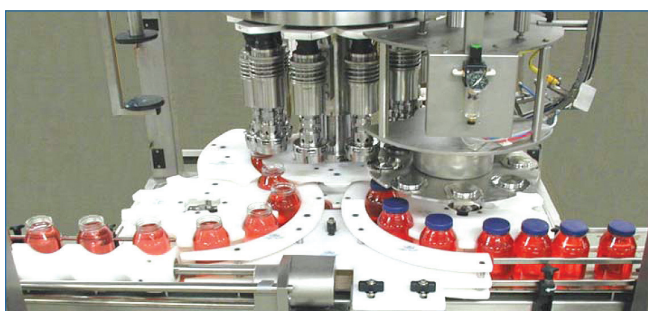


# Innovations dans les machines de packaging

par *Sal Spada*

**Flexibilité, diversité de formes et de matières, les emballages modernes sont de plus en plus innovants. Et l'imagination des professionnels de ce secteur entraîne les constructeurs de machines dans leur sillage. Eux aussi doivent proposer des équipements flexibles et capables de s'adapter à différentes tailles de produits et de matériaux. Cela nécessite de suivre des démarches de conception adaptées, de favoriser les partenariats avec les fournisseurs de composants et d'utiliser des outils numériques adaptés.**



**Le montage des capuchons recyclables nécessite des automatismes et des contrôles plus précis.**

Les fabricants ont relevé le défi en sortant, en 2002, près de deux fois plus de nouveaux produits qu'en 1992. Et la part de nouveaux produits continue de progresser, alors que les technologies

telles que le web 2.0 permettent aux spécialistes du marketing d'identifier encore plus finement les opportunités de marché. Mais attention : l'attrait d'un nouveau produit peut se faner très rapidement si sa conception ne peut pas s'accommoder de changements rapides, tout en restant, bien sûr, compétitif en termes de prix.

## **La fabrication est au cœur du succès des produits**

Malheureusement, la plupart des produits nouveaux ne connaissent pas le succès escompté. Les principales causes évoquées pour expliquer ces piètres performances sont une analyse marketing inadéquate, une définition insuffisante du produit, mais aussi la fabrication. L'industrialisation peut, en effet, générer les délais les plus importants et les plus inattendus dans le lancement de nouveaux produits et la mise en œuvre de mises à jour. C'est souvent le cas quand la production n'est pas prête pour le nouveau produit ou lorsque le fabricant du produit n'a pas « embarqué » assez tôt les fournisseurs de machines d'assemblage dans le développement. Or, cela est nécessaire pour disposer de suffisamment de temps pour développer un concept et assurer une implémentation qui pourra satisfaire les besoins de production actuels et futurs.

Un facteur aggravant réside dans le fait que les entreprises des biens de consommation réduisent sans cesse les équipes chargées de dimensionner le budget al-

loué aux machines d'emballage. Cela crée une sorte de vide de connaissances, que les industriels espèrent voir combler par les constructeurs de machines. En outre, les clients veulent aussi se dégager de la responsabilité de l'installation et de l'intégration des lignes.

## **Les machines innovantes : concepts et technologies**

Les tendances principales dans le packaging sont l'introduction de plus en plus de variantes de produits et de nouveaux matériaux dans quasiment tous les aspects de l'emballage, et un focus important sur l'aspect environnemental des produits. La multiplication des variantes et évolutions de produits augmente les dépenses et les risques liés aux équipements, qui ne peuvent être changés à chaque évolution. La seule façon de réduire ces risques et ces coûts est d'offrir aux moyens de production la possibilité d'être reconfigurés pour s'adapter aux nouveaux besoins. L'aspect environnemental se traduit pour sa part par la réduction de la consommation d'énergie, le choix des matériaux et de la supply chain, mais aussi par la recyclabilité des machines d'emballage.

Sur les équipements, pour y parvenir, la tendance consiste à augmenter les capacités des machines en les adaptant à différentes tailles et formes d'emballages, mais aussi en ajoutant des procédés supplémentaires dans

le même volume de travail. Par exemple, en emballage secondaire, les fonctions de montage de boîte, d'impression, de marquage, de remplissage, de fermeture et de scellement des emballages peuvent être regroupées sur une seule machine. Les machines de ce type, qui présentent des rapports débit/coût réduits, permettent à des sous-traitants d'envisager d'automatiser des opérations d'emballage manuel sans pour autant nécessiter de l'espace supplémentaire.

### Des défis pour les constructeurs de machines

Pour cela, les constructeurs emploient une conception dite Manufacturing-Centered machine Design (MCD, conception de machine centrée sur la production) : une démarche dans laquelle le personnel de production, les variations de productions et de matériaux sont pris en compte à chaque étape du processus de développement. Ce processus par étapes demande aux constructeurs de machines d'opter pour des approches modulaires, afin de s'adapter à la fois aux changements prévisibles et non prévisibles dans les produits emballés.

