

Zeitschrift: Ingénieurs et architectes suisses

Band: 124 (1998)

Heft: 24

Artikel: Les machines d'emballage

Autor: Kaestli, Françoise

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-79417>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 06.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Les machines d'emballage

Par
Françoise Kaestli,
réadratrice

Qu'est ce qui rapproche des aliments aussi divers qu'un chocolat, un cube de bouillon ou une portion de fromage fondu ? Rien, si ce n'est la nécessité d'être emballés. Feuilles d'aluminium colorées ou papiers celophanes qui crissent en se froissant, les conditionnements sont tout à la fois destinés à séduire le consommateur et à protéger l'aliment présenté. Les exigences techniques qui en découlent se reportent sur les machines d'emballage, toujours plus perfectionnées et rapides. Depuis plusieurs années l'entreprise SIG Pack SAPAL SA, membre du groupe SIG, planche sur la solution miracle qui permettrait d'intégrer, sur un même bâti, des outils de pliage adaptés à plusieurs types d'emballage, sans pour autant perdre en cadence. De l'idée à la réalisation.

L'emballage industriel ne date pas d'hier. Au début du siècle, SAPAL est fondée à Lausanne pour conditionner des tablettes de chocolat. L'entreprise exploite alors des brevets sur la boîte de pliage, dispositif mécanique permettant d'emballer un objet. Elle assure assez vite son propre développement et la fabrication de ses machines, appelées plieuses. La société déménage et s'agrandit, par phases successives, jusqu'à atteindre les quatre cents employés qu'elle occupe à l'heure actuelle sur le site d'Ecublens.

le monde sont emballés sur ses machines. SAPAL s'impose aussi dans la vente de lignes de conditionnement complètes incluant le transport automatique et le stockage des produits, avec une part de près de 40 % du marché mondial, et dans le conditionnement des tablettes de chocolat avec une part de 70 %.

Les cadences offertes par les machines SAPAL vont de mille pièces par minute – pour des systèmes complexes d'emballage et manutention – à cent articles minute sur des plieuses simples, alimentées manuellement.

Une conception modulaire

L'habillage d'un produit chez SAPAL fait appel à un savoir-faire très pointu et passe par une succession d'opérations précises, effectuées à haute vitesse. Pour obtenir des œufs de Pâques bien roulés, par exemple, il faut d'abord acheminer des demi-coques d'œufs en chocolat, sur des godets appropriés, vers le cœur de la machine, tandis que, simultanément, un dévidoir assure l'approvisionnement en papier. Puis, les demi-coques, ajustées l'une sur l'autre, atteignent le centre de pliage proprement dit, où le papier est appliqué. L'œuf passe alors de pinces en pinces, de brosses en brosses, jusqu'à être débouillé de tout pli ou bosse disgracieuse, avant d'être encore lissé dans une chaîne à godets et évacué.

Le mode d'alimentation choisi, la succession des opérations de pliage nécessaires et l'ajout d'éléments particuliers (papillote ou fil

pour la suspension), déterminent, lors de chaque achat, la configuration finale de la machine avec ses options de construction.

Or face aux changements d'emballage de plus en plus fréquents demandés par les clients, SAPAL décide, en 1992 déjà, de créer une machine originale combinant différents styles et formats de pliage. Le maître mot est la modularité. Pour atteindre cette modularité, la construction du bâti doit être simplifiée, les changements et réglages d'outils facilités, afin de permettre des modifications rapides et fréquentes de la production ou l'adaptation d'options supplémentaires. La cadence moyenne visée pour ce modèle est d'environ trois cents pièces par minute. Autre point du cahier des charges de la machine : l'objectif de polyvalence ne doit pas être atteint au détriment du prix.

Pour concevoir la nouvelle plieuse, un groupe interdisciplinaire est mis sur pied. Cette équipe rassemble des collaborateurs des bureaux techniques (mécanique et électrique), des méthodes, du service montage et essais, et du secteur achats et vente. Dans un premier temps, chaque fonction de la machine est soigneusement analysée et optimisée (Fig. 1), en distinguant les quatre éléments suivants.

