

Agrodok 50

Le conditionnement des produits agricoles

Peter Fellows

© Fondation Agromisa et CTA, Wageningen, 2011.

Tous droits réservés. Aucune reproduction de cet ouvrage, même partielle, quel que soit le procédé, impression, photocopie, microfilm ou autre, n'est autorisée sans la permission écrite de l'éditeur.

Première édition : 2011

Illustrations : Marinette Hoogendoorn-Meijer

Traduction : Evelyne Codazzi

Imprimé par : Digigrafi

ISBN Agromisa: 978-90-8573-139-9

ISBN CTA: 978-92-9081-463-4

Avant-propos

Ce petit manuel d'agriculture pratique décrit les méthodes et les matériaux pouvant être utilisés par les petits producteurs dans les pays en développement pour conditionner leurs produits agricoles. Il traite des produits alimentaires cultivés et/ou transformés dans les fermes et transportés ensuite vers les marchés de gros, les transformateurs ou, dans certains cas, vers les détaillants pour la vente aux consommateurs.

Je tiens à remercier les personnes suivantes pour leur contribution à la réalisation du présent Agrodok : Marieke Mutsaers pour les informations sur le miel, Roy Keijzer de la fondation Agromisa, Piet Scheepens et Barrie Axtell pour leur lecture critique du manuscrit, Catharina de Kat-Reynen pour la mise au point du texte et Marinette Hoogendoorn-Meijer pour les nouvelles illustrations.

Peter Fellows

Sommaire

1	Introduction	6
1.1	Le but de cet Agrodok	6
1.2	La structure de cet Agrodok	7
1.3	Les exigences de conditionnement	8
1.4	Recherche pour améliorer le conditionnement	14
2	Céréales et légumineuses	18
2.1	Les grains entiers séchés	18
2.2	Les farines	21
3	Huiles de cuisine et essences	23
3.1	Les huiles de cuisine	23
3.2	Les essences ou les huiles essentielles	24
4	Produits horticoles	26
4.1	Les produits frais	26
4.2	Les produits séchés	29
4.3	Les chips	30
5	Produits animaux	32
5.1	La viande et le poisson frais	32
5.2	La viande et le poisson séchés et fumés	33
5.3	Le lait	34
5.4	Les œufs	36
6	Miel et sirops	37
6.1	Le miel	37
6.2	Les sirops	38
7	Types de conteneurs d'expédition	39
7.1	Les boîtes, les caisses, les plateaux, les paniers et les cageots	39
7.2	Les sacs	41

7.3	Les bidons, les fûts et les boîtes de conserve	43
7.4	Emballage sous fil étirable et emballage sous fil rétractable	44
7.5	La réutilisation et le recyclage des conteneurs d'expédition	46
8	Types de conteneurs pour la vente au détail	47
8.1	Choix du matériel d'emballage	47
8.2	Les sacs, les sachets et les matériaux d'emballage	48
8.3	Les bouteilles et les pots	51
8.4	Les boîtes, les barquettes et les bacs	54
8.5	Note sur l'étiquetage	55
8.6	Inviolabilité avant achat et témoin d'effraction	56
8.7	Note sur la réutilisation et le recyclage des matériaux de conditionnement	58
9	Méthodes de remplissage et de scellage des conteneurs	60
9.1	Remplissage et scellage des conteneurs d'expédition	60
9.2	Nettoyage et remplissage des conteneurs pour la vente au détail	62
9.3	L'équipement de capsulage	65
	Bibliographie	72
	Adresses utiles	74
	Glossaire	76

1 Introduction

Le conditionnement des produits alimentaires comprend tous les moyens de les emballer ou de les contenir dans du matériel afin de les protéger durant le stockage, le transport et la distribution. Le conditionnement permet d'éviter les dommages causés aux produits alimentaires par les chocs et la compression, d'éviter leur contamination, par exemple par les insectes et les microorganismes, et les protège contre l'humidité, l'air et les odeurs. En général, le conditionnement permet d'éviter que les aliments ne se détériorent rapidement en perdant de leur valeur, et empêche les pertes dues aux fuites ou aux déversements accidentels.

1.1 Le but de cet Agrodok

Le présent Agrodok est destiné aux petits producteurs et aux commerçants dans les pays en développement qui désirent conditionner leurs produits alimentaires pour le stockage ou pour la vente. Il décrit les méthodes et les matériaux pouvant être utilisés pour conditionner les produits alimentaires cultivés et/ou transformés dans les fermes et transportés ensuite vers les marchés de gros, les transformateurs ou, dans certains cas, vers les détaillants pour la vente aux consommateurs.

Le but de cet Agrodok est de permettre aux producteurs et aux commerçants d'améliorer le conditionnement de leurs produits afin de réduire les pertes dues à l'endommagement et aux déversements accidentels. Moins il y a de pertes, plus il y a de profit.

Un autre ouvrage utile ici est l'Agrodok 31 : **Le stockage des produits agricoles tropicaux**, publié par Agromisa et le CTA. Cet Agrodok 31 expose en détail les méthodes utilisées pour conserver ces produits jusqu'à leur utilisation ou leur vente. De bonnes méthodes de stockage permettent d'éviter l'endommagement et les pertes, ce qui ne veut pas dire toutefois que tous les aliments conservés doivent être

emballés. Un grand nombre de produits alimentaires frais ou secs sont stockés sans être emballés jusqu'à leur utilisation. Cependant, les avantages d'un bon conditionnement sont les suivants : il réduit les pertes, facilite la manipulation et la vente du produit et, en cas de vente au détail, améliore la qualité marchande du produit.

1.2 La structure de cet Agrodok

Ce livret compte huit chapitres. Le paragraphe 1.3 de l'introduction passent en revue les raisons de conditionner les produits agricoles, les coûts et la disponibilité des divers matériaux de conditionnement, les contraintes et les manières d'en résoudre certaines. Le paragraphe 1.4 présente deux études de cas menées au Sri Lanka et en Inde. Ces études montrent comment des améliorations apportées au conditionnement utilisé pour les conteneurs d'expédition améliorent à la fois la qualité des fruits frais envoyés sur les marchés et les revenus des producteurs et des négociants.

Les chapitres 2 à 6 traitent des exigences et des options de conditionnement de différents groupes de produits agricoles, étant donné que différents produits exigent différents niveaux de protection.

Ces groupes sont les suivants : Céréales et légumineuses, Huiles de cuisine et essences, Produits horticoles, Produits animaux, Miel et sirops. Ainsi par exemple, les grains séchés (chapitre 2) sont stables et exigent relativement peu de protection. Par contre, le lait et la viande et le poisson frais (chapitre 5) exigent beaucoup de protection si l'on veut éviter une perte de qualité, la détérioration et le risque d'intoxications alimentaires. Chaque chapitre commence par examiner les buts du conditionnement pour chaque groupe de produits. Il étudie ensuite des exigences que doivent satisfaire les conteneurs pour protéger les produits durant le stockage et le transport vers les marchés, ainsi que les principales options de conditionnement souvent disponibles dans les pays en développement. Les chapitres 7 et 8 donnent un aperçu des propriétés et des avantages comparatifs de plusieurs matériaux de conditionnement, respectivement pour les conteneurs

d'expédition et pour les emballages pour la vente au détail. Le chapitre 9 explique le fonctionnement de plusieurs types de machines de remplissage/scellage disponibles pour les opérations à petite échelle, avec ou sans électricité. La Bibliographie énumère les sources d'informations et les Adresses utiles dressent une liste d'organisations d'aide au conditionnement.

1.3 Les exigences de conditionnement

En général, le conditionnement des produits alimentaires doit remplir les exigences suivantes :

- 1 Il doit contenir le produit et le protéger contre les fuites et la casse jusqu'à sa consommation, et faciliter sa manutention.
- 2 Il doit servir de barrière contre toute une série de risques encourus durant le stockage et la distribution. Il doit protéger les produits contre les saletés, les microorganismes et autres contaminants, contre les dommages causés par les insectes, les oiseaux et les rongeurs, contre l'écrasement et autres dommages physiques, contre les effets de la chaleur et de la lumière pouvant provoquer le rancissement, contre les hausses et les baisses du taux d'humidité responsables du ramollissement, du flétrissement ou autres types de détérioration de la qualité.
- 3 Finalement, il doit pouvoir être recyclé ou réutilisé, ou facilement détruit, afin d'éviter que les restes d'emballage ne polluent l'environnement.

Le choix du matériel de conditionnement pour un produit agricole donné dépend à la fois de sa pertinence technique (c.-à-d. de la mesure dans laquelle le conditionnement protège bien le produit pendant la durée de conservation en stock requise) et de la méthode utilisée pour vendre le produit.

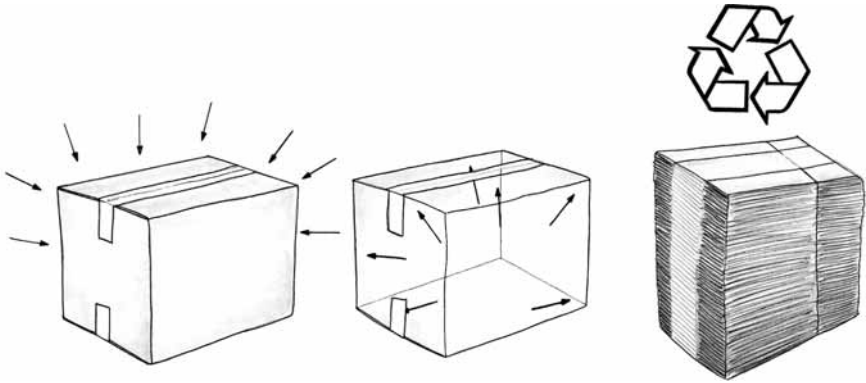


Figure 1 : Le conditionnement doit protéger, contenir, et pouvoir être facilement détruit

Le type de système de vente

Les petits producteurs alimentaires disposent de plusieurs systèmes pour vendre leurs produits. Ces systèmes comprennent :

- la vente directe aux consommateurs sur les marchés ruraux locaux ;
- la vente à des négociants et revendeurs qui rendent visite aux fermes et revendent les produits à des grossistes ou à des transformateurs ;
- la vente à des agents ou acheteurs d'entreprises de transformation ou d'institutions gouvernementales ;
- la vente à des centres de ramassage qui approvisionnent à leur tour les transformateurs ;
- la vente à des grossistes ou à des détaillants urbains.

Les marchés ruraux locaux

Les exigences de conditionnement sont moins grandes dans les systèmes de vente locaux où les produits agricoles ne sont pas transportés loin et où les clients achètent des produits présentés à la vente dans des conteneurs pour vrac. Des exemples sont notamment les grains et la farine présentés en sacs, et les fruits et légumes frais présentés dans des caisses ou des paniers.

La vente à les négociants, les agents ou les acheteurs professionnels

Lorsque les négociants, les agents ou les acheteurs professionnels rendent visite aux fermes, ils exigent souvent que les produits agricoles soient conditionnés avant d'en prendre livraison. Certains fournissent les matériaux de conditionnement, mais il s'agit alors souvent de matériaux réutilisés, de mauvaise qualité, qui risquent de contaminer les produits. D'autres acheteurs exigent que le producteur fournisse lui-même le conditionnement. Les négociants préfèrent souvent utiliser les types de conditionnement qui prennent peu de place dans les camions, afin de pouvoir maximaliser les charges. Cela risque de ne pas être le meilleur conditionnement pour un produit particulier et d'abîmer le produit durant le transport (p. ex. les fruits frais transportés dans des sacs au lieu de caisses).

La vente à des centres de ramassage

Si des produits comme le lait sont envoyés vers un centre de ramassage, celui-ci peut fournir au producteur un conteneur approprié et se charger du transport du centre de ramassage vers les marchés urbains ou les entreprises de transformation dans des camions de transport en vrac.

Les conteneurs d'expédition peuvent être toutes sortes de sacs, de caisses, de bidons, de fûts, etc. Ce conteneur protège le produit durant le transport et le stockage jusqu'à sa transformation ou sa vente. Ces conteneurs ne sont pas couverts par les lois s'appliquant aux conteneurs pour la vente au détail (ci-dessous). Ils ne requièrent donc pas d'étiquette ni d'imprimé pour l'identification du contenu et du producteur. Cependant, certains producteurs préfèrent mentionner le nom de leurs produits sur le conteneur.

La vente au détail

Pour les produits alimentaires que les producteurs vendent directement aux détaillants urbains, comme les herbes et les épices séchées ou le miel, les exigences de conditionnement sont plus complexes : le conditionnement doit non seulement protéger le contenu, mais aussi in-

former sur le produit et attirer les clients. Il faut accorder de l'attention à l'esthétique du *conditionnement* et aux informations données sur l'étiquette, deux aspects pouvant être soumis à la législation locale.



Figure 2 : Conteneurs d'expédition

L'aspect esthétique du conditionnement dépasse le cadre du présent Agrodok, mais des sources d'information sur l'étiquetage des conteneurs pour la vente au détail sont données dans Stewart (2007) et Colles *et al.* (2003) (voir la Bibliographie).

Coût et disponibilité des matériaux de conditionnement

Le coût et la disponibilité des différents matériaux de conditionnement dans une région donnée déterminent aussi le choix des matériaux utilisés. Le coût d'un conditionnement doit être considéré en relation avec la valeur du produit. Ainsi par exemple, les producteurs encourent de graves pertes financières en utilisant des matériaux de conditionnement inappropriés pour des produits de grande valeur se détériorant rapidement sans un bon conditionnement (p. ex. les huiles de cuisine). Les produits de grande valeur requièrent donc un investissement plus grand dans le conditionnement que les produits de moindre valeur. Il faut effectuer une analyse coûts-bénéfices de ce genre avant de choisir le meilleur type de conditionnement pour un produit agricole donné.

La quantité d'argent nécessaire aux producteurs pour payer les matériaux de conditionnement dépend aussi des marchés sur lesquels ils vendent leurs produits. Ainsi par exemple, la vente directe à des détaillants urbains fournit plus de valeur ajoutée et génère un revenu plus élevé pour les producteurs. Cela leur permet d'investir davantage dans le conditionnement de leurs produits. Inversement, la vente de produits à faible valeur ajoutée (p. ex. les racines comestibles – chapitre 4) sur les marchés ruraux et la vente à des revendeurs empêchent souvent les agriculteurs de gagner assez d'argent pour conditionner leurs produits dans des matériaux appropriés.

Disponibilité des matériaux de conditionnement

Le choix de matériaux de conditionnement disponibles dans les pays en développement est très souvent limité, en particulier pour les producteurs ruraux. Dans de nombreux pays, cette difficulté à obtenir des matériaux de conditionnement appropriés est souvent une contrainte majeure qui pèse sur la fourniture de produits agricoles et animaux de bonne qualité. La plupart des pays en développement n'ont pas de fabricants de matériaux de conditionnement et doivent importer ces matériaux. Les types de matériaux de conditionnement stockés par les agents d'importation dépendent de la demande locale. Si celle-ci est trop faible, l'agent ne parvient pas à commander les grandes quantités minimales exigées par les fabricants de conditionnement à l'étranger.

