



DES ENCREES INTELLIGENTES POUR MARQUER ET CODER LES EMBALLAGES ALIMENTAIRES

par Richard Marsden, chimiste en chef chez Linx Printing Technologies

Gérer les contraintes de fabrication

Les entreprises du secteur alimentaire et boissons doivent préparer et emballer leurs produits dans des environnements difficiles. Les codes de lot, les dates limites et les autres données utiles doivent être appliqués dans un environnement qui combine vapeur, graisse et températures extrêmes. Dans de telles conditions, il est indispensable de disposer de la bonne encre pour chaque application : celle qui pourra résister aux diverses contraintes et rester en place sur les matériaux d'emballage les plus variés.

Ce livre blanc explique comment les fabricants d'encre pour systèmes à jet d'encre continu (JEC ou CIJ) développent des encres plus intelligentes, à même de relever le défi des substrats difficiles et des conditions de codage les plus exigeantes. Plutôt que de créer une encre pour chaque application, l'approche adoptée consiste à développer des gammes d'encres assez polyvalentes pour répondre à tous les impératifs actuels du marquage orienté consommateur.

Table des matières

- 1 Sécurité des produits et efficacité de la fabrication
- 2 Encres pour substrats souples
- 3 Encres résistantes à la chaleur
- 4 Encres pour la surgélation en tunnel
- 5 Encres pour substrats gras
- 6 Encres pour matériaux absorbants d'oxygène
- 7 Encres changeant de couleur
- 8 Contactez-nous



1 La sécurité des produits et l'efficacité de la fabrication dépendent de la fiabilité du marquage et du codage

La fiabilité des codes de lot et des dates limites est indispensable à la qualité du processus de fabrication. Sans traçabilité d'un produit et de ses ingrédients sur toute la chaîne logistique, aucun directeur de production ne pourra identifier les problèmes ni recueillir les données nécessaires pour améliorer ses procédés. En outre, le codage et la traçabilité sont des obligations légales.

Face à l'évolution des goûts des consommateurs et aux défis environnementaux, le secteur doit diversifier toujours plus ses méthodes et matériaux. Or, chaque innovation en matière d'emballage crée une nouvelle contrainte pour les fabricants d'encre JEC. Pour que les codes de lot restent lisibles, il faut donc développer des encres assez polyvalentes pour répondre à tous les besoins du marché, quels que soient les processus de production, de stockage et de distribution de leurs clients.

Le moins que l'on puisse dire, c'est que les processus de production modernes ne leur facilitent pas la tâche. Les industriels de l'alimentaire ont recours à une grande variété de matériaux d'emballage, et leurs produits sont préparés, stérilisés et emballés hermétiquement dans les conditions les plus diverses : chaleur ou froid, humidité, surfaces grasses, etc. Sur les lignes de production peuvent passer des milliers d'articles à l'heure. Par ailleurs, de l'usine à la table du consommateur, le produit fini peut être congelé, réchauffé, fléchi, rétréci, rayé ou encore lavé.



Emballage plastique souple

2 Encres de marquage pour substrats souples ou changeant de forme

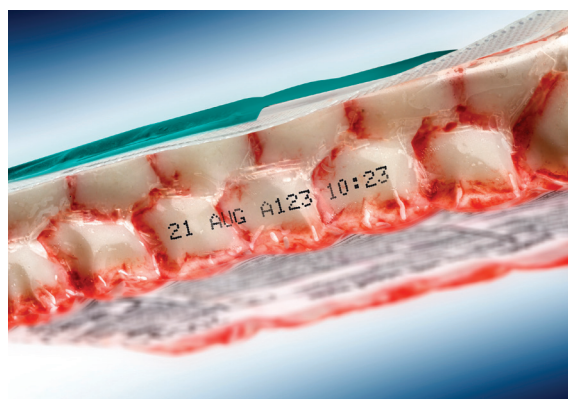
Pour les fabricants, les matériaux souples peuvent permettre de réduire les coûts d'emballage. Un emballage souple consomme moins d'énergie, utilise moins de ressources et occupe moins d'espace qu'un emballage rigide. Les emballages en plastique souple sont en outre très polyvalents : les produits peuvent être cuits ou stérilisés à l'intérieur du conditionnement hermétique, le plastique est imperméable, et les consommateurs peuvent voir le contenu.

L'adhérence des encres de marquage aux substrats souples s'avère toutefois complexe. Aux différentes étapes du parcours entre la ligne de production et les étalages, le substrat va se dilater, se contracter, changer de forme. La chaleur peut même modifier la structure chimique de certains plastiques. Pour suivre ces transformations, les encres de marquage JEC doivent elles-mêmes rester flexibles. Une encre inadaptée craquellera et s'écaillera à chaque flexion du substrat.

Il existe plusieurs moyens de surmonter ce problème. Certaines encres de marquage contiennent des solvants qui attaquent la couche de surface du substrat. Le colorant et les autres composants de l'encre peuvent ainsi se mêler étroitement au substrat et former des liaisons chimiques.

