br>PRINCIPAL | 7.7  | COSMETIC SEAL OVERLAPS<br>PRIMARY SEAL |
| JOINT DÉALIGNÉ   | 7.16 | MISALIGNED SEAL                        |
| JOINT FILAMENTEUX  | 7.22 | STRINGY SEAL                           |
| JOINT FORMÉ À PLUS DE 25 mm<br>DU BORD DU SACHET                     | 7.21 | SEAL FORMED > 25 mm FROM<br>POUCH EDGE |
| JOINT INCOMPLET  | 7.13 | INCOMPLETE SEAL                        |
| JOINT IRRÉGULIER   | 7.8  | CROOKED SEAL                           |
| JOINTURE NON UNIFORME  | 7.24 | UNEVEN SEAL JUNCTURE                   |
| JOINT ONDULÉ (synonyme)  | 7.24 | WAVY SEAL (alernate term)              |

**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**

Caractérisation et classification

état  
nouveau

date  
31/05/2002

|  |          |                           |
|--|----------|---------------------------|
| LARGEUR DE JOINT<br>INFÉRIEURE À 3 mm              | 7.15     | LESS THAN 3 mm SEAL WIDTH |
| PERFORATION, TROU                                  | 7.9/7.19 | PUNCTURE                  |
| REPLIURE À CHAUD                                   | 7.12     | HOT FOLD                  |
| RIDE   | 7.26     | WRINKLE                   |
| RUPTURE  | 7.9      | FRACTURE                  |
| SÉPARATION DES COUCHES                             | 7.10     | DELAMINATION              |
| SÉPARATION DES COUCHES DANS<br>LA ZONE DE SCELLAGE | 7.10     | DELAMINATION IN SEAL AREA |

**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**

Caractérisation et classification

état  
nouveau

date  
31/05/2002

**CHAPITRE 7**

**CATÉGORIES DES DÉFAUTS**

- 7.1 Abrasion
- 7.2 Cloque
- 7.3 Canal de fuite
- 7.4 Joint comprimé (ou séparation des couches dans la zone de scellage)
- 7.5 Joint contaminé
- 7.6 Joint cosmétique seulement
- 7.7 Joint cosmétique empiétant sur le joint de fermeture principal
- 7.8 Joint irrégulier
- 7.9 Entaille (ou rupture)
- 7.10 Séparation des couches
- 7.11 Craquelures par flexion
- 7.12 Repliure à chaud
- 7.13 Joint incomplet
- 7.14 Fuyard
- 7.15 Largeur de joint soudé en continu inférieure à 3 mm
- 7.16 Joint désaligné
- 7.17 Absence de liaison
- 7.18 Encoche fuyante
- 7.19 Perforation (trou)
- 7.20 Fluage du joint
- 7.21 Joint formé à plus de 25 mm du bord du sachet
- 7.22 Joint filamenteux
- 7.23 Bombage
- 7.24 Jointure non uniforme
- 7.25 Gaufrage
- 7.26 Ride

**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**

Caractérisation et classification

état date  
nouveau 31/05/2002

**DÉFAUT: ABRASION**

---

**CLASSIFICATION:**

L'abrasion est considérée comme un défaut sérieux si :

- 1) l'abrasion atteint les couches intérieures du sachet; ou
- 2) les essais montrent que le sachet a perdu de son herméticité. En cas d'entailles profondes, mises en évidence par une sensation d'indentations, il faut vérifier l'herméticité du sachet.

L'abrasion est considérée comme un défaut mineur si elle atteint uniquement la couche extérieure.

---

**DESCRIPTION:**

L'abrasion est une entaille à travers l'une quelconque des couches du sachet. L'abrasion ne doit pas atteindre la feuille d'aluminium ou les couches de polypropylène.

Une abrasion mineure est également appelée éraflure. Elle n'affectera que la couche (les couches) extérieure(s) du sachet. La feuille d'aluminium n'est pas atteinte.

---

**CAUSES COURANTES:**

- 1) Les sachets ont effleuré le casier de l'autoclave, d'autre matériel ou d'autres sachets lors de la manipulation.
  - 2) Les sachets non immobilisés dans l'autoclave ou dans l'emballage en vrac se sont retournés ou renversés les uns sur les autres.
  - 3) Il restait de la matière plastique sur la barre de scellement, provenant de l'opération de scellage précédente.
-

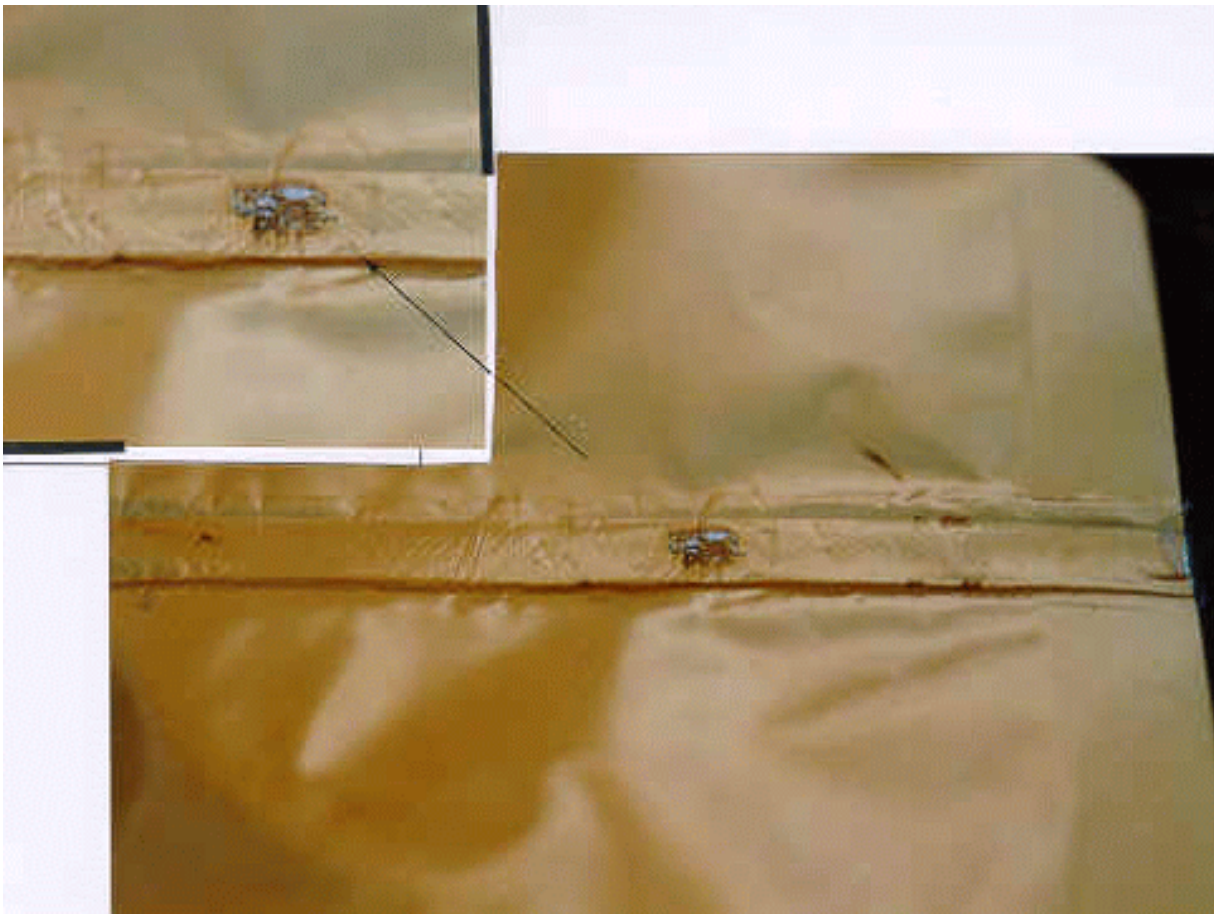
**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**

Caractérisation et classification

état date  
nouveau 31/05/2002

**DÉFAUT: ABRASION**

---



**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**

Caractérisation et classification

état date  
nouveau 31/05/2002

**DÉFAUT: CLOQUE**

---

**CLASSIFICATION:**

Une cloque est considérée comme un défaut sérieux si la largeur du joint continu intact est réduite à moins de 3 mm (3/32 de pouce).

Une cloque est considérée comme un défaut mineur s'il reste 3 mm (3/32 de pouce) ou plus de joint continu intact.

---

**DESCRIPTION:**

Une cloque a l'aspect d'un vide à l'intérieur du joint soudé, ressemblant à une bulle ou à un gonflement dans la zone scellée du sachet souple.

---

**CAUSES COURANTES:**

- 1) Des particules d'aliment, de la graisse ou d'autres contaminants étaient présents dans la zone de scellage pendant le thermoscellage.
-

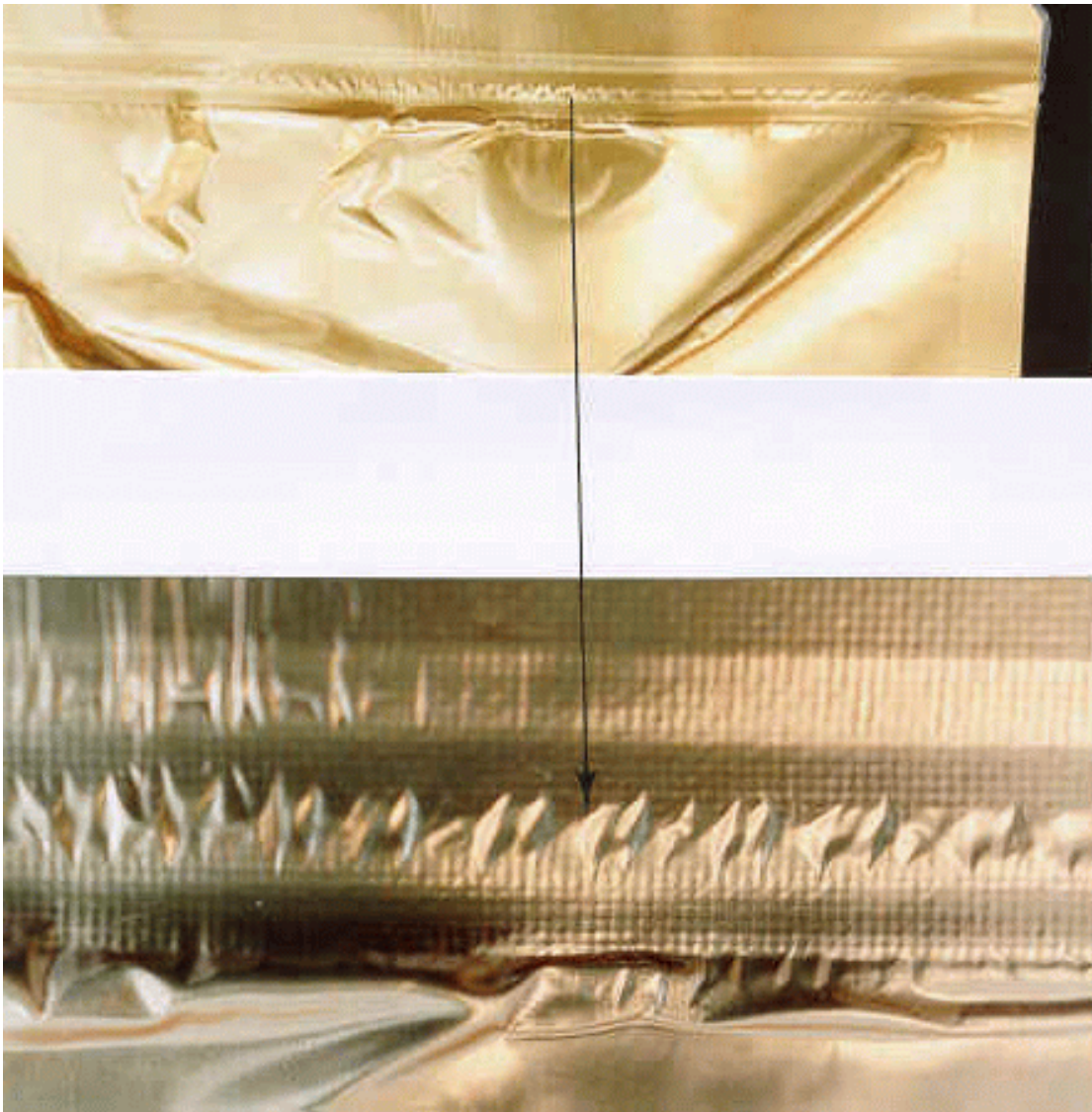


**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**  
Caractérisation et classification

état date  
nouveau 31/05/2002

**DÉFAUT: CLOQUE**

---



## Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave

Caractérisation et classification

état date  
nouveau 31/05/2002

### DÉFAUT: CANAL DE FUITES

---

#### CLASSIFICATION:

Un canal de fuite est considéré comme un défaut sérieux.

