



site : [www.packagingvalley.com](http://www.packagingvalley.com)

mail : [infos@packagingvalley.com](mailto:infos@packagingvalley.com)



## **Infopack**

**L**es industries agro-alimentaires cherchent à satisfaire de plus en plus le consommateur dans sa quête de produits sains, faiblement traités pour leur conservation, faciles à préparer et proches de la qualité " naturelle " des produits frais.

Tous ces facteurs induisent une pression très soutenue dans la recherche et le développement de solutions permettant d'augmenter la durée de vie des produits conservés en froid positif : c'est ainsi que, depuis plusieurs années, ce sont développés de nouveaux concepts dénommés " emballages actifs & intelligents ".

Bien sûr, d'autres études visent à conférer à l'Emballage des fonctions allant au-delà des missions habituelles de transport, de protection, d'accroche marketing, etc..... Ainsi, certaines recherches revendiquent la terminologie "smart & intelligent packaging" mais elles ne concernent que des caractéristiques nouvelles ayant trait aux seules opérations d'information, de communication, de logistique, de traçabilité, ...

Ce document d'information ne prend pas en considération ces technologies, mais fait référence spécifiquement à la catégorie d'emballages à contact alimentaire.

**Le Président**

**Yves L'HÔTE**

Nos plus vifs remerciements à M. **Claude MARTIN**

Enseignant chargé des Projets Entreprises  
École Supérieure des Arts Appliqués ( ESAA )  
TROYES

**2003**  
**Mai**

**n° 5**

## EMBALLAGES ACTIFS ET INTELLIGENTS

Les travaux menés au niveau européen dans le cadre du programme FAIR-CT98-4170 ACTIPAK, maintenant validés et dont les résultats et conclusions ont été transmis à la Commission Européenne, ont eu pour objet d'évaluer le degré de sécurité alimentaire et d'efficacité, l'impact économique et environnemental, et le niveau d'acceptation perçu par les consommateurs relatifs aux emballages actifs et intelligents, tels que définis ci-après :

*Un emballage dit " actif " modifie les conditions d'un produit alimentaire conditionné en vue d'étendre sa durée de conservation ou d'améliorer les aspects de sécurité alimentaire ou de qualité organoleptique/sensorielle, sans dénaturer la qualité du produit.*

*Un emballage dit " intelligent " surveille et contrôle l'évolution des conditions dans lesquelles un produit alimentaire a été emballé, en donnant des informations sur la qualité dudit produit pendant toutes les étapes de transport et stockage précédant sa consommation.*

### PANORAMA SUR LES EMBALLAGES ACTIFS

Les **emballages actifs** peuvent être divisés en deux grandes catégories, toutes deux destinées à étendre la durée de conservation ou améliorer la qualité du produit alimentaire :

Les systèmes absorbants qui retirent du couple produit-emballage les éléments " indésirables ", tels que :

#### Absorbants d'oxygène

L'oxygène présent dans les emballages accélère la dégradation de nombreux aliments. L'élimination de ce gaz dans l'espace clos du conditionnement peut réduire l'effet limitant sur la durée de conservation des processus suivants :

- Apparition d'odeurs, de saveurs d'altération (rance due à une oxydation des lipides,...)
- Changement de couleur (fruits)
- Pertes nutritives (oxydation des vitamines)
- Croissance bactérienne (aérobie)
- Présence d'insectes
- Intensité de respiration des fruits et légumes

Les absorbants d'oxygène vont contribuer à améliorer la période de conservation de nombreux produits alimentaires. Les absorbants d'oxygène peuvent être :

- ajoutés dans l'emballage sous forme de sachets, capsules contenant des agents absorbants
- incorporés dans l'élément de fermeture ou directement dispersés au sein du matériau d'emballage

Ces systèmes sont à ce jour les plus répandus commercialement et font l'objet de nombreux travaux, recherches et dépôts de brevet.

#### Absorbants d'éthylène

L'éthylène agit comme une hormone sur les végétaux et déclenche puis accélère le mûrissement, induit la floraison, accélère le ramollissement de la chair, augmente la dégradation de la chlorophylle, et d'une manière générale réduit la durée de vie des fruits frais ou légèrement traités.

