



$$\left(\frac{1}{h.S}\right)_{eq} = \left(\frac{1}{h.S}\right)_{product} + \left(\frac{e}{\lambda.S}\right)_{jacket} + \left(\frac{e}{\lambda.S}\right)_{gap} + \left(\frac{e}{\lambda.S}\right)_{barre} + \left(\frac{1}{h.S}\right)_{cooling}$$

FOURREAU

Echange Matière/Fourreau

$$\left(\frac{1}{h.S}\right)_{eq} = \left(\frac{1}{h.S}\right)_{product} + \left(\frac{e}{\lambda.S}\right)_{jacket} + \left(\frac{e}{\lambda.S}\right)_{barre}$$

Résistance de contact

COOLING FLUID

Echange Fluide/Fourreau

CHEMISE

# Clextrusion

$$h_{Matière} (e; l) (e; l)_{gap} (e; l)_b h_{froid}$$

$$Pr = (h.S)_{eq}(T_{product} - T_{cooling})$$

$$\left(\frac{1}{h.S}\right)_{eq} = \left(\frac{1}{h.S}\right)_{product} + \left(\frac{e}{\lambda.S}\right)_{jacket} + \left(\frac{e}{\lambda.S}\right)_{gap} + \left(\frac{e}{\lambda.S}\right)_{barre} + \left(\frac{1}{h.S}\right)_{cooling}$$

$$\left(\frac{1}{h.S}\right)_{eq} = \left(\frac{1}{h.S}\right)_{product} + \left(\frac{e}{\lambda.S}\right)_{jacket} + \left(\frac{e}{\lambda.S}\right)_{gap} + \left(\frac{e}{\lambda.S}\right)_{barre} + \left(\frac{1}{h.S}\right)_{cooling}$$

## Sommaire

### TECHNOLOGIE

Evolum : objectif atteint !

### DEVELOPPEMENT ET PROCESS

Le futur est dans l'assiette

### REALISATIONS

Les céréales de la Pampa

### SERVICE ET MAINTENANCE

Maintenance préventive et formation

### BREVES

Clextrusion, dans ses deux numéros précédents vous a présenté des réalisations de lignes d'extrusion. Ces quelques exemples sont représentatifs d'un travail opiniâtre et constant en développement Process et Ingénierie. Nous savons que le niveau de performance d'une ligne complète reste lié à celui de l'extrudeur bi-vis. Aussi, toutes les équipes de CLEXTRAL se sont mobilisées ces dernières années, du Service Marketing jusqu'au Service Industriel pour définir et développer une nouvelle génération d'extrudeurs bi-vis.

Clextral, seul constructeur au monde présent dans les trois domaines d'applications (agro-alimentaire, chimie-plastique, pâte-cellulose) renforce ainsi sa polyvalence et son adaptabilité. Cette nouvelle génération va nous permettre de vous proposer des solutions optimisées, répondant ainsi à vos besoins spécifiques en termes économiques et techniques. Vous trouverez dans ce numéro les caractéristiques techniques de ce nouveau modèle, que vous pourrez découvrir dans notre station d'essais de Chazeau...

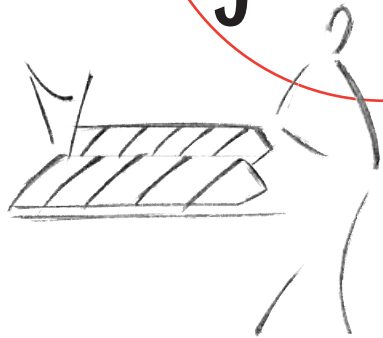
Laurent BRUYAS  
Directeur ingénierie



Numéro 3  
AVRIL 1999

**CLEXTRAL**  
FRAMATOME

# T echnologie



## performances

*un circuit de refroidissement optimisé des modules de fourreaux, offrant des performances accrues en terme de régulation et d'échanges thermiques*

