

# DOSSIER

## Emballages et packaging : innovations sous contraintes

*Protéger, conserver et sécuriser les produits, aider à leur transport et favoriser leur traçabilité, informer les consommateurs sur leur composition, livrer leur contenu facilement et à la juste dose... les tâches qui incombent aux emballages sont nombreuses. Et les contraintes liées à leur développement aussi. Mais les spécialistes du domaine continuent d'inventer de nouvelles solutions.*

C'est mécanique : quand la consommation des ménages régresse, le marché des emballages patine. C'est actuellement le cas. Exemple avec les emballages

plastiques et souples. Selon Elipso, le syndicat des entreprises de ce secteur en France, le marché dans l'hexagone a baissé de 1 % en 2008, à environ 7,03 milliards d'euros, et

plus encore au premier semestre 2009 : environ 14 % de chute en valeur et 10 % en tonnage. Mais les professionnels sont plutôt confiants. Plus des deux tiers des entreprises d'Elipso, par exemple, prévoient une progression de leur volume d'activité en 2010. Et pas question de stopper la recherche et les développements. Bien au contraire.

### Tous les secteurs innovent

Dans l'agroalimentaire, les spécialistes développent des barquettes de plats cuisinés qu'il n'est plus nécessaire de percer avant cuisson au micro-onde, et toujours plus légères. Leur solution : réduire les épaisseurs et compenser la perte de résistance en y insérant des « reliefs ». Sealed Air va plus loin. La dernière

barquette commercialisée par l'entreprise américaine est en CPET expansé. Résultat, elle est 30 % plus légère qu'une barquette classique, passe au four traditionnel et au micro-onde et, grâce aux microbulles emprisonnées dans le matériau, reste froide au touché en sortant du four. Autre tendance forte : le nomadisme. Les bols de salades, entre autres, deviennent 2 en 1 et proposent des couverts intégrés au couvercle.

Dans les cosmétiques, les tubes adoptent des systèmes de distribution stériles afin d'autoriser l'élimination des conservateurs dans les produits. Pour éliminer les emballages secondaires, on insère des capsules inviolables sur les flacons de gels douche. Dans ce domaine où les produits sont chers, tout est également fait pour délivrer la juste dose : sprays pour produits cheveux ou corps nécessitant moins de pression donc moins d'effort au doigt, avec un bouton de sécurité intégré pour éviter les pertes accidentelles de contenu, roll-on pour le contour des yeux et applicateurs tournants



Le Snackset d'Europlastiques intègre une fourchette dans son couvercle.



*Afin de réduire leur impact sur l'environnement, les bouteilles d'eau sont passées de 40 g à 23 grammes en vingt ans et une sur deux est désormais recyclée.*

pour les lèvres ou le fond de teint, qui livrent une quantité bien définie à chaque passage...

Dans l'industrie, enfin, les bacs optimisent la protection et la ventilation des produits, deviennent pliables afin de prendre moins de place lors de leur transports à vide et commencent à intégrer des puces RFID pour assurer une traçabilité sans faille.

## Des exigences fortes

Ces nouveautés répondent cependant à des contraintes sévères. « L'innovation dans les emballages couvre plusieurs aspects. Elle doit apporter une amélioration en termes d'ergonomie, mettre en valeur le produit, constituer un axe de différenciation pour l'entreprise et surtout respecter les contraintes économiques. C'est un point important car une nouveauté révolutionnaire ne passera pas si elle n'est pas économiquement viable », explique Fabrice Roy, directeur chez Sealed Air Cryovac, spécialisé dans l'emballage alimentaire.

Sur le front de l'ergonomie, la règle est simple : l'emballage doit convenir à tous les utilisateurs. Les professionnels ont ainsi de plus en plus recours au concept de design universel (Universal design pour les anglophiles) qui implique s'adapter au plus grand nombre... si possible sur un plan mondial.