La plupart des absorbants sont disponibles et mis en œuvre sous forme de sachet placé dans l'emballage.

#### Régulateurs d'humidité

De nombreux produits nécessitent un ajustement de la teneur en eau présente pour une bonne conservation. Une trop grande proportion d'eau dans l'emballage peut entraîner :

- une accélération de la pousse de micro-organismes
- l'apparition de buée sur les parois des emballages plastiques
- un ramollissement de produits secs (biscuits)
- une prise en masse de poudre (de lait)
- une humidification de produits hygroscopiques (bonbons)

A l'inverse, une trop grande évaporation par perméabilité peut provoquer un dessèchement du produit ou favoriser une oxydation lipidique.

Quelques exemples de systèmes commercialisés :

- films et feuilles absorbants d'exsudats
- sachet dessiccants à base de silice

Les systèmes " relargueurs " (ou émetteurs) qui ajoutent, qui apportent des éléments bénéfiques à l'ensemble clos produit-emballage

#### Systèmes relargueurs/émetteurs d'agents anti-microbiens

De nombreuses études sont conduites pour évaluer la capacité de nombreux agents anti-microbiens à ralentir ou inhiber la pousse de micro-organismes quand ils sont intégrés au sein de matériaux d'emballage. Les modes d'application les plus répandus sont l'émission d'éthanol et de gaz carbonique : l'utilisation d'alcools pour étendre la durée de conservation est bien connue ; le gaz carbonique retarde la pousse de certains micro-organismes et diminue leur vitesse de propagation.

#### Autres systèmes

Pour mémoire, il existe (ou seront bientôt disponibles) d'autres emballages pouvant être considérés comme " actifs ". Ce sont : des absorbants de produits d'altération, des films anti-oxydants, des absorbants de CO<sub>2</sub> (pour le café par ex), des matériaux " susceptors " (partiellement métallisés) pour brunissement au four à micro-ondes, des systèmes qui génèrent du froid ou du chaud voire un effet moussant, des produits anti-collant, anti-buée, etc...

### PANORAMA SUR LES SYSTÈMES "INTELLIGENTS"

Les **emballages intelligents** comprennent principalement des indicateurs :

- ...d'emballages fuyards (témoins d'atmosphères de conditionnement)
- ..... Temps-Température (ITT)
- ..... de contamination microbiologique

Plusieurs systèmes intéressent la chaîne de conditionnement des produits alimentaires.

#### Indicateurs Temps-Température

Un indicateur " temps-température " peut être défini comme un élément de mesure miniaturisé qui permet de révéler (par une modification de couleur par exemple) un changement irréversible et non souhaité d'une durée ou d'une température de stockage :

- La dégradation de la qualité des aliments se fait beaucoup plus rapidement à haute température. Le choix d'un indicateur et de ses conditions de réaction doit être corrélé à la durée de conservation d'un produit et de sa vitesse de dégradation.

# EMBALLAGES ACTIFS ET INTELLIGENTS

## Indicateurs de fuite

Des indicateurs de présence d'oxygène ou de gaz carbonique sont également utilisés pour contrôler indirectement la qualité des produits alimentaires. Ils peuvent être utilisés pour identifier la présence de fuites ou valider l'efficacité d'un absorbeur d'oxygène (utilisation la plus fréquente).

La plupart fonctionnent par changement de couleur suite à une réaction enzymatique ou chimique. Les indicateurs de CO2 permettent de contrôler le niveau de ce gaz dans les systèmes de conditionnement sous atmosphère modifiée.

## Indicateurs de fraîcheur

Un indicateur idéal devrait montrer directement l'état de fraîcheur ou le degré d'altération d'un produit. La littérature est nombreuse (brevets, documents scientifiques) pour décrire des systèmes basés généralement dans la détection de composés volatils produits par des micro-organismes lors du " vieillissement " des aliments.

Parmi tous ces systèmes indicateurs, peu sont réellement exploités commercialement, principalement à cause de spécifications très strictes : facilité d'activation, facilité de lecture et d'interprétation, reproductibilité de mesure des variations de temps et de température, capacité à rester irréversible, capacité de correspondance aux modifications de qualité de l'aliment.