- **Alimentation de la plieuse.** Six variantes sont proposées. Le choix de ce module est primordial, car le passage de certains types d'alimentation (par ligne, ruban ou disque, pour base plate ou ronde) à d'autres peut entraîner un temps d'adaptation relativement long.
- **Table à papier.** Cet élément assure l'avancement, la découpe et le marquage du papier.
- **Station de pliage.** Le mode de pliage varie en fonction de la forme du produit (à base plate géométrique ou fantaisiste, à base arrondie ou rond). La pièce doit passer au travers de la boîte de pliage ou dans une roue faî-

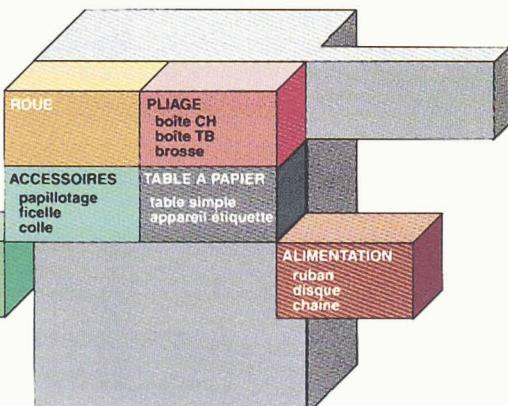


Fig. 1. – Schéma présentant les différentes fonctions d'une machine d'emballage de pralinés

SIG Pack SAPAL SA offre une gamme de plieuses, ou des lignes complètes de conditionnement, pour des articles de petites et moyennes dimensions : chocolats de toutes formes, sucre en morceaux, bouillon en cubes, chewing-gum et fromage fondu. Près de 25 % des pralinés vendus dans

sant suite à une brosse de pliage (Fig 2). Dans les boîtes de pliage, le papier est guidé selon des angles précis déterminés par la géométrie de la pièce. Le réglage des outils pour obtenir le bon pliage est une opération minutieuse faisant appel à l'expérience des monteurs. Chaque modification de la forme demande des ajustements qui vont de quelques heures, à quelques jours lorsqu'il faut adapter les dispositifs d'alimentation. Des options peuvent en outre être ajoutées, telles les pinces à papillotes qui saisissent un bout et le torsadent.

- **Sortie.** Une fois emballé, le produit est évacué sur un ruban, une chaîne lisse ou un canal de chute.

Les réflexions menées par l'équipe de projet débouchent sur un remodelage profond du bâti de la machine, afin de le rendre plus fonctionnel et modulaire: les éléments d'alimentation de la marchandise et les éléments de pliage sont tous situés sur l'avant, en porte-à-faux, tandis qu'à l'arrière, sont logés les modules d'entraînement de la plieuse, ainsi que la commande électronique, pilotée par un automate programmable. La complexité du développement d'une machine à emballer, oblige de suivre l'évolution technique de nombreux domaines. Quant aux matériaux utilisés pour conditionner le produit, ils se renouvellent en permanence. Ainsi, même si l'aluminium reste la matière la plus utilisée pour la protection efficace et à long terme qu'il assure, son aspect varie: aluminium cacheté, gaufré ou lisse. Sur les bonbons, les papiers cellophanes dominent et d'autres matériaux se profilent, tel le polypropylène orienté (OPP), assez récemment lancé sur le marché, qui recouvre désormais les pralinés. Parfois, plusieurs couches se superposent, dont l'épaisseur diminue régulièrement. Il faut alors recalibrer l'entraînement du dévidoir afin d'éviter la rupture