Cela signifie que les seuls matériaux disponibles pour les producteurs sont ceux pour lesquels la demande est la plus forte (et le coût le plus bas) et que ces matériaux ne conviennent pas toujours aux types de produits à vendre. En cas d'utilisation de matériaux inappropriés, les produits risquent de se détériorer rapidement et de perdre à la fois leur qualité et leur valeur avant d'être vendus. Le mauvais conditionnement de certains produits accroît le risque d'intoxications alimentaires des consommateurs (p. ex. le conditionnement inapproprié de la viande et du poisson frais).

Finalement, une dernière contrainte influant sur le choix d'un bon conditionnement par les petits producteurs de certains pays est l'absence d'infrastructure rurale. Ainsi, par exemple, l'absence d'électricité empêche l'utilisation de couseuses de sac ou de thermoscelleuses pour sacs en plastique, et le mauvais état des routes entraîne la casse des conteneurs en verre, abîme les sacs, etc.

Comment résoudre certaines contraintes

Les contraintes ci-dessus pesant sur la fourniture de matériaux et de machines de conditionnement appropriés peuvent être résolues de plusieurs manières :

- Certains négociants, revendeurs et autres agents d'achat fournissent des matériaux de conditionnement aux producteurs et certains dispensent aussi des conseils et un soutien sur les bonnes méthodes de conditionnement et de stockage des produits alimentaires.
- Dans certains pays, les vulgarisateurs agricoles fournissent un service similaire.
- Les coopératives agricoles permettent aux producteurs d'acheter des matériaux de conditionnement en vrac afin de réduire les coûts, de partager les frais de transport et de mettre en commun le matériel de remplissage et de scellage pour réduire le niveau d'investissement de chaque producteur dans le matériel.
- Finalement, les agents de vulgarisation peuvent s'appuyer sur le présent Agrodok et autres publications mentionnées dans la Bibliographie pour remédier au manque d'informations ou de sensibilisation des producteurs sur les options de conditionnement disponibles

et leur recommander les bons types de matériaux et de machines de conditionnement requis par les différents produits agricoles et animaux.

1.4 Recherche pour améliorer le conditionnement

Sont présentées ci-dessous deux études de cas menées au Sri Lanka et en Inde, qui montrent comment des améliorations apportées au conditionnement utilisé pour les conteneurs d'expédition peuvent améliorer à la fois la qualité des fruits frais envoyés sur les marchés et les revenus des producteurs ou des négociants. Ces études montrent également l'utilité de la recherche en coopération avec le groupe cible et l'importance d'un examen attentif de la situation locale avant d'introduire un nouveau conditionnement.

Cas 1 Le transport des mangues fraîches au Sri Lanka

Au Sri Lanka, les mangues fraîches sont transportées des fermes vers le marché dans des caisses à thé réutilisées. Durant le transport, les hausses de chaleur et d'humidité dues au manque d'aération entraînent le développement des maladies, en particulier la pourriture pédonculaire (stem-end rot). Pour limiter les pertes, il faut éviter ces mauvaises conditions de transport. Une étude a été entreprise pour réduire les dommages causés au produit et augmenter les revenus des personnes concernées. Des cageots à claire-voie en bois ont été fournis à des agents de ramassage, en coopération avec une société coopérative de crédit rural qui récolte et ramasse 40 à 60 % des mangues au Sri Lanka. Des négociants rendent visite aux fermes et achètent le droit de récolter les fruits. Les pertes après-récolte ne sont donc pas graves pour l'agriculteur, car elles tombent sous la responsabilité du négociant et toute réduction des pertes après-récolte bénéficie aux négociants et autres personnes impliquées dans la chaîne de marketing. On a donc laissé mûrir pendant cinq jours une variété de mangue locale de grande valeur, très sensible aux dommages et aux maladies, et on l'a transportée vers le marché dans des cageots à claire-voie et dans des caisses à thé, en provenance de trois régions de récolte différentes (Ampara – distance 350 km, durée du trajet 10 heures, Anamaduwa – distance 100 km, durée du trajet 3 heures, et Nikeweretiya – distance 150 km, durée du trajet 5 heures). On a utilisé deux types de cageots : un cageot profond mesurant 40 x 40 x 61 cm – la même taille que les caisses à thé -, et un cageot moins profond mesurant 40 x 61 x 40 cm.

L'étude a montré une nette réduction du nombre des fruits abîmés en provenance d'Ampara et d'Anamaduwa, là où l'on avait utilisé les deux types de cageots à la place des caisses à thé. Les fruits de Nikeweretiya étaient en meilleur état lorsqu'ils avaient été transportés dans des cageots peu profonds. L'étude a montré aussi que le transport à longue distance pendant la journée entraîne les plus grosses pertes, ce qui a été en partie évité grâce à l'utilisation de cageots à claire-voie. Le transport de nuit entraîne des pertes assez faibles que l'on peut réduire encore davantage grâce aux cageots à claire-voie. Les négociants locaux considèrent que :

- les cageots sont un bon moyen de stockage des fruits aux points de ramassage ;
- les cageots profonds combinent la facilité de manutention et de transport à une bonne aération, ce qui entraîne une réduction notable des pertes ;
- la structure à claire-voie permet l'inspection visuelle (évitant la nécessité de décharger le produit pour l'inspection, et la détérioration des fruits due à une manipulation plus fréquente) ;
- Le tri sur le marché est plus facile et plus rapide, car moins de fruits sont abîmés et le mûrissement est plus uniforme. Les femmes peuvent donc consacrer plus de temps à d'autres activités ;
- La peau des fruits subit moins d'irritations dues au tri, car la structure à claire-voie permet à la sève irritante de la tige de sécher.

On a calculé les bénéfices financiers des cageots à claire-voie. Ces cageots entraînent une augmentation de 6 % des fruits commercialisables. En supposant que chaque cageot est utilisé trois fois par mois pendant chacune des deux saisons de quatre mois des mangues et qu'il contient 250 fruits évalués chacun à 4 roupies (Rs), le revenu additionnel moyen s'élève à 1 440 Rs par cageot par an ($6\% \times 250 \text{ fruits} \times 3 \text{ fois par mois} \times 4 \text{ mois} \times 2 \text{ saisons} \times 4 \text{ Rs}$). Le prix de chaque cageot est de 100 Rs et les frais de réparation sont estimés à 16 Rs par an. Compte tenu du taux d'intérêt de 24 % sur l'argent nécessaire à l'achat de cageots neufs, de la durée de vie moyenne d'un cageot et des frais de réparation, le montant total des frais supplémentaires à la charge du négociant est de 40 Rs par cageot par an. Le gain financier net est donc de 1 400 Rs par cageot par an et l'investissement par cageot est remboursé en un mois.

L'implication du groupe cible dans l'étude a stimulé l'adoption de la nouvelle technique par les négociants, et des prêts ont été envisagés pour permettre aux agents de ramassage d'acheter des cageots à claire-voie. L'étude a recommandé aux négociants de ne pas faire traîner le ramassage, d'effectuer le transport de nuit et d'utiliser des cageots à claire-voie pour permettre une meilleure aération et une réduction des hausses de température et d'humidité.

Cas 2 Le transport des tomates fraîches en Inde

En Inde, la situation est différente car les négociants utilisaient déjà des caisses à claire-voie pour transporter les tomates fraîches. Les petits producteurs de Shargaon, en Himachal Pradesh, produisent des tomates de juin à août et, comme cette région est la seule source de ravitaillement de Delhi pendant toute cette période, les producteurs obtiennent un bon prix pour leur produit. Les pluies sont fréquentes de la mi-juin à août, le taux d'humidité est élevé et les températures moyennes sont de 33-34°C en juin, pour tomber à 25°C en août. Les tomates sont cueillies et placées dans des petits paniers ou des caisses en plastique, qui sont vidés à leur tour dans un panier plus grand, en bambou refendu, d'une capacité de 30 à 40 kg. Les tomates sont ensuite triées et emballées pour le transport vers le marché. Traditionnellement, les producteurs transportent leur produit dans des caisses en bois mesurant 39 x 28 x 20 cm, appelées *petis*. Ces caisses peuvent contenir 13 à 14 kg de tomates et coûtent environ 18 à 20 roupies (Rs) chacune. Elles sont souvent disponibles sous forme de kit que les producteurs achètent et assemblent eux-mêmes avec des clous et un marteau. Elles laissent entrer l'air et leur surface intérieure est lisse, bien que des clous dépassent parfois. On place des aiguilles de pin ou de l'herbe sèche entre les couches de fruits pour amortir les chocs. On place une feuille de journal par-dessus et on cloue le couvercle. Les producteurs portent ces *petis* sur leur dos ou à dos de mule jusqu'au bord de la route où ils restent sur le sol humide pendant un laps de temps pouvant aller jusque quatre heures, avant d'être pris en charge par le transporteur. Les *petis* sont transportés par camion, chaque camion en chargeant environ 600, empilés jusqu'à 8 niveaux. Une bâche goudronnée couvre le chargement pour le protéger de la pluie. Les routes de montagne sont étroites, percées de nombreux nids-de-poule, les virages sont en épingle à cheveux et les pentes sont raides. Le transport expose les fruits placés dans les *petis* empilés à des mouvements verticaux, latéraux, en avant et en arrière. Durant le déchargement, les *petis* sont lancés et attrapés au vol, et il arrive parfois que l'un d'eux tombe sur le sol dur.

Le gouvernement de Himachal a récemment interdit l'abattage des arbres pour la fabrication de *petis*, afin de réduire la déforestation. Une caisse en carton ondulé a été mise à l'étude pour remplacer éventuellement le *peti* en bois. Cette caisse a la même forme et le même volume que le *peti*, avec huit trous d'aération sur les deux longs côtés, le couvercle et le fond. Des tests avec des caisses de 15 kg ont été réalisés avec les producteurs locaux pour : savoir si elles peuvent résister au trajet de 350 km jusqu'à Delhi, soit 12 heures de route ;

- comparer la protection qu'elles offrent aux tomates par rapport aux *petis* ;
- connaître la réaction des producteurs et des négociants sur la facilité de remplissage, de manutention, les prix, etc.
- modifier les caisses en fonction des résultats du test et des réactions des utilisateurs.

Au cours du test, on a soigneusement rempli les caisses en carton de 15 kg de tomates, on les a secouées une ou deux fois durant le remplissage pour assurer un bon entassement et attachées avec des lanières avant de les charger dans les camions. On a aussi emballé des tomates dans des *petis* pour pouvoir comparer l'efficacité de la nouvelle caisse. On a gerbé les caisses en piles de quatre et les *petis* en piles de sept pour obtenir des piles de même hauteur. Après le trajet, aucune caisse n'était endommagée, bien que certaines aient été exposées à une légère humidité due à une bâche qui prenait l'eau. Au total, le dommage causé aux tomates a été de 1,5 % dans les caisses et de 2,1 % dans les *petis*, ce qui est un pourcentage acceptable pour les deux types de conditionnement.

Selon les producteurs à Shargaon et les négociants à Delhi, la taille de la caisse en carton doit rester voisine de celle du *peti*. Ils ont insisté aussi sur le fait que le prix devrait être le même. Sur la base des résultats du test, les caisses auront un volume de 21,6 litres et leur surface extérieure sera vernissée pour réduire les dommages dus à la pluie. La conclusion a été que les caisses en carton étaient une bonne alternative aux *petis* en bois traditionnels pour le transport des produits horticoles. Elles ont aussi un impact sur la déforestation.

Sources : « **New packaging options for transporting tomatoes in India** », Girja Sharan et Kishor Rawale, Centre for Management in Agriculture, Indian Institute of Management, Ahmedabad 380015, Inde, publié dans ITDG Food Chain 29, 15-18, 2001, et « **Slatted wood crates: reducing losses of fresh mango** », R.S. Wilson Wijeratnam, Ceylon Institute of Scientific and Industrial Research, Colombo, Sri Lanka et F.W. Korthals Altes, fondation TOOL, Amsterdam, Pays-Bas, publié dans ITDG Food Chain 16, 4-6, nov. 1995.

2 Céréales et légumineuses

Un grand nombre de céréales et de légumineuses sont cultivées comme aliments de base, notamment le maïs, le mil, le riz, le sorgho et de nombreuses espèces de pois et de haricots (p. ex. pois chiche, dolique, haricot de Lima, haricot blanc, *Cajanus cajan* [pigeonpea], graine de soja, arachide). En général, ces produits sont séchés dans les fermes avant la vente. Il arrive aussi que les producteurs moulent les grains pour en faire des farines qu'ils vendent sur le marché local ou à des négociants. Ce chapitre traite des exigences et des options de conditionnement pour les grains séchés et les farines.

Pour plus de détails sur les méthodes utilisées pour conserver les céréales et les légumineuses à la ferme jusqu'à leur utilisation ou leur vente, consultez l'Agrodok 31: **Le stockage des produits agricoles tropicaux**.

2.1 Les grains entiers séchés

Si les grains sont séchés de manière adéquate, leur faible taux d'humidité les protège contre le développement des moisissures et des bactéries. Les exigences de conditionnement des grains entiers séchés de manière adéquate sont donc doubles :

- 1 contenir les grains et éviter les pertes ;
- 2 éviter la contamination par les insectes, les animaux, les « corps étrangers » (p. ex. fragments de métal ou de bois) et les odeurs (p. ex. vapeurs de diesel).

Sous les climats secs, les grains n'absorbent pas d'humidité de l'air. Toutefois, dans les zones très humides, ils peuvent prendre l'humidité, ce qui entraîne le développement des moisissures. Non seulement les moisissures détériorent les grains, mais certaines produisent des toxines (aflatoxines – voir Glossaire) qui provoquent des intoxications alimentaires. Dans ces régions, le conditionnement doit pouvoir résister à l'humidité pour protéger les grains.

Vente en gros



Figure 3 : Sacs de riz stockés

Les options de conditionnement dépendent du type de système de vente utilisé dans la région. Ainsi, par exemple, de nombreux produc-

teurs fournissent des grains entiers non triés et non nettoyés aux négociants et aux grossistes. Les grains sont emballés en vrac dans des sacs fabriqués dans les matériaux locaux disponibles (p. ex. sisal, kenaf, coton). Des matériaux plus nouveaux, comme le papier multi-couches et le polypropylène tissé sont de plus en plus courants. Les sacs doivent être propres, ne pas contenir de vieux grains, d'huile, de graisse, et ne pas être troués ni déchirés. Les sacs peuvent être scellés par une couture à la main faite avec une ficelle ou une fibre végétale locale, ou, à plus grande échelle, à l'aide d'une couseuse électrique. La vente de grains non nettoyés et non triés réduit les frais des agriculteurs, ainsi que leur investissement dans le nettoyage et le tri. Cependant, vu que les produits non triés ont moins de valeur parce qu'ils contiennent des grains décolorés ou endommagés par les insectes ou des contaminants comme les graines de mauvaises herbes, la menue paille et les feuilles, le prix payé aux agriculteurs est moindre. Ce sont les négociants qui ajoutent de la valeur aux produits en les nettoyant et en les triant.

Vente au détail

Pour rentabiliser leurs activités, certains agriculteurs plus entrepreneurs nettoient, trient et emballent les grains dans des sacs pour la vente au détail. Le coût des matériaux de conditionnement s'ajoutant à celui du tri, le prix de vente des produits est plus élevé. Cependant, les grains triés sont parfois très demandés, car ils sont de meilleure qualité et garantis sans saletés ni cailloux. De plus, ils sont emballés hygiéniquement et leur poids par paquet est garanti.