D'autres principes sont à l'étude, comme des étiquettes électroniques (tags) qui pourront à la fois donner des informations sur la nature des produits, leur date de fabrication, leur prix.... Mais qui sauront également fonctionner comme des indicateurs " temps-température ", des détecteurs de fuite, ou des témoins de fraîcheur.

## ARRIÈRE PLAN RÉGLEMENTAIRE

En Europe il n'existe pas de réglementation spécifique pour les emballages actifs et intelligents à ce jour. La directive cadre européenne qui est applicable à tous les matériaux à contact alimentaire (89/109/EEC) prescrit qu'un matériau "alimentaire" ne doit pas engendrer de risque pour la santé humaine et ne doit pas affecter la composition ou le caractère sensoriel d'un produit alimentaire emballé.

Pour les matériaux plastiques à contact alimentaire, des obligations spécifiques ont été mises en place dans la directive 90/128/EEC: Les éléments qui entrent dans la composition des matières plastiques sont inscrits sur des listes positives ; d'autre part, des limites sont données pour la migration vers les produits alimentaires des composés provenant des matériaux d'emballage.

Les listes positives incluent, en règle générale, des constituants (additifs) destinés à la fabrication ou l'amélioration des caractéristiques du matériau d'emballage, et non à l'extension de la durée de vie, ou le contrôle de qualité d'un produit alimentaire emballé.

En conséquence, la plupart des agents actifs et intelligents ne sont pas listés ; de plus, de nombreux systèmes ne sont pas forcément réalisés exclusivement de matière plastique.

Tous ces nouveaux procédés ne sont donc pas totalement couverts par la Directive Européenne (et ses amendements) sur les matériaux d'emballage plastiques destinés au contact alimentaire. Les réglementations propres à chaque pays peuvent dans certains cas s'appliquer.

De même les limites définies pour les migrations globale et spécifique deviennent ainsi incompatibles avec les objectifs technologiques des systèmes d'emballages actifs, en particulier les systèmes qui relarguent/émettent des ingrédients destinés à étendre la durée de vie ou améliorer la qualité des produits.

De fait, une nouvelle approche réglementaire s'avère impérieuse pour ces nouveaux concepts, produits et procédés.

## CONSOMMATEURS, ÉCONOMIE ET ENVIRONNEMENT

### Information consommateur

Afin d'être largement acceptés, les systèmes d'emballage actifs et intelligents devront être mis sur le marché avec prudence : il faudra du temps et de l'insistance pour gagner l'intérêt et la confiance des consommateurs. La fourniture d'informations pertinentes au moment de leur introduction et le volume d'information disponible à la fois sur l'emballage et par d'autres moyens (leaflets, publicité) seront critiques dans la reconnaissance de ces systèmes.

Bien que les consommateurs aient relativement confiance dans les fabricants, les distributeurs et les dispositions gouvernementales qui à leurs yeux mettent sur le marché des produits sûrs, ils font ressentir le besoin d'être rassurés, par exemple, sur le fait que les sachets ne contiennent pas de substances chimiques dangereuses.

## UN CHANGEMENT DANS LA LÉGISLATION GRÂCE À "ACTIPAK"

L'apparition de nouveaux concepts induit généralement une réticence naturelle au changement... et à ce jour, les autorités ont le souci de prendre en considération de manière très attentive et scrupuleuse l'approbation de ces nouveaux produits.

Pour tout ce qui concerne l'alimentation, des garanties scientifiques d'innocuité doivent être obtenues avant d'accepter tel ou tel système actif et intelligent.

A cet égard, les systèmes " émetteurs " de substances actives sont à priori les plus suspects.

Il est intéressant de noter qu'un fût de chêne est destiné à transmettre des substances dans le vin de manière à lui conférer un goût spécifique, et à ce titre, devrait en principe entrer dans la catégorie des emballages actifs.

Cependant, comme cette opération est héritée d'une mise en œuvre traditionnelle, les pays présentant de tels procédés dans leur industrie vinicole, ou de transformation d'alcools type whisky ou brandy sont amenés à déroger à cette obligation.