---

#### DESCRIPTION:

Un canal de fuite est une zone où il y a absence de liaison, sur toute la largeur du joint, qui donnera généralement lieu à une fuite. On peut habituellement détecter les canaux de fuite dans les sachets stérilisables en appliquant une pression vers le joint.

---

#### CAUSES COURANTES:

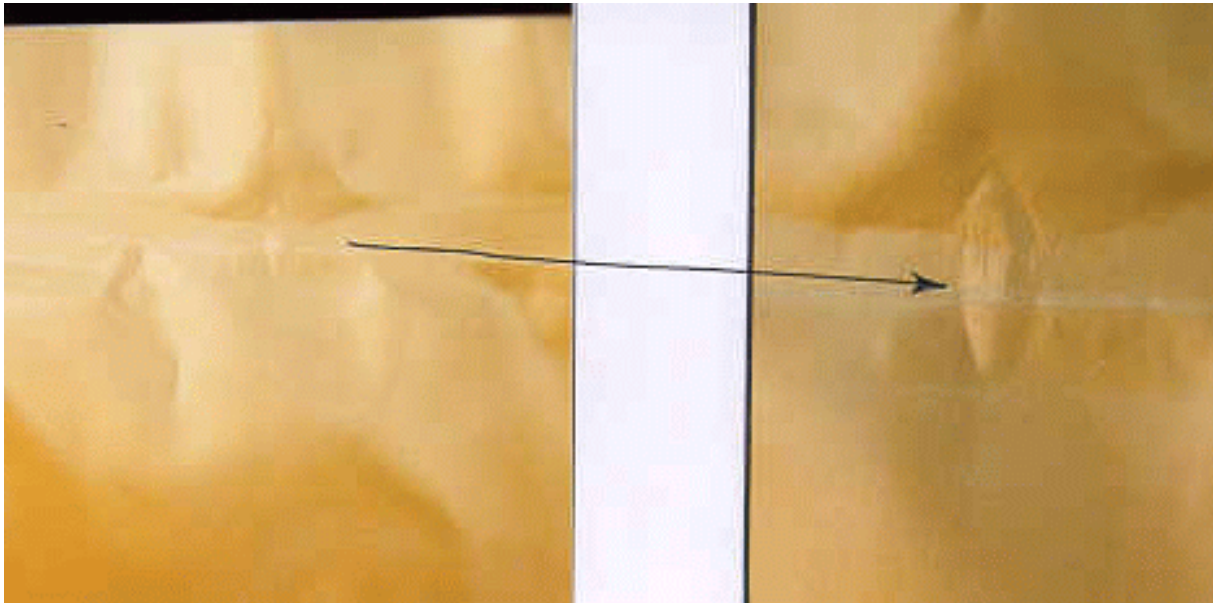
- 1) Les barres de scellage étaient mal réglées (température, pression et(ou) temps de maintien).
  - 2) Des contaminants étaient présents dans la zone de scellage pendant le thermoscellage.
-

**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**  
Caractérisation et classification

état date  
nouveau 31/05/2002

**DÉFAUT: CANAL DE FUITES**

---



**Canal de fuite vu de l'intérieur du sachet**  
(la flèche indique le canal)

**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**

Caractérisation et classification

état date  
nouveau 31/05/2002

**DÉFAUT: JOINT COMPRIMÉ**

---

**CLASSIFICATION:**

Un joint comprimé est considéré comme un défaut sérieux si :

- 1) il y a un indice visible de surchauffe du joint, comme la présence de bulles ou l'exposition de la feuille d'aluminium, et
- 2) il reste moins de 3 mm (3/32 de pouce) de « bon » joint continu (zone sans séparation des couches).

Un joint comprimé est considéré comme un défaut mineur si :

- 1) il y a un léger signe visible de surchauffe du joint, comme la présence de bulles ou l'exposition de la feuille d'aluminium, et
  - 2) il reste plus de 3 mm (3/32 de pouce) de « bon » joint continu (zone sans séparation des couches).
- 

**DESCRIPTION:**

Un joint est comprimé lorsqu'il y a une séparation quelconque des couches du produit laminé dans la zone de scellage. La résistance d'adhésion est douteuse dans la zone du défaut.

Si la séparation des couches atteint le « corps » du sachet, le défaut est alors classé dans la catégorie SÉPARATION DES COUCHES.

---

**CAUSES COURANTES:**

- 1) Les barres de scellage étaient trop chaudes pendant le thermoscellage.
  - 2) La résistance d'adhésion est inadéquate.
-

**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**

Caractérisation et classification

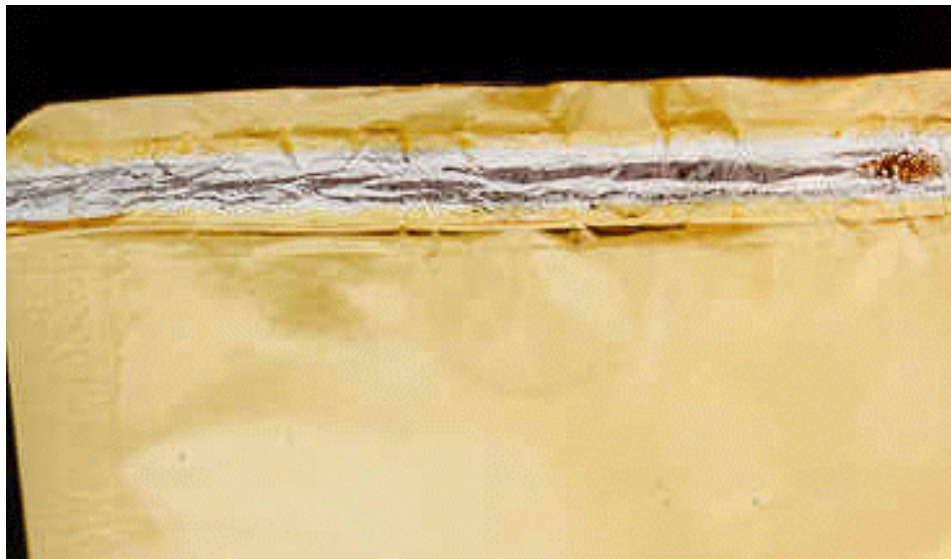
état date  
nouveau 31/05/2002

**DÉFAUT: JOINT COMPRIMÉ**

---



Séparation des couches et présence de bulles dans  
le produit laminé en polyester



Le produit laminé a fondu à la suite d'une surchauffe du joint

**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**

Caractérisation et classification

état date  
nouveau 31/05/2002

**DÉFAUT: JOINT CONTAMINÉ**

---

**CLASSIFICATION:**

Un joint contaminé est considéré comme un défaut sérieux si la largeur du joint est réduite à moins de 3 mm (3/32 de pouce).

Un joint contaminé est considéré comme un défaut mineur si la largeur du joint est supérieure à 3 mm (3/32 de pouce).

---

**DESCRIPTION:**

Une matière étrangère est emprisonnée dans la zone de scellage. Un sachet stérilisable comportant un joint contaminé présentera un gonflement visible dans la zone de scellage où les barres ont enfermé le contaminant.

---

**CAUSES COURANTES:**

- 1) La zone de scellage a été contaminée pendant le remplissage.
-

**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**

Caractérisation et classification

état date  
nouveau 31/05/2002

**DÉFAUT: JOINT CONTAMINÉ**

---



**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**

Caractérisation et classification

état date  
nouveau 31/05/2002

**DÉFAUT: JOINT COSMÉTIQUE SEULEMENT**

---

**CLASSIFICATION:**

Un joint cosmétique seulement est considéré comme un défaut sérieux.

Si le manufacturier détient de l'information à l'effet que le joint cosmétique est mis à l'épreuve avec les mêmes normes et la même fréquence que celles correspondant à un joint de fermeture principal, le joint cosmétique sera évalué comme s'il s'agissait d'un joint de fermeture principal.

---

**DESCRIPTION:**

Le joint de fermeture principal est incomplet ou non existant et le seul joint qui assure l'herméticité du sachet est le joint cosmétique.

---

**CAUSES COURANTES:**

- 1) Omission d'une étape de fabrication.
  - 2) Défaillance de la barre du joint de fermeture principal.
-



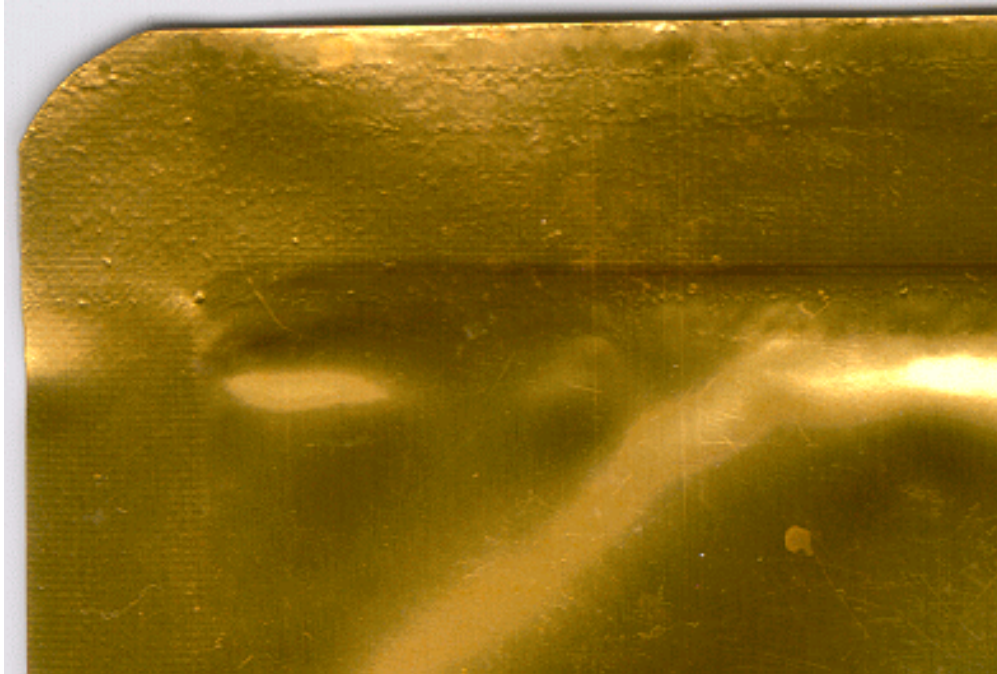
**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**

Caractérisation et classification

état date  
nouveau 31/05/2002

**DÉFAUT: JOINT COSMÉTIQUE SEULEMENT**

---



Sachet avec joint cosmétique seulement



Sachet sur la gauche avec les jointes principal et cosmétique;  
sachet sur la droite avec joint cosmétique seulement

**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**

Caractérisation et classification

état date  
nouveau 31/05/2002

**DÉFAUT: JOINT COSMÉTIQUE EMPIÉTANT SUR LE JOINT DE FERMETURE PRINCIPAL**

---

**CLASSIFICATION:**

Un joint cosmétique empiétant sur le joint de fermeture principal est considéré comme un défaut sérieux si la largeur du joint de fermeture principal est réduite à moins de 3 mm (3/32 de pouce).

