

Emballage intelligent :


D'une simple solution d'emballage à la polyvalence du numérique ! 







01

Introduction

Il y a longtemps que les emballages ne servent plus uniquement pour leur objectif initial de protéger les marchandises pendant le transport ou de préserver une certaine durée de  des produits alimentaires. En effet, la numérisation et les technologies innovantes ont désormais aussi fait leur apparition dans le secteur de l'emballage. Grâce à « l'emballage intelligent », les emballages sont dotés de propriétés supplémentaires, dont les fonctionnalités dépassent la simple fonction de protection, de contenu et d'information sur le produit. Grâce à des capteurs,

 ils surveillent l'état de l'emballage, assure la traçabilité tout au long de la chaîne de distribution, ou rappellent même aux patients d'aller chercher une nouvelle ordonnance. Dans ce guide vous en apprendrez davantage sur les emballages intelligents, les technologies cachées à l'intérieur, ainsi que les nombreuses et passionnantes possibilités qui en découlent pour l'avenir. Venez avec nous jeter un coup d'œil sur l'emballage du futur : nous vous souhaitons une bonne lecture ! 



Contenu

01. Introduction
02. Les différents types de conditionnement
03. Qu'est-ce que le Smart Packaging ?
04. Technologies
05. Avantages
06. Durabilité
07. Exemples de réussite
08. Perspectives
09. Les défis à relever
10. Conclusion



02

Les différents types de conditionnement



Conformément à la directive 94/62/EG du Parlement européen et du Conseil, relative aux emballages et aux déchets d'emballages, adoptée en 1994, on distingue fondamentalement trois sortes d'emballages :



L'emballage primaire a pour but de contenir, stocker et protéger un produit. Il est en contact direct avec le produit et doit de conserver en parfait état. Les emballages primaires doivent garantir qu'un produit puisse être stocké de manière stable et identifié selon les réglementations en vigueur.



Les emballages secondaires sont un regroupement d'emballages primaires. Dans le cas du lait, le Tetrapak individuel représente l'emballage primaire et le carton de 6 briques de lait l'emballage secondaire. Les emballages secondaires doivent être faciles à empiler et résistants au transport afin que la marchandise ne soit pas endommagée.



Les emballages tertiaires regroupent les emballages primaires et secondaires en une grande unité de chargement. Ils doivent être solides et permettre le regroupement des produits. Les emballages tertiaires doivent également utiliser de façon optimale la capacité de stockage des installations et du véhicule de transport et être fabriqués à partir de matériaux robustes.



03

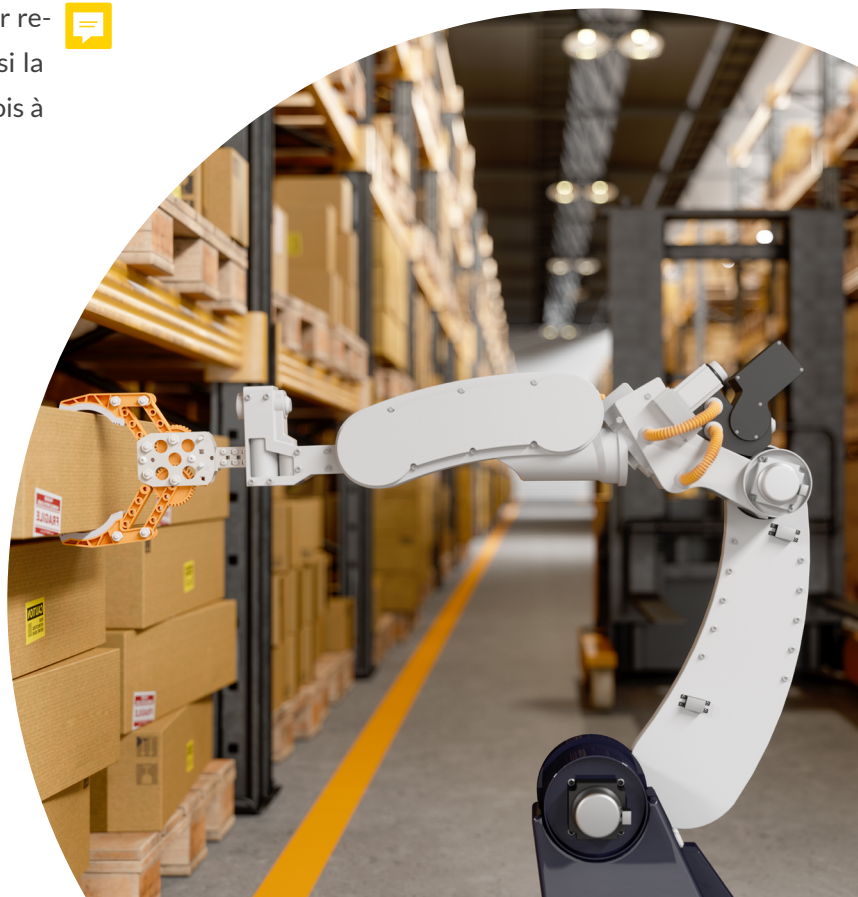
Qu'est-ce que le Smart Packaging ?