L'aspect « merchandising » guide aussi fortement les développements. En termes d'esthétique, d'abord. « L'emballage doit mettre en valeur le produit. Si ce dernier est beau, l'emballage doit se faire oublier et se contenter de protéger son contenu. Si l'allure du produit n'est pas valorisante, comme c'est le cas pour certains plats cuisinés, le contenant doit au contraire lui donner une bonne image », commente Fabrice Roy. Et au-delà de l'aspect, l'emballage doit optimiser la marge au mètre carré de linéaire dans les supermarchés. Cela passe par des packagings les plus plats possibles pour prendre moins de place ou encore des formes facilement empilables, tout en préservant la protection du contenu.

## Economie, économie...

Comme dans d'autres domaines, l'aspect économie reste le nerf de la guerre. Pour réduire les prix des emballages, selon Elipso, les packagings de cosmétique ont vu leur nombre moyen de composants passer de 14 à 7 en quel-

## Un marché colossal

L'emballage, ce sont des produits en plastiques et matériaux souples, en cartons, des cagettes en tous genres, des bouteilles ou encore des boîtes de conserve en métal. Et ce domaine réunit du monde. L'emballage plastique regroupe ainsi 320 entreprises (40000 personnes) en France, totalisant un chiffre d'affaires de plus de 7 milliards d'euros et le cartonnage réunit plus de 400 entreprises (17500 personnes), pour un chiffre d'affaires de près de 2,7 milliards d'euros. Les boîtes métal représentent un chiffre d'affaires d'environ 1,3 milliard d'euros par an et les emballages en bois 250 millions d'euros.

ques années. Le poids des emballages fond également à vu d'œil. Toujours selon le syndicat, en 20 ans, il a été réduit de 20 % (pour les films, par exemple) à 70 %, selon les produits. Exemple avec le bouchon de bouteille d'eau minérale. Entre 1980 et 2008, il est passé en moyenne de 3 grammes (zone épaisse à 1,3 mm) à 1,4 grammes (zone épaisse à 0,8 mm) ! Tout en présentant les mêmes caractéristiques en termes d'étanchéité, de résistance au vissage sur les lignes automatiques, de résistance pendant le transport et les manipulations... et d'esthétisme.

Cette réduction de poids va de pair avec une autre tendance lourde dans les emballages : le respect de l'environnement. Et cela marche puisque, en cinq ans, « l'ensemble des fabricants français d'emballages ont ainsi économisé 263 000 tonnes de matières plastiques, soit l'équivalent du volume annuel d'ordures ménagères de la ville de Lyon », assure Francis

Pascal, de Ono Packaging, spécialiste des emballages alimentaires en polystyrène expansé.

Les professionnels misent également sur le principe des recharges, les produits



*Dans les cosmétiques, un contenant doit être beau... mais aussi économique. Le nombre de composants de ce type de packagings est passé de 14 à 7 en quelques années.*

## Overprint corrige les erreurs d'affichage

Erreur dans la composition affichée, des références à changer, « il y a des emballages qui, dès leur fabrication, doivent être changés », commente Alexandre Cheveux, ingénieur études chez Overprint. La spécialité de cette petite entreprise du sud de la France ? Sauver ces emballages voués à la benne grâce à un procédé qui lui est propre : la surimpression. Le principe est simple : « Par un procédé de tampographie, nous recouvrons la partie erronée et la réimprimons », explique l'ingénieur. A sa création, en 1995, la PME utilisait des machines manuelles. Pour assurer des cadences « industrielles », elle a finalement créé sous SolidWorks sa propre machine automatisée. Celle-ci peut traiter des étuis à plat de tailles variables pour des séries d'un millier à plusieurs millions de pièces, et travaille trois fois plus vite qu'en manuel. Au point que l'entreprise pourrait relocaliser une production réalisée dans une filiale tunisienne.



Les principales difficultés à surmonter ? D'abord la fragilité des vernis ultrabrillants des packagings. « Même des micropoussières y créent des rayures », déclare Alexandre Cheveux.

