

# Emballages plastiques alimentaires et sécurité du consommateur

Moyens indispensables de protection, de conservation, de transport, d'information, d'usage des aliments, les emballages sont omniprésents dans la vie du consommateur. Dans ce secteur des conditionnements alimentaires, le plastique a conquis une place prépondérante. Or il existe des interactions, et donc des problèmes de compatibilité, entre les emballages plastiques et les aliments, dus notamment à la migration de composants du plastique vers l'aliment. Enfin, l'importance des volumes d'emballages utilisés pose le problème de leur recyclage.

Dans ce contexte, l'INRA a créé en 1986 une unité de recherche sur la sécurité et la qualité des aliments emballés (SQUALE), dont l'objectif, dans un souci de préserver la sécurité des consommateurs, est d'apporter un soutien aux industries agroalimentaires. Ses travaux visent à élaborer des schémas d'analyse pour évaluer la toxicité des emballages, à fournir les bases scientifiques nécessaires à l'élaboration des règlements européens relatifs à la sécurité des emballages, et à proposer des méthodes utilisables dans les conditions industrielles pour identifier les migrants potentiels et prédire leur migration.

## Les emballages plastiques

Plusieurs qualités des plastiques expliquent leur succès dans le domaine de l'emballage : facilité de mise en oeuvre à l'aide de technologies diverses (extrusion, injection, thermoformage, moulage...), conditionnements à haute cadence, aptitude à des usages variés, possibilité d'être coloré et imprimé, performances remarquables pour une faible consommation de matière, solidité et légèreté. Certains produits alimentaires, comme les pâtes boulangères crues, les plats cuits sous vide ou les salades prêtes à consommer n'existent que grâce au plastique.

La grande majorité des plastiques d'emballage est fabriquée à partir de cinq polymères, qui représentent 90% du marché :

- le polyéthylène (PE), qui compose environ 50% des emballages plastiques alimentaires ; il est employé à basse densité pour la fabrication des films rétractables ou étirables pour la palettisation, à haute densité pour celle des bouteilles, bidons, conteneurs ou caisses ;
- le polypropylène (PP), utilisé pour les films d'emballage des produits alimentaires secs ;
- le polyéthylène téréphtalate (PET), destiné aux bouteilles de boissons gazeuses, en raison de sa très faible perméabilité au CO<sub>2</sub> ;
- le polychlorure de vinyle (PVC), employé pour la fabrication des bouteilles d'eau, d'huile, de vin ou de vinaigre ;
- le polystyrène (PS), surtout utilisé dans les emballages de produits laitiers (yaourts...).

Des adjuvants technologiques sont ajoutés à ces polymères de base pour améliorer ou ajuster leurs propriétés (qualité, stabilité, souplesse, teinte...). Des huiles minérales (hydrocarbures) sont par exemple utilisées pour améliorer la souplesse du polystyrène. Ces additifs se comptent par milliers.

## Les interactions emballage-aliment

**Migration de composants de l'emballage vers l'aliment** - Les monomères du matériau de base ou les additifs incorporés au plastique peuvent se transférer dans l'aliment, avec des conséquences sur les plans organoleptique ou toxicologique. Ce phénomène de migration dépend de la composition de l'emballage (nature, volatilité, concentration des molécules) mais également de celle de l'aliment, puisque la migration est fonction des affinités entre le migrant et le produit emballé. La plupart des monomères et des adjuvants étant lipophiles, la migration est généralement plus importante dans un milieu gras que dans un milieu aqueux. Certains constituants de l'aliment, susceptibles de passer dans l'emballage et d'en modifier la structure, peuvent aussi activer la migration de composés du plastique. L'emballage peut enfin être perméable à des contaminations provenant de l'environnement (encre utilisée sur sa face externe, odeurs du lieu de stockage...), qui peuvent également altérer l'aliment. En règle générale, la migration augmente avec la durée et la température de stockage.

**Emballages et arômes** - L'autre type d'interaction à considérer est la sorption de molécules de l'aliment par les plastiques. Ce phénomène joue un rôle important dans le cas des arômes : l'emballage plastique peut effectivement causer une perte d'arôme et un déséquilibre aromatique. Mais inversement, comme l'a montré récemment l'équipe SQUALE, des plastiques peuvent avoir un effet bénéfique pour les arômes de jus de fruits. Dans un jus d'orange conservé en bouteille de verre, les arômes évoluent chimiquement au cours du temps et l'arôme peut s'altérer, avec l'apparition de fausses notes. Certains plastiques peuvent stabiliser des composés d'arômes et éviter la formation de substances indésirables.