En principe, on appelle « smart packaging » un emballage qui a une ou plusieurs fonctionnalités avancées. En général, on différencie deux types de smart packaging : les emballages actifs et les emballages intelligents.


Par **emballages actifs**, on désigne les emballages qui interagissent avec le contenant. Ils peuvent par exemple allonger la durée de conservation et maintenir la qualité du produit pendant son stockage, en libérant des substances déterminées, ou absorber une certaine substance du produit ou de son environnement. Ceci est possible grâce, par exemple, à des matériaux filtrant la lumière, à l'ajout d'absorbants d'oxygène ou d'éthylène, à des films de surface antimicrobiens ou des matériaux régulateurs d'humidité. Ainsi, les bouteilles de bière en plastique sont souvent pourvues d'un bouchon à vis contenant un absorbant d'oxygène. Cet absorbant retire l'oxygène de la bouteille et prolonge ainsi la durée de conservation de la bière d'environ trois à

six mois. Les films d'emballage avec absorbant d'éthylène ont un effet positif analogue : ils absorbent l'éthylène, hormone de maturation produite par les denrées alimentaires lors du stockage et prolongent ainsi considérablement leur durée de vie.




Les emballages intelligents représentent une forme encore plus captivante de smart packaging. Leur « intelligence » se traduit essentiellement par le fait que l'emballage est en mesure de communiquer avec le monde extérieur. Grâce à des capteurs et à des indicateurs, les emballages intelligents sont, par exemple, en mesure de surveiller l'état d'un produit et d'indiquer si les valeurs seuil ont été dépassées. Le commerçant ou le consommateur voit alors en un coup d'œil — par exemple par le changement de couleur de l'étiquette — si la chaîne du froid a été interrompue.



Mais les **emballages intelligents** peuvent faire bien plus encore. Grâce par exemple à des puces RFID, à la communication en champ proche ou aux QR codes, ils sont ainsi capables d'assumer d'importantes fonctions d'information, d'automatisation, de marketing ou de protection. Les technologies permettent, par exemple, aux emballages de médicaments d'enregistrer le prélèvement des comprimés et de faire sonner une alarme en cas de prise erronée ou même d'informer le médecin traitant. (Vous trouverez des exemples concrets d'utilisation des emballages intelligents au chapitre 7 du présent livre blanc.)

De même, dans le développement de l'emballage, le **Extended Packaging** est un aspect passionnant du Smart Packaging, qui se  le plus en plus la force motrice de la numérisation axée sur le client. En effet, après la propagation de la mentalité « être radin, c'est malin », à présent de plus en plus de clients souhaitent à nouveau plus de transparence et d'informations. Aujourd'hui, le client souhaite savoir exactement où et comment son produit est fabriqué et

si ses différentes exigences en terme de santé, d'éthique ou de morale sont prises en compte. C'est là, que le Extended Packaging répond parfaitement à ses besoins : des codes-barres ou des puces RFID sur ou dans les emballages intelligents lui permettent d'obtenir avec son smartphone des informations supplémentaires sur le produit, rapidement et facilement.

 Cependant, grâce à la propagation des emballages **numériques**, ce ne sont pas seulement des informations (qui éventuellement influenceront les achats) qui peuvent être placées directement sur le produit. Des fonctions de service et d'aide ou des possibilités de renouvellement  direct de la commande, peuvent aussi y être intégrées. Ainsi, le Extended Packaging est le levier parfait, dans des périodes où « les acheteurs hybrides » s'informent d'abord en ligne, puis achètent dans un point de vente fixe du commerce de détail - ou inversement. 