Ensuite, « les emballages sont souvent clairs. Il faut effectuer plusieurs passages pour palier le faible pouvoir couvrant des encres dans ces cas ». Mais ça marche. Désormais, outre les corrections d'erreurs, Overprint couvre un autre marché : le marquage à la carte de variantes de produits sur une base commune, pour des spécialistes de la cosmétique de luxe, notamment.

en général, pas métier par métier. C'est un travail en commun entre le conditionneur, le fabricant d'emballages et le designer ».

Toutes ces contraintes fortes auront-elles raison de l'inventivité des rois du packaging ? Sans doute pas. « Il faut laisser de la place à la création et au design. Pour un flacon de parfum, si l'on donne un cahier des charges trop précis aux designers, on n'arrive à rien. Il vaut mieux laisser d'abord la créativité s'exprimer et, ensuite, faire intervenir les professionnels de la production pour trouver des solutions industrialisables, commente Fabrice Roy. Tout dépend de l'horizon dans lequel on se place. Plus le terme est court, plus les contraintes sont importantes. Si l'on est dans le long terme, on se fiche de savoir comment on va produire ; il s'agit d'explorer des pistes pour lesquelles les moyens de fabrication apparaîtront plus tard ».

Le monde de l'emballage n'a donc pas fini de nous étonner... ♦

recyclables et « bio ». Les plastiques à base d'acide polylactique laissent ainsi ponctuellement la place à des produits fabriqués à partir de fibres de canne à sucre, ou de maïs, pour produire de la vaisselle à usage unique, par exemple. Selon les spécialistes, les bioplastiques pourraient représenter 5 à 10 % des films plastiques et emballages en 2015. Mais « attention, note Fabrice Roy. Si les plastiques sont constitués de sept couches extrudées, ce n'est pas un hasard.

Chacune a une fonction. On ne peut pas toujours remplacer cette association par un mono-matériau ».

## Toujours créatifs

Pour aller plus loin, le monde du packaging adopte le concept d'éco-conception. « Cela passe principalement par un travail sur la forme, afin d'optimiser l'emballage par rapport au volume « produit », commente Francis Pascal. Mais pour obtenir de bons résultats, il faut concevoir les produits



Un emballage doit protéger son contenu mais aussi le valoriser. Pas toujours facile...

# Les outils clés du packaging



*Design, conception 3D, simulations, gestion de multiples configurations et mise en scène des produits, les étapes de développement des emballages nécessitent des applications pointues piochées dans l'ensemble de la gamme de l'univers du PLM. Petit tour d'horizon.*

**Q**u'il s'agisse d'un flacon de shampoing, d'une bouteille, d'un carton d'emballage ou d'une barquette de plat cuisiné (même si le gros du marché du packaging se concentre sur le plastique et le carton), le développement d'un produit de packaging met en œuvre un processus complexe. Et puisque le « time-to market » y est devenu un aspect essentiel, les spécialistes du domaine exploitent à fond les possibilités des outils de PLM. Les éditeurs l'ont d'ailleurs bien compris, à l'image de Dassault Systèmes qui est allé jusqu'à construire une offre dédiée à ce secteur. Baptisée Solutions CPG (consumer packaged goods), « elle regroupe l'ensemble des outils de

*DS utiles aux professionnels de ce secteur », commente Pascal Javary consultant solutions.*