Un joint cosmétique chevauchant le premier joint est considéré comme un défaut mineur si le joint de fermeture principal reste soudé sur une largeur de plus de 3 mm (3/32 de pouce).

---

**DESCRIPTION:**

Le joint cosmétique, généralement réalisé après le joint de fermeture principal, empiète sur la zone du premier joint. Le thermoscellage cosmétique doit être effectué avant la stérilisation du sachet.

Les joints cosmétiques ne sont pas considérés comme essentiels si les sachets sont stérilisés et manipulés correctement. Le bord intérieur du joint de fermeture est un facteur critique pour l'herméticité du sachet. La partie interne du joint de fermeture doit présenter une soudure continue sur une largeur d'au moins 3 mm (3/32 de pouce).

---

**CAUSES COURANTES:**

- 1) Le sachet a été mal aligné dans les mâchoires de la thermoscelleuse au moment de la réalisation du joint cosmétique.
-

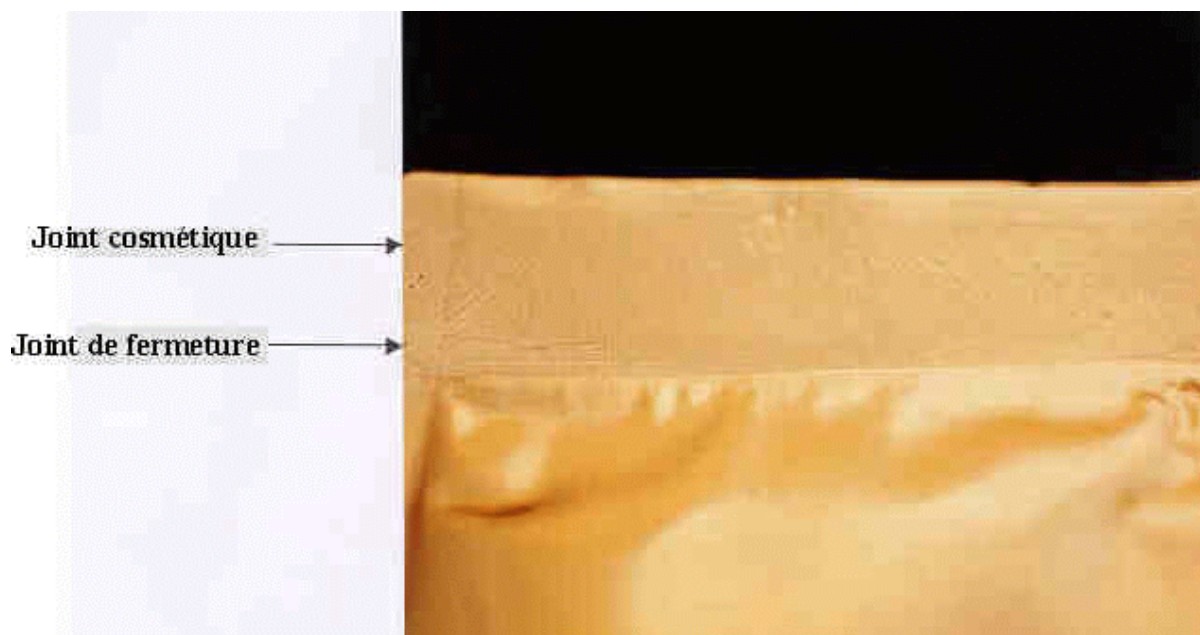
**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**

Caractérisation et classification

état date  
nouveau 31/05/2002

**DÉFAUT: JOINT COSMÉTIQUE EMPIÉTANT SUR LE JOINT DE FERMETURE PRINCIPAL**

---



**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**

Caractérisation et classification

état date  
nouveau 31/05/2002

**DÉFAUT: JOINT IRRÉGULIER**

---

**CLASSIFICATION:**

Un joint irrégulier est considéré comme un défaut sérieux si la largeur du joint est réduite à moins de 3 mm (3/32 de pouce).

---

**DESCRIPTION:**

Un joint irrégulier est un joint qui n'est pas parallèle au bord coupé du sachet.

---

**CAUSES COURANTES:**

1) Le sachet a été mal aligné dans les mâchoires de la thermoscelleuse.

---

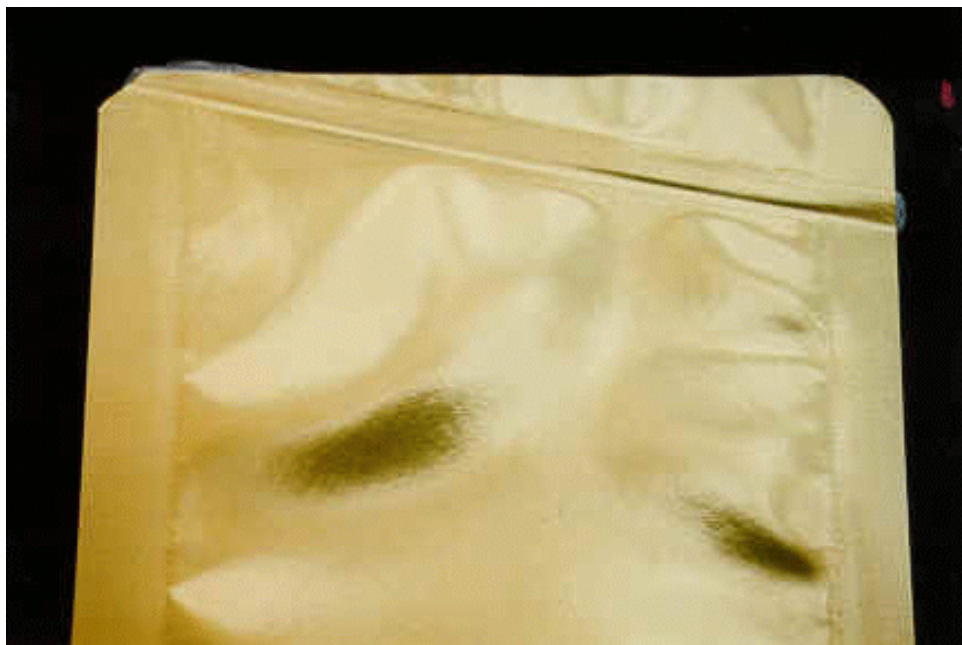
**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**

Caractérisation et classification

état date  
nouveau 31/05/2002

**DÉFAUT: JOINT IRRÉGULIER**

---



**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**

Caractérisation et classification

état                      date  
nouveau              31/05/2002

**DÉFAUT:    ENTAILLE (ou rupture)**

---

**CLASSIFICATION:**

Une entaille est considérée comme un défaut sérieux.

---

**DESCRIPTION:**

Ce défaut se caractérise par une ouverture qui traverse toutes les couches du produit laminé. Il peut s'agir d'un défaut de fabrication, s'il y a eu un problème avec le matériel ou s'il y avait présence de « débris » entre les couches du produit laminé pendant la fabrication. Comparer avec PERFORATION.

---

**CAUSES COURANTES:**

- 1)      Le sachet est entré en contact avec les bords aiguisés d'autres sachets.
  - 2)      Le sachet est entré en contact avec des barbures ou des coins pointus sur le matériel.
  - 3)      Les sachets ont subi de mauvais traitements pendant la manipulation dans le circuit de production ou après la stérilisation.
-

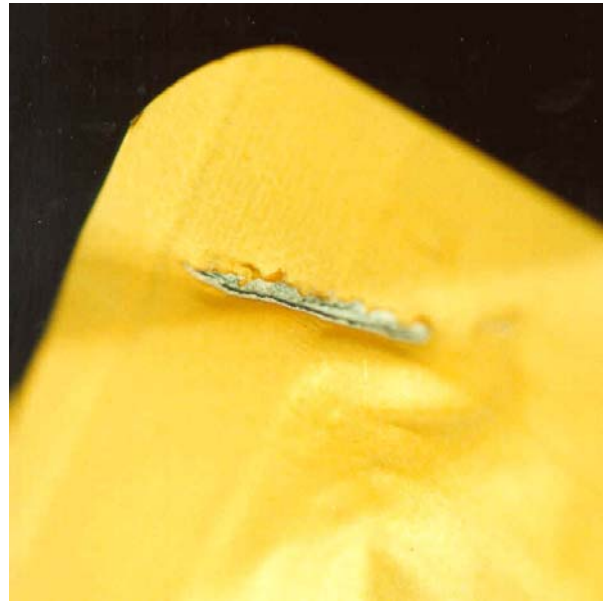
**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**

Caractérisation et classification

état date  
nouveau 31/05/2002

**DÉFAUT: ENTAILLE (ou rupture)**

---



**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**

Caractérisation et classification

état date  
nouveau 31/05/2002

**DÉFAUT: SÉPARATION DES COUCHES**

---

**CLASSIFICATION:**

La séparation des couches à partir du bord extérieur est considérée comme un défaut sérieux si la largeur du joint est réduite à moins de 3 mm (3/32 de pouce).

La séparation des couches intérieures ou extérieures, en un point quelconque du corps du sachet, est considérée comme un défaut sérieux si la superficie atteinte est supérieure à 1 cm<sup>2</sup> (ou autre superficie équivalente).

La séparation des couches à l'extérieur de la zone scellée du sachet est considérée comme un défaut mineur si :

- 1) elle ne s'étend pas sur plus de 50 % de la distance entre le bord et le joint, ou
  - 2) la séparation des couches intérieures ou extérieures, en un point quelconque du corps du sachet, couvre une superficie inférieure à 1 cm<sup>2</sup> (ou autre superficie équivalente).
- 

**DESCRIPTION:**

Les couches du produit laminé se séparent, ce qui entraîne souvent une perte d'herméticité du sachet. Cette séparation peut se produire n'importe où sur le sachet.