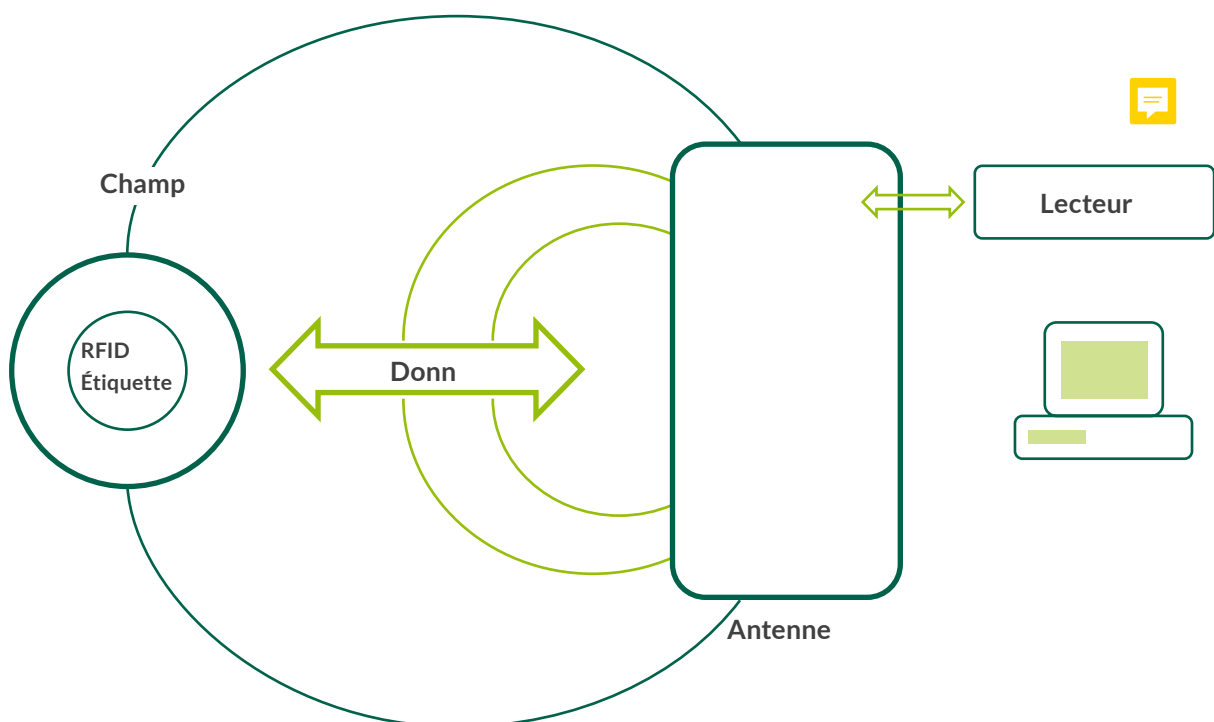


04

Technologies

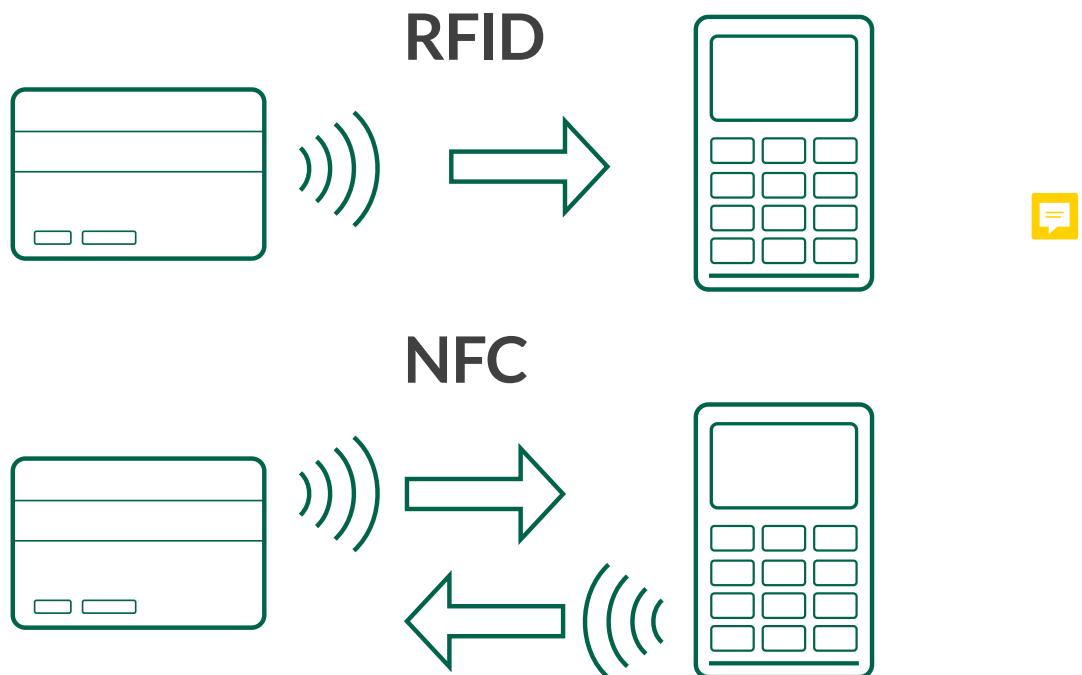
RFID (Radio Frequency Identification ou en français : « radio-identification ») est une technologie permettant de lire et d'enregistrer des données sans contact. À cette fin, les données n'ont pas besoin d'être vues, ni touchées. La transmission des données est effectuée uniquement par signal radio. Pour pouvoir utiliser la RFID, en règle générale, deux éléments sont nécessaires : un transpondeur (aussi appelé tag RFID ou radio-étiquette) et un lecteur RFID (appelé aussi lecteur RFID). Il existe deux sortes de transpondeurs : actifs et passifs. Les