## accessibilité et nettoyage

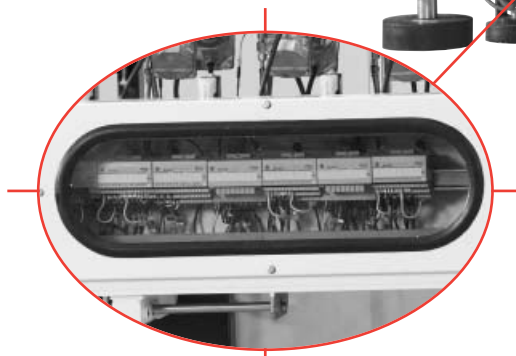
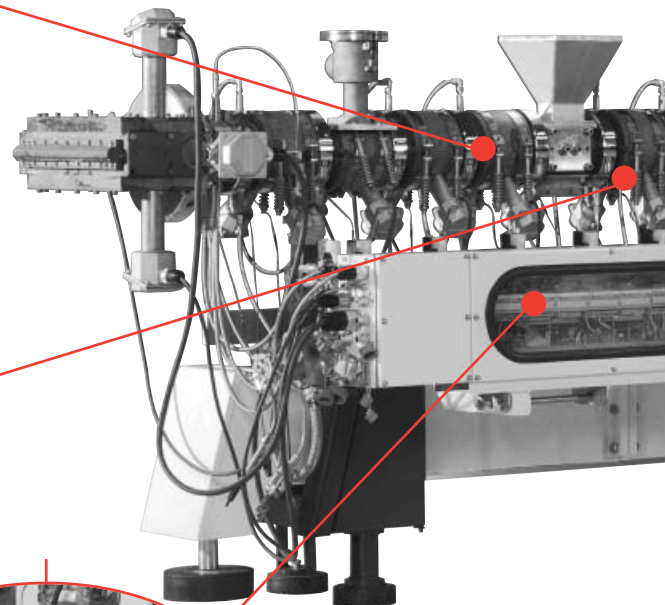
- *démontage des paliers de guidage des arbres par la lanterne*
- *possibilité de démontage de l'accouplement mécanique de sécurité sans retirer le moteur principal ni le groupe d'extrusion*

## ensemble vis-fourreau

*la longueur totale du fourreau peut varier de 3 à 12 modules équivalente de 12D à 48D*

## cablage simplifié

*Tous les câbles de signaux sont connectés à des modules I/O déportés situés le long du bâti, limitant ainsi le nombre de câbles et simplifiant les opérations de câblage lors de l'installation de l'extrudeur (avec l'option PLC seulement)*