Les types de conditionnement pour la vente au détail comprennent les sacs en polyéthylène épais qui, dans l'idéal, sont thermoscellés, bien que l'agrafage suffise à maintenir les grains dans le sac. Les sacs en papier kraft brun, cousus, agrafés, collés ou scellés avec du ruban adhésif sont également utilisés pour la vente au détail. En général, les emballages en polyéthylène et en papier sont facilement disponibles et peuvent souvent être imprimés dans des imprimeries locales. D'autres films plastiques formant une meilleure barrière contre l'humidité et

l'air ne sont pas nécessaires pour les grains conditionnés et risquent d'être beaucoup plus chers.

2.2 Les farines

Dans de nombreuses régions, la mouture des grains pour la production de farines est une opération qui a lieu à la ferme. En cas de mouture sur commande, les clients apportent leurs grains au moulin. Le meunier moule le grain contre paiement ou en échange d'une partie de la farine, mais il ne conditionne pas la farine.

La farine en vrac pour la vente aux grossistes, aux boulangeries-pâtisseries, aux clients institutionnels (écoles, collèges, prisons, casernes, etc.) ou aux organisations internationales d'aide humanitaire est conditionnée dans des sacs de 50 kg. Si la demande existe, la farine peut être faite de mélanges de grains et de légumineuses pour des marchés spécialisés (farines composées pour les boulangeries-pâtisseries, préparations et aliments de sevrage pour nourrisson, mélanges de céréales pour le petit-déjeuner, farines spéciales pour personnes souffrant d'intolérance au blé).

Comme pour les grains, la principale exigence de conditionnement de la farine est de la contenir pour éviter les pertes et la contamination par les saletés ou les insectes. Les sacs en polypropylène tissé ou en fibres naturelles comme le coton épais conviennent très bien. Chaque type de conditionnement peut être scellé à l'aide d'une couseuse à sac si l'on dispose d'électricité, sinon à la main. On peut utiliser aussi des sacs en papier multi-couches que l'on scelle à l'aide d'une couseuse à sac ou avec de la colle.

Vente au détail

Dans de nombreux pays, les meuniers emballent la farine dans des sacs en papier ou en polyéthylène pour la vente au détail. Cette farine fait concurrence à la farine présentée sur les marchés dans des sacs ouverts. Pour une concurrence efficace, les sacs pour la vente au détail doivent présenter les mêmes avantages pour le consommateur que

ceux cités ci-dessus pour les grains nettoyés (qualité garantie, sans contaminants, poids garanti). Les sacs doivent être hermétiquement scellés pour éviter les pertes de farine. Les sacs en papier doivent être scellés avec de la colle ou par une couture, mais pas avec des agrafes qui retiennent mal la farine. Les sacs en polyéthylène doivent être thermoscellés (scellés à chaud). Les sacs peuvent être placés dans des cartons pour la distribution aux détaillants ou, à une plus grande échelle, gerbés sur palettes et maintenus ensemble par un suremballage sous film étirable.

Les petites entreprises ensachent à la main toutes les sortes de grains et de farines. On pèse les sacs avant de les fermer pour s'assurer qu'ils contiennent bien le poids net correct. Les entreprises à plus grande échelle utilisent des ensacheuses.

3 Huiles de cuisine et essences

3.1 Les huiles de cuisine

Les huiles de cuisine sont produites à partir d'une grande variété de noix (p. ex. palme, coco), de graines (p. ex. sésame), de fruits (p. ex. palme) et de légumineuses (p. ex. arachide). Il s'agit là de produits de grande valeur, très demandés pour la cuisine familiale et autres transformations alimentaires (entreprises spécialisées dans la cuisson ou la friture). Les huiles se conservent grâce à leur faible taux d'humidité, mais elles risquent de se détériorer et de rancir si elles sont exposées à l'air, à la lumière, à la chaleur, à l'humidité ou à certains métaux (p. ex. le cuivre ou le fer). Un bon conditionnement et un bon stockage dans un magasin sombre et frais sont les principales méthodes de conservation des huiles pendant plusieurs mois. Le conditionnement permet aussi d'éviter la contamination des huiles et les empêche de prendre les odeurs d'autres matériaux.

Les conteneurs d'expédition

Les conteneurs d'expédition pour vrac pour les huiles de cuisine sont en général des bidons en métal ou en plastique alimentaire. Comme ces bidons sont souvent réutilisés, il faut toujours bien les nettoyer pour en enlever tous les restes de vieille huile et bien les sécher avant d'y remettre de l'huile fraîche. En effet, la vieille huile risque d'être rance et l'eau peut aussi faire rancir l'huile. Bien que l'huile de cuisine soit mise en vente sur certains marchés dans des conteneurs pour vrac, cela est déconseillé, car l'exposition à l'air, à la chaleur et à la lumière réduit considérablement la durée de conservation en stock de l'huile. Les insectes et les saletés peuvent aussi contaminer le produit.

Emballage pour la vente au détail

Il est préférable de conditionner l'huile dans un conteneur scellé. L'emballage le plus simple est un sac en polyéthylène lié par le haut ou thermoscellé. Cependant, comme ce sac protège l'huile de la contamination mais non du rancissement, la durée de conservation en stock sera brève. De meilleurs emballages pour la vente au détail de

l'huile sont les bouteilles en verre coloré (la couleur réduit la quantité de lumière entrant dans le conteneur) et les bouteilles en plastique alimentaire. Ces bouteilles doivent être scellées avec une capsule hermétique comme une capsule couronne ou une capsule à vis pression inviolable. Si ces capsules ne sont pas disponibles, on peut les remplacer par des bouchons. Les bouteilles doivent être distribuées et stockées dans des cartons pour réduire la quantité de lumière et de chaleur transmise à l'huile. Pour plus de détails sur le thermoscellage, le bouchonnage et le capsulage, voir chapitre 9.

3.2 Les essences ou les huiles essentielles

Les essences sont connues aussi sous le nom d'« huiles essentielles ». Il s'agit d'huiles de grande valeur utilisées pour aromatiser les aliments ou fabriquer d'autres produits (p. ex. cosmétiques). Elles sont produites par distillation de l'huile de plantes aromatiques telles que l'eucalyptus, le lemon-grass et toute une gamme d'herbes et d'épices (p. ex. girofle, coriandre, cannelle). Elles doivent leur grande valeur aux arômes volatils qu'elles contiennent. Le conditionnement permet d'éviter la perte de ces arômes, l'altération du goût de l'huile et le rancissement, due au contact avec l'air, la lumière ou l'humidité.

Dans la pratique, des flacons en verre coloré, scellés avec des capsules à vis métalliques, sont les seuls conteneurs qui conviennent à ces produits. Ces flacons sont transportés et stockés dans des cartons pour les protéger contre la casse et réduire la quantité de lumière et de chaleur transmises aux essences.



Figure 4 : Emballage de l'huile de cuisine pour la vente au détail

Le verre coloré réduit l'influence de la lumière solaire et les capsules à vis métalliques empêchent la perte des arômes et le changement de saveur due au contact avec l'air.



Figure 5 : Flacons d'essences alimentaires

4 Produits horticoles

Un grand nombre de produits horticoles, notamment les fruits, les légumes, les herbes, les épices et les racines comestibles, sont cultivés pour être vendus comme produits frais. Ils ne subissent aucune transformation, parfois seulement un traitement minimal comme le lavage et le refroidissement, avant leur transport vers le marché. Leur brève saison de récolte entraîne souvent une surproduction qui provoque une chute des prix et des revenus. C'est pourquoi certains producteurs font eux-mêmes sécher leurs produits récoltés pour leur ajouter de la valeur et étaler les ventes tout au long de l'année. D'autres moulent les racines comestibles séchées pour en faire des farines, ou font frire certains fruits (p. ex. banane) ou certaines racines comestibles pour en faire des chips pour la vente locale. Ce chapitre passe en revue les exigences de conditionnement des produits horticoles frais, séchés, et frits. Les exigences de conditionnement pour les racines comestibles séchées ou moulues sont les mêmes que celles pour les farines de céréales (voir paragraphe 2.2).

4.1 Les produits frais

Une fois récoltés, les produits frais sont sujets à un certain nombre d'altérations : ils perdent de l'eau et commencent à se flétrir, les fruits continuent à mûrir et les microorganismes et les enzymes naturelles modifient la couleur, le goût et la texture du produit. Ces altérations sont plus rapides si le produit est endommagé ou contaminé par des moisissures ou des bactéries. La vitesse de ces altérations dépend du type de produits et de la variété, mais comparés à d'autres produits comme les céréales, les produits frais doivent être vendus ou transportés dans un laps de temps très court. Cette brève durée de conservation en stock signifie que le conditionnement sert uniquement à contenir les produits et à éviter les dommages durant le transport, le stockage et la vente. Les produits conservés dans des chambres froides peuvent exiger un conditionnement pour éviter la perte d'eau et le flétrissement.

Stockage et transport

Après la récolte, les produits doivent être placés avec soin dans des conteneurs utilisés aussi pour le stockage et le transport. Cela réduit le nombre des manipulations et limite au maximum les dommages. Si des produits comme les légumes ou les racines comestibles sont sales, il faut les laver avant de les conditionner et de les stocker.

Les produits ne doivent pas être entassés dans les véhicules de transport. Les plateaux ou les cageots superposables sont les conteneurs d'exportation les plus adaptés aux fruits et légumes. Il faut que les cageots soient assez petits pour être facilement déplacés une fois pleins, que le produit ne puisse pas être écrasé lorsqu'on empile les cageots, et que les cageots soient assez solides pour supporter le poids des autres cageots pleins posés sur eux. Les cageots peuvent être en bois, mais des cageots en plastique (polypropylène) peuvent aussi être disponibles. Les fruits de grande valeur destinés aux supermarchés ou à l'exportation, comme les avocats et les mangues, sont emballés dans des cageots ou des cartons.



Figure 6 : Les plateaux et cageots superposables empêchent l'écrasement des fruits et des légumes.



Figure 7 : Une feuille de protection en pulpe de papier sépare les couches de fruits et maintient les fruits en place.

Les couches de fruits sont séparées par des feuilles de protection en pulpe de papier ou en plastique, qui calent aussi les fruits, ou par des couches d'herbes sèches ou de paille. Ces précautions minimalisent les dommages causés aux fruits durant le transport.

Les fruits et les légumes plus durs, les herbes, les épices et les racines comestibles sont souvent emballés dans des sacs en textile ou en papier pour éviter la contamination par les saletés et les insectes. Les sacs en polyéthylène ne conviennent généralement pas comme contenants d'expédition, car ils retiennent l'humidité du produit, ce qui risque d'entraîner le développement des moisissures et le pourrissement. Cependant, les sacs perforés laissent échapper l'humidité et entrer l'air frais. Ils gardent le produit frais et empêchent le développement des moisissures et le pourrissement.

Vente au détail

Les produits horticoles sont rarement conditionnés pour la vente au détail, mais certains supermarchés emballent les fruits et légumes dans des sacs en polyéthylène perforé.



Figure 8 : Barquette en plastique recouvertes d'un film étirable

Pour les herbes fraîches et les fruits et légumes de plus grande valeur, une autre solution est l'emploi de barquettes en plastique recouvertes d'un film étirable. Les racines comestibles sont généralement vendues sans conditionnement, bien que certains supermarchés les emballent dans des sacs en polyéthylène perforé.

4.2 Les produits séchés

Le séchage consiste à éliminer la majeure partie de l'eau des produits horticoles pour empêcher la croissance microbienne et prolonger la durée de conservation en stock. De plus, la réduction de poids et de volume rend le transport meilleur marché.

Certains produits séchés sont fragiles et exigent d'être emballés dans des boîtes si l'on veut éviter l'écrasement.

Sous les climats secs, les produits séchés n'absorbent pas l'humidité de l'air. Le conditionnement n'est nécessaire que pour les contenir et éviter la contamination par les saletés et les insectes. Sous les climats humides, certaines sortes de produits séchés absorbent l'humidité et moisissent. La stabilité des produits séchés dépend donc de l'humidité de l'air et du type de produit. Les produits qui absorbent l'humidité de l'air sont notamment les fruits séchés, comme la mangue ou l'ananas, et les légumes séchés. Les racines comestibles séchées et certaines sortes de fruits séchés comme le raisin n'absorbent pas facilement l'humidité. Cette différence détermine l'exigence de conditionnement des différents produits horticoles séchés.



Figure 9 : Conteneur en plastique à l'épreuve de l'humidité, utilisé pour contenir les épices destinées à la vente au détail.

Emballage hermétique

Les fruits et légumes séchés qui absorbent l'humidité de l'air doivent être emballés dans des conteneurs hermétiques et étanches. Certains doivent aussi être conservés à l'abri de la lumière pour conserver leur couleur. Les conteneurs d'expédition hermétiques comprennent les bidons en métal, en plastique ou en carton et les boîtes en carton revêtues parfois de polyéthylène. Pour la vente au détail, les fruits séchés sont généralement conditionnés dans l'une des nombreuses sortes de film plastique, scellé à l'aide d'une thermoscelleuse. En général, le film de polyéthylène est le matériel le moins cher et le plus souvent disponible, mais il convient seulement à un stockage de courte durée, avant que les fruits et légumes séchés ne prennent l'humidité, ne se ramollissent et ne moisissent. Le polypropylène a de meilleures propriétés protectrices et offre une plus longue durée de conservation en stock, mais il est plus cher et pas toujours disponible. D'autres films plus complexes, comme les films feuilletés en polyéthylène et papier d'aluminium, protègent mieux les produits secs, mais ils sont plus chers et plus difficiles à trouver dans les pays en développement. Voir aussi paragraphe 8.2 sur les sacs, les sachets et les films plastiques.

De préférence les paquets de produits séchés sont emballés dans des caisses ou des cartons. Cela évite l'écrasement et fait écran à la lumière pouvant causer une décoloration et le développement de flavéurs parasites durant le stockage. Les cartons peuvent être gerbés sur des palettes et suremballés sous film étirable pour la distribution. De petits tubes en carton ou de petites boîtes en carton sont aussi utilisés pour conditionner les herbes et les épices sèches.

4.3 Les chips

Les racines comestibles et la banane plantain peuvent aussi être frites sous forme de chips. La chaleur de la friture détruit les enzymes et les microorganismes, et chasse l'humidité, ce qui conserve le produit. Le principal facteur de détérioration des chips est le rancissement de l'huile de friture restée collée à leur surface. Les chips sont donc emballées dans des conteneurs étanches, hermétiques et opaques pour

permettre une durée de conservation en stock de plusieurs semaines ou plusieurs mois. Le conditionnement le plus courant est le sac en polypropylène thermoscellé). Ces sacs sont emballés à leur tour dans des cartons pour éviter l'écrasement et la casse des fines tranches. Faisant écran à la lumière et à la chaleur, ces cartons réduisent aussi le rancissement de l'huile restée collée sur les chips.