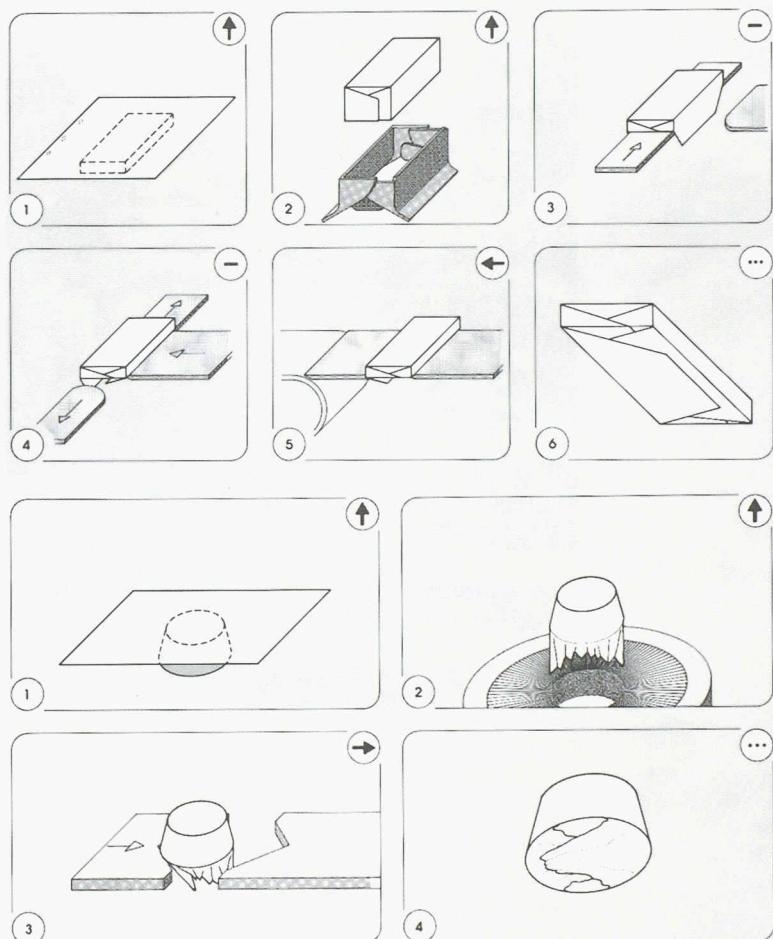


Fig. 2. – Deux schémas illustrant les différentes étapes de l'emballage d'un produit. En haut, le passage à travers une boîte de pliage et l'intervention de plusieurs « pliages »; en bas, le brossage d'un praliné

d'une feuille très fine, sur une machine à haute cadence notamment. En début d'année, les épaisseurs minimales atteintes, sur des installations rapides, étaient de huit micromètres.

Lorsqu'il y a nécessité de collage, par exemple avec des emballages OPP, des outils sont ajoutés pour le pressage du papier et son maintien jusqu'au séchage. Des recherches sont d'ailleurs en cours pour développer le collage à froid, indispensable sur des denrées qui fondent à basse température, comme le chocolat.

Sur des machines destinées à la production alimentaire, la productivité constitue un facteur clé. Des études sont également menées sur les phénomènes vibratoires liés à

l'augmentation des cadences et les mouvements des cames sont de plus en plus souvent visualisés sur écran informatique et optimisés avant même leur réalisation, grâce à l'utilisation d'outils de conception et fabrication assistées par ordinateur.

Dans le même temps, les moteurs électriques à entraînement direct sont introduits sur les machines et tendent à remplacer peu à peu les cames employées jusqu'alors. Plus souples, ils s'imposeront à l'avenir sur les plieuses, bien que leur prix soit encore assez élevé. Ce passage de la mécanique à l'électrique amène une évolution des métiers à l'intérieur de l'entreprise, les professionnels venant principalement du domaine de la méca-