## Réglementation, évaluation des risques et contrôles

En cas d'incident toxicologique, la responsabilité est toujours attribuée à celui qui a produit et emballé l'aliment. C'est pourquoi les industriels de l'agroalimentaire demandent de plus en plus souvent à leurs fournisseurs de plastiques de certifier que ces matériaux sont conformes à la réglementation européenne. De tels certificats ne constituent toutefois pas une garantie totale, car :

- la réglementation définit très bien les phénomènes de migration, mais pas les autres interactions ;
- le fabricant de plastiques ne peut garantir que la matière pre-

mière qu'il fournit (et non le résultat des transformations et traitements subis ultérieurement) ;

- le fabricant de plastiques effectue des tests sur des simulateurs d'aliments et dans des conditions standard de température et de durée de contact, qui ne recouvrent pas l'ensemble des conditions réelles d'utilisation.

La réglementation adoptée par plusieurs pays de l'Union européenne fixe des seuils d'acceptation sur la base de deux types d'évaluation des phénomènes de migration :

- la migration spécifique d'un constituant donné, qui doit être telle que le consommateur n'ingère pas des quantités supérieures à la dose journalière tolérable ;
- la migration globale, somme des migrations spécifiques de tous les migrants. Actuellement, la norme pour les emballages alimentaires usuels est de 10 mg / dm<sup>2</sup> de matériau ou de 60 mg / kg d'aliment ; au-delà, l'altération de l'aliment est jugée inacceptable, même en l'absence d'effet toxicologique ou organoleptique.

La directive européenne prend en compte toutes les substances entrant dans la fabrication des plastiques, mais les produits de dégradation des adjuvants (créés par la transformation du matériau à haute température) sont encore mal couverts par la réglementation.

Les méthodes d'analyse et de contrôle disponibles actuellement sont souvent inapplicables à un contrôle en ligne. Concernant les contaminations potentielles, il est pratiquement impossible d'effectuer des analyses systématiques pour identifier tous les composés susceptibles de migrer. De plus, on ne peut réaliser des essais correspondant à la durée de vie d'un produit alimentaire avant de décider si un matériau ou un lot de plastique est apte au contact alimentaire.

Il importe donc que la recherche mette au point de nouvelles méthodes d'évaluation de la compatibilité emballage / aliment, et améliore la connaissance des interactions entre contenant et contenu. L'INRA travaille ainsi à la mise au point de milieux simples simulant en quelques heures le comportement d'un aliment pendant toute sa durée de conservation, et développe des modèles mathématiques permettant de prévoir les migrations de contaminants tout en réduisant le nombre des expérimentations nécessaires.

## Les emballages recyclés

Pour des raisons de préservation de l'environnement et sous la pression des écologistes, le recyclage des plastiques est à l'ordre du jour. Certains usages de ces plastiques récupérés (vêtements, fenêtres, matériaux de remblai...) présentent peu de risques, mais ils ne suffiront peut-être pas à écouler les volumes à traiter.

L'agroalimentaire représentant aujourd'hui en Europe plus de 50% du marché des plastiques, la réutilisation pour l'emballage alimentaire doit donc être envisagée. Elle n'est cependant pas sans risque pour le consommateur : s'il est déjà difficile de savoir ce que relargue un plastique propre et neuf, que dire d'un matériau usagé dont on ne connaît ni l'origine, ni l'utilisation précédente. Un consommateur a en effet pu se servir d'une bouteille d'eau pour stocker une substance toxique (essence, détergent, pesticide...).

Contrairement au verre, les plastiques ne supportent pas les détergents à température élevée ; leur lavage est donc malaisé et peu efficace. Les procédés de recyclage passant par une dépolymérisation complète du matériau sont onéreux. Une solution consiste à interposer une couche de plastique neuf entre l'aliment et le matériau recyclé ; l'INRA mène des recherches dans ce sens, pour optimiser la conception de tels matériaux multicouches.

## Les emballages à base de biopolymères

Une autre voie, moins polluante, passe par le développement de nouveaux matériaux partiellement ou totalement biodégradables, fabriqués à partir de matière végétale et non plus de dérivés du pétrole. Outre la valorisation non alimentaire des produits végétaux et la biodégradabilité, les biomatériaux apportent des propriétés spécifiques aux emballages : propriétés de barrières aux arômes ou aux gaz. Mais ils posent encore généralement un certain nombre de problèmes : trop grande sensibilité à l'eau, propriétés mécaniques très moyennes ; ce qui conduit à envisager dans un premier temps la conception de matériaux mixtes (multicouches qui allient les propriétés des polymères synthétiques et des biopolymères).

---

Pour en savoir plus

- Feigenbaum A. 1996. *Evaluation de la migration des matériaux plastiques au contact des aliments, par des méthodes alternatives, dans l'emballage des denrées alimentaires de grande consommation* Multon & Bureau éd. - Lavoisier

---

Contact

Unité de Physicochimie et biotechnologie des polymères, INRA, Reims - Tél : 03 26 50 61 50



Institut National de la Recherche Agronomique