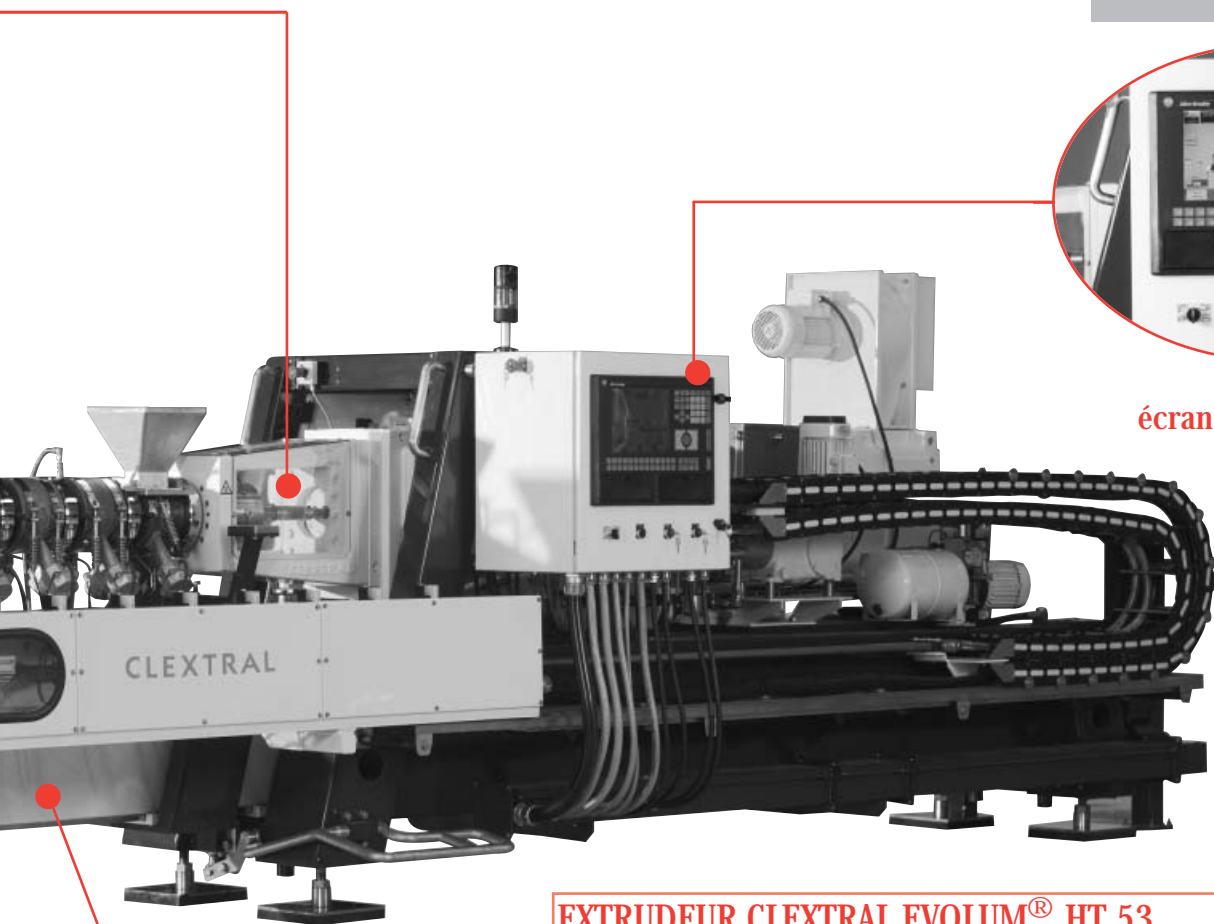
## EXTRUDEUR CLETRAL EVOLUM HT53 : OBJECTIF ATTEINT !

Nous vous l'avions annoncé, la nouvelle machine à Haut Couple, **EVOLUM HT 53**, est devenue une réalité depuis décembre dans la station d'essais de Firminy. Nous pouvons vous livrer ici les premières conclusions des essais de validation et le descriptif technique complet de cette machine. **L'Evolum HT 53** de par son couple disponible et sa vitesse élevée se révèle une machine largement plus performante que ses homologues. Le calcul des indices de performances en terme de process indique des capacités de 2 à 4 fois supérieures à celles des machines actuelles de même taille. Les indices économiques en montrent aussi la supériorité.

**L'Evolum HT 53** en terme de débit et de qualité du produit s'affirme déjà comme le nouveau standard de l'extrusion.

# EVOLUM

## HT 53



### écran de contrôle-opérateur

*fixé sur le bâti de l'extrudeur, réduisant ainsi l'encombrement général requis pour les armoires électriques et offrant une vision d'ensemble : machine + écran (avec l'option PLC seulement)*

### bati-ouverture du fourreau

*deux types de bâti :*

- avec glissière hydraulique permettant une ouverture rapide du fourreau et un accès immédiat aux vis (série H)*
- avec support fixe, l'accès aux éléments de vis s'effectue en tirant l'ensemble arbres de vis + éléments de vis par l'ouverture frontale du fourreau.*