# EMBALLAGES ACTIFS ET INTELLIGENTS

## BÉNÉFICES DU PROJET

Les besoins de l'industrie à conditionner les aliments de manière sûre et efficace pour en assurer le transport et le stockage tout en respectant la qualité, conjugué à une demande croissante des consommateurs pour des produits plus frais, ayant subi un minimum d'opérations de traitement, plus pratiques à consommer, et plus sûrs sur le plan de l'hygiène alimentaire devraient ouvrir un bel avenir pour les systèmes actifs et intelligents.

Si les aspects de sécurité sont pris en compte de manière adéquate, les systèmes actifs et intelligents seront sans aucun doute utilisés de plus en plus en Europe lorsqu'il s'agira d'étendre la durée de conservation d'un aliment ou d'en estimer la qualité pour sa consommation.

Ainsi, le programme 'ACTIPAK' procure un certain nombre de bénéfices pour le consommateur européen, ainsi qu'aux industriels de l'Alimentaire et de l'Emballage / Conditionnement.

Basé sur une recherche européenne approfondie, ce projet a permis de fournir une somme d'informations scientifiques importante, et sa validité est reconnue sur le plan européen auprès des industries alimentaires et de conditionnement, des consommateurs, des distributeurs et des Organismes Réglementaires.

Au final, le programme 'ACTIPAK' contribue fortement à l'introduction et à la mise en œuvre raisonnée en Europe de systèmes d'emballages actifs et intelligents.

**Pour consulter et télécharger gratuitement l'intégralité du dossier Actipack, dont est extrait ce résumé, consultez la rubrique**

**"INFOS PRATIQUES"**

**de ce site**

*La mise en page et la conception graphique de ce dossier sont l'oeuvre de Julien CEDER, étudiant à l'E.S.A.A.*

[julienceder@aol.com](mailto:julienceder@aol.com)

## E.S.A.A.

### École Supérieure d'Arts Appliqués TROYES

Établissement d'enseignement supérieur assurant la formation et la recherche en matière de création industrielle, de conception de produits, packaging et communication visuelle, l'École peut assister l'entreprise dans la formation des personnels concernés par l'intégration des fonctions créatives et des technologies spécifiques.

### Formation deuxième cycle packaging

A la rentrée 2002, l'E.S.A.A. a mis en place un second cycle packaging dispensé sur 2 ans.

Il s'agit d'une formule originale destinée à former des créatifs opérationnels dans le secteur de l'emballage et du conditionnement, ayant la capacité de concevoir et de gérer l'innovation, de l'attente du marché à la prospective des compétences et savoir-faire liés à l'ensemble des éléments suivants :

- la communication du produit par l'étude du graphisme et du volume
- la culture de l'entreprise
- la connaissance des impératifs techniques
- la sensibilité de l'objet dans son environnement sociétal et réactif
- la valeur ajoutée à l'usage du consommateur (praticité, plaisir, écologie)

Cette formation spécialisée supérieure de type Bac+4 (admission à Bac+2) s'appuie sur un concept de partenariat novateur:

- partenariat avec les entreprises pour l'étude de projets
- parrainage de l'étudiant par une ou deux entreprises

### Déroulement des études

1ère année : enseignement artistique, théorique, technologique, pratique et découverte de l'entreprise (stage)  
2ème année : enseignement individualisé, communication et intégration au sein de l'entreprise parraine pour la réalisation d'un projet professionnel avec l'appui de l'équipe pédagogique.

Plusieurs firmes de référence au sein des filières, emballage et agro-alimentaire ont accepté d'engager un ou plusieurs projet avec des étudiants de l'École.

## E.S.A.A.

**13, boulevard Henri Barbusse**

**BP 2026**

**10000 TROYES Cedex**

Tel 03 25 80 44 44 Fax 03 25 80 30 14

E-mail : [esaa.troyes@wanadoo.fr](mailto:esaa.troyes@wanadoo.fr)

Responsable pédagogique :

M. Pierre LIGNIER

Enseignant chargé des Projets Entreprises :

M. Claude MARTIN