5 Produits animaux

5.1 La viande et le poisson frais

Le poisson fraîchement pêché et la viande fraîchement abattue sont des produits très périssables. Ils exigent une manipulation et un conditionnement minutieux pour éviter qu'ils ne se détériorent rapidement et ne perdent leur valeur. La viande et le poisson détériorés peuvent causer de graves intoxications alimentaires. Les principales mesures pour éviter la détérioration de ces produits sont :

- le refroidissement rapide du poisson ou de la viande,
- la bonne hygiène des manutentionnaires,
- un matériel correctement nettoyé,
- des conditions environnementales hygiéniques et
- le bon type de conditionnement.

Les carcasses entières sont rarement conditionnées, mais les petites carcasses (p. ex. chèvre ou agneau) sont parfois emballées dans une mousseline (tissu léger) pour les garder propres. Les pièces de viande fraîche et le poisson entier doivent être transportés vers les marchés dans des caisses d'expédition. Ces caisses étaient traditionnellement en bois, mais les caisses en bois sont difficiles à bien nettoyer et risquent de contaminer le produit avec des éclats de bois. Les plateaux et les caisses en plastique alimentaire sont plus hygiéniques et remplacent de plus en plus souvent les caisses en bois. Le poisson doit être emballé dans des caisses avec de la glace pilée afin de réduire sa détérioration durant le transport vers les marchés.

En raison de leur brève durée de conservation en stock, la viande et le poisson frais sont généralement conditionnés pour la vente au détail dans une simple feuille de papier ou dans des sacs en papier sulfurisé ou en polyéthylène. Le papier journal ne doit pas être utilisé, car l'encre d'imprimerie toxique risque de se dissoudre dans la graisse de la viande ou du poisson. Les sacs en polyéthylène peuvent être liés par le haut ou thermoscellés. Dans certains pays, on utilise pour la vente au détail des barquettes en plastique recouvertes d'un film étirable.



Figure 10 : Barquettes pour la vente au détail de la viande et du poisson frais

5.2 La viande et le poisson séchés et fumés

La viande et le poisson peuvent être conservés grâce aux processus de séchage ou de fumage. Ces processus consistent à :

- éliminer l'eau des produits pour les sécher ;
- chauffer la viande ou le poisson pour détruire les bactéries contaminantes, et/ou
- fumer le produit avec des produits chimiques pour empêcher la croissance bactérienne.

Dans les régions où le séchage et le fumage sont des méthodes de conservation traditionnelles à la ferme, le climat permet au produit de rester stable durant de longues périodes. Dans ces conditions, pourvu qu'il soit conservé au froid et au sec, le produit ne rancit pas et ne moisit pas. Un simple emballage suffit pour contenir le produit et le garder propre. Les pièces de viande fumée sont parfois emballées dans une mousseline. Traditionnellement, on transporte ces produits dans des caisses en bois et des sacs en textile. Dans de nombreuses régions, ces conteneurs sont remplacés par des cartons revêtus de polyéthylène

ou des plateaux ou caisses d'expédition en plastique alimentaire. Les conteneurs pour la vente au détail sont notamment les sacs en papier ou en plastique liés par le haut, agrafés ou scellés avec du ruban adhésif, et les barquettes en plastique recouvertes d'un film étirable.

Dans les régions où le climat est plus humide, une protection supplémentaire est nécessaire pour éviter que la viande ou le poisson séchés ou fumés n'absorbent l'humidité de l'air. Les produits qui ont pris l'humidité risquent de moisir rapidement et de devenir invendables. Le type de conditionnement le plus courant est le sac en plastique thermoscellé. Le polyéthylène est le plastique le moins cher et offre une durée de conservation en stock de plusieurs semaines. Pour une durée de conservation plus longue, le polypropylène constitue une meilleure barrière à l'air et à l'humidité, et empêche les produits de rancir et de moisir. Les sacs de produits fumés ou séchés sont emballés dans des cartons d'expédition afin de réduire les dommages dus à l'écrasement et aux chocs et limiter la transmission de la lumière et de la chaleur aux produits. Pour les opérations à grande échelle, les cartons peuvent être gerbés sur des palettes et suremballés sous film étirable.

5.3 Le lait

Tout comme la viande et le poisson frais, le lait est un produit très périssable qui nécessite une manutention et un conditionnement minutieux si l'on veut éviter qu'il se détériore rapidement ou provoque des intoxications alimentaires. Les principales mesures à prendre pour éviter la détérioration du lait sont les mêmes que celles pour la viande et le poisson (refroidissement rapide du lait cru et bonne hygiène des manutentionnaires). On peut aussi pasteuriser le lait en le chauffant. Cela permet d'allonger légèrement la durée de conservation de stock, à condition que l'équipement soit bien nettoyé, que le lait soit traité dans des conditions hygiéniques et que le type de conditionnement adéquat soit utilisé.

Les fermiers qui approvisionnent un centre de ramassage du lait ou une laiterie locale transportent souvent leur lait dans des bidons en aluminium. Ces bidons sont opaques et empêchent la contamination du lait par les saletés, la poussière et les insectes. Ils doivent être bien nettoyés, stérilisés à l'eau de Javel diluée et bien séchés avant leur réutilisation.

Dans certains endroits, le lait cru présenté à la vente au détail en bidon est versé directement dans le conteneur personnel du client et n'exige pas de conditionnement. Dans d'autres régions, le conditionnement le plus simple pour la vente sur les marchés et dans les magasins locaux est le sac

en polyéthylène lié par le haut. La vente de lait pasteurisé dans les magasins urbains plus chics peut nécessiter un conditionnement dans des sacs en plastique thermoscellés ou des bouteilles en plastique alimentaire munies de couvercles hermétiques ou de capsules à vis.

Dans les pays en développement, les bouteilles en verre sont peu utilisées pour conditionner le lait, car elles sont trop chères. Dans les grandes unités de production, les bouteilles en plastique sont transportées dans des caisses en carton ou placées dans des plateaux en carton et emballées sous film étirable pour la distribution dans les magasins de détail.



Figure 11 : Petit bidon utilisé pour le transport du lait

5.4 Les œufs

Bien que les œufs soient une denrée très périssable, ils sont protégés par leur coquille, ce qui empêche la perte d'humidité et la contamination par les bactéries, les insectes, etc. La coquille protège l'œuf pendant plusieurs jours ou plusieurs semaines, selon le climat et les conditions de stockage. Le conditionnement est nécessaire pour éviter l'endommagement des coquilles durant le transport vers les marchés. Traditionnellement, les gens utilisaient des paniers habillés de paille ou d'herbes sèches. Le conditionnement amélioré consiste en plateaux à œufs alvéolés faits en pulpe de papier ou en plastique, emballés dans des cartons. Les plateaux alvéolés séparent les œufs, les calent à leur place et amortissent les chocs. Des boîtes en pulpe de papier ou en plastique contenant de 6 à 18 œufs sont aussi utilisées comme conteneurs d'expédition et comme emballages pour la vente au détail. Elles sont suremballées dans des boîtes en carton simple ou ondulé pour éviter les dommages dus aux chocs et à l'écrasement durant le transport.



Figure 12 : Boîtes en pulpe de papier pour la vente au détail

6 Miel et sirops

6.1 Le miel

Le miel est un produit de grande valeur, vendu soit à des clients particuliers, soit comme ingrédient à des boulangeries-pâtisseries et autres transformateurs alimentaires. Le miel n'est pas seulement utilisé dans l'alimentation, car il contient des composants médicinaux dont certains ne se trouvent pas dans d'autres denrées alimentaires. Dans de nombreux pays, le miel se vend en pharmacie. Il est utilisé aussi comme remède maison et dans la médecine traditionnelle.

Recolté et traité de manière adéquate, le miel reste stable pendant de nombreux mois grâce à son faible contenu en humidité. Le conditionnement est nécessaire pour contenir le miel, éviter la contamination par les insectes et, dans les régions humides, pour empêcher qu'il ne prenne l'humidité de l'air.

Une fois récolté, le miel peut être directement conditionné sous forme de miel en rayon ou de blocs de miel. On peut aussi séparer le miel de la cire par égouttage, pression ou centrifugation. Le miel séparé est liquide, mais certaines sortes cristallisent par la suite, selon les sortes et les quantités des divers sucres qu'il contient. On ramollit le miel cristallisé en le battant lorsqu'il est chaud. Le miel n'est pas pasteurisé et l'ouverture du couvercle n'influence pas la date limite de consommation.

Conteneurs d'expédition

Le miel est souvent récolté et transporté vers une unité de transformation dans des jerrycans en plastique utilisés en général pour le transport de l'eau. Ces jerrycans conviennent pour un transport à court terme, mais si le miel est entreposé pendant plus d'un jour ou deux, il faut utiliser des récipients en acier inoxydable ou en plastique alimentaire. Tous les conteneurs doivent être soigneusement lavés et séchés avant leur réutilisation. Cela empêche l'humidité de pénétrer dans le miel, ce qui entraînerait sa fermentation et sa détérioration.

Le miel se conserve grâce à son faible taux d'humidité (inférieur à 18 %). Le conditionnement est nécessaire surtout pour contenir le miel et éviter sa contamination par les insectes.

Emballage pour la vente au détail

Les types les plus courants de conditionnement pour la vente au détail du miel sont les bouteilles et les pots en verre transparent, munis de capsules vissantes. Cependant, les pots en plastique sont une bonne solution dans les régions où les pots en verre sont chers ou non disponibles. Des remplisseuses pour mettre le miel en pots sont décrites au paragraphe 8.9. Le miel peut aussi être conditionné dans des sachets en plastique thermoscellés.

L'étiquette collée sur le pot ou la bouteille peut indiquer l'origine du miel. Il peut s'agir de l'espèce de fleur butinée par les abeilles pour faire le miel ou de la région d'origine. L'étiquette porte souvent le dessin d'une fleur, d'une abeille, d'un rayon de miel ou d'une ruche traditionnelle.



Figure 13 : Pot en verre transparent, pour la vente au détail du miel

6.2 Les sirops

On prépare les sirops en faisant bouillir le jus des fruits ou la sève de certains arbres jusqu'à ce que leur taux d'humidité soit assez faible pour permettre une bonne conservation. Les sirops sont utilisés dans les ménages pour remplacer le miel ou comme ingrédients dans les boulangeries-pâtisseries, les confiseries et les usines de crème glacée. Leurs propriétés et leurs exigences de conditionnement sont les mêmes que celles du miel.

7 Types de conteneurs d'expédition

Ce chapitre donne un aperçu des propriétés et les avantages comparatifs de différents types de conteneurs d'expédition utilisés pour différentes sortes de produits alimentaires.

Les conteneurs d'expédition contiennent et protègent les produits durant le transport, la distribution et le stockage. Il en existe plusieurs sortes :

- 1 Les boîtes, les caisses, les plateaux, les paniers et les cageots.
- 2 Les sacs en divers matériaux.
- 3 Les bidons, les fûts, les boîtes de conserve.
- 4 Emballage sous fil étirable et emballage sous fil rétractable.

7.1 Les boîtes, les caisses, les plateaux, les paniers et les cageots

Les boîtes en carton

Les boîtes en carton ondulé permettent d'éviter les dommages causés aux produits alimentaires par les chocs et la compression, et sont donc souvent utilisées pour contenir les produits embouteillés ou conditionnés sous plastique. Les boîtes en carton à petites cannelures sont assez rigides, alors que les boîtes en carton à cannelures plus grandes ou en carton ondulé double ou triple couche amortissent mieux les chocs.

La taille et la forme de la boîte doivent être soigneusement choisies pour empêcher que le contenu ne bouge et ne s'abîme durant le transport. La boîte qui nécessite le moins de carton, et qui est donc la moins chère, a les dimensions suivantes : longueur 2 x largeur 1 x hauteur 2. Pour les produits gras ou grassex comme la viande et le poisson frais, on utilise les boîtes en carton ondulé revêtues de polyéthylène ou de papier ciré sulfurisé.

Les caisses, les plateaux et les cageots en bois

Les conteneurs en bois protègent les produits contre l'écrasement, sont empilables et ont un bon rapport poids-solidité. Les caisses, les plateaux et les cageots en bois sont généralement utilisés pour le transport des fruits et légumes.

Les conteneurs en plastique

Les conteneurs en plastique (généralement en polyéthylène haute densité ou polypropylène) sont plus faciles à nettoyer avant leur réutilisation, ne contaminent pas les produits avec des éclats de bois et peuvent être importés dans certains pays à des prix plus bas que les conteneurs en bois. En raison de ces avantages, ils remplacent de plus en plus les boîtes, les plateaux et les cageots en bois.

Les paniers

Les paniers présentent un certain nombre d'avantages. Ils peuvent être fabriqués avec des plantes locales (une façon de générer un revenu supplémentaire pour les agriculteurs), ils sont légers et solides, réutilisables et biodégradables. Cependant, mis à part la protection contre les dommages dus à l'écrasement ou aux chocs, ils n'allongent pas la durée de conservation en stock des produits. Par conséquent, ils sont surtout utilisés pour le transport des produits frais vers les marchés et parfois pour la vente au détail des fruits, des œufs, etc.

Réutilisation des conteneurs

Dans l'idéal, tous les types de boîtes, de plateaux, de caisses et de paniers doivent être réutilisables pour de nombreux trajets. Cependant, certains transporteurs refusent de transporter des conteneurs vides parce que cela prend trop de place et, dans la pratique, de nombreux conteneurs ne sont utilisés que pour un seul trajet (bien qu'ils soient parfois réutilisés à d'autres fins sur leur lieu de destination). Les conteneurs empilables lorsqu'ils sont vides prennent moins de place et ont plus de chances d'être retournés au producteur et réutilisés.

Les plateaux à œufs et à fruits

Les plateaux alvéolés pour œufs ou pour fruits fragiles de grande valeur sont faits en pulpe de papier, en plastique ou en mousse de polystyrène. Leurs formes sont conçues de façon à séparer les œufs et les fruits individuels, et à les maintenir en place durant le transport et la distribution. Etant empilables une fois vides, ils sont réutilisables.

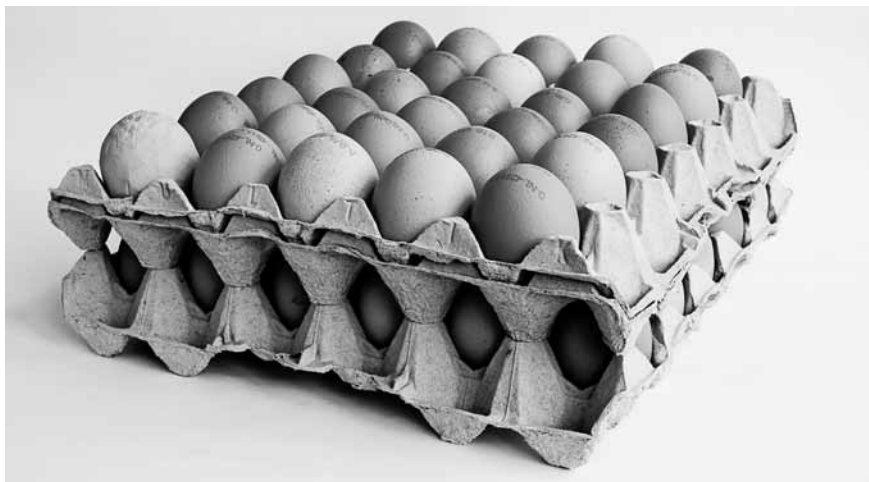


Figure 14 : Plateau alvéolé en pulpe de papier pour le transport des œufs

7.2 Les sacs

Les sacs sont faits en jute tissé, en indienne (toile de coton solide, tissée très serré), en toile grossière de fibres végétales (kenaf ou sisal) ou en plastique (polypropylène ou polyéthylène). Ils sont utilisés comme conteneurs d'expédition pour toute une gamme de produits, notamment les farines, les grains, les légumes et les racines comestibles. Les fibres végétales servent aussi à fabriquer de la corde et de la ficelle avec quoi on fabrique des filets destinés au transport des fruits durs.