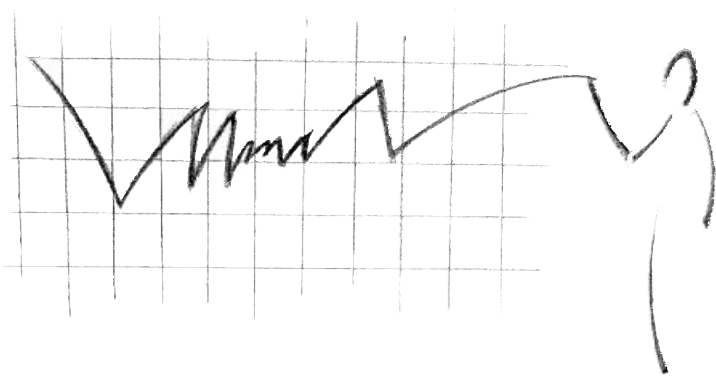
## EXTRUDEUR CLETRAL EVOLUM® HT 53

HT pour Haut Couple

L'extrudeur EVOLUM HT 53 est proposé avec différents niveaux de performances afin de répondre aux besoins spécifiques de chaque utilisateur

### SPECIFICATIONS TECHNIQUES

- Diamètre de vis (**D**) : 53 mm (48 mm pour certaines applications)
- Longueur d'un module de fourreau (**L**) : 212 mm (4 x 53)  
La longueur d'un module fourreau est un multiple du diamètre des vis :  
Longueur d'un module = 4 x diamètre de vis.
- Couple maximum par arbre : 53 HT = 1033 N.m
- Pression maximale en continu : 275 bars
- Puissance moteur à vitesse maxi : 260 kW.
- 3 types de contrôle-commande sont disponibles :
  1. Tableau de contrôle manuel électromécanique
  2. PLC + écran panel view : FITSYS
  3. PLC + ordinateur industriel utilisant le logiciel Intouch = FITSYS "PLUS"



LE FUTUR ES

va

# Développ

## Un nouveau concept d'aliments

La cuisson-extrusion est un procédé récent mais déjà bien connu pour ses nombreuses applications en substitution de procédés de fabrication traditionnels. L'extrudeur est aussi un formidable outil pour la création de nouveaux concepts d'aliments.

Les applications de l'extrusion exploitent son aptitude à la cuisson thermomécanique HTST (High Temperature Short Time) de l'amidon et des protéines.

Développée au début des années 80, la Cuisson Extrusion en Milieu Humide est une technologie innovante que Clextal a appliquée à la fibrillation des protéines en collaboration avec PROTIAL, laboratoire de Recherche et Développement situé à Angers (France). Les bases protéiques peuvent être d'origine animale et/ou végétale. La teneur en protéines de la formulation doit se situer entre 50 et 90 % du poids sec.

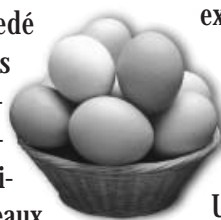
Les bases protéiques végétales proviennent généralement du soja ou du blé.

Les bases protéiques animales se composent de blanquette de volaille, chair de lapin, boeuf ou porc, de farine ou pulpe de poisson.

On utilise aussi du blanc d'oeuf, riche en protéines, pour son pouvoir liant.

Chaque nature de protéines donnera lieu à un type de fibrillation particulier.

En plus des bases protéiques, d'autres ingrédients aux rôles spécifiques complètent la formulation. Il s'agit d'amidon de maïs, de fibres de soja, de protéines du sang, de protéines laitières ou autres protéines végétales, de matières grasses, de vitamines et minéraux, de sel, de colorants et arômes, d'antioxydants, de conservateurs. Clextal a tout particulièrement développé 3 lignes de fabrication, autour de 3 recettes qui



témoignent de la diversité des produits extrudés que la CEMH permet d'obtenir :

Une recette végétarienne destinée à reconstituer des steaks végétariens.

Une recette à la volaille : pour des miettes de volailles

Une recette au thon : pour du petfood de type "fines bouchées". De nombreux autres produits ont déjà été réalisés et sont en mesure d'être industrialisés rapidement.



## Le procédé de fabrication

C'est un procédé original qui met en oeuvre un extrudeur bi-vis et une filière longue refroidie.