étiquettes RFID actives contiennent une source d'énergie, leur permettant d'émettre un signal jusqu'à une distance de 100 mètres. Les étiquettes RFID passives fonctionnent sans leur propre source d'alimentation. Au lieu de cela, elles sont activées par un signal électromagnétique émis par le lecteur RFID. Le signal n'est pas émis aussi loin que celui des RFID actives. C'est pourquoi les étiquettes RFID passives sont plutôt utilisées pour des zones de lecture brèves.

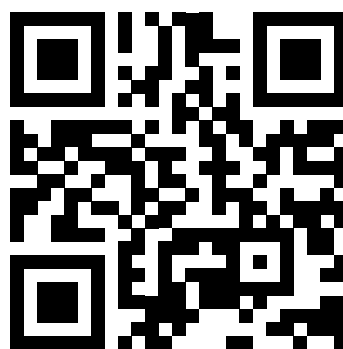


NFC (Near-Field Communication ou en français : « communication en champ proche ») est un dérivé standardisé de la technologie RFID, qui a été spécialement développé pour de très courtes distances (max. 10 cm) et pour les transferts de données sécurisés. Ainsi, le système NFC est basé sur les mêmes normes et protocoles standardisés et sert à relier deux unités (transpondeur et lecteur) pour l'échange de données. Cette interconnexion n'est cependant possible qu'à une distance proche, sur

une gamme de fréquence normalisée (fréquence : 13,56 MHz). C'est pourquoi, NFC convient tout particulièrement aux applications sécurisées, telles que par exemple le paiement sans contact. Autre différence importante par rapport à la RFID classique : NFC est aussi en mesure d'écrire des informations. Pour cela, il faut en général l'interaction de deux terminaux actifs, alors qu'une puce RFID est généralement passive par rapport à un lecteur actif.



QR Codes (Quick Response ou en français « code à réponse rapide ») sont des damiers noir et blanc, dans lesquels peuvent être intégrées toutes sortes d'informations. Les QR codes sont ensuite lisibles via l'appareil photo d'un smartphone ou d'une tablette. Dès que le code a été reconnu, le smartphone ou la tablette affiche les informations qui s'y cachent, par exemple l'adresse d'un site internet ou une invitation à une action 



05

Avantages



Les emballages intelligents protègent des contrefaçons

Le piratage de produits est un défi permanent, tout particulièrement pour les fabricants de produits de marque et d'articles de luxe. Les préjudices financiers, engendrés par les produits d'imitation, ne sont qu'un aspect du problème. La contrefaçon de produits peut aussi entraîner de graves problèmes de santé, par exemple à cause des médicaments contrefaits et l'utilisation de substances chimiques nocives. Ce problème peut être résolu grâce à la technologie RFID : à cet effet, les codes RFID sont soit imprimés sur l'emballage, soit intégrés directement dans l'emballage. Le système RFID envoie alors un signal d'identification à un lecteur RFID, permettant une communication automatique et sans contact avec l'emballage. Le lecteur peut également être un smartphone normal. De cette façon, les commerçants peuvent vérifier en quelques secondes l'état actuel de leur marchandise.