Les sacs en textile

Les sacs en textile sont souples, légers et résistants à la déchirure. Ils ont une bonne durabilité et peuvent être traités chimiquement pour limiter la pourriture, tout en restant biodégradables. Leur surface rugueuse est antidérapante, ce qui permet de les empiler plus facilement et plus sûrement que les sacs en plastique. La plupart des sacs en textile peuvent être réutilisés plusieurs fois après avoir été lavés pour en éliminer la vieille farine, les vieux grains ou tout autre contaminant comme la graisse et l'huile des véhicules de transport. Cependant, comme ils ne sont pas imperméables, ces sacs doivent être conservés à l'abri de la pluie. Ils servent très souvent au transport des produits frais ou séchés, mais dans certains pays, ils sont remplacés par les sacs en polypropylène tissé, en polyéthylène haute densité ou en papier multi-couches.

Les sacs en polypropylène finement tissés

Les sacs en polypropylène finement tissés sont plus étanches et plus solides, et certaines sortes ont des propriétés antidérapantes.

Les sacs en polyéthylène haute densité

Le polyéthylène haute densité est un plastique épais (500 gauge) et solide constituant une bonne barrière contre l'air et l'humidité. Les sacs en polyéthylène haute densité résistent à la déchirure et à la perforation, et sont thermoscellés pour empêcher des pertes de produit. Ils sont imperméables et peuvent être utilisés à la place des sacs en papier ou en textile. Cependant, ils peuvent glisser lorsqu'ils sont empilés et ne conviennent pas aux produits frais à moins qu'ils ne soient perforés. Les sacs en polyéthylène servant au transport des engrais et autres produits chimiques agricoles ne doivent jamais être réutilisés pour transporter des produits alimentaires. Même après un lavage très minutieux, des produits chimiques peuvent rester incrustés dans le plastique et contaminer les produits, en particulier les farines et les grains qui absorbent facilement les flaveurs parasites.

Les sacs en papier monocouche et multi-couches

Le papier kraft sert à fabriquer des sacs en papier monocouche et multi-couches pour les grains, la farine, les fruits et les légumes. Ils peuvent être réutilisés plusieurs fois, à condition de ne pas avoir été déchirés ou contaminés par la graisse, l'huile, etc. On les scelle en général à l'aide d'une couseuse de sac.

7.3 Les bidons, les fûts et les boîtes de conserve

Les bidons

Les gros bidons (200 litres) métalliques importés sont réutilisés comme conteneurs d'expédition pour les huiles, bien qu'ils soient de plus en plus souvent remplacés par des bidons en plastique. Pour les produits séchés ou gras, les gros bidons en carton revêtu de polyéthylène sont une solution moins coûteuse que les bidons métalliques. Ils sont légers, résistent à la compression et peuvent être étanchéifiés pour un stockage extérieur.

Les bidons en polypropylène ou polyéthylène haute densité sont de plus en plus courants. Il faut veiller à n'utiliser que des conteneurs en plastique alimentaire pour emballer les denrées alimentaires.



Figure 15 : Les bidons en plastique alimentaire sont généralement de couleur blanche, mais la couleur en soi n'est pas une garantie que le plastique soit de qualité alimentaire

Les fûts

Les fûts en bois ne sont plus guère utilisés comme conteneurs d'expédition pour les produits liquides. Ils sont de plus en plus remplacés par des bidons en métal ou en plastique pour les huiles. Les bidons en aluminium sont utilisés pour ramasser et transporter le lait vers les centres de ramassage.

Les boîtes de conserve

Dans les pays en développement, il existe peu d'usines de fabrication de boîtes de conserve et les boîtes neuves importées sont très chères, comparé à la plupart des autres conteneurs. Etant plus lourdes que les conteneurs en plastique, leurs coûts de transport sont plus élevés. Les petits producteurs utilisent rarement les boîtes métalliques neuves à cause de ces inconvénients et parfois aussi à cause du manque de disponibilité.

Les boîtes métalliques munies d'un couvercle à pression (p. ex. les boîtes en fer blanc pour le lait et le café en poudre) sont réutilisées pour contenir des produits séchés ou des huiles de cuisine. De la même manière, les boîtes de 20 litres munies d'un couvercle à vis, utilisées pour contenir les huiles de cuisine importées, sont réutilisées pour le transport des huiles de cuisine locales. Ces boîtes métalliques protègent parfaitement l'huile du rancissement et de la contamination.

7.4 Emballage sous fil étirable et emballage sous fil rétractable

Emballage sous fil étirable

On peut modifier les propriétés du polyéthylène pour en faire un film plastique étirable. Pour un emballage sous film étirable, on enroule le film sous tension autour des cartons gerbés sur une palette.

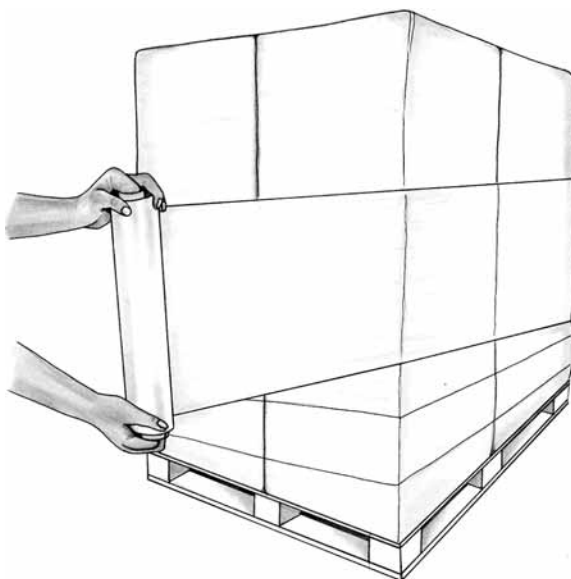


Figure 16 : Conteneurs emballés sous film étirable gerbés sur une palette

Emballage sous fil rétractable

Le film en polyéthylène se rétracte aussi lorsqu'il est chauffé pour être utilisé pour l'emballage sous film rétractable. Dans de nombreux pays, l'emballage sous film rétractable des bouteilles, des pots, etc. remplace les cartons de distribution, car il est moins cher. Le film est rétracté à l'air chaud, soit dans une emballuse sous film plastique rétractable, soit à l'aide d'un pistolet à air chaud ou d'un séchoir à cheveux.



Figure 17 : Bouteilles emballées sous film rétractable

7.5 La réutilisation et le recyclage des conteneurs d'expédition

Les conteneurs d'expédition les plus coûteux, notamment les bidons, les fûts et les boîtes métalliques, sont généralement réutilisés pour de nombreux transports, et certains peuvent durer plusieurs années. Ils exigent un nettoyage et un séchage méticuleux avant chaque réutilisation. D'autres types de conteneurs d'expédition, comme les sacs, les paniers et les plateaux, sont moins coûteux et parfois fabriqués avec des matériaux locaux. Ils sont réutilisés quand le coût de transport des conteneurs vides vers les producteurs est inférieur au prix d'achat de conteneurs neufs, mais comme ils sont moins durables, ils ne font souvent qu'un seul trajet. Cependant, ils sont parfois utilisés à d'autres fins sur leur lieu de destination, comme par exemple pour l'emballage de produits non alimentaires.



Figure 18 : Cageots empilables pouvant être réutilisés

8 Types de conteneurs pour la vente au détail

Ces conteneurs sont utilisés pour la vente au détail et le stockage domestique. Il existe un très grand choix de conteneurs pour la vente au détail pouvant être utilisés pour conditionner les produits :

- Les sacs et les sachets et les matériaux d'emballage.
- Les bouteilles et les pots.
- Les boîtes, les barquettes et les bacs.

Certains aspects spécifiques de l'emballage pour la vente au détail sont l'étiquetage, l'inviolabilité avant achat et le témoin d'effraction. Ils sont traités aux paragraphes 8.5 et 8.6.

8.1 Choix du matériel d'emballage

Les producteurs doivent d'abord savoir quels types de conteneurs sont localement disponibles et discuter ensuite avec le ou les fournisseur(s) des options les plus rentables, compte tenu des facteurs suivants :

- Le matériel convient-il pour être en contact avec un produit donné ?
- Doit-il être résistant aux graisses et aux huiles ?
- Doit-il être une barrière contre l'air ou l'humidité ? Dans quelle mesure une barrière est-elle nécessaire ?
- Le matériel fond-il à basse température, ce qui le rendrait inadapté (p. ex. pour le lait pasteurisé conditionné à chaud) ?
- La couleur, la transparence et la surface du conditionnement conviennent-elles au produit donné ?
- Le matériel peut-il être imprimé localement ?
- Des remplisseuses et des scelleuses spéciales sont-elles nécessaires pour le matériel donné ?
- Le matériel est-il assez solide pour éviter les dommages dus aux chocs ou à l'écrasement ? Un conteneur d'expédition plus solide est-il nécessaire pour protéger le matériel de conditionnement et son contenu ?

- Les conteneurs vides peuvent-ils être empilés pour réduire les coûts de transport et de stockage ?
- Le matériel peut-il être réutilisé ou jeté sans créer une importante pollution environnementale ?

8.2 Les sacs, les sachets et les matériaux d'emballage

Les sacs en papier

Les sacs en papier sont faits soit en papier kraft solide, de couleur brune, pouvant contenir de 0,5 à 5 kg de farine ou de grains, soit en papier sulfite blanc moins solide pour emballer de petites quantités de produits séchés. Les imprimeries locales peuvent souvent imprimer les sacs en papier, bien qu'elles ne soient parfois pas en état d'imprimer les films plastiques.

Emballage dans du papier (traité) et dans de la mousseline

La viande et le poisson sont emballés dans du papier sulfuré qui résiste aux huiles et aux graisses et conserve sa solidité lorsqu'il est gras. Le papier peut aussi être traité à la cire ou plastifié avec du polyéthylène pour le rendre étanche et permettre le thermoscellage. Le papier de soie est un papier doux utilisé pour protéger des fruits de grande valeur contre les meurtrissures et la contamination par la poussière. Les sacs en textile sont rarement utilisés, mais la mousseline (tissu léger à



Figure 19 : Sacs en papier Kraft brun pour la vente au détail

mailles ouvertes) sert à emballer et à garder propres les produits alimentaires comme les viandes fumées ou les petites carcasses.

Les sacs et sachets en plastique

Les sacs et sachets en plastique sont de plus en plus souvent utilisés dans presque tous les pays en développement, car leur coût est relativement bas et ils ont de bonnes propriétés de barrière contre l'humidité et l'air. Ils sont légers, thermoscellables, ce qui permet d'éviter les pertes de produit, et prennent peu de place durant le stockage. Contrairement aux sacs en papier, ils restent solides lorsqu'ils sont gras. Ils sont faciles à manipuler et pratiques pour le détaillant et le consommateur. Leurs principaux inconvénients (sauf les films en cellulose) sont qu'ils sont produits à partir de réserves de pétrole non renouvelables et qu'ils ne sont pas biodégradables. La pollution environnementale causée par les sacs plastiques pour la vente au détail jetés au rebut est un problème croissant dans les zones urbaines de nombreux pays en développement.



Figure 20 : Sacs en polyéthylène pour la vente au détail des fruits séchés

Pour l'équipement de scellage des sacs et des sachets en plastique, voir aussi paragraphe 9.3.

Les films plastiques

Il existe une très large gamme de films plastiques fabriqué à partir de différents types de polymères. Chaque type de film peut être fait dans plusieurs épaisseurs, solidités et résistances à l'humidité et à l'air. Certains films (p. ex. polyester, polyéthylène, polypropylène) peuvent être traités (« orientés ») afin d'accroître leur solidité, leur flexibilité et leurs propriétés de barrière. Il existe donc un très grand choix de films plastiques. Un conseil professionnel est nécessaire lors du choix d'un matériel pour s'assurer qu'il convient bien au produit donné et à la durée de conservation en stock requise. Cependant, comme on l'a vu dans l'introduction, relativement peu de types de films plastiques sont disponibles dans la plupart des pays en développement, ou le coût des films plus spéciaux est trop élevé pour les petits transformateurs.

Caractéristiques et utilisation de différentes sortes de films :

- **Le polyéthylène** est le film le plus souvent disponible, car il est moins cher que la plupart des autres films. Il est thermoscellable, inerte, sans odeurs et se rétracte lorsqu'il est chauffé. Il forme une bonne barrière contre l'humidité, mais il est relativement perméable à l'air et forme une faible barrière contre les odeurs.
- **Le polypropylène** est un film transparent solide qui résiste aux perforations. Il forme aussi une assez bonne barrière contre l'humidité, l'air et les odeurs. Il est utilisé dans des applications similaires à celles du polyéthylène. Le polypropylène orienté a des propriétés similaires, mais constitue une meilleure barrière contre l'air, l'humidité et les odeurs. Il sert à emballer les produits frits et les produits séchés.
- D'autres films simples sont faits notamment en **polyester**, en **cellulose** et dans **les dérivés de la cellulose**, en **polystyrène** et en **chlorure de polyvinyle (P.V.C.)**, mais ils sont plus chers et pas toujours disponibles dans les pays en développement.
- **Les revêtements** - Il existe aussi un grand nombre de films revêtus soit d'un autre polymère, soit d'aluminium, pour améliorer leurs propriétés de barrière contre les huiles, l'air, l'humidité, les odeurs et la lumière.

- Finalement, il existe des **films feuilletés** (plusieurs films collés ensemble) et **les films coextrudés** (plusieurs couches de différents polymères sont extrudés ensemble pour faire un seul film). Ces films peuvent être utilisés pour emballer les produits frits, les céréales et les produits secs, mais ils sont beaucoup plus chers que le polypropylène et donc rarement utilisés dans les pays en développement.

Tous les films sont fournis soit en rouleaux, soit sous forme de sachets dont trois côtés sont thermoscellés. La plupart des petits transformateurs utilisent des sachets préformés, car la machine de formage/remplissage/scellage nécessaire à la fabrication et au scellage des sachets est très coûteuse. Le producteur qui utilise des sachets préformés, les remplit et thermoscelle le quatrième côté à l'aide d'une thermoscelleuse simple.

Impression

Dans la plupart des pays, il faut spécifier lors de la commande des matériaux au fournisseur, si une impression est nécessaire sur les sacs, les films ou les sachets, car peu d'imprimeries locales disposent du matériel nécessaire pour imprimer ces matériaux.