Les opérations de pré-traitement permettent d'obtenir le mélange homogène des bases protéiques végétales ou animales. Ce mélange est ensuite introduit dans l'extrudeur bi-vis, où on réalise l'opération de cuisson-extrusion. Le mélange pulvérulent et l'émulsion sont mélangés et fondus par une action thermomécanique dans l'extrudeur, puis les protéines sont texturées au niveau d'une filière particulière à la CEMH. Le travail de l'extrudeur se décompose en 3 parties :

L'alimentation et la compression sur le premier tiers de la longueur des vis, la plastification de la matière sur la moitié de la longueur de vis et enfin l'alimentation de la filière. La filière utilisée en CEMH est innovante et très particulière car elle est longue et refroidie. C'est là que s'effectue la texturation du fondu protéique en fibres. Le refroidissement est un facteur essentiel du procédé car la qualité de la fibrillation dépend de l'évolution de la température entre le produit et la filière. **Le procédé intègre les opérations de post-traitement** : découpage et saumurage du produit.

# T DANS L'ASSIETTE : Valorisation, transformation, création...

## ement & Process

En sortie de filière le produit se présente sous la forme d'une bande.

Différents types de découpage sont ensuite envisagés pour l'obtention de cubes ou de miettes, avec une coupeuse bi-dimensionnelle munie de lames spécifiques. On peut aussi envisager le découpage de formes à l'emporte-pièce.

Après le passage en saumure pendant 10 à 30 mn le produit s'est éclairci, a absorbé les additifs (sel, colorants, arômes, vitamines ou minéraux) et a récupéré de 1 à 6 points d'eau.

Les chutes de découpe peuvent être réintroduites dans l'extrudeur : elles fondront, se textureront à nouveau correctement.

### Pour de nouvelles habitudes alimentaires

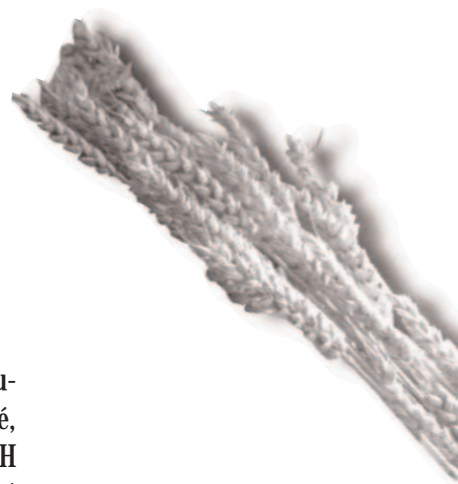
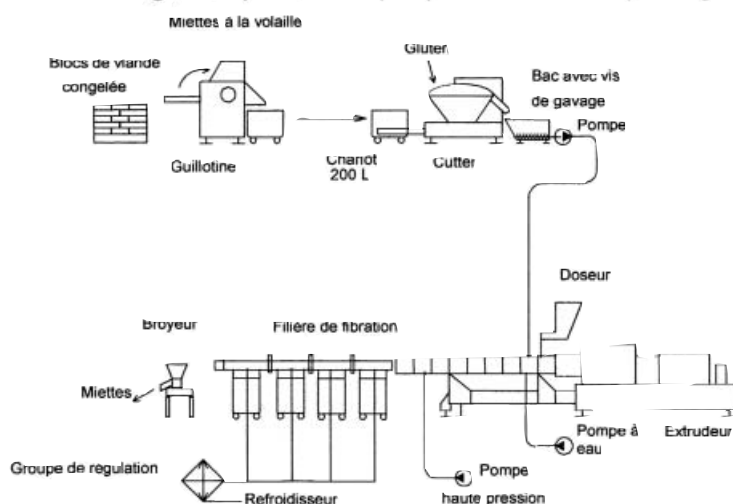
Les caractéristiques physiques et sensorielles du produit obtenu sont définies par son état de fibrillation: non fibré (non fondu, gel) ou alors fibré (en feuille, longitudinal), par l'aspect de surface : lisse, rugueux, brillant, mat, homogène, marbré,

par la couleur (clair ou foncé), par la texture : cohésion, fermeté, souplesse, élasticité, et enfin par son goût. Le procédé CEMH garantit l'hygiène du produit : la qualité microbiologique est maintenue tout au long du procédé de fabrication.