La séparation des couches à certains endroits n'a pas d'effet en soi sur l'herméticité, mais elle peut influencer sur la gravité des dommages éventuels pendant la distribution. Il peut y avoir une certaine séparation des couches au bord du sachet avant la stérilisation en autoclave.

Une séparation des couches à l'extérieur de la zone scellée du sachet, qui s'étend du bord extérieur jusque dans la zone de scellage, peut entraîner une réduction de la résistance du joint.

---

**CAUSES COURANTES:**

- 1) S'il y a séparation dans la zone de scellage, les barres étaient trop chaudes pendant le thermoscellage.
  - 2) S'il y a séparation ailleurs sur le sachet, la résistance d'adhésion du produit laminé est inadéquate.
  - 3) Le sachet n'a pas été convenablement vidé de son air résiduel et il est resté des coins pointus sur le bord, ce qui a permis l'expansion du sachet pendant la stérilisation.
-



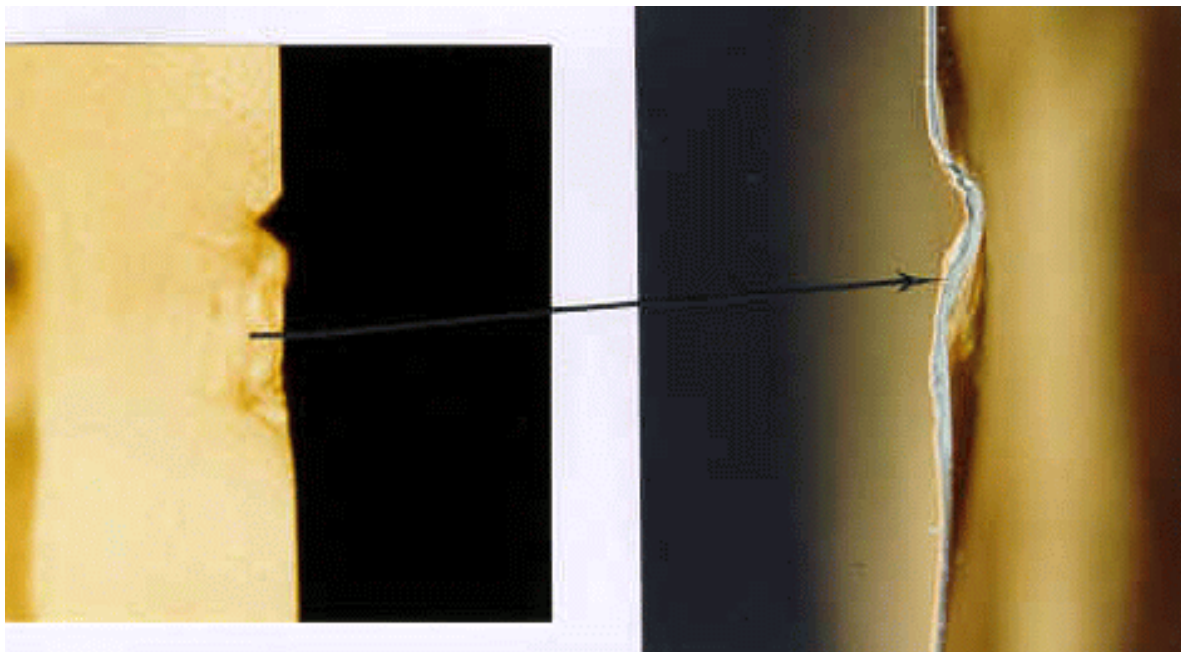
**Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave**

Caractérisation et classification

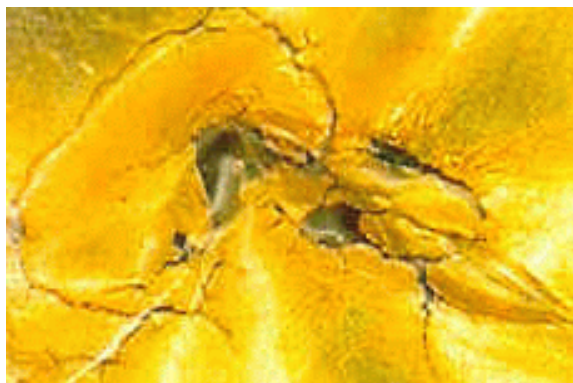
état nouveau date 31/05/2002

**DÉFAUT: SÉPARATION DES COUCHES**

---



Vue latérale de la séparation des couches dans la zone de l'encoche



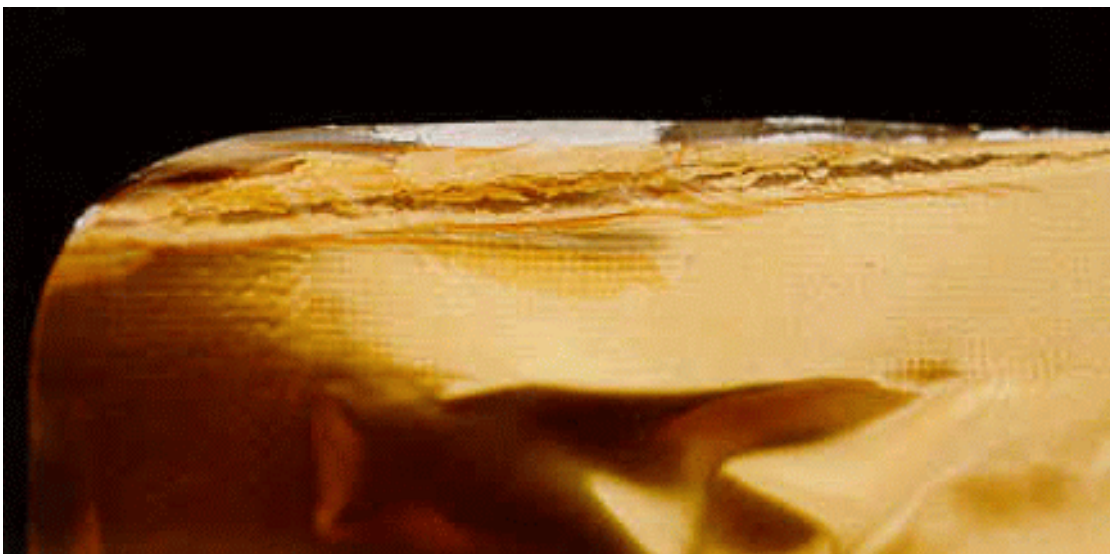
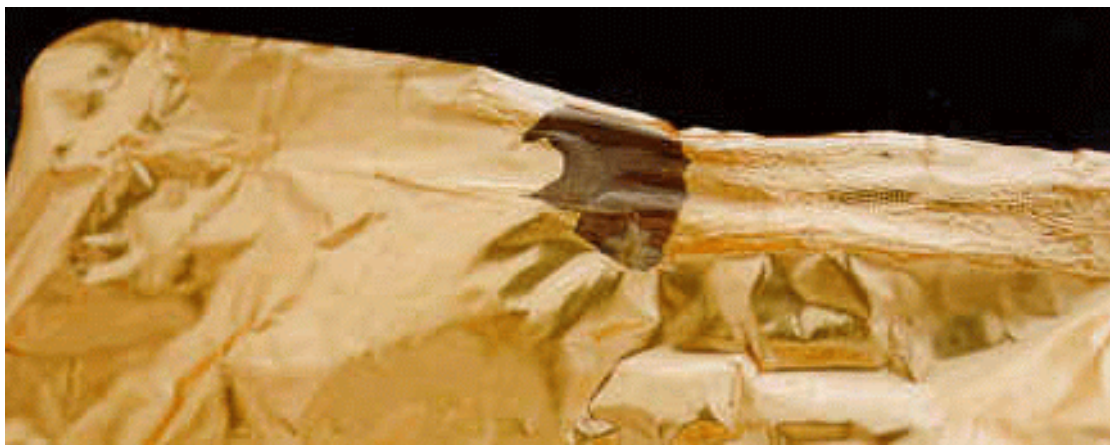
## Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave

Caractérisation et classification

|             |             |
|-------------|-------------|
| <u>état</u> | <u>date</u> |
| nouveau     | 31/05/2002  |

**DÉFAUT: SÉPARATION DES COUCHES**

---



**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**

Caractérisation et classification

état date  
nouveau 31/05/2002

**DÉFAUT: CRAQUELURES PAR FLEXION**

---

**CLASSIFICATION:**

Les craquelures par flexion sont considérées comme un défaut mineur.

Lorsqu'il y a des signes que les craquelures par flexion se sont étendues en raison de l'emplacement du défaut, ou à la suite de la manutention du sachet, il convient d'évaluer le défaut pour déterminer s'il doit être classé dans la catégorie SÉPARATION DES COUCHES.

---

**DESCRIPTION:**

Les craquelures par flexion sont de petites cassures dans la feuille d'aluminium du produit laminé; elles prennent l'aspect de petites fissures à la surface du sachet, où seulement une couche est atteinte. Ce défaut est semblable à une séparation des couches.

---

**CAUSES COURANTES:**

- 1) Le sachet a subi une flexion pendant la cuisson ou la manutention.
  - 2) Le sachet a été soumis à un vide trop poussé pendant le scellage.
-

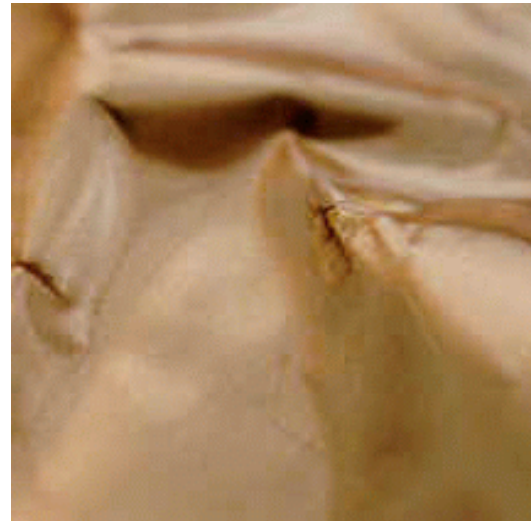
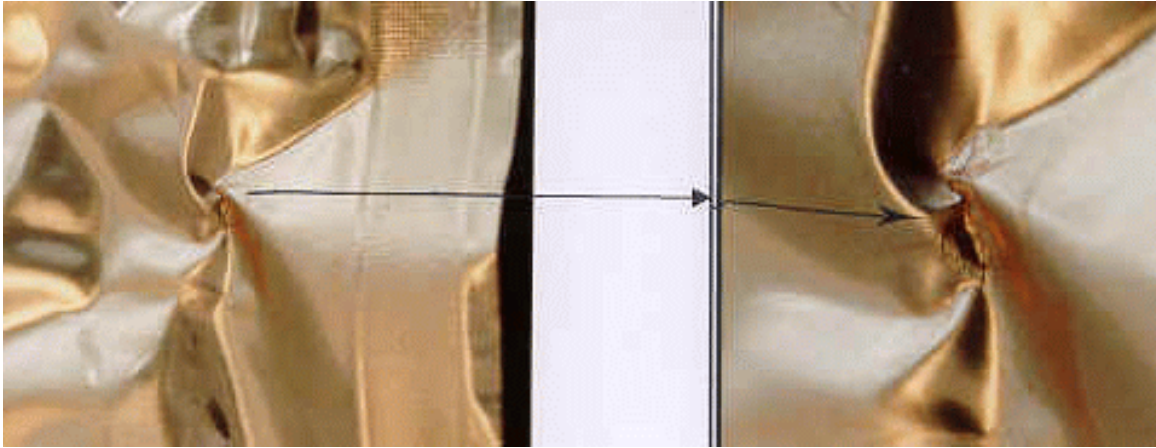
**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**

Caractérisation et classification

état date  
nouveau 31/05/2002

**DÉFAUT: CRAQUELURES PAR FLEXION**

---



**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**

Caractérisation et classification

état date  
nouveau 31/05/2002

**DÉFAUT: REPLIURE À CHAUD**

---

**CLASSIFICATION:**

Une repliure à chaud est considérée comme un défaut mineur.