Les emballages intelligents protègent du vol

En effet, les produits ayant un transpondeur RFID intégré dans leur emballage peuvent en tout temps être précisément suivis. Cela contribue non seulement à éviter le vol dans les magasins, mais aide également les fabricants dans la gestion des approvisionnements, pour le transport et la logistique. Car les produits peuvent parfaitement être suivis tout au long de la chaîne logistique : de l'usine à l'entrepôt et jusqu'à la livraison dans les magasins ou chez le consommateur.





Les emballages intelligents créent la transparence

Il est important, tout particulièrement pour les denrées périssables, les produits pharmaceutiques sensibles ou également les produits de luxe, qu'ils soient emballés à la bonne température, qu'ils restent au sec et qu'ils soient correctement stockés. Dans ces cas, les emballages intelligents avec leurs capteurs contribuent à la protection du produit, en surveillant continuellement leur état et en fournissant des données précises. Dans ce contexte, les fabricants de papier et d'emballages travaillent à améliorer encore ces capteurs, afin que les producteurs et commerçants puissent à tout moment obtenir les données, quand ils en ont besoin - même sans lecteur sur place.



Les emballages intelligents ouvrent de nouveaux canaux de communication

Comme déjà mentionné au début, les emballages intelligents sont un moyen facile de mettre des informations à disposition des clients (par exemple via leur smartphone). Ceci est particulièrement pratique, lorsque l'emballage lui-même n'offre que peu de place pour du texte. La technologie NFC, qui peut être intégrée discrètement dans les étiquettes, est alors souvent utilisée afin que les emballages existants n'aient pas à être repensés. Des vidéos explicatives aux notifications numériques, en passant par les actions publicitaires : les possibilités sont multiples.





06

Durabilité

“ Les problèmes environnementaux auxquels nous sommes confrontés peuvent être résolus grâce aux progrès de la technologie et à des changements dans le secteur de l’emballage. Je suis absolument convaincu que les emballages actifs et intelligents provoqueront des changements importants dans ces domaines.

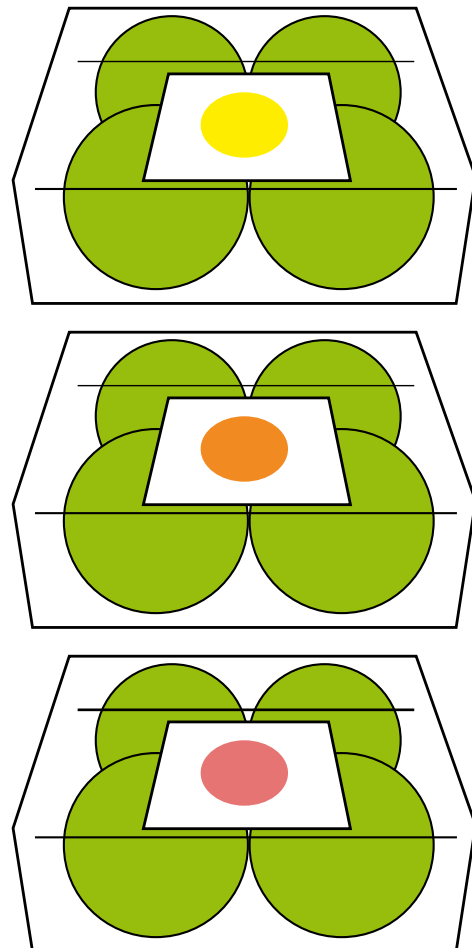
Eef de Ferrante, Directeur du World Congress on Active & Intelligent Packaging, sur le thème de l’emballage intelligent dans une perspective de développement durable.

Le développement durable et l’intégration de technologies intelligentes dans les emballages ne doivent pas s’exclure mutuellement – bien au contraire.

À ce sujet, jetons un coup d’œil à l’industrie agroalimentaire : dans les pays industriels occidentaux la surabondance de denrées alimentaires prédomine ; fruits, légumes et viande sont disponibles à tout moment, à un prix avantageux. Lorsque la date de péremption est passée ou si la marchandise proposée n’a plus une aussi belle apparence, elle est souvent mise au rebut - bien qu’elle soit, en fait, encore comestible. Mais avec les marchandises, ce sont aussi les ressources qui ont été utilisées pour leur production qui finissent à la poubelle.