## Le design

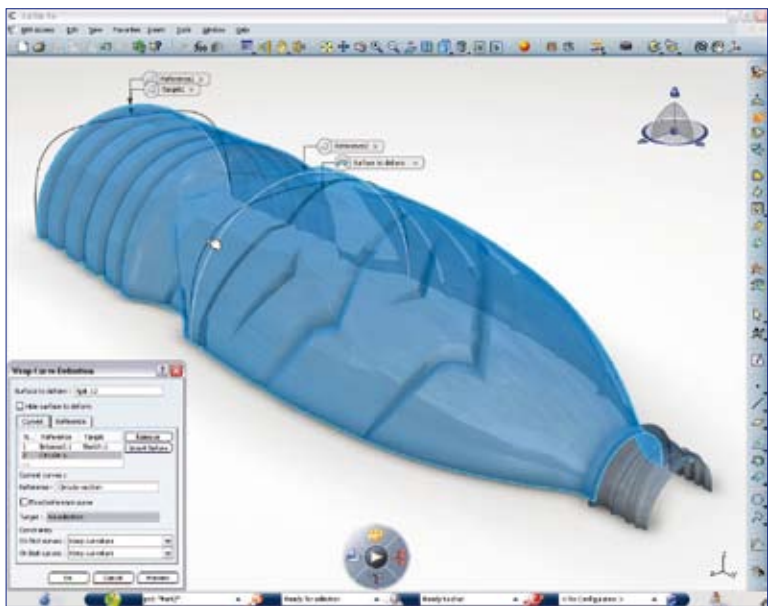
L'histoire d'un emballage commence avec le design. Cette étape nécessite des outils capables de concilier l'inventivité des créateurs et différentes études marketing, de comportement des utilisateurs etc. Les spécialistes de l'emballage utilisent pour cela l'offre du marché et notamment les solutions Design d'Autodesk, incluant SketchBook Pro, un logiciel de peinture et de dessin conçu pour offrir des outils d'esquisse aux concepteurs et aux artistes et Alias Design, « qui permet de contrôler l'ensemble du processus, depuis la nais-

*sance de l'idée jusqu'aux surfaces finales transmises à l'ingénierie », déclare Jérôme Longuet, spécialiste des solutions marketing chez Autodesk.*

A noter, les outils de reverse engineering et de sculpture numérique tels que Autodesk Mudbox ou les logiciels Claytools System et Freeform 3D de Sensable (distribués en France par Kallisto), associés à un bras haptique, sont de plus en plus utilisés par les spécialistes de l'emballage, en particulier dans le flaconnage. Ils permettent de sculpter un objet comme on le ferait sur un bloc de glaise, mais directement dans l'univers 3D, puis de lui appliquer une texture ou de l'exporter vers une CAO.

## La conception 3D

A partir des esquisses des designers, les spécialistes de la conception 3D construisent un objet compatible avec les contraintes de la production. Au sein de la division Grand Public de L'Oréal, une équipe de quatre personnes utilise ainsi Catia pour concilier les contraintes mécaniques et esthétiques, par exemple en créant des renforts sur la bague d'un flacon afin de renforcer sa résistance lors des phases d'assemblage. Ils utilisent également la 3D comme un outil de communication avec les équipes marketing, afin de leur montrer les effets de modifications de pièces isolées sur l'ensemble de l'emballage.



Conception d'une bouteille dans Catia V6.

A chacun ses contraintes. « Dans la verrerie de luxe, les produits sont unitaires ou fabriqués à une dizaine d'exemplaires. L'emballage est réétudié à chaque fois, explique Alain Guillon, consultant avant-vente chez Siemens PLM Software. Dans la cartonnerie, au contraire, les clients cherchent à automatiser les processus. Ils utilisent pour cela des fonctions venues de la tôlerie pour créer des pièces pliées qui se ressemblent beaucoup ». Mais de l'aveu du spécialiste, aucun client français n'a jamais

demandé de fonctions particulières dans ce domaine... Certains acteurs utilisent aussi des solutions dédiées à la conception d'emballage comme ArtiosCAD d'EskoArtworks. Très utilisé par les concepteurs d'emballages en carton, il importe des modèles 3D et propose des outils permettant de créer des pièces (calages) internes et des fenêtres qui épousent le profil extérieur du produit à emballer. Cette solution dispose également d'un module qui permet de créer des modèles 3D de produits



Pour créer leurs esquisses directement en 3D, les designers utilisent de plus en plus de bras haptiques pour faire de la sculpture numérique.

d'emballage courants comme des canettes, des bouteilles, des verres et des sachets, et un module de visualisation des prototypes virtuels créés.

Pour les textes et décors 2D, les spécialistes utilisent des solutions du type Adobe Illustrator, importées ensuite dans les applications de CAO. Afin de faire correspondre des étiquettes à des modèles en trois dimensions, Kallisto propose également un outil spécifique Anamap, une solution dite d'anamorphose, capable de déformer un document 2D pour l'appliquer sur une surface complexe. Dassault Systèmes propose le même type d'outil.