8.3 Les bouteilles et les pots

Les bouteilles et les pots en verre

Les bouteilles et les pots en verre protègent parfaitement les produits contre les microorganismes, les animaux nuisibles, l'humidité, l'air et les odeurs. Le verre coloré protège aussi les produits contre la lumière. Le verre ne réagit pas aux produits et contrairement au plastique, ne contient pas de produits chimiques pouvant migrer dans les produits. Les conteneurs sont rigides, ce qui permet un empilage facile, et transparents pour montrer leur contenu. Les conteneurs en verre sont réutilisables (avec des couvercles neufs), mais doivent être soigneusement lavés avec du détergent et de préférence stérilisés avant d'être réutilisés. On stérilise les pots et les bouteilles en les plongeant dans de l'eau de Javel diluée et en les rinçant dans de l'eau propre, ou de

préférence en les chauffant. On peut les chauffer dans un four pendant 10 à 15 minutes ou les stériliser à la vapeur.

Pour une description et une illustration de l'équipement nécessaire pour la stérilisation à la vapeur, voir paragraphe 9.2.



Figure 21 : Pots en verre pour une bonne protection et pour montrer le contenu

Les principaux inconvénients des bouteilles et des pots en verre sont les suivants : ils sont plus lourds que la plupart des autres types de conditionnement, ce qui entraîne des coûts de transport plus élevés, ils cassent facilement, surtout s'ils sont transportés sur des routes en mauvais état, et les éclats de verre risquent de contaminer gravement les produits. Les conteneurs en verre sont toujours beaucoup utilisés pour des produits de grande valeur comme le miel, les huiles et les essences, surtout dans les pays où il existe une verrerie. Cependant, vu les inconvénients mentionnés ci-dessus et le coût élevé des conteneurs importés, les conteneurs en verre sont de plus en plus souvent remplacés par des conteneurs en plastique.

Les bouteilles et les pots en plastique

Les bouteilles et les pots en plastique sont utilisés pour conditionner l'huile de cuisine, le miel et le lait. Ils sont faits dans différents plastiques, notamment le polyéthylène haute densité, le chlorure de polyvinyle (P.V.C.) et le polypropylène orienté. Chaque matériel a ses avantages et ses inconvénients, et les producteurs doivent demander conseil aux fournisseurs ou aux agents locaux pour choisir l'option la plus rentable pour leur produit. Pour le thermoscellage des pots en plastique, voir paragraphe 9.3.

Les conteneurs en céramique

Les conteneurs en céramique sont assez rarement utilisés pour la vente au détail, car ils se brisent facilement. Cependant, dans certaines régions d'Asie, on utilise des pots en terre jetables (utilisables une seule fois) pour conditionner le yaourt.

Les types de capsules

Il existe de nombreux types de capsules pour le scellage des bouteilles et des pots. Les capsules les plus courantes pour les bouteilles en verre sont la capsule couronne et la capsule à vis pression inviolable ROPP (roll-on-pilfer-proof). Les pots en verre sont scellés avec des couvercles vissants.



Figure 22 : Capsule à vis pression inviolable, capsule couronne et couvercle vissant

Les bouteilles en plastique sont scellées à la main avec des capsules vissantes en plastique. Les pots en plastique sont scellés à la main avec des couvercles à pression en plastique ou à l'aide d'une thermoscelleuse qui scelle les membranes en plastique ou en aluminium.

8.4 Les boîtes, les barquettes et les bacs

Il existe toute une gamme de boîtes, de barquettes et de bacs en carton ou en plastique pour la vente au détail.

Les boîtes en carton

Les boîtes en carton sont utilisées pour contenir de petites quantités de produits, les présenter sur les rayons des détaillants et les protéger contre l'écrasement durant le transport. Elles peuvent être livrées à plat, pré-imprimées et prédécoupées dans la forme adéquate. Les boîtes livrées à plat sont rainées le long des endroits à plier, pour faciliter leur assemblage sur le site de production.

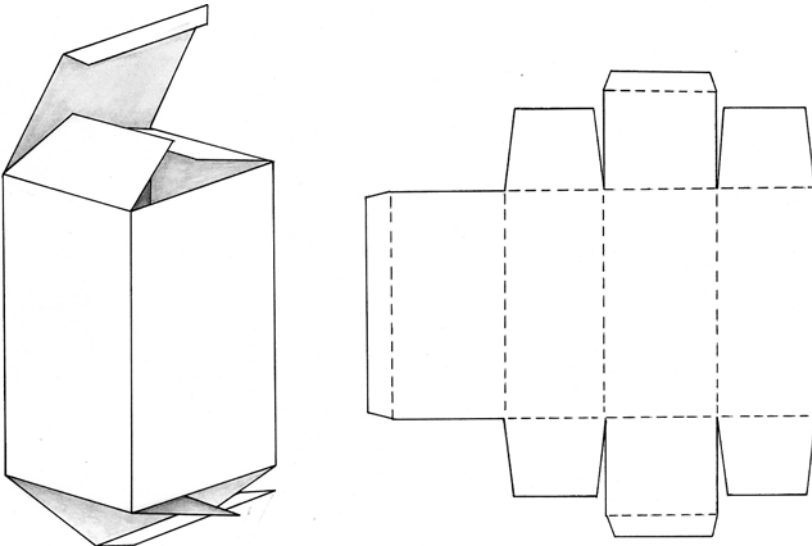


Figure 23 : Boîte en carton prédécoupée

Les bacs et les barquettes

Les bacs et les barquettes sont plus larges en haut qu'en bas, de sorte qu'on peut facilement les empiler quand ils sont vides, ce qui prend moins de place durant le transport et le stockage. Les bacs et les barquettes en plastique peuvent être moulés dans toute une gamme de formes et de tailles, et colorés pour protéger les produits contre la lumière. Les bacs et les coupes en carton servent par exemple à emballer les produits séchés. Les bacs et les pots en plastique sont utilisés pour le miel, et les barquettes en plastique pour la viande et le poisson frais et séchés. Les différents types of plastique comprennent le polyéthylène haute densité, le chlorure de polyvinyle (P.V.C.) et le polypropylène. Les producteurs doivent demander conseil à leur fournisseur pour choisir le type de plastique le plus rentable pour leur produit.

8.5 Note sur l'étiquetage

L'étiquette fournit au client des informations sur le type de produit conditionné et ses modes d'utilisation, mais elle lui donne aussi une image du produit. Une étiquette bien conçue peut donner l'impression que le produit est de bonne qualité et a bon goût, alors qu'une étiquette mal conçue peut suggérer qu'il est de mauvaise qualité et bon marché, consommé uniquement par des gens qui ne peuvent pas s'offrir mieux. Certains producteurs y impriment leur logo pour permettre aux clients de distinguer leurs produits de ceux de leurs concurrents, lorsqu'ils sont présentés sur les rayons des magasins. Cependant, le conditionnement et en particulier l'étiquette doivent soutenir la comparaison avec les autres produits avant que le client ne le choisisse. En général, un dessin simple sur l'étiquette est préférable à un dessin compliqué. La marque ou le nom de la société doit être clairement indiqué. Si l'on utilise des photos, elles doivent montrer avec précision le produit ou ses principaux matériaux bruts.

On peut utiliser la couleur pour créer une image réaliste (impression full colour) ou des blocs d'une ou deux couleurs pour accentuer un fait particulier. Vu la grande importance des étiquettes, les producteurs doivent investir au maximum pour obtenir la meilleure qualité possi-

ble et engager des graphistes actifs dans les universités, les écoles des beaux-arts ou les agences commerciales.

L'étiquetage des produits alimentaires est un domaine complexe qui dépasse les limites du présent Agrodok. Pour des conseils professionnels, adressez-vous à des graphistes expérimentés dans la conception des étiquettes, au Bureau de normalisation local ou à une organisation similaire. Dans certains pays, des exigences légales régissent la conception de l'étiquette et les informations qu'elle fournit. Le minimum requis dans la plupart des pays comprend :

- le nom du produit ;
- la liste des ingrédients par ordre de poids ;
- le nom et l'adresse du producteur ;
- le poids net du produit dans l'emballage ;
- une date limite de consommation ou de vente.

Le producteur peut y ajouter :

- des instructions spéciales pour la préparation du produit ;
- des informations ou des instructions sur l'entreposage après ouverture de l'emballage ;
- des recettes de cuisine pour préparer le produit ;
- un code à barres pour la vente dans les supermarchés.

8.6 Inviolabilité avant achat et témoin d'effraction

L'inviolabilité avant achat et le témoin d'effraction sont des méthodes utilisées surtout pour fermer les bouteilles et les pots. Elles permettent aux consommateurs de ne pas utiliser tout le produit en une seule fois. Les conteneurs doivent donc être refermables. Bien qu'il soit presque impossible d'empêcher les gens d'ouvrir les emballages avant l'achat, un conditionnement inviolable rend plus difficile l'ouverture d'un emballage. De plus, le témoin d'effraction révèle s'il y a eu fraude ou tentative de fraude. Des exemples de conditionnements inviolables avant achat et de conditionnements avec témoin d'effraction sont donnés au tableau 1.



Figure 24 : Éléments d'inviolabilité avant achat pour bouteilles

Tableau 1 : Conditionnement inviolable avant achat ou conditionnement avec témoin d'effraction

Type de conditionnement	Éléments d'inviolabilité avant achat ou de témoin d'effraction
Bouteilles et pots en verre ou en plastique	Feuille d'aluminium ou membrane pour pots et bouteilles en plastique à large col.
	Feuilles plastiques rétractables à la chaleur pour cols de bouteille, ou bandes ou papiers placés sur les couvercles. Bandes de plastique ou de papier perforé devant être coupés ou déchirés pour accéder au produit.
	Anneaux ou ponts cassables reliant un capsule de bouteille à une partie fixée sur le goulot (le conteneur ne peut pas être ouvert sans rupture du pont ou enlèvement de l'anneau)
	Capsules ROPP (roll-on pilfer-proof) pour bouteilles (en dévissant la capsule, un anneau témoin d'effraction s'engage dans le goulot de la bouteille. Un sceau se rompt sur l'ouverture et l'anneau se détache doucement)
	Bande de plastique cassable montrant si un pot a été ouvert.
Films flexibles	Film devant être coupé ou arraché pour accéder au produit.
Boîtes métalliques avec couvercles refermables	Bande de papier collée en travers du couvercle ou bande de plastique placée autour du couvercle – les deux devant être rompues pour accéder au produit.

8.7 Note sur la réutilisation et le recyclage des matériaux de conditionnement

La réutilisation

Les seuls conteneurs pour la vente au détail régulièrement réutilisés sont les bouteilles et les pots en verre, lesquels doivent être munis de capsules neuves avant chaque réutilisation. Le verre est cher et, dans certains pays, de grandes sociétés alimentaires, comme les brasseries et les usines de boissons non alcoolisées, disposent de systèmes de ramassage pour remplacer le retour des conteneurs vides. Dans d'autres pays, des opérations de ramassage et de revente informelles fournissent des bouteilles et des pots vides aux petits producteurs. Les conteneurs en verre doivent être soigneusement lavés et stérilisés avant d'être réutilisés pour le conditionnement de produits alimentaires, car ils ont pu servir au stockage domestique d'autres matériaux, notamment de produits toxiques comme les pesticides et le kérosène. Dans certains pays, les pots en verre et les conteneurs en métal sont réutilisés dans certaines applications non alimentaires, notamment pour la fabrication de lampes à kérosène ou à huile, d'objets artisanaux ou de jouets.

Le recyclage

Dans de nombreux pays, le recyclage des matériaux de conditionnement pour en faire de nouveaux conteneurs est sous-développé pour deux raisons : premièrement, comme les fabricants de conteneurs sont rares dans les pays en développement, la demande de matériel recyclé y est faible ; et deuxièmement, il n'existe pas de systèmes de ramassage, de nettoyage et de tri des matériaux de conditionnement pouvant fournir des matériaux bruts destinés à la fabrication de nouveaux emballages alimentaires recyclés. La verrerie est une exception. Dans les pays qui possèdent une verrerie, il existe en général un système de ramassage des conteneurs usagés et du verre cassé pour le mélanger au verre nouvellement fabriqué. Le métal récupéré des boîtes en acier ou en aluminium est précieux et il est parfois ramassé pour le recyclage, mais comme il y a peu de fabricants de boîtes de conserve dans les pays en développement, le métal est recyclé à d'autres fins. De

manière similaire, le papier peut être réutilisé pour emballer les produits secs, mais comme il existe peu d'usines de papeterie, son ramassage pour fabriquer de nouveaux conteneurs alimentaires recyclés n'est pas développé. Il existe de nombreuses sortes de plastique, mais la seule qui convienne actuellement à la fabrication de conteneurs alimentaires recyclés est le plastique PET (utilisé pour faire des bouteilles de boissons non alcoolisées dans les pays industrialisés, mais plus rare dans les pays en développement). Les autres plastiques ne peuvent pas encore être recyclés pour faire de nouveaux conteneurs alimentaires et sont peu utiles, car la séparation des différentes sortes de plastique est une opération difficile. Toute une série de destinations permettant de ne pas jeter ces plastiques dans des décharges, notamment l'incinération dans des centrales, leur utilisation pour la fabrication de meubles, de bordures de trottoir ou de sacs poubelle existent déjà dans les pays en développement.

9 Méthodes de remplissage et de scellage des conteneurs

Ce chapitre présente plusieurs machines et équipements de remplissage et de scellage. Il traite tout d'abord du remplissage et du scellage des conteneurs d'expédition : sacs, caisses et emballage sous film étirable et rétractable, et ensuite du remplissage et du scellage des conteneurs pour la vente au détail : sacs et sachets, bouteilles et pots.

9.1 Remplissage et scellage des conteneurs d'expédition

Les ensacheuses

Les grains et les farines sont emballés dans des sacs, lesquels sont ensuite scellés et utilisés comme conteneurs d'expédition ou pour la vente en vrac. Des sachets en papier ou en polyéthylène sont utilisés pour la vente au détail. La plupart des petits meuniers remplissent des sacs à la main et vérifient leur poids net sur une balance.

Cependant, cela prend beaucoup de temps et le remplissage à l'aide d'une ensacheuse manuelle est plus rapide. La farine est lâchée d'une trémie dans une chambre de pesage réglable pour plusieurs poids nets. Le poids désiré tombe alors dans le sac. Normalement, une ensacheuse peut remplir et peser des sacs allant de 0,5 à 10 kg. Il existe des machines plus grosses pouvant remplir des sacs de 50 kg.

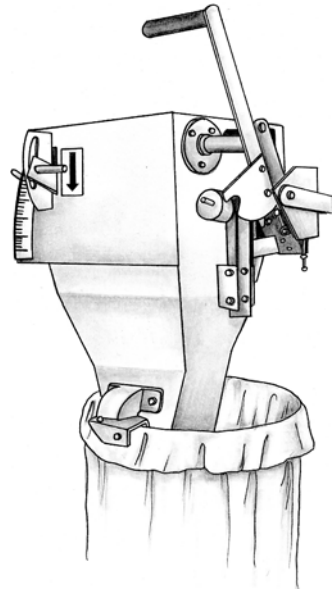


Figure 25 : Petite ensacheuse

Les couseuses de sac

Dans la production à petite échelle, les sacs sont cousus à la main, mais pour les hauts niveaux de production, on utilise souvent une couseuse électrique. La machine scelle les sacs en papier ou en textile en faisant une double rangée de coutures le long du bord supérieur des sacs.