Ce procédé permet de réaliser des produits aussi bien destinés à l'alimentation humaine qu'à l'industrie du pet-food, dans des conditions industrielles et économiques très compétitives. Clextral offre aujourd'hui le procédé clé-en-main : ligne de fabrication et savoir-faire, pour une capacité de 200 kg/h. S'inscrivant dans la tendance actuelle du développement des "convenience food", ce procédé offre désormais un large potentiel de développement de nouveaux produits de type "analogue de viande". Il permet aussi la valorisation de sous-produits des industries de la viande et du poisson.

En complément à l'offre ci-dessus la société PROTIAL peut réaliser sur demande des développements spécifiques de produits ainsi que des petites fabrications pour la valorisation des marchés-tests.

Ligne de production par procédé CEMH (200 kg/h)





Notre tour du monde des réalisations nous amène en Argentine à 500 km de Buenos-aires capitale aux allures du

"Vieux Continent",  
et à 2700 km du  
m y t h i q u e  
U s h u a i a .

Tres Arroyos, petite localité de la région céréalière et agricole de l'Argentine abrite

l'unité de production de la société LASO (dont le siège se trouve à Buenos-Aires).

Jusqu'en 1998, LASO fabriquait des corn-flakes, du riz et du blé soufflés selon des procédés de fabrication traditionnels.



C'est à l'issue d'un séminaire scientifique organisé en mai 97 à Buenos Aires par Clextal et son représentant Argentin, SOFRAR, autour des concepts fondamentaux de l'extrusion bi-vis et des process génériques, que le contact s'est établi avec cette société. LASO, hôte de cette manifestation, séduit par cette technologie, a tout de suite perçu les avantages qu'elle pourrait apporter au développement de l'entreprise. Les responsables de LASO ont ensuite listé les différents produits qu'ils souhaitaient pouvoir fabriquer par extrusion. Convaincus des capacités des équipes de

Clextal a pouvoir les aider à réaliser ces produits ils ont décidé rapidement l'installation d'une ligne de fabrication de céréales extrudées.

Les premiers tests de faisabilité se sont déroulés, et c'est là une marque de confiance, après la signature du contrat, dans la station d'essais de Clextal, Inc, en Floride. Au delà du succès des tests, le séjour

des équipes de LASO dans les locaux de Tampa a généré la mise en place d'un véritable partenariat entre les deux

sociétés.

Clextal a accompagné le saut technologique de LASO, résolu à se démarquer de ses concurrents locaux sur le marché des céréales pour le petit-déjeuner.

La ligne, installée en janvier 1998, est composé d'un extrudeur BC45, d'un tapis convoyeur, d'un couteau pinceur, d'un bac de fourrage. L'ensemble des équipements est piloté par un automatisme Allen Bradley. La simplicité de cette fourniture pourrait cacher l'ambition de ce projet.



# DE LA PAMPA...\*

*(\*Les céréales de la Pampa)*

## alisations.

En effet cette nouvelle machine de Clextral en terre Argentine a pour mission la fabrication de 7 produits différents : coussinets fourrés, boules de maïs, anneaux, billes de riz, céréales diététiques, flocons pour barres céréalières, animaux et sujets en 3D (dauphin, ancre...); avec pour chacun des débits variant entre 100 kg/h et 200 kg/h. En septembre dernier, à la demande de LASO, quelques-uns de ces produits ont fait l'objet d'une assistance spécifique. L'amélioration de certains paramètres de production (vitesse de vis, profils de vis...) a permis d'en améliorer encore la qualité. Une attention toute particulière a aussi été portée sur la formation des opérateurs et des techniciens de maintenance.