## La gestion des variantes

Une des difficultés grandissantes dans l'emballage vient de la multiplication des variantes à générer. « Il est très fréquent de devoir doubler ou quadrupler les variantes d'un même produit », note Alain Guillon. Sur le marché de l'eau, par exemple, il est très fréquent de créer plusieurs bouteilles différentes selon les pays ou le produit est vendu ». Les références à traiter et à suivre deviennent alors vite innombrables. En complément de leurs ERP, les spécialistes du packaging adoptent donc des solutions de gestion de données puissantes. « Propter & Gamble est un très gros utilisateur de Team Center », témoigne Alain Guillon.

Présents dans de multiples pays et souvent liés à des produits agroalimentaires ; les packagings doivent satisfaire à un grand nombre de réglementations. Pour gérer cet aspect, dans le cadre de sa solution CGP, Dassault Systèmes a développé CGP Accelerator, un outil de contrôle de la conformité des produits aux réglementations en vigueur. « La formulation de l'emballage est décomposée en matières premières dont tous les ingrédients sont connus », détaille Pascal Javary. L'application enregistre également la liste des fournisseurs et l'ensemble de ces informations passent au travers d'un processus d'approbation, configuré par l'utilisateur, qui garantit l'obtention des approbations nécessaires pendant le processus de lancement du produit. « Cela permet de s'assurer au plus tôt de la validité de ses choix », note Pascal Javary.

## La simulation

Dans le packaging, les spécialistes n'hésitent pas à multiplier les tests sur leurs produits à l'aide des outils du marché afin d'en repousser les limites. A commencer par leur tenue mécanique. Chez Unilever, pour réduire la quantité de plastique des bouteilles de lessive tout en augmentant leur tenue mécanique (l'objectif étant d'en mettre plus sur la même palette), et sans altérer leur aspect, les ingénieurs ont réalisé toute une batterie de tests à l'aide d'Altair CAE, et réalisé des passes d'optimisation, toujours avec

les outils d'Altair. Résultat : l'Américain a réduit la quantité de plastique de ses packagings de 5 % et amélioré leur résistance de 20 %. Pour les produits plastiques, « les études de rhéologie avec des logiciels comme Moldflow sont également incontournables, car il faut s'assurer que la coulée aboutira bien au design qui a été choisi », commente Richard Comte, directeur des ventes Industrie Manufacturière pour la France et l'Afrique du Nord d'Autodesk.

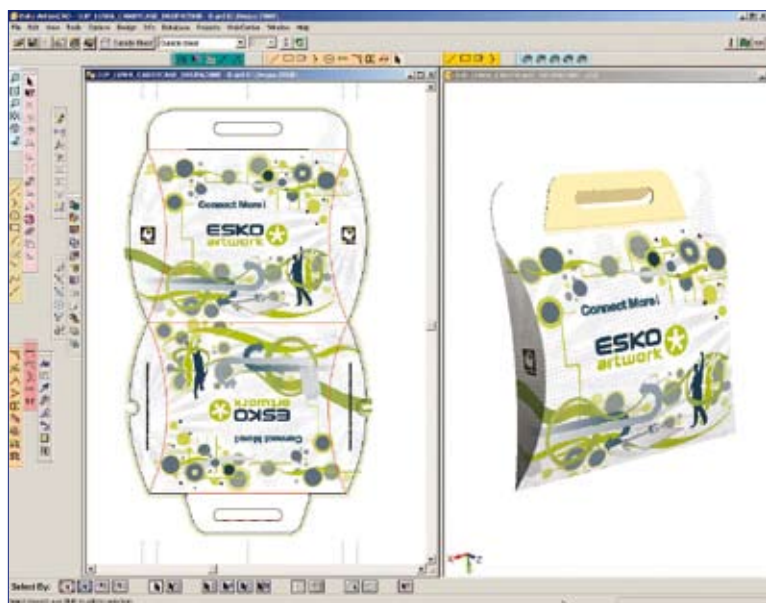
Bien d'autres simulations sont possibles comme la chute du produit au sol (cela implique des outils utilisant des méthodes explicites, de type crash), ou encore la simulation du comportement d'une palette entière de produits lors de son transport. « Dans la cosmétique, on simule le passage du fluide dans les pulvérisateurs pour maîtriser la quantité de parfum délivrée et la façon dont le liquide se comporte lors de la pulvérisation. Cela génère beaucoup d'écono-