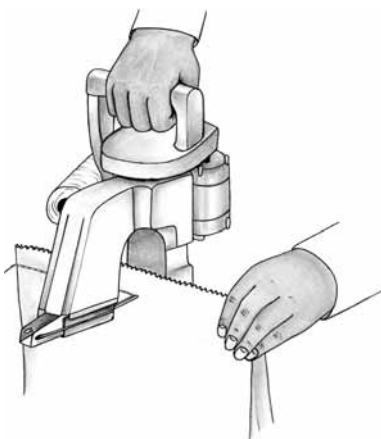


Figure 26 : Couseuse de sac

Les scelleuses de cartons

Les cartons contenant des produits alimentaires conditionnés sont généralement scellés soit avec de la colle, soit avec du ruban adhésif. Il existe de simples distributeurs de ruban adhésif. Ils facilitent et améliorent la fermeture des cartons.

Les emballeuses sous fil étirable ou rétractable

L'emballage sous film étirable consiste à étirer sous tension un fin film de polyéthylène autour des boîtes gerbées sur une palette. Le distributeur de film est un appareil simple et bon marché.

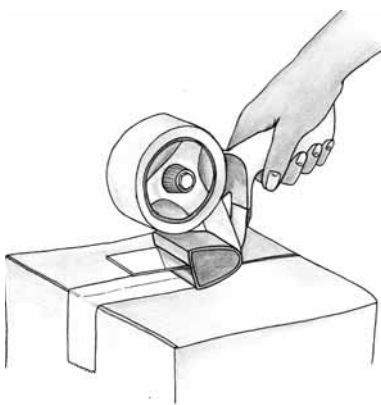


Figure 27 : Un distributeur de ruban adhésif est un appareil facile à utiliser pour fermer les cartons.

Le film de polyéthylène se rétracte lorsqu'il est chauffé à l'air chaud ou à l'aide d'un radiateur à foyer rayonnant. Les bouteilles et les pots emballés sous fil rétractable sont placés sur un plateau en carton et recouverts avec le film. Le film est alors chauffé et se rétracte autour des contenants. Une autre solution est de rétracter le film à l'aide d'un séchoir à cheveux ou d'un autre souffleur d'air chaud.

Emballeuse sous film rétractable.

Le produit à emballer sous film rétractable est placé dans une chambre de la machine et le film est tiré par-dessus. En rabaisant le couvercle, le film est coupé et chauffé pour qu'il se rétracte autour du produit.

Pour plus d'informations sur l'achat d'une emballeuse sous film rétractable, voir Adresses utiles.

9.2 Nettoyage et remplissage des conteneurs pour la vente au détail

Le stérilisateur de bouteilles

Les bouteilles et les pots en verre réutilisés doivent être lavés avec un détergent, rincés à l'eau propre et stérilisés. Une méthode pour stériliser les conteneurs est de les retourner sur un tuyau de vapeur relié à un générateur de vapeur.

Ce générateur de vapeur peut être construit localement avec une boîte métallique servant de chaudière à eau et un long tuyau fixé en haut de la chaudière servant de soupape de sécurité. La vapeur passe de la chaudière dans le tuyau en caoutchouc soutenu par un support. On retourne les bouteilles et les pots sur le tuyau à l'aide d'une pince ou de gants épais.

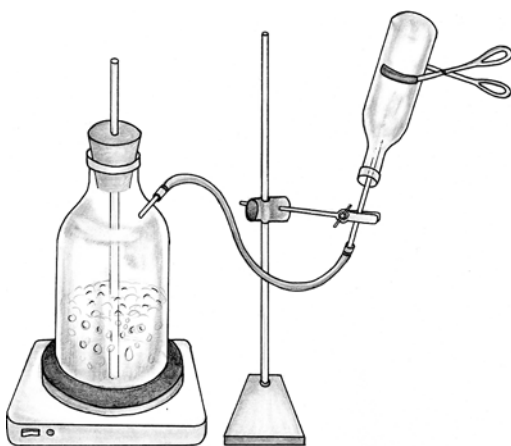


Figure 28 : Générateur de vapeur

Les remplisseuses de liquides

Les liquides peuvent être fluides comme le lait ou épais (visqueux), comme le miel. Un seul type de remplisseuses ne convient pas à tous les types de produits. Le choix de la machine dépend de la viscosité (épaisseur), de la température, des particules présentes dans le liquide et de la mousse éventuellement produite au cours du remplissage. Par ailleurs, des machines de plusieurs tailles sont disponibles en fonction du taux de production requis.

Remplissage manuel

La méthode la plus simple et la plus économique pour conditionner les liquides est d'utiliser une cruche et un entonnoir. Elle est pratique pour conditionner les liquides visqueux (épais), mais

l'opération est souvent trop lente pour les liquides à faible viscosité. Le bâtonnet sert à arrêter le flux de liquide lorsque le conteneur est plein.

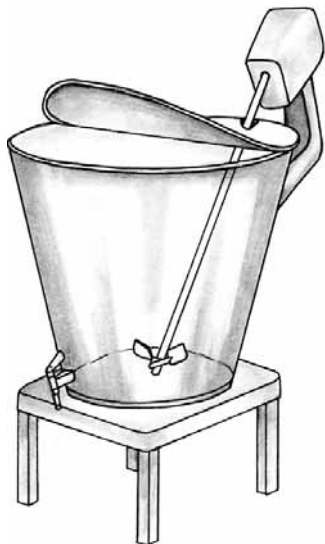


Figure 30 : Remplisseuse pour liquides construite localement



Figure 29 : Remplisseuse pour liquides épais

Pour construire localement une remplisseuse manuelle pour liquides fluides, il suffit de fixer des robinets à la base d'un grand seau ou autre récipient en acier inoxydable ou en plastique alimentaire. L'agitateur est optionnel et plusieurs robinets peuvent être fixés au seau en acier inoxydable ou en plastique alimentaire. Les robinets doivent être de type

« vanne » et non des robinets d'eau à usage domestique beaucoup plus difficiles à nettoyer. Les opérateurs doivent être entraînés pour garantir que chaque conteneur contient bien le même volume de liquide.

Les distributrices

Les distributrices garantissent que chaque conteneur contient le même volume et que cela ne dépend pas du jugement d'un opérateur. Deux sortes sont montrées ci-dessous : la distributrice pour liquide et la remplisseuse par pompe à engrenages.

La distributrice pour liquide

La distributrice pour liquide est munie d'une soupape à 3 voies de réglage. Dans la première position, le liquide coule d'un réservoir dans une chambre de la distributrice située en dessous. Dans la seconde position, la soupape verse le produit dans le conteneur. Le volume de liquide versé dans le distributeur est réglable pour remplir des conteneurs de différentes tailles. D'autres types de distributrices sont munis d'un piston mobile qui pompe les produits visqueux comme le miel dans le conteneur, plutôt que de le laisser s'écouler selon la gravité.

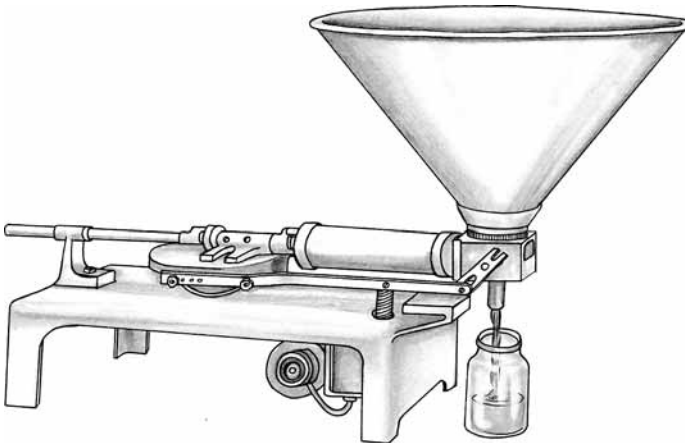


Figure 31 : Distributrice pour liquides

Cette machine électrique est munie d'un piston se mouvant vers l'arrière et vers l'avant situé à l'intérieur du cylindre horizontal. Le piston pompe le liquide de la trémie dans le cylindre et une soupape se meut de sorte que le liquide est poussé dans le conteneur quand le piston revient. Le volume du liquide dans le cylindre est réglable pour des conteneurs de différentes tailles.

La remplisseuse par pompe à engrenages

La remplisseuse par pompe à engrenages est réglable pour distribuer des liquides visqueux dans des volumes programmés allant de 20 à 999 ml. Elle est munie d'un système anti-gouttes qui évite que le produit ne pollue la zone de scellage du conteneur. Deux roues d'engrenage en plastique tournent l'une dans l'autre et pompent le produit (le liquide visqueux) de la trémie dans un conteneur placé en dessus. La durée de fonctionnement des roues d'engrenage est réglable pour remplir des conteneurs de différentes tailles.

Pour plus d'informations sur l'achat d'une remplisseuse par pompe à engrenages, voir Adresses utiles.

9.3 L'équipement de capsulage

Différentes sortes de capsules pour le scellage des bouteilles et des pots sont décrites au paragraphe 8.3. Chaque sorte de capsule nécessite un équipement particulier.

Les capsules couronne

Il existe de petites machines manuelles pour les capsules couronne. La capsuleuse pour capsules couronne aplatit les bords de la capsule autour du goulot de la bouteille pour la maintenir en place.

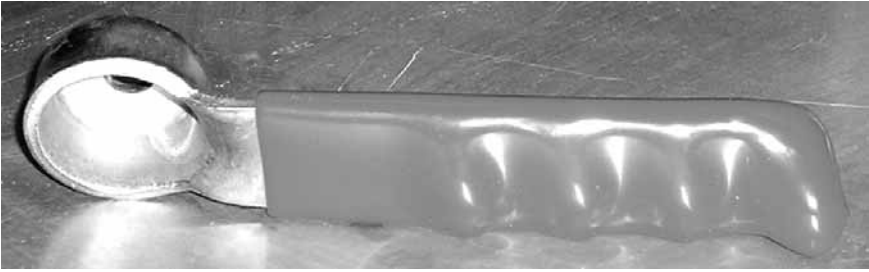


Figure 32 : On place la capsuleuse manuelle sur la capsule et on tape avec un marteau pour recourber la capsule autour du bord du goulot

La capsule à vis pression inviolable (ROPP)

La capsuleuse pour capsules à vis pression inviolable presse la capsule métallique dans le filet de la bouteille, formant ainsi un filet dans la capsule. Le pourtour de la capsule est perforé de sorte qu'elle se rompt lorsqu'on la dévisse, laissant une bague métallique autour du goulot. Cela permet de voir si la bouteille a été ouverte.

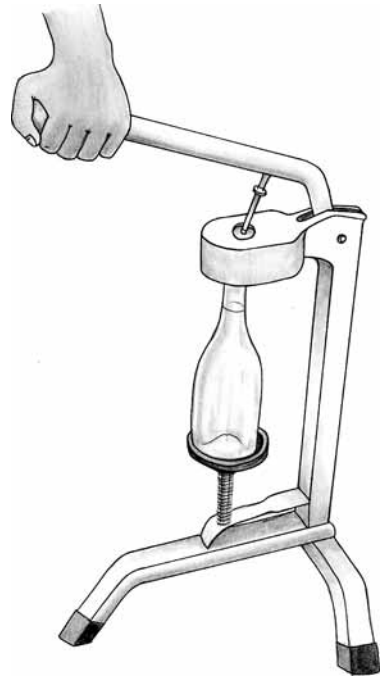


Figure 33 : Bouchonneuse

Les bouchonneuses

Les bouchonneuses compressent le bouchon pour réduire son diamètre et l'insèrent dans le goulot de la bouteille. Une fois dans le goulot, le bouchon se dilate pour donner un scellage hermétique. On place une bouteille sur la plateforme et l'on insère un bouchon dans le trou situé dans la partie supérieure de la machine. Si on abaisse la poignée, un mécanisme comprime le bouchon pour réduire son diamètre et la pointe le pousse

dans la bouteille. Le bouchon se dilate ensuite dans la bouteille pour donner un scellage hermétique.

Les scelleuses pour capsules

La scelleuse pour capsules chauffe les capsules en plastique utilisées pour un scellage avec témoin d'effraction. On place une bouteille sur le plateau, avec une capsule posée sur le goulot. La machine à contrôle thermostatique rétracte la capsule dans la bouteille.

Les thermoscelleuses pour des pots en plastique

Les pots en plastique sont scellés soit avec un couvercle pression en plastique, soit avec une membrane en plastique ou en aluminium thermoscellée. Il existe des thermoscelleuses électriques manuelles, mais comme solution bon marché, on peut aussi relier un fer à repasser électrique à un support de perceuse. On presse le fer à repasser dans le pot sur lequel est placée la membrane et on pousse jusqu'à ce que le scellage se forme.



Figure 34 : Scellage des couvercles en aluminium avec un fer à repasser

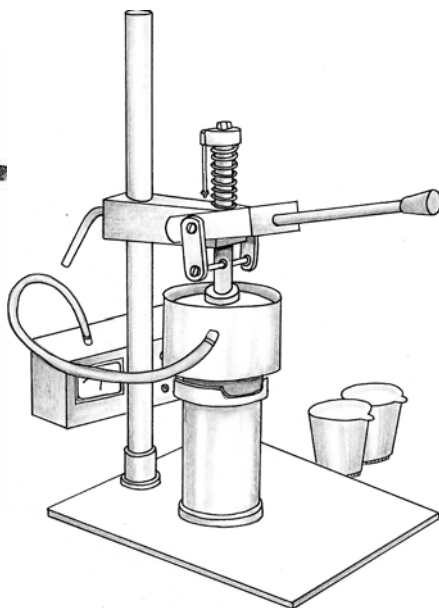


Figure 35 : Scelleuse électrique

Les thermoscelleuses pour des sacs et des sachets en plastique

Les thermoscelleuses scellent l'extrémité ouverte des sacs et des sachets en plastique, en pressant l'une contre l'autre les deux surfaces de la pellicule et en les chauffant jusqu'à ce qu'elles fondent partiellement. La pression soude ensemble les deux couches de film. La solidité du scellage dépend de la température, de la pression et du moment du scellage. Les scelleuses à fil sont munies d'un fil métallique chauffé au rouge pour faire le scellage et couper le film, alors que les scelleuses à barres maintiennent les deux films entre leurs mâchoires chauffantes jusqu'à ce qu'il y ait scellage. Un scellage relativement large (3 à 5 mm) est nécessaire pour conditionner des produits secs et liquides et, pour cela, les scelleuses à barres sont préférables aux scelleuses à fil. Le produit ne doit pas coller à l'intérieur de l'emballage à l'endroit du scellage, car cela empêcherait la formation d'un bon scellage ou réduirait sa solidité.



On peut faire des sachets en achetant du film sous forme d'un long tube et en coupant ce tube à la longueur désirée. Une autre solution consiste à couper un film à plat dans les bonnes dimensions et de le sceller sur sa longueur pour former un tube. La base de chaque sachet est scellée

Figure 36 : Thermoscelleuse électrique. Les barres de la scelleuse sont sous contrôle thermostatique. On place un sac entre les barres chauffantes et quand on abaisse le levier, la machine scelle pendant le laps de temps programmé. La température et la durée d'échauffement peuvent être réglées pour différentes sortes de plastique.

avant le remplissage, et le scellage du haut du sachet est formé ensuite.