Pour d'autres encres, on travaille au niveau du liant, c'est-à-dire la résine ou le polymère qui fixe le colorant au substrat. Au niveau moléculaire du substrat, une séparation de charge entre les atomes liés peut produire des zones permanentes de charges légèrement positives ou négatives : c'est ce qu'on appelle « la polarité ». Si le liant choisi présente lui aussi une polarité, ses molécules et celles du substrat peuvent s'aligner pour former de solides liaisons de van der Waals, qui tirent leur force de l'attraction des charges opposées.

Les liants sont testés et sélectionnés en fonction de leur efficacité sur différents substrats couramment employés dans le secteur alimentaire. Ils sont soumis à des essais rigoureux simulant le cycle de vie du produit afin d'assurer que l'encre adhère au produit – indéfiniment.



L'emballage sous vide crée des surfaces irrégulières pour l'impression.

3 Encres de marquage résistantes à la cuisson et à la stérilisation

Depuis l'époque de Napoléon, nous savons conserver les aliments à l'aide d'emballages spéciaux. C'est un excellent moyen d'emprisonner les nutriments du produit frais. Le conditionnement fournit un environnement étanche permettant de prolonger la fraîcheur des aliments sans ajouter de conservateurs.

Pour que les codes de lot survivent aux températures élevées des procédés de stérilisation sèche ou humide, l'encre utilisée doit être thermorésistante et incorporer un système de liaison stable. Le liant ne doit pas fondre, couler, se dégrader ni sécher sous l'effet des températures de stérilisation.

On utilise donc un liant à base de polymère avec une température de transition vitreuse appropriée. La température de transition vitreuse (T_v ou T_g en anglais) définit le point auquel le polymère, de dur et relativement cassant, devient plus visqueux ou caoutchouteux. Le polymère devient donc plus souple, mais ne coule pas.

Les molécules ayant tendance à se défaire sous l'effet de la chaleur, il faut également s'assurer qu'aucun des autres composants de l'encre ne subisse de changement chimique indésirable à haute température.



Les boîtes de conserve peuvent subir une stérilisation humide.

4 Encres de marquage résistantes aux tunnels de surgélation

Les tunnels de surgélation, dans lesquels un courant d'air froid est projeté à grande vitesse, constituent le moyen le plus rapide de surgeler un produit. La vitesse est ici un facteur décisif, car les bactéries naturellement présentes sur les aliments se multiplient rapidement à température normale. La surgélation en tunnel stoppe ce processus,

tout en préservant les nutriments, mais aussi les couleurs et les textures. Par ailleurs, la surgélation en tunnel produit des cristaux de glace beaucoup plus petits que la surgélation normale, ce qui limite les dégâts infligés aux cellules. Les propriétés du produit au moment de la surgélation sont préservées.



Emballage plastique souple surgelé

Comme dans le cas des températures élevées évoqué dans la troisième section ci-dessus, la température de transition vitreuse joue également un rôle. Pour favoriser la souplesse à basse température, on ajoute des plastifiants sans phtalates. Ces plastifiants préservent la flexibilité du matériau au niveau moléculaire : ils permettent aux molécules complexes de continuer à glisser les unes le long des autres alors même qu'elles sont congelées. On obtient ainsi une encre qui ne craquelle pas lorsqu'elle est exposée aux températures très basses des tunnels de surgélation.

5 Encres de marquage capables de traverser la graisse pour libérer leurs agents

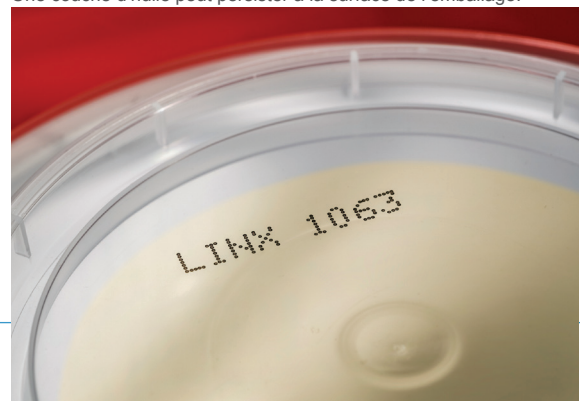
Une encre de marquage qui ne se fixe pas suffisamment à un matériau d'emballage risque de s'effacer à force de frottements. Si les codes de lot et dates limites disparaissent, l'emballage n'est plus conforme aux normes alimentaires.

Ce problème concerne particulièrement le secteur de la production alimentaire, où de fines couches de graisse ou d'huile adhèrent souvent à la surface de l'emballage. Ces couches peuvent se former à partir de particules d'huile en suspension dans l'air, qu'elles proviennent des aliments eux-mêmes ou des agents de démoulage des emballages. Dans tous les cas, la couche d'huile forme une barrière susceptible d'empêcher l'encre d'atteindre le substrat. Par le passé, il fallait dégraisser avant d'appliquer le marquage. Aujourd'hui, les technologies disponibles permettent de traverser la graisse.

