

Clextrusion

Sommaire

Développement & Process

Modélisation de la fusion de polypropylène

Réalisations

Printemps au pays du dragon

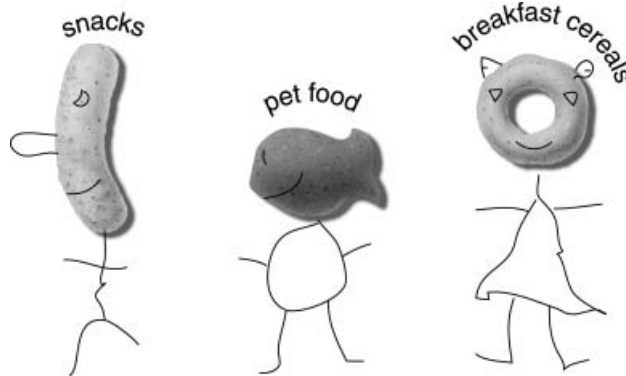
Technologie

L'extension de la gamme EVOLUM progresse encore...

Service & maintenance

L'extrudeur d'occasion Clextral : rénovez vos idées !...

Brèves



Depuis l'origine, Clextral s'est développé grâce à une politique volontariste en matière d'innovation : innovation à caractère incrémental (amélioration continue des technologies et procédés) et innovation de rupture (saut technologique), tant au niveau des produits et services offerts par la société, que des fonctions et l'organisation de l'entreprise.

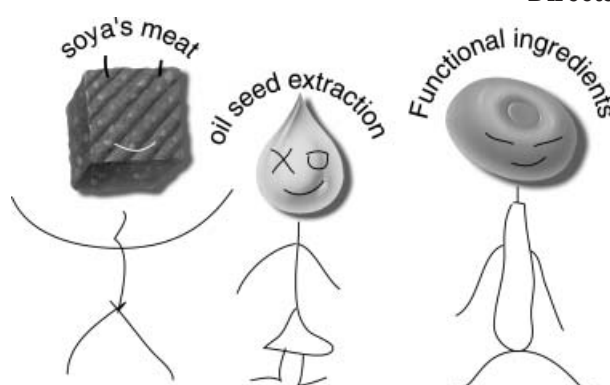
Trois idées-force sous-tendent la politique d'innovation de Clextral :

- Développer une qualité d'écoute de nos clients et d'observation du marché, à tous les niveaux.
- Promouvoir le travail en partenariat, qui permet d'accroître à la fois la pertinence et l'efficacité des développements innovants.
- Optimiser la maîtrise des métiers de l'entreprise, de la mécanique à l'ingénierie des ensembles complets (équipements + process + formation).

En consacrant au moins 5% de son chiffre d'affaires à la R & D, Clextral a l'ambition de mettre sur le marché des produits et services compétitifs et fiables, et de préparer l'avenir en développant des produits et process innovants. Clextrusion nous permet de partager régulièrement avec vous des faits et exemples concrets illustrant la politique d'innovation de Clextral. Le présent numéro met particulièrement l'accent sur les travaux de recherche relatifs au mécanisme de fusion en extrudeur bi-vis, conduits par Gilles Souveton dans le cadre de son D.E.A. (diplôme de 3ème cycle).

J.M. Bouvier

Directeur de l'extrusion



www.clextrusion.com

Numéro 6
Novembre 2000



CLEXTAL
FRAMATOME

Développement & Process

Résumé des

Modélisation de la fusion de polypropylène en extrusion bi-vis co-rotative :

Présentation et problématique

Nous vous avons présenté dans un précédent Clextrusion une étude sur la fusion du polypropylène au sein d'une extrudeuse bi-vis co-rotatives. Celle-ci, basée sur de nombreuses expérimentations, avait permis de mettre en évidence les différentes étapes (4) qui se succèdent lorsque le polymère passe de l'état solide (granulés) à l'état liquide. Elle avait également permis la constitution d'une vaste base de données (mesures de pressions, températures matières, temps de séjour, puissance consommée...) qui permet la validation de la modélisation que nous allons développer ci-dessous.

Modélisation

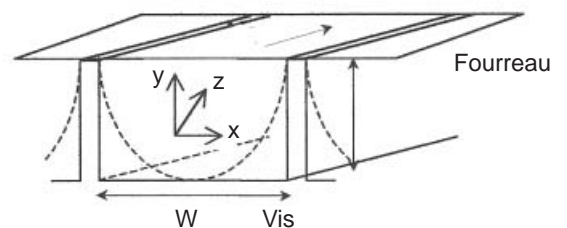
Le modèle développé permet le suivi de la fusion dans un enchaînement filet - malaxeurs - pas inverse semblable aux profils de vis utilisés industriellement.