Exemples de produits emballés par SAPAL

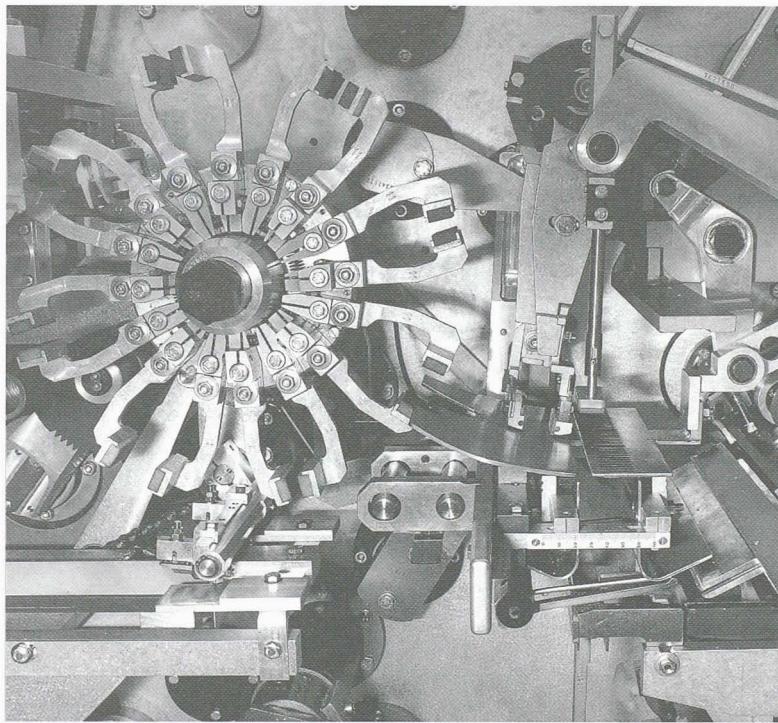


Fig. 3. – Revolver de pliage sur la MULTISTYLE, pour emballer des boules de chocolat et torsader les bouts (papillotes)

nique cédant la place à d'autres qui maîtrisent l'électronique et l'informatique.

Les méthodes de travail évoluent aussi. Des outils comme la simulation numérique permettent de dessiner et calculer les pliages de façon précise, avant même d'avoir construit un prototype. Ils favorisent également un meilleur dimensionnement des systèmes complets, lorsque interviennent une alimentation automatisée, des zones de stockage ou même des robots.

Une solution : la MULTISTYLE

Les études menées depuis 1993 ont débouché sur une machine baptisée *MULTISTYLE*, proposée en 1995 (Fig. 3 et 4). Des prototypes successifs, adaptés chez différents clients, ont été mis en fonctionnement et, depuis, la *MULTISTYLE* s'impose comme machine polyvalente pour les petits emballages de toutes sortes. Grâce à son bâti en porte-à-faux, la ligne de production est d'entretien plus facile et les différentes

fonctions sont bien identifiables et accessibles. Les débris alimentaires, inévitables tout au long du circuit, tombent directement sur le sol où ils peuvent être facilement éliminés. Les exigences d'hygiène, de sécurité et de respect de l'environnement sont remplies sans perte de qualité du produit et les améliorations apportées au système de pliage le rendent plus simple à régler, modulaire et d'entretien aisés.

En optimisant la conception des modules, le temps de production et de montage d'une machine a été considérablement réduit. L'atelier arrive aujourd'hui à fabriquer une machine en six semaines et le temps écoulé de la commande à la livraison est de trois mois, ce qui représente un gain notable comparé aux six mois encore nécessaires il y a une année. La *MULTISTYLE* existe pour plus de soixante formats différents de produits et fait le travail de cinq ou six anciennes machines. Reste à en abaisser encore le prix de vente, ce

qui devrait se produire ces prochains mois.

Un autre bénéfice du projet, constaté à l'interne, réside dans la collaboration qui s'est intensifiée entre unités. La conception d'un nouveau pliage n'est plus du seul ressort du bureau technique : le savoir-faire des monteurs et des essayeurs (chargés d'ajuster les outils de pliage lors de tests grandeur nature) est mieux pris en compte et les expériences mieux partagées. Ce point est particulièrement important au vu des temps d'essais considérables nécessaires tant chez SAPAL que chez le client pour calibrer les machines. Il faut environ deux semaines d'essai dans la halle de production pour ajuster les boîtes de pliage, et autant chez le client lorsque l'on se trouve dans les conditions de production réelles. Il y a là une marge de progression importante, qui passe par l'optimisation de chaque opération et le maintien des échanges entre équipes. A terme, la livraison d'une machine sans monteur est visée et, dans l'idéal, chaque client devrait pouvoir changer lui-même de format de production.

