Zeitschrift: Ingénieurs et architectes suisses
Band: 124 (1998)
Heft: 24

Artikel: Emballage et technologies
Autor: Pré, Gérard
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-79415

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Emballage et technologies

Par Gérard Pré,
Nestec SA,
Av. Nestlé 55,
1800 Vevey

Ces dix dernières années, le domaine de l'emballage a traversé d'importantes mutations, afin de répondre, d'une part, aux nouvelles tendances et aux goûts des consommateurs qui évoluent de plus en plus rapidement, et pour s'adapter, d'autre part, aux innovations technologiques apparues, tant dans l'industrie alimentaire qu'au niveau des procédés d'emballage eux-mêmes. Ces nombreux changements, ainsi que de fréquentes remises en question des emballages du point de vue de leur impact environnemental, sont à l'origine de la « révolution » qui s'est opérée dans la branche.

Aujourd'hui, les quatre grands groupes de matériaux utilisés pour l'emballage, soit les métaux (acier et aluminium), le verre, les plastiques, ainsi que les papiers et cartons, ont dû répondre à cette accélération des technologies et ont su plus ou moins bien (et dans des délais plus ou moins rapides) apporter à leurs utilisateurs industriels, et par voie de conséquence aux consommateurs finaux, des améliorations significatives.

Un intermédiaire entre produits et consommateurs

Rappelons tout d'abord le rôle et les avantages fondamentaux de l'emballage dans la branche alimentaire.

- L'emballage protège les propriétés nutritionnelles et sensorielles des produits alimentaires et ce, de la production à la consommation finale, dans un laps de temps qui peut s'étaler sur deux années. Cette fonction primordiale intègre les exigences d'hygiène, d'intégrité, de sécurité et d'inviolabilité essentielles à tout emballage pour produits alimentaires. Signalons à ce propos que dans les pays où l'emballage est mal adapté ou inexistant, les déchets alimentaires atteignent 50 % du volume des denrées produites, comparé au chiffre de 2 à 4 % dans nos pays.
- L'emballage est ensuite le vecteur de l'information au consommateur sur un nombre important et grandissant d'éléments concernant le produit – composition, utilisation, stockage, durée de vie – ainsi que les dispositions légales en vigueur.
- L'emballage est aussi l'intermédiaire essentiel entre le consommateur et le produit final, il doit donc être facile à transporter, à stocker, à ouvrir, à utiliser, à refermer, et... à jeter. C'est ce qu'on appelle la « convenience ».
- L'emballage doit également être aisé à manipuler dans les magasins et supermarchés, afin d'assurer des coûts de distribution acceptables.
- L'emballage doit enfin générer un impact minimal sur l'environnement, en considérant toute la chaîne alimentaire depuis la production jusqu'à la mise en déchets, tout en obéissant à une logique économique satisfaisante pour la société dans son ensemble.

La technologie suit l'évolution des matériaux

Afin de répondre aux contraintes toujours plus nombreuses découlant de ces multiples fonctions, les matériaux existants ont dû être adaptés à de nouvelles exigences technologiques.

En voici quelques exemples :

- Traditionnellement cylindrique, la boîte métallique se plie aujourd'hui à la demande croissante des industries alimentaires pour des formes différentes et uniques. Pour ce faire, il a fallu mettre au point de nouvelles méthodes de formage de la boîte acier, qu'elles soient mécaniques ou pneumatiques, afin d'obtenir une boîte de géométrie complètement différente, mais pouvant être produite et remplie à la même vitesse sur les lignes de fabrication.
- Le flacon en verre traditionnel a lui aussi évolué, de façon certes plus lente, mais avec des résultats surprenants. En effet, malgré son épaisseur, le bocal en verre clas-

La géométrie des boîtes métalliques évolue, les méthodes de formage aussi, afin de garder les mêmes vitesses de remplissage sur les lignes de fabrication

sique est en fait assez fragile. Or un meilleur contrôle du matériau – de la fusion au soufflage, puis au refroidissement par de nouveaux procédés – et l'adjonction de nouvelles couches synthétiques ultra fines (appliquées à l'extérieur du verre), a permis de réduire l'épaisseur du verre de plus de 20 % tout en augmentant sa résistance aux chocs. Et les développements ne s'arrêteront pas là car des revêtements sont à l'essai pour réduire encore le poids des bocaux en verre.