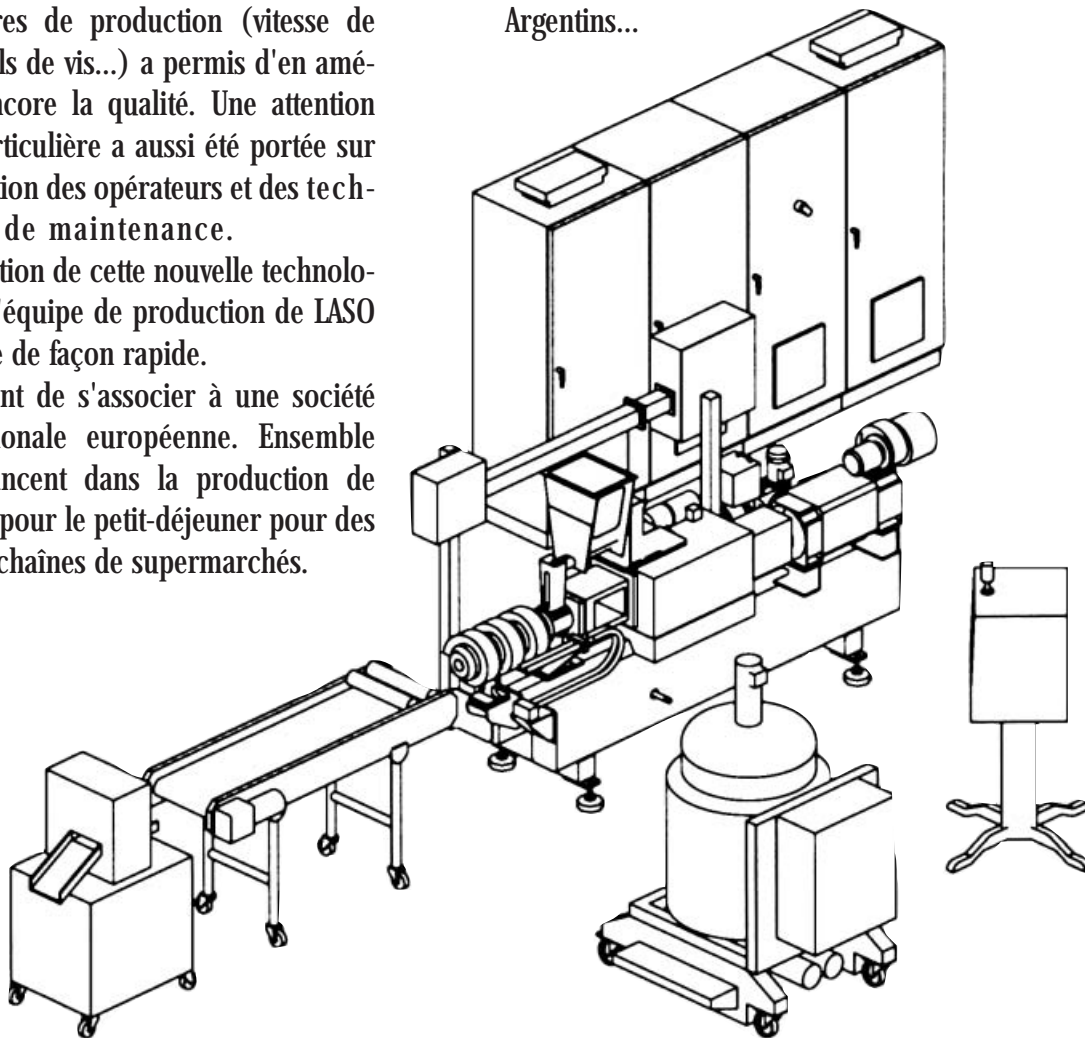
L'acquisition de cette nouvelle technologie par l'équipe de production de LASO s'est faite de façon rapide.

LASO vient de s'associer à une société multinationale européenne. Ensemble ils se lancent dans la production de céréales pour le petit-déjeuner pour des grandes chaînes de supermarchés.

Cet accord va permettre à LASO d'élargir son marché ainsi que la qualité et la variété de ses produits.

Cette exemple montre, une fois encore, que l'extrusion bi-vis permet à des sociétés de toutes tailles de concevoir, produire et commercialiser, dans un délai court, des produits correspondant aux attentes de leurs marchés et de leurs clients.

A présent, la ligne LASO fonctionne 5 jours par semaine. Elle est réglée comme la mélodie des plus beaux tangos Argentins...