Si l'on n'a pas d'électricité, on peut sceller les sacs plastiques en repliant le film sur une vieille lame de scie à métaux et en le soudant à la flamme. Cependant, la qualité du scellage est variable et moins belle que si l'on utilise une thermoscelleuse électrique.

La scelleuse à impulsion serre les films entre deux mâchoires froides et les chauffe. Une fois soudés ensemble, les films sont tenus en place jusqu'à ce que le scellage refroidisse et durcisse. Les scelleuses à bande rotative sont utilisées pour les taux de production plus élevés. Une courroie à action continue fait passer le sac ou le sachet entre des cylindres chauffants qui pressent et soudent ensemble les deux films.

La scelleuse à bande rotative est utilisée pour des taux de production plus élevés. Une bande rotative fait passer le sac ou le sachet entre deux barres chauffantes qui pressent et soudent ensemble les deux films. Les sacs de produits alimentaires sont placés sur le convoyeur. Au moment où chaque sac passe dans la machine, des cylindres métalliques chauffants pressent son extrémité ouverte contre une bande métallique pour réaliser le scellage. La température des cylindres, la pression et la vitesse du convoyeur peuvent être réglées pour différents types de plastique.

Pour plus d'informations sur l'achat d'une thermoscelleuse, voir Adresses utiles.

Les scelleuses à ruban adhésif pour des sacs en plastique ou en papier

Il existe de petites machines manuelles pour sceller avec du ruban adhésif les sacs en plastique ou en papier pour la vente au détail. On tord l'ouverture du sac et on la passe dans une machine où le ruban adhésif colle sur lui-même en scellant le sac.

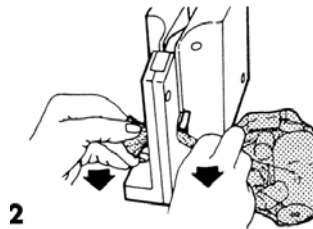
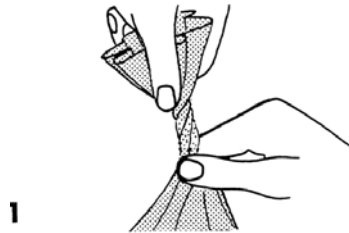
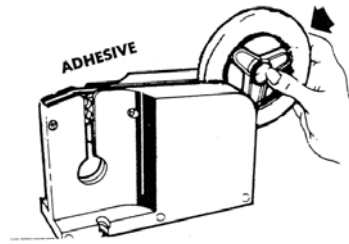


Figure 37 : Scellage des sacs avec ruban adhésif :
1) le sac est tordu, 2) l'extrémité tordue est passée dans la machine et le ruban auto-adhésif se colle autour, 3) le sac scellé.

Balance pour garantir le poids net minimum

On utilise une balance pour être sûr d'obtenir le poids net minimum. La balance peut être soit mécanique, soit électronique. Si l'on dispose d'une balance mécanique, on s'assure que le poids net minimum est obtenu en posant le conteneur vide le plus lourd et un poids égal au poids net désiré sur le plateau droit. Les balances électroniques peuvent être tarées avec le poids du conteneur le plus lourd.

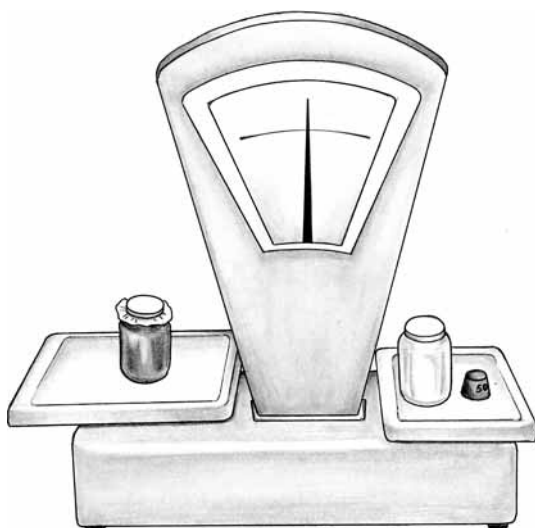


Figure 38 : Trieuse pondérale mécanique. On place une bouteille ou un pot vide sur le plateau droit avec un poids égal à la quantité de produit à conditionner. On place une bouteille ou un pot rempli sur le plateau gauche et la balance indique si le poids est excédentaire ou insuffisant.

Bibliographie

En Français

Dossier TPA : Emballages alimentaires (1), 1999. Bulletin du réseau Technologie et partenariat en agroalimentaire, numéro 16. Le bulletin est consacré à l'emballage de produits agricoles. Offre aussi une liste des fabricants-importateurs d'emballages en Afrique par pays et type d'emballage. <http://infotpa.gret.org/fileadmin/bulletin/bulletin16>

Dossier TPA : Emballages alimentaires (2), 2000. Bulletin du réseau Technologie et partenariat en agroalimentaire, numéro 17. Gret.. Traite du conditionnement, du marketing et de la réglementation. Offre aussi une liste d'organismes en Afrique francophone pouvant aider les entreprises dans leur recherche de mise au point du couple produit/emballage et des adresses de laboratoires donnant d'informations sur les normes requises à l'exportation.

<http://infotpa.gret.org/fileadmin/bulletin/bulletin17.pdf>

Genest, C. ; Traore, A. ; Bamba, P. **Guide pratique de protection des grains entreposés**. 1990. Ministère de l'Agriculture et de l'Élevage, Ouagadougou (Burkina Faso). Direction de la Protection des Végétaux et du Conditionnement ; Agriculture Canada, Ottawa, Ontario (Canada) Editeur : Direction de la Protection des Végétaux et du Conditionnement, Ontario, Canada 105 p.

Huiles essentielles. Règles générales d'emballage, de conditionnement et de stockage. Dans : Norme Internationale ISO (ISO), no. 210 Organisation Internationale de Normalisation, Geneva (Switzerland), 1999, 1. ed. , 10 p. Numéro d'accès: 384560, Numéro du rapport : ISO/TR--210-1999(F)

Kaanane, A. (ed.) **Méthodes de manutention post-récolte pour petits exploitants : Un manuel pour les cultures horticoles**. 1998 Postharvest Technology Research and Information Center, UC DAVIS, California. www.fao.org/Wairdocs/X5403F/X5403F00.htm

Selin, M.J. **Emballage pour l'exportation, le rôle de l'emballage dans le système de distribution**. 1998. Centre du Commerce international CNUCED/OMC Note No 42 :

www.intracen.org/Tdc/Export%20packaging/EPN/French/epn42f.pdf

En Anglais

Coles, R. Kirwan, M. J. and McDowell, D., **Food Packaging Technology**, Blackwell Publishing, 2003.

FAO, **Conditionnement de semences de céréales et de légumineuses à grain**, ISBN 92-5-200980-9

Fellows, P.J. and Axtell, B.L., **Appropriate Food Packaging**, 2nd Edn, Practical Action Publishing, Rugby, 2002.

Hirsch, A., **Flexible Food Packaging**, Van Nostrand Reinhold, New York, 1991.

Levy, G.M. (Ed.), **Packaging, Policy and the Environment**, Aspen Publishers, Gaithersbury, MD, USA, 2000.

Mathlouthi, M. (ed.), **Food Packaging and Preservation**, Chapman & Hall, Inc. New York, NY, 1994.

Obi-Boatang, P. and Axtell, B.L., **Packaging**, Food Cycle Technology Sourcebook, Practical Action Publishing, Rugby, UK, 1995.

Paine, F.A and Paine, H.Y., **Handbook of Food Packaging**, 2nd Edition, Blackie Academic and Professional, London, 1992.

Paine, F.A. (Ed.). **The Package Users Handbook**, Van Nostrand Reinhold, New York, NY, 1991.

Robertson, G.L., Marcel Dekker, **Food Packaging - principles and practice**, New York, 1993.

Soroka, W., **Fundamentals of Packaging Technology**, Institute of Packaging Professionals, Herndon, VA, USA, 1995.

Stewart, B., **Packaging Design**, Lawrence King Publishing, 361-373 City Rd, London EC1V 1LR, 2007.

Takashi Kadoya (Ed.), **Food Packaging**, Academic Press, New York, NY, 1990.

Twede, D. and Goddard, R., **Packaging Materials**, Pira International, Surrey, UK, 1998.

Practical Action Technical Briefs

www.practicalaction.org/packiging-and-bottling-answers

Sur : *Canning food, Crown Cork Machine, Filling and Sealing Packaged Foods, Food Labelling, Jam Jar Sealer, Packaging foods in glass, Packaging materials for food, Washing and Steam Sterilising of Bottles.*

Adresses utiles

AAFEX

Association Afrique agro Export (AAFEX) : l'AAFEX est une association africaine d'exportateurs de produits agricoles et agroalimentaires qui a été créée pour appuyer le développement des PME agroalimentaires africaines à l'exportation. Elle est composée de plus de 90 membres actifs (les entreprises) et d'une douzaine de membres associés (les organisations professionnelles), originaires principalement de 16 pays d'Afrique (Bénin, Burkina-Faso, Cameroun, Côte d'Ivoire, Gabon, Gambie, Ghana, Guinée Madagascar, Malawi, Mali, Niger, Ouganda, Sénégal, Togo ...).

Lot 4&6 Sacré Cœur III VDN, Apt1G

BP 45 028 Dakar-Fann, Sénégal

T/F : +221 33 867 94 80, W : www.aafex.com

CSI

Centre du commerce international, <http://www.intracen.org/welcome-fr.htm>, liste de publications et références en français: www.intracen.org/eshop/f f Publications.asp?LN=FR

ILEIA

Centre pour l'information sur l'agriculture durable à faibles intrants externes. Promeut les échanges d'information pour les exploitants agricoles de petite échelle dans le Sud par le biais de l'identification de technologies prometteuses. Des informations concernant ces technologies sont transmises principalement par le biais du magazine AGRIDAPE. Tous les articles peuvent être consultés en ligne.

Contact : ILEIA, Zuidsingel 16, 3811 HA Amersfoort, Pays-Bas

T : +31 33 4673870, F : +31 33 4632410

E : ileia@ileia.nl, W : www.leisa.info (Site aussi en français) et www.agridape.leisa.info

Sealed Air : est un des principaux producteurs de matériaux et systèmes d'emballage, pour la protection, la présentation et le conditionne-

ment alimentaire, pour les marchés industriels et la grande consommation.

Emballage Alimentaire - Afrique Sub-Equatoriale

T : +27 (0)11 923 4600, F : +27 (0)11 394 1205 (Afrique du Sud)

E : cryovac.sthafricamkt@sealedair.com, W : www.sealedair-emea.com/eu/fr/products/FOOD/packforum_specifics.html

TPA

Plateforme d'information sur « technologie et partenariat en agroalimentaire. W : www.infotpa.org

Glossaire

- Aflatoxines* Poisons produits par les moisissures dans les graines, les noix et les légumes à gousse, pouvant endommager le foie ou provoquer le cancer et autres maladies. Elles ne sont détectables ni à l'œil ni au goût dans les aliments. La prévention du développement des moisissures est donc d'importance capitale.
- Barrière* Résistance du matériel de conditionnement à l'humidité, à l'air, à la lumière, aux microorganismes ou aux dommages physiques (écrasement ou perforation).
- Biodégradable* Matériel se dégradant par l'action naturelle des microorganismes, de l'eau, de la lumière ou de l'air.
- Conditionnement* Opération consistant à entourer un produit par une première enveloppe. Par extension, ce terme peut désigner l'enveloppe ou l'emballage primaire, avec ou sans produit
- Contamination* Inclusion accidentelle dans un produit de matériaux tels que la poussière, les éclats de bois ou de verre, les microorganismes, etc.
- Conteneur d'expédition* Conteneur protégeant les produits alimentaires ou plusieurs autres conteneurs plus petits durant le transport et la distribution.
- Conteneur pour la vente au détail* Conteneur servant à la vente au détail et au stockage domestique (appelé aussi unité-consommateur).
- Durée de conservation en stock avant achat* Période durant laquelle un produit peut être entreposé avant que des modifications de goût, de couleur ou de sécurité ne le rendent invendable au consommateur.

<i>Emballage sous film étirable</i>	Un film de polyéthylène spécial collant sur lui-même, mais non sur d'autres emballages ou produits, permet d'emballer étroitement d'autres emballages.
<i>Emballage sous film rétractable</i>	Un film de polyéthylène chauffé enveloppe étroitement d'autres emballages.
<i>Enzymes</i>	Protéines naturelles contenues dans les produits alimentaires. Elles peuvent changer la couleur, le goût, la texture ou la valeur nutritionnelle du produit.
<i>Filet</i>	Saillie en hélice sur une pièce cylindrique ou conique (capsule, goulot)
<i>Film feuilleté</i>	Film en plastique fait de deux ou plusieurs matériels collés ensemble.
<i>Flaveur parasite</i>	Combinaison de l'odeur et de la saveur communiquée à un produit conditionné par un contaminant.
<i>Gerber</i>	Empiler
<i>Imperméable</i>	Empêche le passage d'un liquide ou de l'air. (p. ex. un film est imperméable si l'air ne peut pas passer au travers).
<i>Inviolabilité avant achat et témoin d'effraction</i>	Dispositif placé sur un emballage pour résister à l'ouverture ou montrer s'il y a eu tentative d'ouverture.
<i>Microorganismes</i>	Organismes très petits, invisibles jusqu'à ce qu'ils se retrouvent en grand nombre. Comprennent les bactéries, les levures et les moisissures.
<i>Poids net</i>	Poids du produit contenu dans un emballage
<i>Polyéthylène</i>	Type de film plastique le meilleur marché dans les pays en développement. Il est très souvent utilisé pour conditionner les produits alimentaires. Comme il s'étire et se rétracte sous l'effet de la chaleur, il est utilisé également pour le conditionnement sous film étirable ou rétractable. Le polythène est un plastique so-

	lide et épais (500 gauge) formant une bonne barrière contre l'air et l'humidité.
<i>Polypropylène</i>	Ressemble au polythène, c'est un film plus solide et plus clair et forma une meilleur barrière contre l'humidité et les odeurs. Il ne se rétracte pas comme le polythène. Il devient de plus en plus disponible, bien qu'il soit généralement plus coûteux.
<i>Pulpe de papier</i>	Sorte de papier mâché
<i>PVC</i>	PVC (polychlorure de vinyle) est un plastique rigide pouvant être rendu flexible par un certain traitement. Il est utilisé pour conditionner les caisses et les bouteilles, et pour d'autres usages exigeant un plastique solide.
<i>Rancissement</i>	Développement de flaveurs parasites dans les produits gras, entraînant la détérioration.
<i>Risques</i>	Influences telles que la chaleur, la lumière, l'écrasement ou les microorganismes risquant d'endommager un produit.
<i>Suremballage</i>	Emballage de protection ou de renfort autour de produits déjà emballés
<i>Thermoscellage</i>	Deux couches de films plastiques soudés ensemble à chaud.
<i>Viscosité</i>	L'« épaisseur » d'un liquide ou sa résistance à l'écoulement. Par conséquent, l'eau est « fine », elle a une faible viscosité, tandis que le miel est « épais » et a une forte viscosité.