Ici aussi, les emballages actifs et intelligents peuvent aider à maîtriser le problème de gaspillage des produits alimentaires et des ressources, par exemple en montrant de façon concrète, quelle

est effectivement la qualité actuelle du produit. Les emballages intelligents peuvent également fournir au client des informations complémentaires, détaillées sur la façon dont l’emballage peut être recyclé et même lui indiquer un itinéraire jusqu’au centre de recyclage le plus proche.



Indicateurs sur un emballage de pommes : un code couleur indique la qualité du contenu.





07

Exemples de réussite

Pour l'écrasante majorité du secteur de l'emballage, l'utilisation des technologies intelligentes dans la chaîne logistique n'est pas une nouveauté. De nombreuses entreprises utilisent depuis des décennies déjà les QR codes, les balises RFID et les puces électroniques, afin de suivre les produits pendant le transport du producteur au commerçant. Mais dans d'autres domaines également, les emballages intelligents commencent à être utilisés.

Un cas concret a été développé dans l'industrie automobile par Knüppel Verpackung à Hanovre Münden (Basse-Saxe) : pour protéger les engrenages et les arbres nouvellement fabriqués, pendant le transport et le stockage des dommages de la corrosion, des gélules anticorrosion sont ajoutées aux colis. Elles répandent une substance active, qui se répartit dans le colis, se pose sur le métal et le protège ainsi de la corrosion.

Avec le développement de nouvelles technologies plus économiques, les emballages intelligents se frayent aussi de plus en plus un chemin vers le consommateur final, comme l'illustrent les exemples suivants :

- **August Faller**, fabricant et prestataire de solutions allemand, pour les emballages secondaires pharmaceutiques, avait un problème : de nombreuses notices étaient tout simplement ignorées. L'entreprise a alors développé une boîte pliante intelligente avec un petit affichage papier électronique et un élément de commande électronique. La boîte

pliante décompte automatiquement les comprimés consommés, rappelle aux patients l'heure de prise correcte et elle se manifeste lorsqu'il est temps de chercher une nouvelle ordonnance. C'est aussi grâce à une application, qu'ils ont eux-mêmes développés, et via Bluetooth qu'il est possible au médecin ou au pharmacien de transférer une ordonnance individuelle directement à la boîte pliante.

- De même, le secteur des vins et spiritueux, en général très fortement réglementé, opte de plus en plus pour des emballages intelligents. Ainsi, en Grande-Bretagne par exemple, le fabricant de liqueur de noix de coco **Malibu Rum** a placé dans plusieurs magasins de la chaîne de supermarchés Tesco des bouteilles de rhum Malibu ayant des étiquettes NFC. Elles permettent au client d'afficher, grâce à son téléphone portable, un bar à proximité dans lequel il pourra déguster d'autres spécialités préparées avec Malibu Rum. De plus, les emballages intelligents utilisent même les données météorologiques actualisées et proposent au client selon les conditions météorologiques un bar en intérieur ou à l'extérieur.

- La start-up franco-allemande **Living Packets** a développé sous le nom « The Box » un emballage intelligent, qui devrait être mis sur le marché cette année encore. « The Box » est destinée aux sociétés de commerce en ligne et est dotée d'une caméra intégrée, d'une capacité jusqu'à 32 litres, de nouveaux capteurs, d'un nouveau mécanisme de calage, d'un mécanisme de verrouillage électronique et

devrait être réutilisable jusqu'à 1.000 fois. De plus, « The Box » dispose d'un microphone et d'un haut-parleur que l'expéditeur puisse envoyer un message sonore au destinataire. Les commerçants en ligne peuvent, par exemple, souhaiter aussi un joyeux anniversaire à leurs clients avec la livraison de leur colis. On peut aussi imaginer des messages de l'expéditeur ou du destinataire au livreur.

- Le fabricant de confiseries **Cadbury** utilise la technologie de reconnaissance d'images pour transformer ses barres chocolatées en jeux vidéo. Pour cela, un code, comparable à un QR code, est appliqué sur l'emballage de la barre chocolatée. Le client scanne ensuite ce code avec son smartphone et embarque directement dans un jeu de réalité augmentée. De plus, les joueurs peuvent, sur leur écran de smartphone, immédiatement participer à des jeux concours ou autres actions.