L'idée de base du modèle est de considérer une suspension liquide/solide, sans arrangement particulier du solide dans le chenal des vis. On s'intéresse à une approche 1D, compatible avec celle ayant été utilisée pour le développement du logiciel LUDOVIC® qui permet de modéliser les écoulements de polymère fondu

dans ce type de machine.

On considère un chenal de vis rectangulaire, avec le fourreau tournant autour des vis comme en monovis.



Le cisaillement dans le chenal conduit à une dissipation de l'énergie qui, ajoutée à celle échangée par conduction avec le fourreau tend à faire augmenter la température du liquide et à diminuer la taille des granulés ; la température de ces granulés solides augmentant par conduction avec le liquide environnant.

En considérant une fraction solide initiale ϕ_0 de sphères de rayon R_0 à température T_{s0} , dans un liquide à température T_{l0} , on se fixe une valeur z_0 du point de démarrage de la fusion ainsi qu'un incrément de temps Δt et on calcule successivement pour chaque temps t :

la densité, le débit volumique dans le chenal, le taux de cisaillement moyen, la viscosité équivalente, le gradient de pression dp/dz , l'énergie dissipée, la réduction de rayon, l'augmentation de température du liquide, l'augmentation de température du solide.

La particularité des malaxeurs est qu'ils sont dépourvus d'hélicité. Ils sont montés en série et décalés d'un certain angle les uns par rapport aux autres : chaque malaxeur génère alors un profil de pression circumférentiel qui passe par un maximum avant chaque sommet. Le décalage des profils de pression (lié au



travaux de recherche conduits par Gilles Souveton

décalage des malaxeurs) entraîne l'existence d'un gradient de pression selon la direction axiale des vis, ce qui permet le convoyage de la matière. La résolution des équations de Stokes permet de calculer les profils de pression circonférentiels puis, par itération leur décalage pour que le débit axial engendré soit égal au débit réel de la machine. La fusion est terminée lorsque le rayon des granulés est égale à zéro, ou lorsque la température du solide atteint la température de fusion. A la sortie du pas inverse, si la pression est non nulle on modifie la valeur de z_0 et on reprend le calcul.

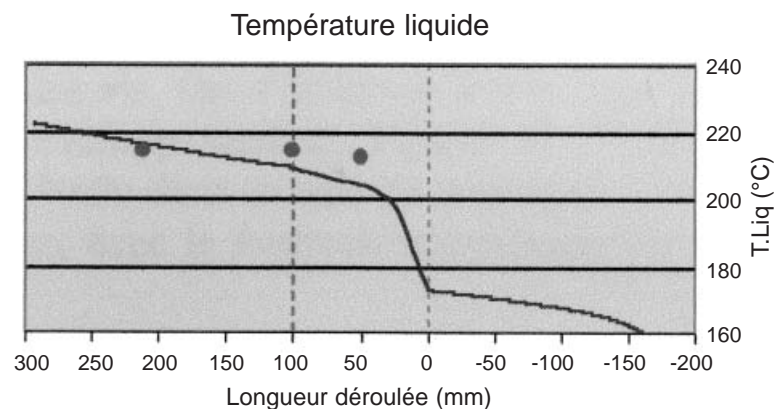
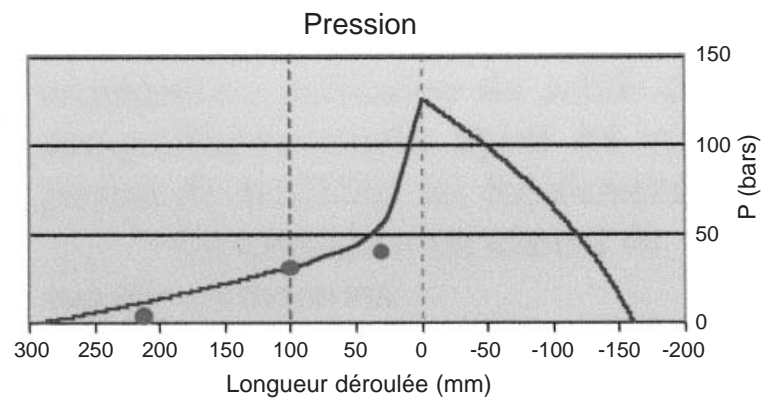
Résultats

Les résultats obtenus pour le modèle sont globalement en accord avec ceux issus des essais notamment en ce qui concerne les temps de séjour, les valeurs de pression et la fraction de solide. L'écart le plus important entre modèle et expérience se situe au niveau des températures liquides calculées (20 à 30°C maximum), mais ceci n'est pas réhibitoire compte tenu des hypothèses de départ et de la difficulté des mesures. Le point de démarrage de la fusion est également bien modélisé.