---

**DESCRIPTION:**

Une repliure à chaud est un pli permanent dans le joint, formé après le scellage et avant que la zone n'ait refroidi. Elle peut prendre l'aspect d'une large ride ou d'un pli qui a été scellé au-dessus du joint.

---

**CAUSES COURANTES:**

- 1) Sur la thermoscelleuse, la feuille de plastique est pliée pendant que le matériau est encore mou.
  - 2) Dans l'autoclave, les bords du sachet ont été pliés pendant la cuisson.
-

## Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave

Caractérisation et classification

état date  
nouveau 31/05/2002

**DÉFAUT: REPLIURE À CHAUD**

---



**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**

Caractérisation et classification

état date  
nouveau 31/05/2002

**DÉFAUT: JOINT INCOMPLET**

---

**CLASSIFICATION:**

Un joint incomplet est considéré comme un défaut sérieux.

---

**DESCRIPTION:**

La zone de scellage ne couvre pas toute la largeur du sachet.

Ce défaut peut être détecté visuellement, par observation de l'empreinte laissée par les barres de scellement sur le joint du sachet. Cette empreinte fournit une indication de l'uniformité des conditions de scellage (pression, température et(ou) temps de maintien).

---

**CAUSES COURANTES:**

- 1) Le sachet a été mal installé dans la thermoscelleuse et ce sont les pinces qui ont laissé leur empreinte, plutôt que les barres.
  - 2) Le sachet n'était pas dans la partie chauffante des barres de la scelleuse.
-

**Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave**

Caractérisation et classification

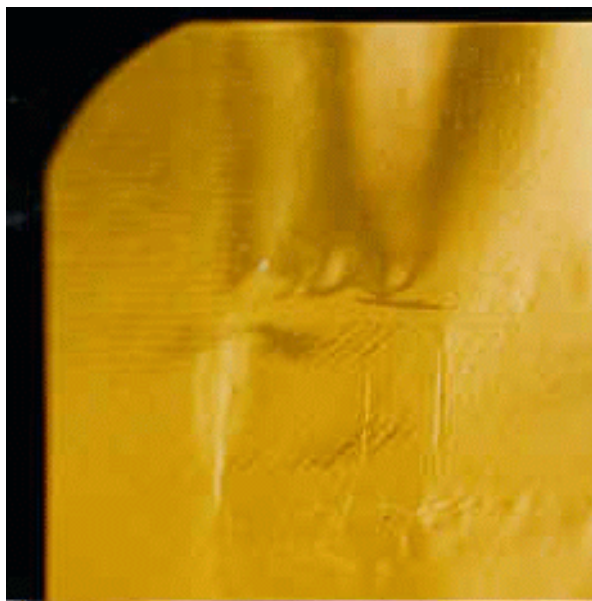
état nouveau date 31/05/2002

**DÉFAUT: JOINT INCOMPLET**

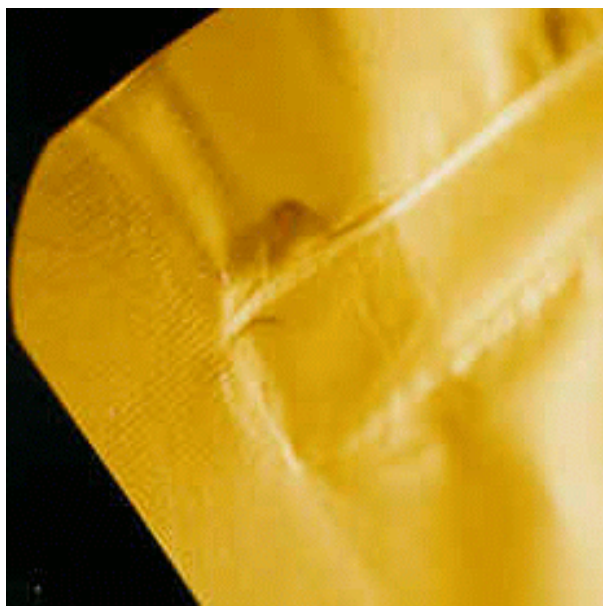
---



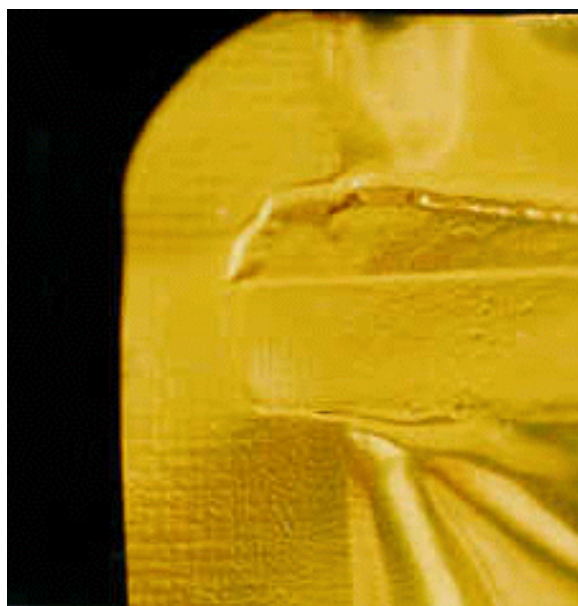
Empreinte normale des barres de scellage



Empreinte des pinces (pas d'intersection)



Premier joint incomplet



Le premier joint ne traverse pas le joint latéral



## Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave

Caractérisation et classification

état date  
nouveau 31/05/2002

### DÉFAUT: FUYARD

---

### CLASSIFICATION:

Un fuyard est considéré comme un défaut sérieux.

---

### DESCRIPTION:

Un fuyard est un sachet non scellé ou qui, pour une raison ou une autre, a perdu son herméticité. En général, le contenu suinte hors du sachet. La fuite peut se produire n'importe où sur le sachet.

---

### CAUSES COURANTES:

- 1) Le sachet a été perforé ou entaillé pendant la stérilisation, la manutention ou la distribution.
  - 2) Les barres de scellage étaient mal réglées (température, pression et(ou) temps de maintien).
  - 3) La zone de scellage a été contaminée avec du produit, de l'humidité, de la graisse ou autre contaminant.
  - 4) Le coin s'est replié pendant le scellage, d'où une absence de fusion dans le coin.
-

**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**

Caractérisation et classification

état date  
nouveau 31/05/2002

**DÉFAUT: FUYARD**

---



**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**

Caractérisation et classification

état date  
nouveau 31/05/2002

**DÉFAUT: LARGEUR DE JOINT CONTINU INFÉRIEURE À 3 mm**

---

**CLASSIFICATION:**

Une largeur de joint continu inférieure à 3 mm (3/32 de pouce) est considérée comme un défaut sérieux.

---

**DESCRIPTION:**

La zone de scellage du sachet ne comporte pas de marge de sécurité en cas de problèmes tels que le fluage du joint ou les rides.

Une largeur minimale de 3 mm (3/32 de pouce) de joint continu est particulièrement importante pour les sachets sur lesquels le code est inscrit à l'aide d'un tampon ou par gaufrage sur le joint secondaire ou cosmétique. Il faut faire bien attention que le code (tampon ou gaufrage) n'empiète pas sur la zone du joint de fermeture principal.

---

**CAUSES COURANTES:**

- 1) Les barres de la scelleuse étaient défectueuses et la soudure s'est faite sur une largeur inférieure à 3 mm (3/32 de pouce).
  - 2) La largeur a été réduite à moins de 3 mm (3/32 de pouce) en raison de défauts traversant le joint, d'un fluage du joint ou d'une séparation mécanique de la soudure.
  - 3) Le code (tampon ou gaufrage) n'a pas été placé convenablement sur le joint secondaire ou cosmétique.
-

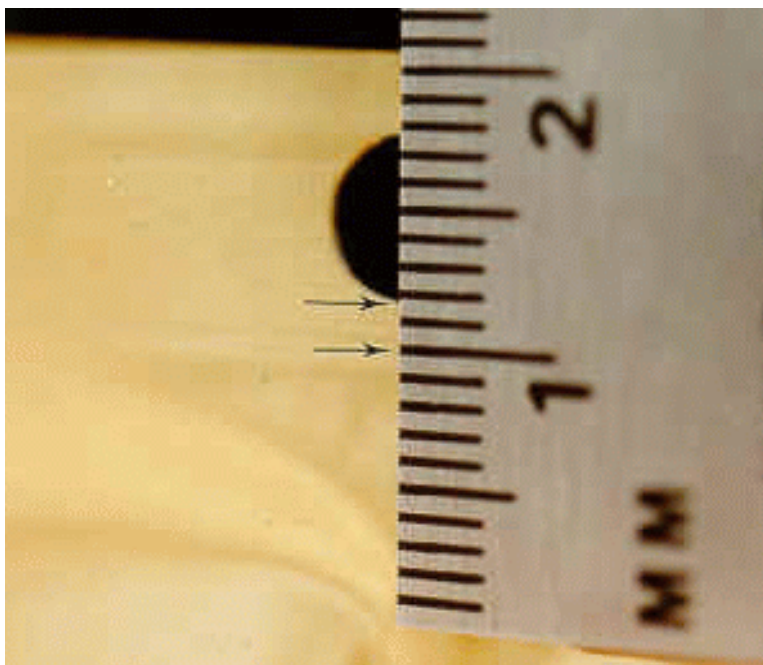
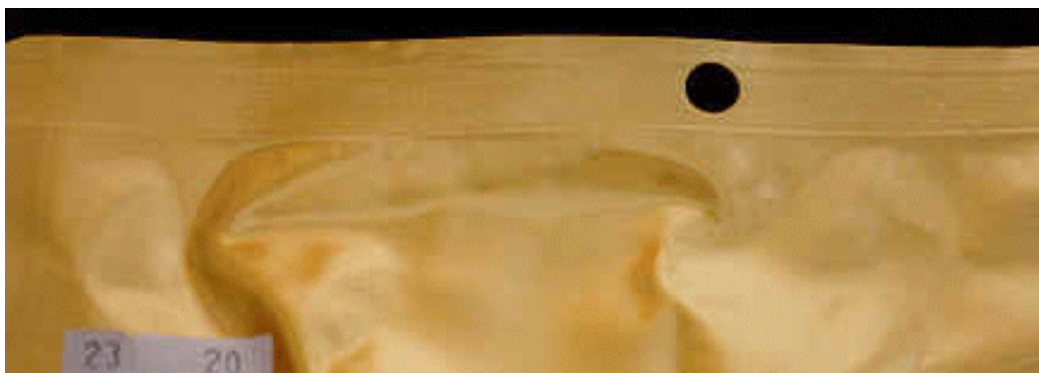
**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**

Caractérisation et classification

état date  
nouveau 31/05/2002

**DÉFAUT: LARGEUR DE JOINT CONTINU INFÉRIEURE À 3 mm**

---



Le joint du fabricant a été poinçonné et la largeur  
de joint continu a été réduite à moins de 3 mm

## Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave

Caractérisation et classification

état date  
nouveau 31/05/2002

### DÉFAUT: JOINT DÉSALIGNÉ

---

#### CLASSIFICATION:

Un joint désaligné est considéré comme un défaut mineur si la largeur de joint continu est supérieure à 3 mm (3/32 de pouce). Si la largeur de joint continu est inférieure à 3 mm, le défaut doit être classé dans la catégorie LARGEUR DE JOINT CONTINU INFÉRIEURE À 3 mm.