- Ce sont avant tout les aspects sécuritaires du colis connecté, qui ont incité l'opérateur postal américain, **US Postal Service**, à attirer activement l'attention de ses clients sur les avantages des emballages intelligents. Ainsi, la société promeut de manière explicite l'utilisation de la technologie NFC sur ses cartonnages et ses enveloppes d'expédition. US Postal Service signale à ses clients, que la technologie NFC leur donne la possibilité de confirmer

l'authenticité d'un produit à la livraison. Pour cela, il suffit au destinataire de tenir son smartphone, compatible NFC, près du paquet. Via NFC un site internet s'ouvre alors sur son smartphone sur lequel il peut immédiatement enregistrer le produit. L'étiquette NFC peut aussi être mise sur le paquet de manière à ce que le client soit tout de suite informé, si quelqu'un d'autre essaie d'ouvrir le colis.

- Pour son nouvel album, le DJ star américain **DJ QBERT** a imaginé quelque chose de particulier : il a décidé d'apposer de l'encre conductrice sur la couverture de son nouveau disque, de manière à ce que l'on peut passer la main sur la surface afin de produire un son. Le tout fonctionne comme un tambour électronique, dès qu'une zone est touchée, le son attribué à cette zone est reproduit par le système audio connecté. Presque une machine à sons imprimée.

- En 2015 déjà, **Apple** a déposé un brevet pour une technologie d'emballage intelligent, qui doit permettre à l'avenir de configurer des appareils, alors qu'ils sont encore emballés dans le magasin. La technologie devrait fonctionner pour tous les appareils (ordinateurs portables, smartphones, tablettes, etc.) et permettre, grâce à un bouton sur l'emballage, de commencer le processus d'activation du produit avant de le déballer.



08

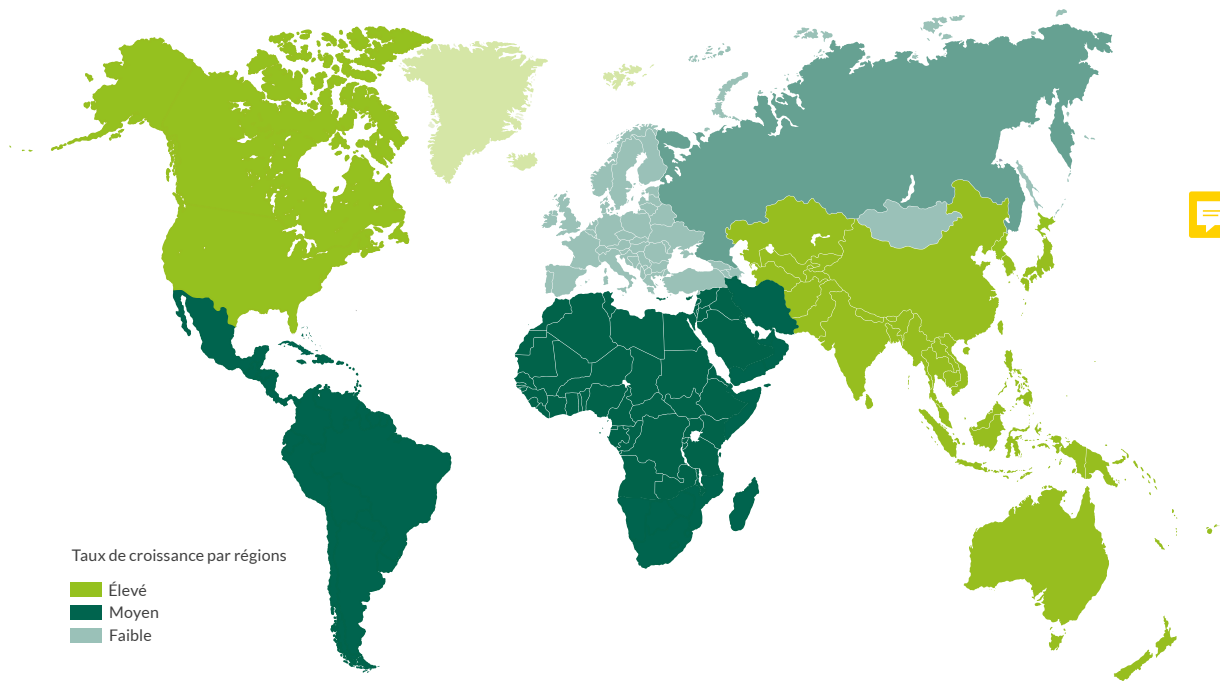
Perspectives



La société **Data Bridge Market Research** a récemment publié une **étude** approfondie sur le thème du Smart Packaging. Selon celle-ci, le marché mondial des emballages intelligents pour 2018 est estimé à 35,33 milliards de dollars américains. Jusqu'en 2024, le marché des emballages connectés devrait probablement s'élever, selon l'étude, à 44,39 milliards de dollars américains. Ceci correspond à un taux de croissance annuel de 4,19 pour cent.