# S Service & Maintenance

Améliorer les performances de vos équipements d'extrusion par la **maintenance préventive** et par le **développement des qualifications** du personnel



Depuis 1995, face à une demande croissante, les experts de Clextral réalisent chez les clients des audits techniques. Ce bilan régulier, préconisé une fois par an, permet une révision complète, tant au niveau mécanique qu'électrique. Ce service peut s'étendre à des relevés d'usure sur les vis et fourreaux de la machine.

Une journée entière est consacrée à chaque machine et fait l'objet d'un dossier technique rédigé chez le client.

Un rapport liste l'état de la machine et établit les recommandations et les actions préventives à envisager.

Proposée partout dans le monde, Clextral a enregistré une forte progression de cette activité particulièrement en Europe et sur le continent Américain.

Au delà de l'assurance d'une machine en parfait état de fonctionnement, ces audits représentent un moyen efficace de formation et d'échanges avec le personnel de maintenance.

Clextral a aussi développé un Service de Formation. La formation peut s'effectuer chez l'utilisateur ou chez Clextral qui accueille les stagiaires dans l'univers de la technologie bi-vis pour une durée moyenne de 2 à 3 journées.

Le programme porte sur la présentation de l'extrusion bi-vis, la technologie, le montage, le fonctionnement et la maintenance de l'extrudeur Clextral.

Nous proposons également des formations spécifiques à caractère scientifique destinées au personnel des équipes de R&D. Organisées à la demande, elles concernent particulièrement le domaine de l'alimentaire avec :

Les procédés génériques en extrusion, les matières premières en cuisson-extrusion, l'analyse du procédé d'extrusion et la distribution des temps de séjour, le développement thermomécanique de la structure des extrudés, les méthodes instrumentales pour l'évaluation des extrudés, l'extrapolation du procédé d'extrusion.



## Brèves...

### Programme de participation de Clextral aux salons 99

**INTERPACK 99** : 6-12 mai 1999

Düsseldorf-Allemagne

**stand 1A10**-15ème foire internationale des machines à emballer, des emballages, des machines de confiserie.

**EUROPLAST 99** : 31 mai - 4 juin 1999

Parc des expositions de Paris Villepinte-France

**Stand 4E19**-11ème salon international des plastiques, du caoutchouc et des matériaux composites.

**FISPAL 99** : 8 - 11 juin 1999

Sao-Paulo-Brésil

Foire internationale de l'alimentation et des équipements pour l'industrie alimentaire.

**IFT 99** : 24 -28 juillet 1999

Chicago-IL-Etats-Unis

**Stand 3342**-salon des technologies alimentaires

**INTERPLAS 99** : 3 - 7 octobre 1999

Birmingham- Royaume-Uni

**Stand 4480**

«Table Top» de l'AACC (American Association of Cereal Chemists):

31 octobre - 2 novembre 1999

Seattle-WA-Etats-Unis

### Nouveaux représentants de Clextral pour les applications Agro-Alimentaires :

**MEXIQUE** : IMPULSORA INTERNACIONAL DE MAQUINARIA, s.a de c.v

Naucalpan De Juarez, Mr BAS TUR  
tel 52 5 373 1149 373-8318/360-5998  
fax 52 5 373-8308

**CORÉE** : WOOJIN - Séoul, Mr MOON  
tel 82 2 572 2555 fax 82 2 572 2553

**INDE** : AGARAM- Chennai,

Mr MADHAVAN

tel 91 44 4838 784

fax 91 44 4839 529

### L'identité du groupe Framatome

évolue. Le nouveau logo, résolument simplifié, est composé de 3 éléments :

- le sigle, symbole fédérateur
- le nom de la société
- l'appartenance au groupe



Tél. 1 813 8544434 Fax. 1 813 8552269  
E.mail: clextralUS@aol.com

CLEXTRAL S.A. B.P 10  
42702 FIRMINY CEDEX. FRANCE  
Tel. 33 4 77 40 31 31  
Fax. 33 4 77 40 31 23  
E.mail: clextral.sales@hol.fr