---

#### DESCRIPTION:

Un joint désaligné est un joint qui ne forme pas une ligne droite continue.

---

#### CAUSES COURANTES:

- 1) Joint a été mal placé.
  - 2) Les barres de scellage étaient mal alignées.
  - 3) Le sachet n'a pas été placé correctement entre les mâchoires de la scelleuse.
  - 4) L'emballeuse sous vide aspire la partie supérieure du sachet au-dessus du produit rigide (saumon) tandis que la partie inférieure reste à plat sur la barre de scellage.
-

**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**  
Caractérisation et classification

état date  
nouveau 31/05/2002

**DÉFAUT: JOINT DÉALIGNÉ**

---



**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**

Caractérisation et classification

état date  
nouveau 31/05/2002

**DÉFAUT: ABSENCE DE LIAISON**

---

**CLASSIFICATION:**

L'absence de liaison est considérée comme un défaut sérieux.

---

**DESCRIPTION:**

Les films de plastique ne réussissent pas à se souder (combiner) pendant le thermoscellage. On observe alors une empreinte très légère de la barre de la scelleuse sur le joint. Une légère pression sur la zone de scellage suffit pour provoquer la rupture du joint.

---

**CAUSES COURANTES:**

- 1) La zone de scellage a été contaminée.
  - 2) Les barres de scellage étaient mal réglées (pression, température, temps de maintien).
-

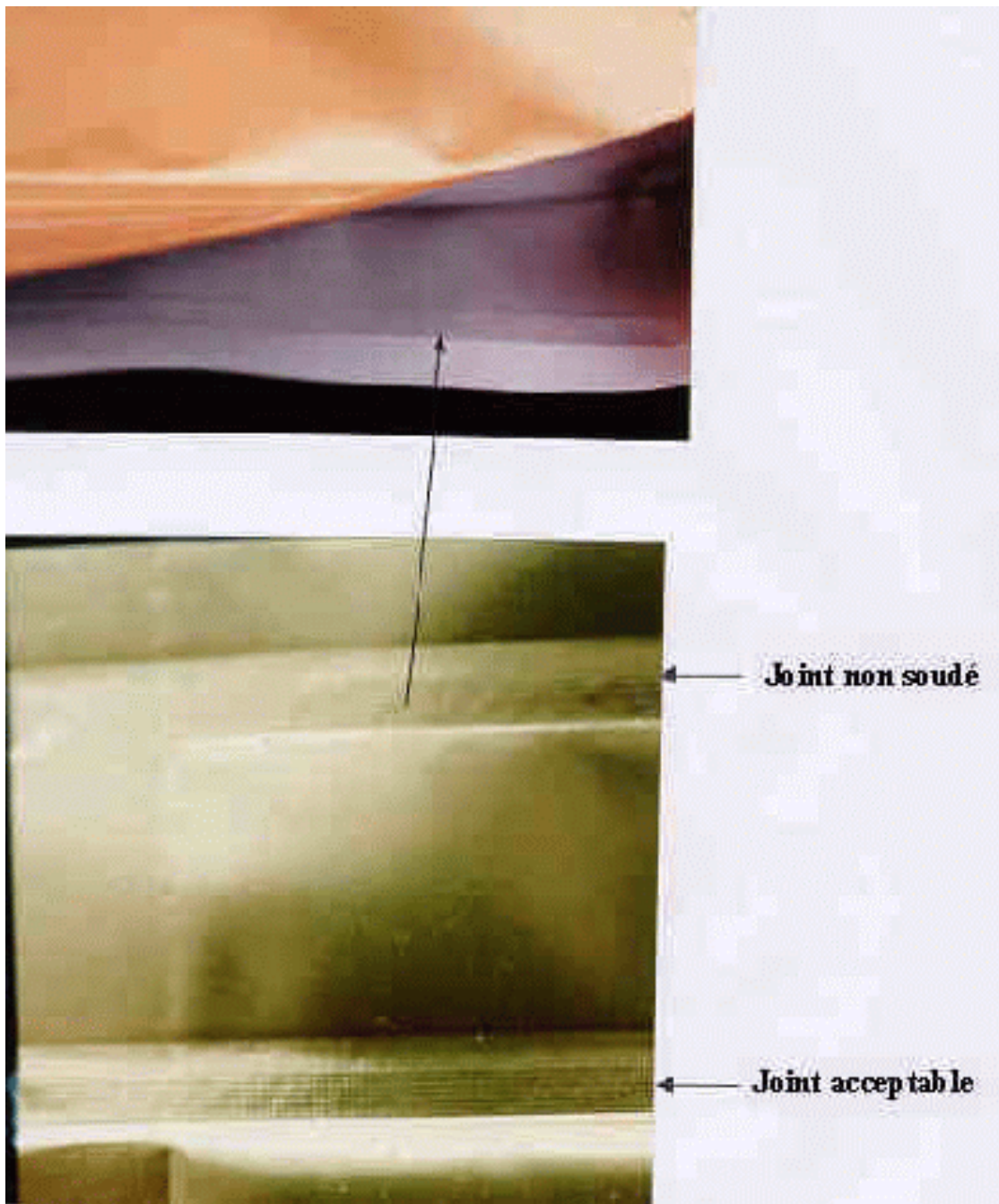
## Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave

Caractérisation et classification

état date  
nouveau 31/05/2002

**DÉFAUT: ABSENCE DE LIAISON**

---





**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**

Caractérisation et classification

état date  
nouveau 31/05/2002

**DÉFAUT: ENCOCHE FUYANTE**

---

**CLASSIFICATION:**

Une encoche fuyante est considérée comme un défaut sérieux.

---

**DESCRIPTION:**

Une fuite par l'encoche découpée au moment de la fabrication, pour faciliter l'ouverture du sachet, a compromis l'herméticité du sachet.

---

**CAUSES COURANTES:**

- 1) Le réglage de la machine chez le fabricant de sachets était incorrect et l'encoche a été découpée trop loin dans le joint.
  - 2) L'encoche a été découpée correctement, mais elle a été déchirée pendant le transport ou la manutention.
  - 3) Les barres de scellage étaient mal réglées (température, pression et(ou) temps de maintien) pendant le « scellage à froid » à proximité de l'encoche.
  - 4) La zone de scellage était contaminée avec du produit, de l'humidité, de la graisse ou autre contaminant.
-

**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**

Caractérisation et classification

état date  
nouveau 31/05/2002

**DÉFAUT: ENCOCHE FUYANTE**

---



## Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave

Caractérisation et classification

état date  
nouveau 31/05/2002

### DÉFAUT: PERFORATION

---

### CLASSIFICATION:

Une perforation est considérée comme un défait sérieux.

---

### DESCRIPTION:

Une perforation a l'aspect d'un trou effectué mécaniquement dans le sachet, qui se traduit par une perte d'herméticité du sachet. Comparer avec ENTAILLE.

---

### CAUSES COURANTES:

- 1) Des objets pointus comme des agrafes, des couteaux ou autres objets semblables ont perforé le sachet.
-

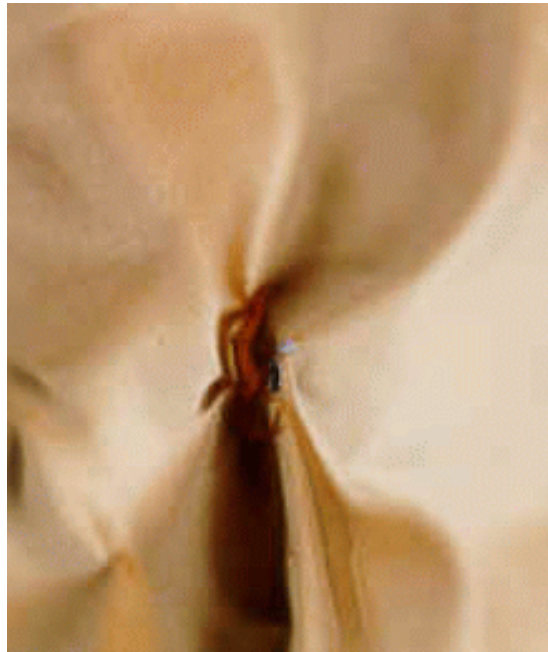
**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**

Caractérisation et classification

état date  
nouveau 31/05/2002

**DÉFAUT: PERFORATION**

---



**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**

Caractérisation et classification

état date  
nouveau 31/05/2002

**DÉFAUT: FLUAGE DU JOINT**

---

**CLASSIFICATION:**

Le fluage du joint est considéré comme un défaut sérieux si la largeur du joint est réduite à moins de 3 mm (3/32 de pouce).

Le fluage du joint est considéré comme un défaut mineur si la largeur du joint soudé est supérieure à 3 mm (3/32 de pouce).

---

**DESCRIPTION:**

Le fluage du joint prend l'aspect d'une ouverture partielle de la bordure intérieure du joint.