En outre, l'étude identifie les principales tendances qui sont responsables de cette croissance. Il en ressort que c'est avant tout l'évolution du style de vie des personnes, en raison de l'urbanisation mondiale rapide, ainsi que l'utilisation croissante d'objets et de services individualisés, qui accélère la croissance du marché des emballages intelligents. Le développement technologique du secteur de l'impression est également une force motrice pour le marché.



Le marché des emballages intelligents : taux de croissance par régions (2019–2024)



09

Les défis à relever

En général, les emballages intelligents sont faciles à utiliser et ils offrent de nombreux avantages. En raison de leur faible coût, ce sont aujourd'hui surtout les codes barres et les QR codes qui sont largement répandus. Les indicateurs et les capteurs par contre – surtout dans le secteur B2C – sont encore assez rares. L'une des raisons est leur prix, et il est donné que les coûts de développement et de fabrication sont encore relativement élevés : ils peuvent représenter env. 50 à 100 pour cent du prix total de l'emballage (source : DLG Expertenwissen 2019).

Par ailleurs, il existe le risque que l'utilisation d'indicateurs et de capteurs, par exemple dans l'industrie agroalimentaire, influence de manière négative le comportement des consommateurs. Ainsi, ils pourraient remettre dans le rayon un produit avec un indicateur de fraîcheur décoloré et choisir un produit avec un indicateur de fraîcheur non décoloré. Si le client voit de plus en plus souvent les étiquettes d'une marque de produits avec des modifications de la couleur, cela pourrait même influencer de manière négative sa confiance dans la marque. En même temps, ce comportement pourrait conduire à une augmentation des produits alimentaires invendus (source : DLG Expertenwissen 2019). D'autre part, les emballages intelligents pourraient optimiser le principe classique du FIFO (« First in First out ») : étant donné que la qualité réelle des denrées alimentaires est connue, le commerçant peut vendre en premier les produits ayant la plus courte durée de conservation. Le gaspillage de produits alimentaires pourrait ainsi être considérablement réduit.



L'élimination et le recyclage des emballages intelligents est également un défi.

En effet, les emballages comprenant des éléments électroniques doivent être considérés en tant qu'appareils électroniques. En raison de leurs fonctions électroniques autonomes, ils sont soumis à la loi sur les équipements électriques et électroniques. Étant donné qu'elle prévaut sur le règlement relatif aux emballages, l'élimination avec les ordures ménagères est problématique. De même, la possibilité de recyclage des emballages peut être nettement réduite par l'intégration de composants intelligents et électroniques imprimés.



Et pour finir, il faut aussi rappeler que les fabricants d'un produit ne devraient jamais se fier uniquement aux emballages intelligents en ce qui concerne l'assurance

qualité dans la chaîne logistique. Car les abus et les défaillances ne peuvent jamais être totalement exclus. Les conditions environnementales, telles que la lumière, la température ou une contrainte mécanique, peuvent avoir une incidence négative sur la technologie des capteurs.



10

Conclusion

Actuellement, les emballages intelligents sont surtout utilisés dans l'industrie agroalimentaire, mais ils progressent également dans de nombreux autres domaines. Toutes les applications ne sont cependant pas pertinentes ou nécessaires dans tous les domaines. Par conséquent, il faudrait examiner de manière précise pour chaque type de produit si un emballage intelligent se justifie ou non. De plus, les producteurs ne devraient pas redouter les investissements initiaux : en effet, ce ne sont pas les frais d'acquisition qui devraient déterminer l'utilisation d'emballages intelligents, mais l'effet qui peut en résulter.



Contact

Visible S.A.

159 rue Anatole France
Hall B
92300 Levallois-Perret
France



Téléphone : +33 (0) 1 41 16 49 14



Fax : + 33 (0) 1 41 16 49 50



info@visible.com

www.europages.com



Nom commercial : Visible RCS Nanterre B 338 631 930

Directeur général : Peter F. Schmid