Pour adhérer à un substrat gras, une encre de marquage doit passer par les minuscules interstices entre les molécules de graisse jusqu'à atteindre la surface située au-dessous. Il n'est toutefois pas nécessaire, pour donner une liaison solide, que l'encre de marquage couvre toute la surface. Dès lors qu'elle trouve suffisamment de points d'ancrage dans le substrat, elle pourra se fixer.

La clé consiste à jouer des différentes tensions de surface du substrat, de l'encre et de la graisse. Formulée avec les additifs adéquats, l'encre pourra éviter la graisse, imprégner la surface du substrat et rester fixée à l'emballage.

Une couche d'huile peut persister à la surface de l'emballage.



6 Encres de marquage pour plastiques absorbeurs d'oxygène

L'oxygène dégrade la nourriture. C'est pourquoi le secteur de l'emballage cherche constamment des moyens de l'éliminer. Auparavant, on ajoutait un sachet de matériaux absorbants dans l'emballage, ce qui impliquait des processus supplémentaires et donc un surcoût. Une méthode plus efficace consiste à emballer le produit alimentaire dans un plastique capable d'absorber et de neutraliser l'oxygène.

Toutefois, les additifs permettant l'absorption de l'oxygène altèrent les propriétés de surface du plastique, au point de rendre inopérantes les encres de marquage pour plastiques ordinaires. Forts de leur connaissance et de leur expérience de l'adhésion sur les substrats plastiques, les fabricants d'encres JEC sont en mesure de combiner les technologies de liants et d'additifs pour produire des encres capables d'adhérer aux plastiques absorbeurs d'oxygène.

7 Encres de marquage changeant de couleur sous l'effet de la chaleur

Certaines encres de marquage ne servent pas uniquement à enregistrer des données de façon statique. Elles peuvent aussi indiquer au fabricant que le produit a bien été soumis au niveau de chaleur requis pendant un temps suffisant. Ces encres dites thermochromiques changent de couleur lorsqu'elles sont soumises à un procédé de stérilisation par chaleur humide. Bien qu'elles fournissent une indication visuelle que le produit a bien subi le procédé, elles ne peuvent garantir qu'il a été bien exécuté. L'équipe de production doit gérer et surveiller la température et la durée d'exposition.

Sous l'effet de la chaleur et de l'humidité, les composants d'une encre thermochromique subissent un changement structurel irréversible. Comme la structure ainsi altérée reflète la lumière de façon légèrement différente, l'encre change de couleur. Les changements de couleur provoqués par la chaleur font en général passer l'encre du violet au rose ou du noir au bleu.

À propos de l'auteur, Richard Marsden

Après un doctorat de chimie des couleurs à l'université de Leeds, Richard Marsden a poursuivi des recherches postdoctorales en chimie organique synthétique à l'université McMaster de Hamilton, au Canada, ainsi qu'à l'université britannique de Hull. Il a commencé à travailler sur des encres JEC pour systèmes binaires chez Elmjet, avant de rejoindre Linx Printing Technologies en 1990. Il est chimiste agréé, membre de la Société royale de chimie.

À propos de Linx Printing Technologies

Linx Printing Technologies est l'une des rares sociétés d'envergure mondiale sur le marché JEC. Nous avons commencé à développer nos propres encres dès 1992. Un an plus tard, nous étions l'une des premières entreprises à produire une encre à base mixte, faiblement odorante, capable d'adhérer à la plupart des matériaux, idéale pour l'emballage alimentaire. Nous poursuivons à ce jour notre travail de recherche et développement en matière d'encres.



Pour plus d'informations, veuillez contacter :

LINX s.a.s, 9-13 Avenue du Lac, 91080, Courcouronnes, France.

E-mail : info@linx.fr **Téléphone** : +33 (0)1 60 91 08 00 **www.linx.fr**

© Linx Printing Technologies Ltd 2017
Linx est une marque déposée de Linx Printing Technologies Ltd.



Les encres thermochromiques changent de couleur pendant la stérilisation humide.

8 Pour obtenir l'encre adaptée à votre produit, votre application et votre utilisateur final, consultez un expert

Comme l'illustre ce document, il existe des encres de marquage pour toutes les applications. L'industrie agroalimentaire peut donc, pour le développement de ses produits et procédés, compter sur Linx pour élaborer une solution optimale – qu'il s'agisse de faire face à de nouvelles conditions de production ou d'améliorer les procédés existants. Ils peuvent compter sur notre aide pour satisfaire à leurs obligations légales.

L'apparition des nouveaux matériaux et formats d'emballage ne manquera pas de multiplier les défis. C'est pourquoi nous mettons tout en œuvre pour améliorer nos encres, et sommes convaincus que notre gamme diversifiée pourra répondre à chacun de ces défis. Face à l'évolution des technologies d'emballage et des attentes des clients, nos compétences et notre expérience nous permettront de formuler en interne les encres nécessaires, aujourd'hui et demain.

Pour les consommateurs comme pour les producteurs, l'avenir est donc prometteur. L'innovation, en matière de produits comme d'emballages, continuera de doper les ventes tout en réduisant les coûts. Pour le marché des produits alimentaires et des boissons comme pour d'autres, le développement technologique des encres JEC permettra quant à lui de maintenir la conformité et la sécurité des produits.