---

**CAUSES COURANTES:**

- 1) Les barres de scellage étaient mal réglées (température, pression et(ou) temps de maintien) pendant le thermoscellage.
  - 2) La zone de scellage était contaminée avec du produit, de l'humidité, de la graisse ou autre contaminant.
-

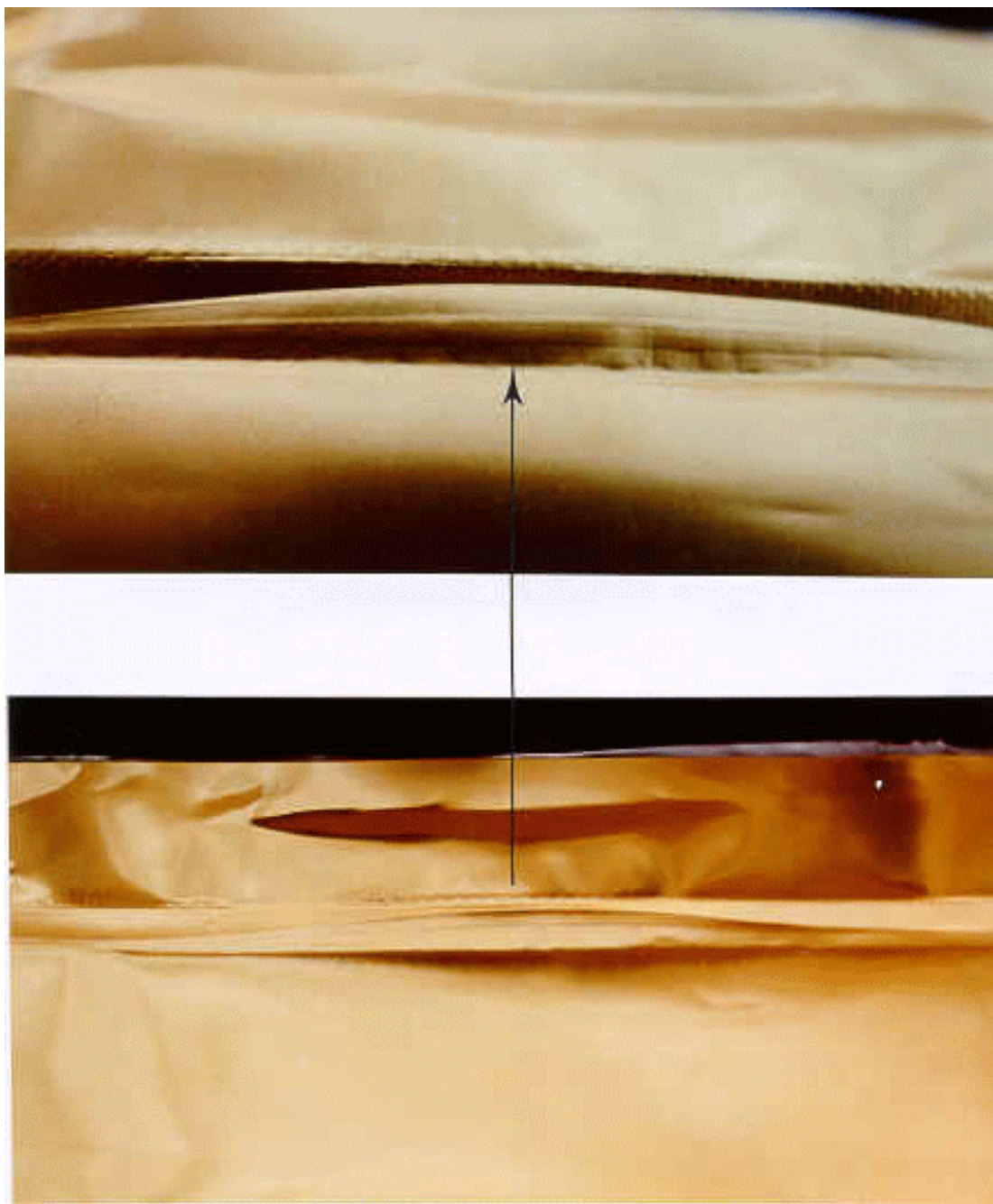
## Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave

Caractérisation et classification

état date  
nouveau 31/05/2002

**DÉFAUT: FLUAGE DU JOINT**

---



**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**

Caractérisation et classification

état date  
nouveau 31/05/2002

**DÉFAUT: JOINT FORMÉ À PLUS DE 25 mm DU BORD DU SACHET**

---

**CLASSIFICATION:**

Un joint formé à plus de 25 mm du bord du sachet est considéré comme un défaut mineur.

---

**DESCRIPTION:**

Ce défaut a l'aspect d'un rabat non fermé entre le joint de fermeture principal et le bord supérieur du sachet.

Lorsque le sachet présente ce défaut, de l'eau peut se retrouver emprisonnée entre les deux films de produit laminé, ce qui rend le séchage difficile et fournit un milieu propice à la croissance de moisissures et de bactéries. Afin de réduire ces risques, il est recommandé de réaliser un joint cosmétique sur chaque sachet.

---

**CAUSES COURANTES:**

- 1) Le joint a été mal placé.
  - 2) Les barres de scellage étaient mal alignées.
  - 3) La sachet était désaligné dans les mâchoires de la scelleuse.
-

**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**

Caractérisation et classification

état date  
nouveau 31/05/2002

**DÉFAUT: JOINT FORMÉ À PLUS DE 25 mm DU BORD DU SACHET**

---





**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**

Caractérisation et classification

état date  
nouveau 31/05/2002

**DÉFAUT: JOINT FILAMENTEUX**

---

**CLASSIFICATION:**

Un joint filamenteux est considéré comme un défaut mineur si l'on observe une quantité excessive de fils de plastique au bord de la zone de scellage.

Lorsqu'il y a des signes que le joint filamenteux a donné lieu à un amincissement excessif de la zone de scellage, il convient d'évaluer le défaut afin de déterminer s'il doit être classé dans la catégorie JOINT COMPRIMÉ.

---

**DESCRIPTION:**

Un joint filamenteux se caractérise par la présence de fils de plastique qui émergent aux bords du joint coupé.

---

**CAUSES COURANTES:**

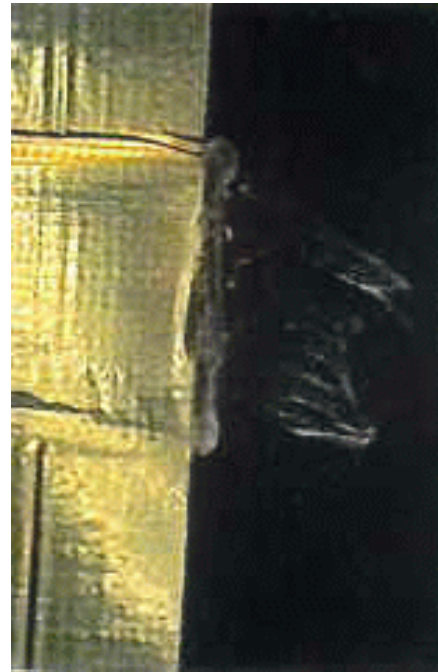
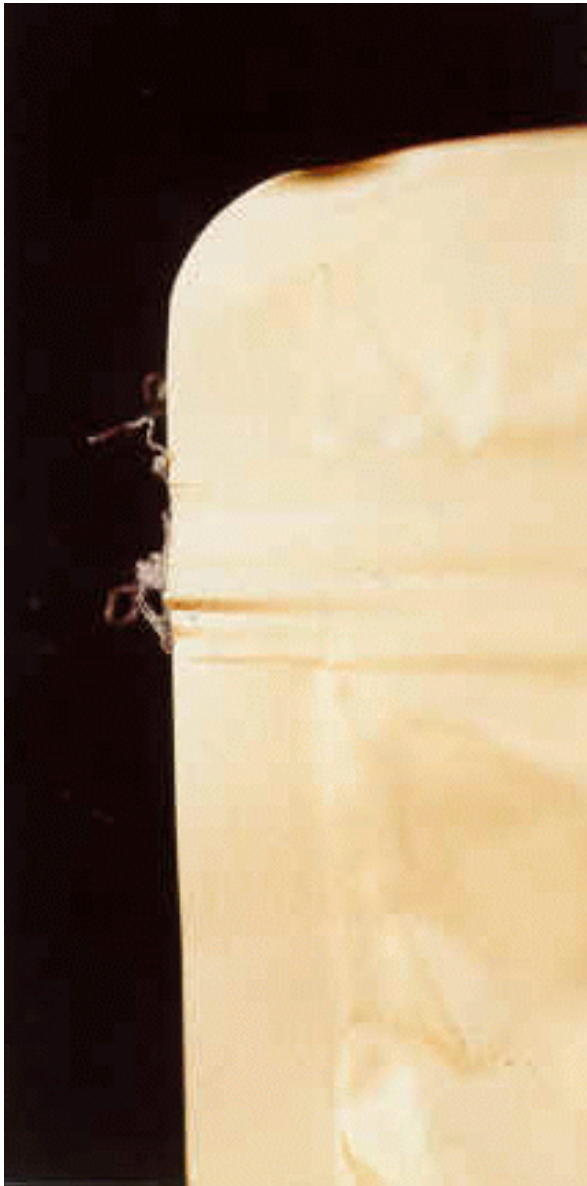
- 1) La chaleur et la pression de scellage étaient excessives.
-

**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**  
Caractérisation et classification

état date  
nouveau 31/05/2002

**DÉFAUT: JOINT FILAMENTEUX**

---



**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**

Caractérisation et classification

état date  
nouveau 31/05/2002

**DÉFAUT: BOMBAGE**

---

**CLASSIFICATION:**

Le bombage d'un sachet doit être considéré comme un défaut sérieux, à moins que des essais prouvent le contraire.

---

**DESCRIPTION:**

Le sachet est bombé à la suite d'un dégagement de gaz dû à une contamination bactérienne ou en raison d'une quantité excessive d'air résiduel.

Il convient de vérifier le poids du sachet et de rechercher des indices de prolifération microbienne ou de réaction chimique (par ex., production d'hydrogène).

---

**CAUSES COURANTES:**

- 1) Le sachet a été trop rempli ou le vide n'a pas été fait correctement, ce qui s'est traduit par une stérilisation inadéquate.
  - 2) Le sachet a fui après la stérilisation.
  - 3) La stérilisation a été insuffisante.
  - 4) L'eau de refroidissement ne renfermait pas suffisamment de chlore.
  - 5) Le sachet a été malmené après la stérilisation.
-

**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**

Caractérisation et classification

état date  
nouveau 31/05/2002

**DÉFAUT: BOMBAGE**

---



**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**

Caractérisation et classification

état date  
nouveau 31/05/2002

**DÉFAUT: JOINTURE NON UNIFORME**

---

**CLASSIFICATION:**

Une jointure non uniforme est considérée comme un défaut mineur.

---

**DESCRIPTION:**

Le polymère soudé à la jointure intérieure du joint a un aspect ondulé ou irrégulier (le défaut est aussi appelé joint ondulé). Ce défaut prend l'aspect de petites rides, mais elles ne sont pas repliées. La jointure intérieure peut aussi avoir un aspect ondulé.

---

**CAUSES COURANTES:**

- 1) Le sachet a été désaligné.
  - 2) Les films laminés ont été chauffés de manière non uniforme.
-

## Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave

Caractérisation et classification

|             |             |
|-------------|-------------|
| <u>état</u> | <u>date</u> |
| nouveau     | 31/05/2002  |

**DÉFAUT: JOINTURE NON UNIFORME**

---



## Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave

Caractérisation et classification

état date  
nouveau 31/05/2002

### DÉFAUT: GAUFRAGE

---

#### CLASSIFICATION:

Le gaufrage est considéré comme un défait mineur.

---

#### DESCRIPTION:

Le gaufrage a l'aspect d'une empreinte profonde du motif du casier de l'autoclave à la surface du corps du sachet, résultant du contact avec le casier pendant la stérilisation.

---

#### CAUSES COURANTES:

- 1) Le sachet s'est dilaté et est entré en contact avec le casier pendant la stérilisation, et une empreinte profonde est restée à la surface du sachet.
-

## Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave

Caractérisation et classification

état date  
nouveau 31/05/2002

### DÉFAUT: GAUFRAGE

---



Empreinte du motif du casier de l'autoclave sur le corps du sachet



Photo de près de l'empreinte sur la surface du corps du sachet - Gaufrage



## Défauts dan les sachets souples stérilisables en autoclave

Caractérisation et classification

état date  
nouveau 31/05/2002

### DÉFAUT: RIDE

---

#### CLASSIFICATION:

Une ride est considérée comme un défaut sérieux si :

- 1) le pli dans la zone de scellage laisse une largeur de joint continu acceptable inférieure à 3 mm (3/32 de pouce);
- 2) la ride repliée s'étend à travers toutes les couches dans la zone de scellage.

