

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.¹⁶

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 acceptée¹⁶ : 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.¹⁴ 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^e couche), une feuille d'aluminium (3^e 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.

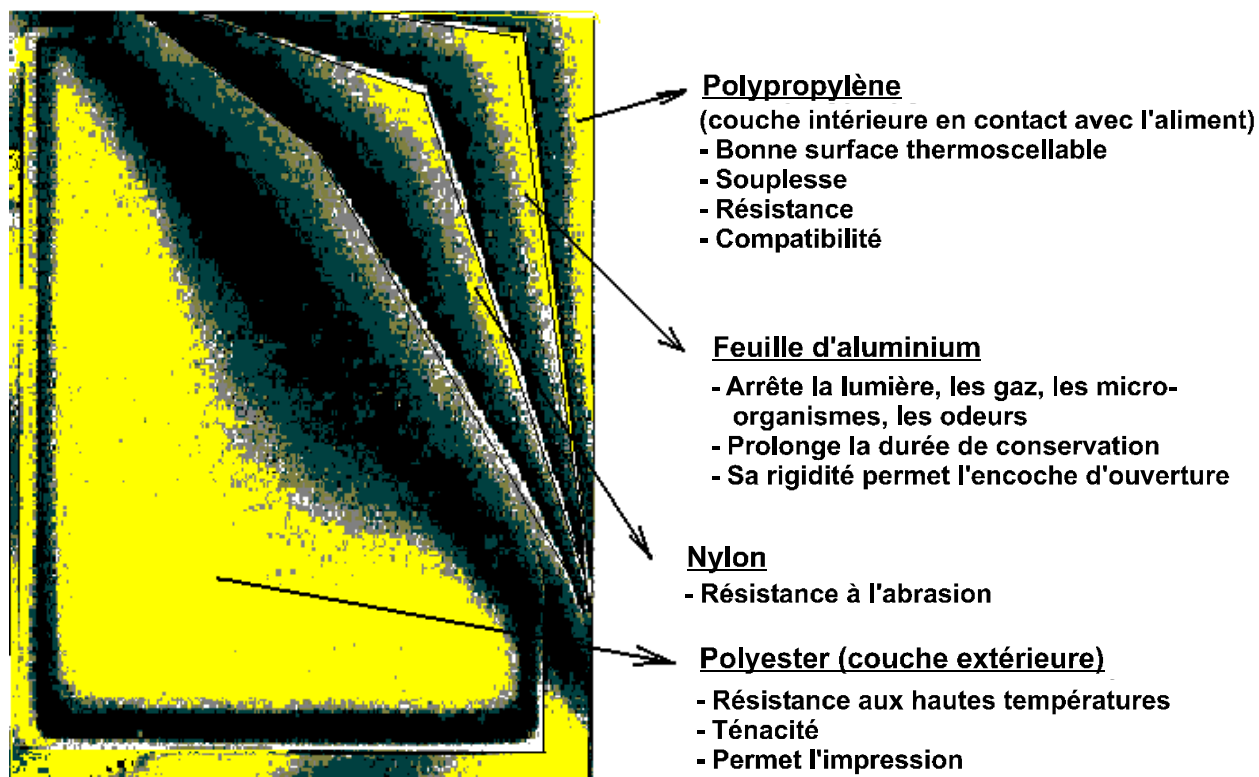


Figure 2.2 Structure laminée des sachets souples

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.