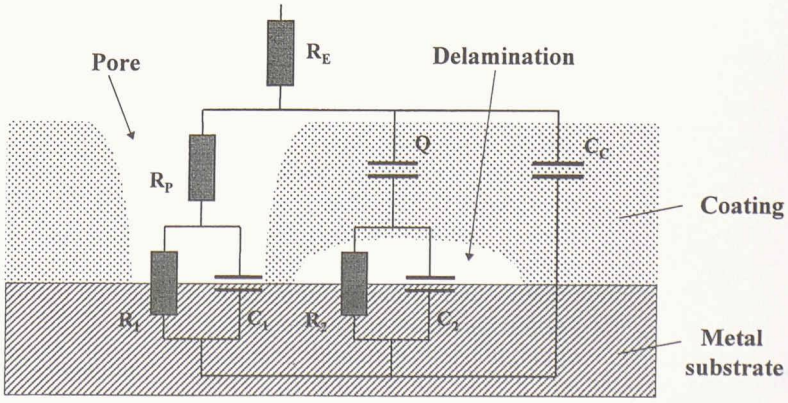
– Quant aux matériaux plastiques, plus récents, ils ont, de ce fait, profité encore davantage de l'évolution technologique. C'est par exemple le cas des films plastiques, dont la plupart présentent des propriétés barrières relativement faibles (perméabilité à la vapeur d'eau et/ou à l'oxygène), alors que celles-ci sont déterminantes pour la protection des produits alimentaires, mais ils ont l'avantage d'être légers, transparents, faciles à transformer et à imprimer notamment. Or là encore de nouvelles techniques, par exemple de métallisation sous vide (adjonction d'une très fine couche d'aluminium de quelques centaines d'Angström), ont permis d'obtenir des films plastiques dotés de propriétés barrières presque similaires à celles d'une feuille d'aluminium cent fois plus épaisse. De même, grâce à des technologies plasma d'avant-garde, il a été possible d'obtenir des films complètement transparents à base de silice (dont les propriétés barrières sont aussi bonnes que la feuille d'aluminium), autrement dit de produire un « verre flexible » !

Bref échantillon des procédés et matériaux nouveaux apparus dans la branche, les quelques exemples énumérés ici ne constituent pourtant qu'un aperçu du grand nombre de technologies nouvelles qui ont fait et continuent de faire évoluer les matériaux d'emballage.

La spectroscopie électrochimique par impédance, un outil pour l'évaluation de matériaux d'emballage à base métallique

La spectroscopie électrochimique par impédance (*Electrochemical Impedance Spectroscopy* (EIS) en anglais) est appliquée depuis plus de vingt ans pour évaluer les propriétés de matériaux métalliques recouverts d'un polymère et leur évolution dans un environnement corrosif. Le procédé fait depuis peu l'objet d'un intérêt accru des professionnels de l'emballage. Basée sur la mesure de la résistance en fonction de la fréquence (soit l'impédance) du système métal-polymère, la méthode livre des spectrogrammes complexes correspondant aux caractéristiques ohmiques, ainsi qu'à la capacitance et à l'inductance dudit système. Ces données sont ensuite interprétées à l'aide de modèles informatiques, reposant sur des schémas de circuits équivalents aux systèmes à examiner. Or si l'acquisition des données est en soi une opération simple, l'interprétation est délicate et dépend du modèle de circuit choisi. Idéalement, ce modèle devrait être aussi simple que possible et ne contenir que des éléments correspondant aux caractéristiques physiques présumées du système. La figure ci-dessous présente un tel système métal-polymère avec le circuit électrique équivalent : comme on peut le voir, des zones intactes et divers types de défauts (pore et bulle, dans des zones délaminées) sont représentés par la combinaison de résistances et de capacités. Le logiciel fournit des valeurs pour les différents paramètres en jeu, qui sont ensuite associées aux propriétés physiques de l'échantillon examiné. Dans l'exemple illustré, les capacités C_1 et C_2 simulent les défauts du système et permettent de quantifier la surface métallique exposée, sous la couche polymère. Appliquée aux emballages contenant du métal, la méthode permet notamment d'éviter les tests classiques de stockage de longue durée, tels qu'on les pratique pour vérifier l'évolution à terme du film recouvrant une boîte de conserve par exemple. Un processus de vieillissement électrochimique accéléré, couplé à l'observation des modifications de la surface métallique exposée par la méthode EIS, permettent en effet de déterminer en quelques heures – contre quelques mois, voire années, par des essais traditionnels – la longévité de la surface interne à tester. Le potentiel de la méthode a également été testé pour l'évaluation de la qualité de produits laminés contenant une couche métallique (brique de lait aseptique par exemple) en fournissant rapidement des informations sur la stabilité à long terme des matériaux considérés.

Jacob Lange, Laboratoire d'emballage,
Centre de recherches Nestlé,
Vers-chez-les-Blancs,
1000 Lausanne 26



Modèle d'un substrat métallique recouvert d'une couche polymère et présentant certains défauts, ainsi que le circuit électrique équivalent