Une ride est considérée comme un défaut mineur si elle part du bord intérieur du joint, mais sans former un canal à travers toute la zone de scellage.

---

#### DESCRIPTION:

Une ride est un pli de produit laminé sur une surface du joint, qui se forme lorsqu'une surface de scellage est plus longue que l'autre, au moins en un endroit précis au moment du thermoscellage.

Une ride peut également être un pli important qui se forme sur les deux surfaces du joint au moment du scellage. Jusqu'à ce que l'expérience montre que ces rides ne posent pas de risques, il convient de les éviter et de rejeter les joints qui présentent ce défaut.

Les rides ou circonvolutions de moindre importance, observables des deux côtés du sachet, faisant un creux sur un côté et une bosse sur l'autre, peuvent être dues à des irrégularités mineures dans les surfaces des barres de scellage ou de l'enclume. Ce ne sont pas des canaux ni des fuites et elles ne posent pas de risques (voir JOINT COMPRIMÉ).

---

#### CAUSES COURANTES:

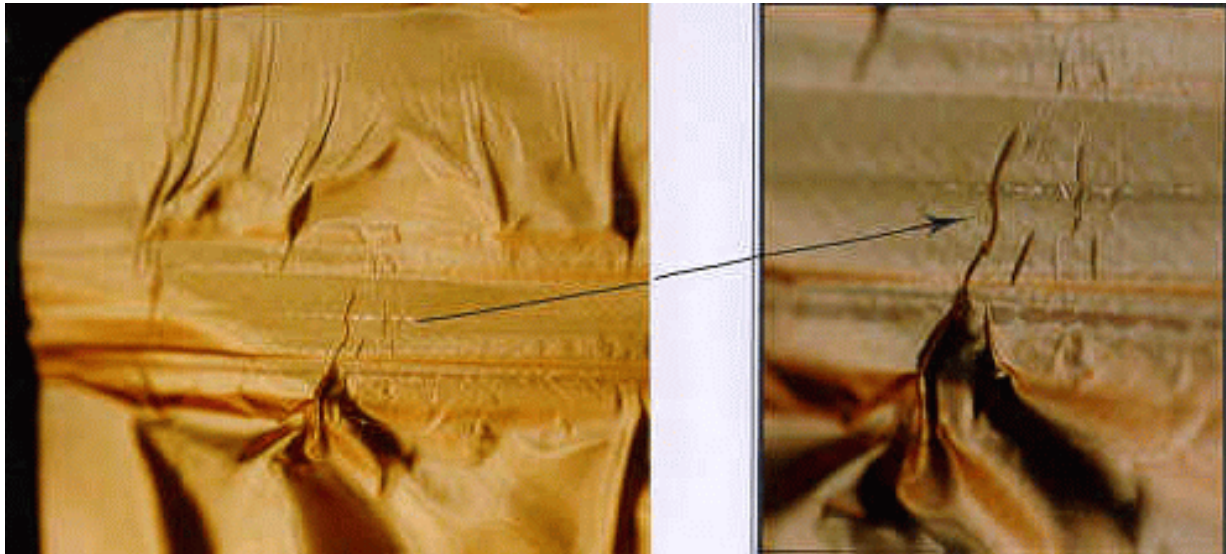
- 1) Les surfaces de scellement n'étaient pas planes et parallèles, ou elles n'étaient pas tendues correctement.
-

**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**  
Caractérisation et classification

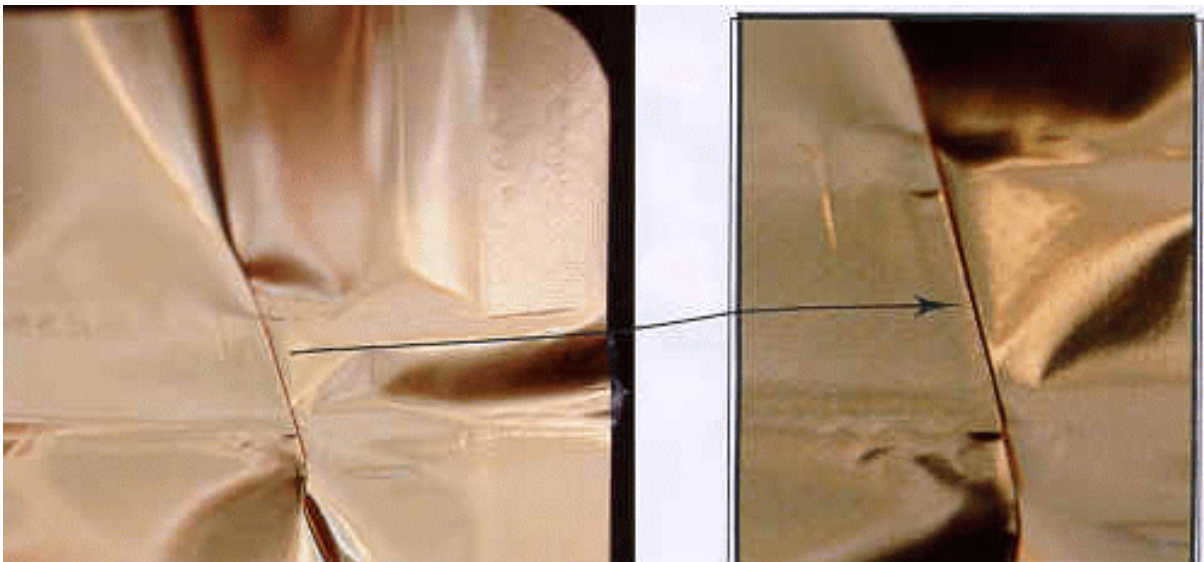
état date  
nouveau 31/05/2002

**DÉFAUT: RIDE**

---



Ride laissant moins de 3 mm  
de joint acceptable



Ride repliée s'étendant sur  
toute l'épaisseur des couches  
dans la zone de scellage

**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**

Caractérisation et classification

état  
nouveau

date  
31/05/2002

**CHAPITRE 8**

**BIBLIOGRAPHIE**

1. United States Food and Drug Administration (USFDA). 1998. **Bacteriological Analytical Manual, 8th Edition.**
2. American Society for Testing and Materials (ASTM) Designation F1140-88, mai 1988, **Standard Test Methods for Failure Resistance of Unrestrained and Nonrigid Packages for Medical Applications.**
3. ASTM Designation F88-85, jan. 1988, **Standard Test Method for Seal Strength of Flexible Barrier Materials.**
4. ASTM Designation F1168-88, oct. 1988, **Standard Guide for Use in the Establishment of Thermal Processes for Foods Packaged in Flexible Containers.**
5. Barnes, Frank L., Article dans « Course Manual Low-acid Canned Foods » de la FDA, Retort Pouches, pages 197-21.
6. Office des normes générales du Canada, Norme ONGC/ASTM, octobre 1986. **Standard Practice for the Establishment of Thermal Processes for Foods Packaged in Flexible Containers.**
7. Office des normes générales du Canada, CAN/CGSB-32.302-M87, nov. 1987, **Emploi des sacs en produit laminé souple pour l'emballage des aliments stérilisés.**
8. Evans, K.W., R.H. Thorpe, et D. Atherton, **Guidelines on Good Manufacturing Practice for Sterilisable Flexible Packaging Operations for Low-acid Foods.** Technical Manual #4, 1978, *Campden and Chorleywood Food Research Association Group.*
9. Gavin, Austin, Lisa M. Weddig,, 1995, **CANNED FOODS - Principles of Thermal Process Control, Acidification and Container Closure Evaluation;** *The Food Processors Institute*, 6<sup>e</sup> édition.
10. Santé et Bien-être social Canada, 1990, **Code canadien de pratiques recommandées en matière d'hygiène pour les produits alimentaires peu acides, acidifiés ou non, en récipients hermétiques.**
11. Direction générale de la protection de la santé, fév. 1989, « Tentative Lab Procedure », TMFLP-41.

**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**

état  
nouveau

date  
31/05/2002

Caractérisation et classification

12. Hendrickson, mars 1992, **Flexible Packaging used in the Thermal Processing and Aseptic Filling of Low-acid Foods.**
13. Lampi, R.A., G.L. Schultz, T. Ciavarini, et P.T. Burke, 1976, **Performance and integrity of retort pouch seals**, *Food Technology* 30, 38-40, 42, 44-45, 47-48.
14. Lopez, Anthony (1987). "Retortable Flexible Containers", dans **A Complete Course in Canning and Related Processes**, Book II - Packaging, Aseptic Processing Ingredients, 12<sup>e</sup> édition. The Canning Trade Inc., Baltimore, MD.
15. McEldowney, S., M. Fletcher, **The Effect of Physical and Microbiological Factors on Food Container Leakage**, *Journal of Applied Bacteriology*, 1990, 69, 190-205.
16. Mermelstein, juin 1978, **Retort Pouch Earns 1978 IFT Food Technology Industrial Achievement Award**, *Food Technology* 32, 22-23, 26, 30, 32-33.
17. Michels and Schram, **Effect of Handling Procedures on the Post-process Contamination of Retort Pouches**, *Journal of Applied Bacteriology*, 1979, 47, 105-111.
18. McEldowney, S., M. Fletcher , 1990, **A Model System for the Study of Food Container Leakage**, *Journal of Applied Bacteriology*, 1990, 69, 206-210.
19. National Food Processors' Association (NFPA) Bulletin 26L - **Thermal Processes for Low-acid Foods in Metal Containers**, 1996, *National Food Processors Association*, 13<sup>e</sup> édition, Washington, DC.
20. NFPA Bulletin 38L, **Guidelines for Evaluation and Disposition of Damaged Canned Food Containers**, *National Food Processors Association*, Washington, DC.
21. NFPA Bulletin 41L, 1989, Flexible Package Integrity Committee, **Flexible Package Integrity**, *National Food Processors Association*, Washington, DC.
22. NFPA, 1985, **Guidelines for Thermal Process Development for Foods Packaged in Flexible Containers**, P-FLX, *National Food Processors' Association*, Washington, DC
23. NFPA, Lab Memorandum, 1<sup>er</sup> sept. 1992.
24. **Report by meal, ready-to-eat (MRRE) task force**, juil. 1986, *Office of the Deputy Chief of Staff for Logistics*, Washington, D.C.

**Défauts dan les sachets souples  
stérilisables en autoclave**

Caractérisation et classification

état  
nouveau

date  
31/05/2002

25. Shappee, Jonathan, Stanley J. Werkowski, **Study of a Nondestructive Test for Determining the Volume of Air in Flexible Food Packages.** *U.S.Army Natick Laboratories*, Technical Report 73-4-GP, juin 1972.
26. Weintraub, Sara, Hosahalli S. Ramaswamy et Marvin A. Tung, 1989, **Heating Rates in Flexible Packages Containing Entrapped Air During Overpressure Processing**, *Journal of Food Science*, Volume 54, No. 6, 1989.
27. Whitman, W.E., jan. 1975, **Foods Sterilised in Non-rigid Containers**, *Leatherhead Food R.A.*, Laymans Guide N° 20.