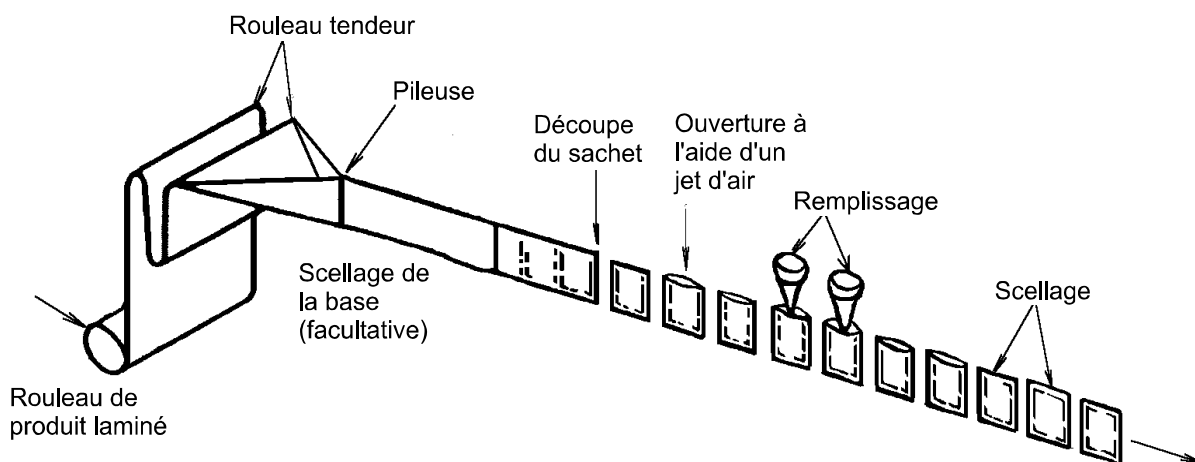


Figure 2.3 Schéma de l'emballeuse en sachet souple à mouvement intermittent Bartlett (Extrait de Lopez, 1987, "Retortable Flexible Containers" dans « A Complete Course in Canning and Related Processes - Book 2 »)¹⁴

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

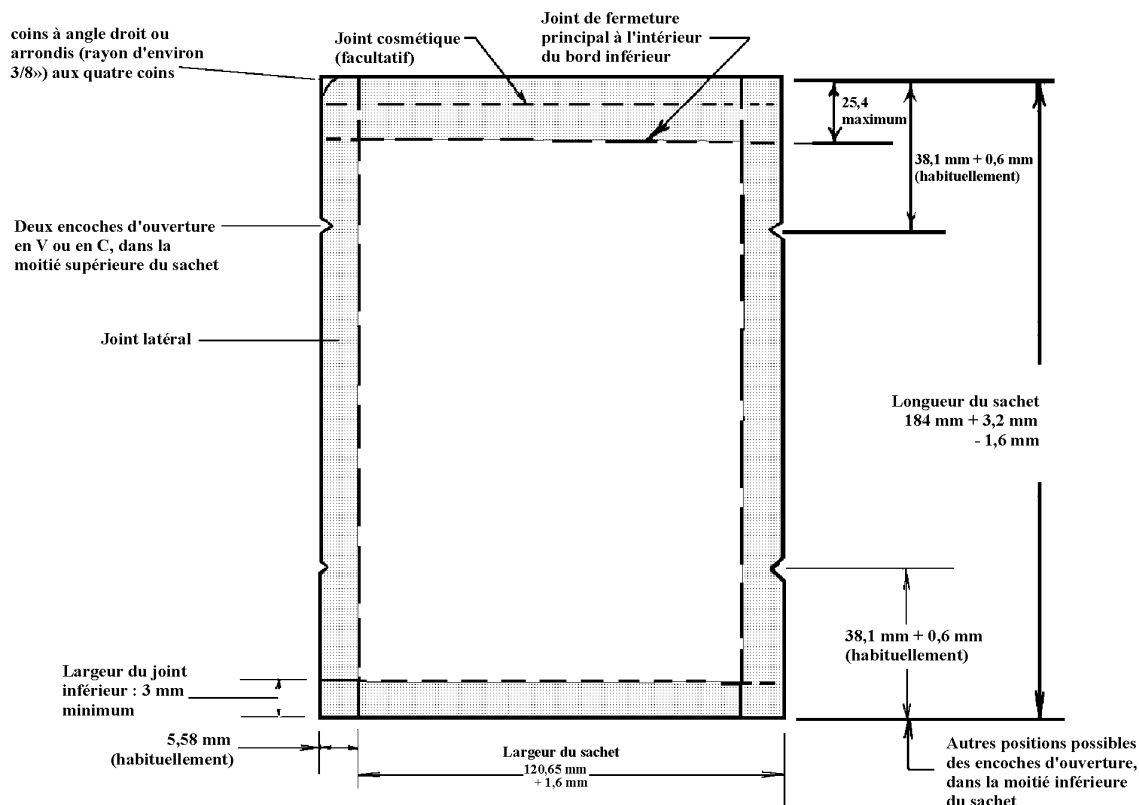
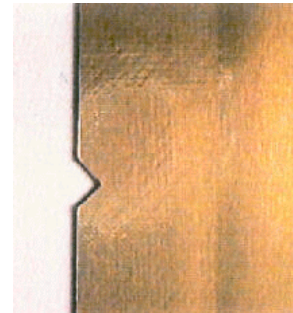
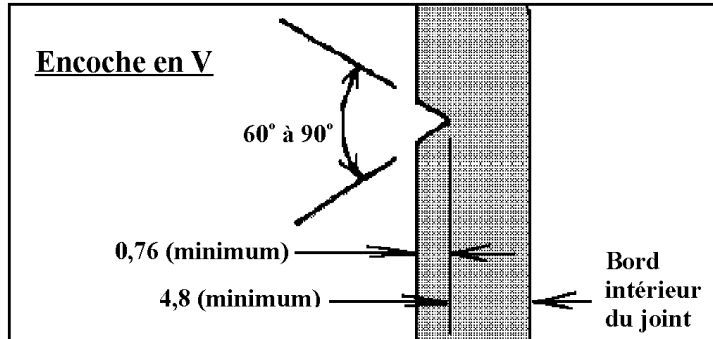
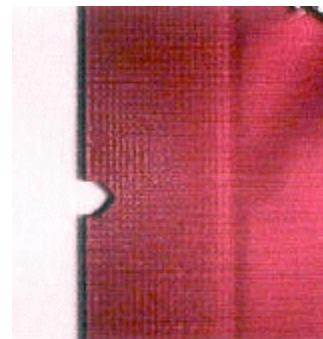
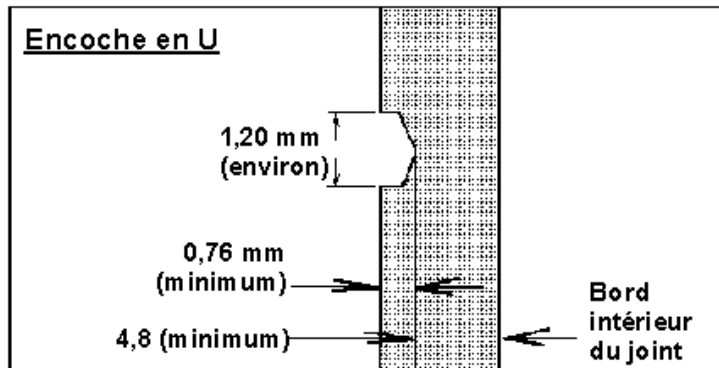