A la conquête de nouveaux marchés

Dans le domaine des produits de grande consommation, les producteurs de confiserie surtout souhaitent passer d'une production à l'autre quasiment sans interruption pour emballer des chocolats en forme de bananes une semaine et passer à des bonbons la suivante, au gré du calendrier des fêtes ou du caractère éphémère des modes. La fabrication doit pouvoir se dérouler sept jours sur sept, vingt quatre heures sur vingt quatre, avec des machines fiables, nécessitant un minimum d'entretien. L'avenir est donc aux machines plus « intelligentes », capables de débrouiller elles-mêmes les miettes qui les encombreront, de changer les dévidoirs de papier lorsque ceux-ci sont vides ou de signaler un stock de ma-

tière entrante insuffisant. Les nouveaux marchés, comme la Chine ou les pays d'Asie, exigent des machines d'emploi et de maintenance simples, rapidement mises en marche. Les défis ne manquent donc pas pour SAPAL. L'entreprise devrait bénéficier de la dynamique interne qui s'est mise en place autour du projet

MULTISTYLE pour poursuivre ses développements novateurs et, dans ce contexte, la créativité du personnel et des cadres devient un enjeu. Quant au marché, il devrait réagir positivement à la nouveauté comme le laisse supposer l'évolution des ventes de la *MULTISTYLE*. De sept plieuses vendues en 1997, ce chiffre devrait dou-

bler en 1998 et croître encore à **433** l'avenir.

Remerciements

Nous remercions M. Jean-François Pilonnel d'avoir assuré la coordination entre les collaborateurs de SAPAL et la rédaction et de nous avoir fourni tous les documents nécessaires à la réalisation de cet article.

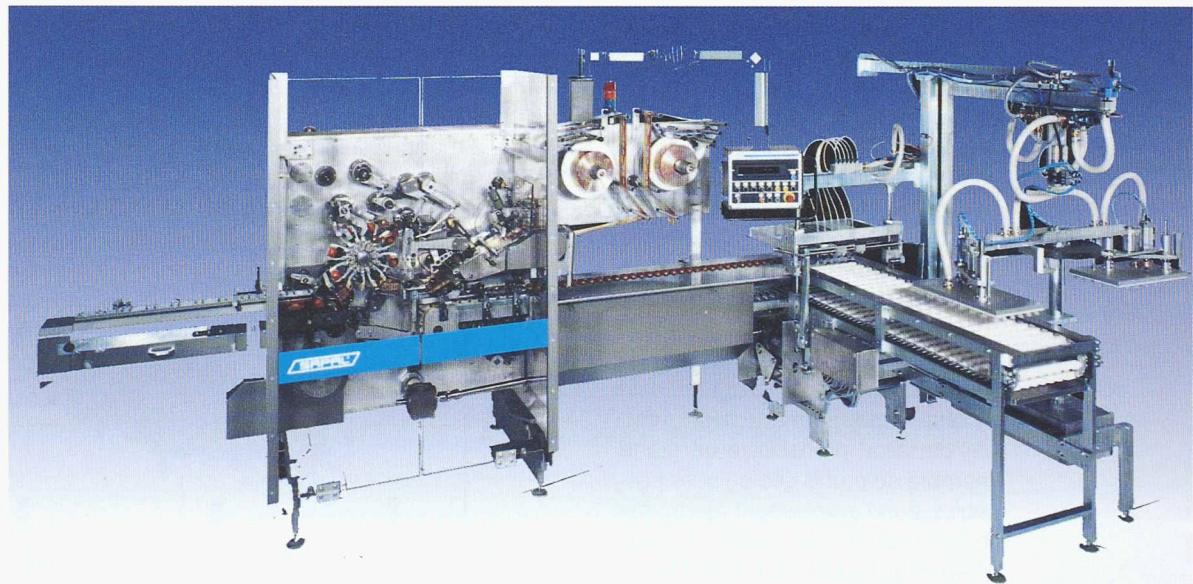


Fig. 4. – La *MULTISTYLE* avec un poste d'alimentation automatisé. Le passage des chocolats dans le revolver de pliage est bien visible sur la partie gauche de la photo (photo SAPAL)