mies en prototypage. Dans l'agroalimentaire, nos ingénieurs étudient quant à eux les flux thermiques en jeu lorsque l'on met une pizza dans un four afin d'en optimiser la cuisson. Cela est souvent réalisé avec des outils en interne, mais il est aussi possible de faire appel à des solutions très pointues dans des centres de recherche », commente Fabrice Roy, directeur chez Sealed Air Cryovac.

Autre domaine où la simulation progresse : la production. « Nos clients utilisent les technologies issues de Tecknomatix comme Factory Cad pour simuler les flux de la production, déterminer les goulots d'étranglement, etc. », témoigne Alain Guillon.

### Mise en scène des produits

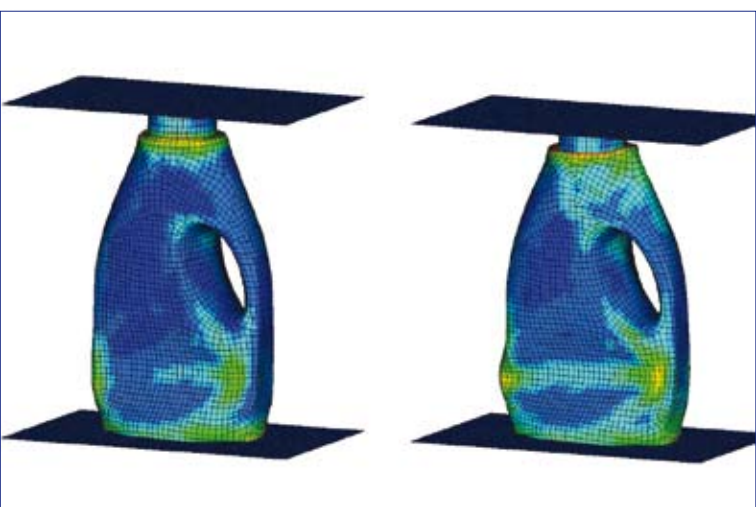
Un packaging, c'est aussi fait pour pousser le consommateur à acheter le produit qu'il y a à l'intérieur. Et pour ne pas se planter, mieux vaut tester l'impact du produit avant.



ArtiosCAD est l'une des solutions les plus utilisées dans l'emballage en carton.

Dans le cadre de son offre CPG, Dassault systèmes propose, à partir d'une maquette numérique, de placer l'emballage en contexte, chez le consommateur, sur un rayonnage magasin, sur une palette en entrepôt... Chez Autodesk, « nous avons de plus en plus de demandes concernant des outils de visualisation en temps réel comme Showcase, d'autant que ces solutions peuvent fonctionner sur des matériels informatiques relativement classiques », commente Celso Albuquerque, consultant en design chez Autodesk. « Showcase crée des images réalistes à partir de données de CAO 3D. Il permet d'évaluer virtuellement l'impact visuel de différentes variantes de packagings (couleur, forme, texte...), de placer le packaging dans son contexte (point de vente, rayon de magasin...), et de réaliser des images et vidéos photo réalistes pour les besoins du marketing

(brochures, animations) », complète Jérôme Longuet. Voir plus encore : Avec Maya, l'industriel peut en effet produire des images de synthèse et des vidéos avant la sortie du produit pour les besoins de la publicité, des films... ♦



Etudes de résistance mécanique sur des bidons de lessive chez Unilever.



Avec des logiciels comme Showcase, il est possible de voir le produit (ici des cosmétiques) avant sa production, en réalité virtuelle (photo Amaury Dhesse).