Figure 2.4 Sachet stérilisable en autoclave

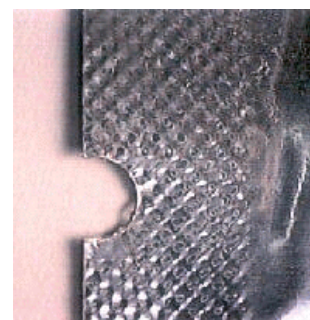
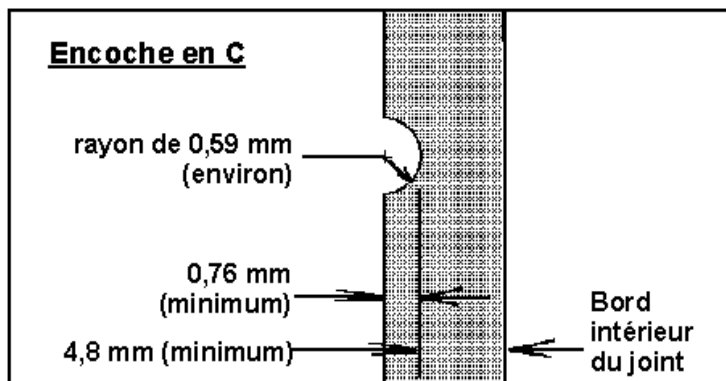
**Défauts dan les sachets souples
stérilisables en autoclave**
 Caractérisation et classification



Exemple d'encoche en V



Exemple d'encoche en U



Exemple d'encoche en C

Figure 2.5 Types d'encoche