Les défis à relever nécessitent également une collaboration étroite entre les constructeurs de machines, les fournisseurs de composants d'automatisation, les fournisseurs de matériaux d'emballage, et les utilisateurs. Par exemple, les constructeurs de machines ne doivent pas se contenter d'installer des asservissements sur des machines existantes, mais reconcevoir la machine avec leurs fournisseurs, en tirant parti des capacités des systèmes d'automatisation modernes, qui intègrent le motion control, la commande robotique, l'interface opérateur, le contrôle, la connexion au réseau et la sécurité.

Les constructeurs de machines doivent aussi prendre en compte les capacités des opérateurs dans leur développement, en termes

de sécurité et de facilité d'utilisation. Les machines doivent ainsi fournir aux opérateurs sur la ligne, ou aux techniciens de maintenance, les informations critiques dont ils ont besoin pour résoudre rapidement les problèmes d'équipement et de matériaux, depuis le panneau de contrôle de la machine, ou à distance, via internet.

Aujourd'hui, il est enfin devenu extrêmement important d'intégrer les MES (Manufacturing Execution System, ou systèmes d'exécution des fabrications en français) et les dispositifs d'analyse de la production afin d'optimiser l'utilisation de la machine et son taux de rendement (TRS, ou OEE : Overall Equipment Effectiveness en anglais). Un TRS amélioré aboutit également souvent à un autre bénéfice induit : la baisse de la consommation énergétique des lignes.

### Innover à tous les niveaux

Une fiabilité en hausse, la réduction du nombre de composants, une meilleure précision et une consommation d'énergie en baisse, comptent parmi les objectifs principaux des concepteurs de machines actuellement. Cependant, atteindre chacun d'eux est un jeu de compromis. De la même façon, les conceptions des futures machines doivent trouver un équilibre entre les bénéfices retirés de l'usage de nouvelles technologies et la recherche par les industriels de machines plus fiables et plus faciles à maintenir par des non techniciens si nécessaire.

Pour les constructeurs de machines, il faut aussi développer des machines éco-conçues, plus ergonomiques, à l'efficacité énergétique augmentée, et capables de s'adapter à une plus grande variété de tailles de produits. Les constructeurs aux ressources internes limitées devraient envisager de sous-traiter les éléments qui ne sont pas critiques pour les machines. En outre, ils doivent traiter leurs fournisseurs de com-

posants d'automatisation comme des partenaires, en les impliquant durant le cycle de développement et de conception, afin d'étendre le budget de développement tout en explorant de nouvelles pistes technologiques pour les machines.

### Rationaliser la validation des machines

Les spécifications de la machine globale qui dictent les choix de conception et la sélection des composants doivent être déterminées très tôt. La capacité d'évaluer des alternatives plus tôt dans le cycle de développement est essentielle. En outre, les solutions de pointe emploient désormais des technologies mécatroniques, des actionneurs électriques, et des logiciels de gestion des mouvements. Le travail d'ingénierie déborde donc aujourd'hui sur les multiples disciplines d'hier et la conception mécatronique des machines nécessite l'emploi d'une vue intégrée de la mécanique, des composants électriques, des algorithmes de contrôle, des logiciels, plutôt que d'essayer d'optimiser les composants indépendamment.

L'emploi d'une approche fonctionnelle et d'une plateforme de développement mécatronique basée sur les systèmes constitue alors un atout de choix. Ils permettent aux concepteurs de construire un modèle fonctionnel qui intègre tous les besoins de la ligne d'emballage, autorise des pratiques collaboratives plus efficaces entre les différentes disciplines impliquées dans le projet, et valide les fonctions du système à chaque étape du développement. Cela réduit les besoins de modifications et les changements tardifs peuvent être évités ; cela peut aussi réduire considérable-

ment le temps de développement mais aussi les coûts des projets.

### La simulation s'impose

Les outils de simulation 3D permettent de valider très tôt des solutions de machines d'emballage multi-disciplines. Ces logiciels simulent dans un environnement virtuel et valident la définition physique du concept de la machine, ses besoins fonctionnels, et décrivent comment les différents sous-systèmes interagissent. Cela permet de simuler et de valider les mouvements et les forces en jeu, la dynamique générale de la machine, sa cinématique, les actionneurs, les asservissements, et permettent également de détecter d'éventuelles collisions ou interférences avec des systèmes de manipulation, de convoyage, de marquage ou de contrôle, ou tout autre dispositif sur la ligne. En utilisant ces outils de simulation, le concepteur peut aussi se focaliser sur des composants, afin de déterminer leurs caractéristiques physiques, leurs comportements, mais aussi contrôler des paramètres de process tels que des positions, des vitesses et des rotations.

Une plateforme de développement interdisciplinaire permet aux concepteurs d'évaluer les parties électriques et mécaniques parallèlement, bien avant que les phases de prototypage physique soient envisageables. Dans ce type d'environnement toutes les disciplines mises en jeu peuvent travailler de concert en s'appuyant sur un modèle unique au sein d'une plateforme commune et définir finement les caractéristiques requises dans chaque sous-système. Une fois cette première validation réalisée, d'autres outils propres à chaque discipline sont utilisés pour traiter la conception des détails. ■