Perspectives

Cette étude va permettre d'optimiser le choix des profils de vis dans la zone de fusion, notamment pour la gamme d'extrudeuses EVOLUM. Elle pourra servir également de complément au logiciel LUDOVIC® afin d'en améliorer les performances.

Gilles Souveton



Réalisations



Printemps

Tout pousse au Viêt-nam ...

La création du Viêt-nam est placée sous le signe du dieu dragon et les contours du pays ressembleraient, dit-on, à un dragon renversé.



Hanoi ●

Ho Chi Minh ●

Ce pays qui ouvre l'extrême sud-est du continent asiatique, de tout temps convoité, ravagé et ruiné par 50 ans de guerre, est aujourd'hui enfin apaisé, mais reste l'un des pays les plus pauvres de la planète.

Avec près de 80 millions de Vietnamiens, soit une densité moyenne de 225 habitants au km², le pays du dragon est le pays le plus peuplé d'Asie. Sa population pour moitié âgée de moins de 15 ans, est avide de nouveaux produits.

Si les ressources naturelles sont importantes, elles sont encore inexploitées.

L'économie du pays repose essentiellement sur l'agriculture : tout pousse au Viêt-nam...et 80 % de la population tirent ses revenus de la terre.

Le riz des deltas du Mekong et du fleuve Rouge, avec 2 à 3 récoltes par an, est la



base de l'alimentation, et place le pays au rang de 3ème exportateur mondial pour cette production.

C'est précisément au nord, dans la capitale Hanoi, à la tête du delta du Tonkin, sur le fleuve Rouge, que Clextral a installé au printemps 2000, la première ligne de production de snacks expansés du Viêt-nam.

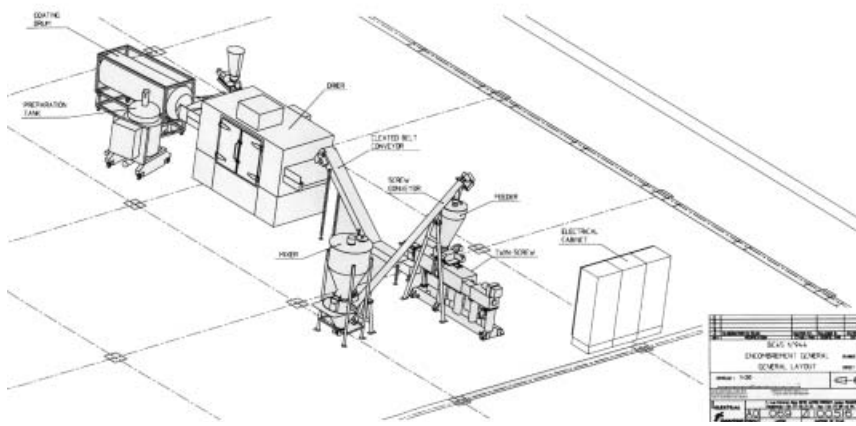
Trang An Confectionery est une société d'état qui fabrique des confiseries, bonbons et gaufrettes. Un premier contact avait été établi il y a 3 ans. Puis le projet s'est précisé.

L'appel d'offre de l'état vietnamien exigeait une proposition très détaillée et précise. La confiance accordée à Clextral ne s'est pas démentie...Tant et si bien que la signature du contrat est intervenue, fait assez exceptionnel, sans séance d'essais préalables ...

Des produits clé en main

La fourniture de la ligne de Trang An comprend : un mélangeur vertical, un convoyeur à vis, un doseur, un extrudeur double vis BC45 NS, un couteau granulisateur, un convoyeur à bande, un sécheur à bande, et un système d'enrobage à tambour.

Cette installation permet une grande flexibilité dans l'utilisation de matières premières locales : farine de riz et tapioca essentiellement, pour la fabrication de produits soufflés et croustillants. Les recettes habituelles à base de farine de maïs ont été adaptées, retravaillées et testées pour ajuster les paramètres process et obtenir des produits qui correspondent au goût des vietnamiens.



au pays du dragon

Le choix s'est porté sur des produits simples avec des formes attrayantes, exécutables par un rapide changement de filières : boules, curl, étoiles, anneaux, formes d'animaux : écureuil, dauphin, ourson, éléphant, pour un débit de 200kg/h.

Les essais ont eu lieu sur place, lors de l'installation qui s'est déroulée en 3 séjours sur une période de 3 semaines durant les mois d'avril et de mai 2000.

La mise en route s'est effectuée lors du dernier séjour de mai, et s'est associée à la formation d'un groupe de 10 personnes, assistées par un traducteur.

Cette adaptation rapide, la confiance accordée, et la facilité avec laquelle cette nouvelle technologie a été assimilée par l'équipe de Trang An, témoigne d'un dynamisme qui permet d'augurer des développements futurs et une collaboration plus étendue...



T echnologie

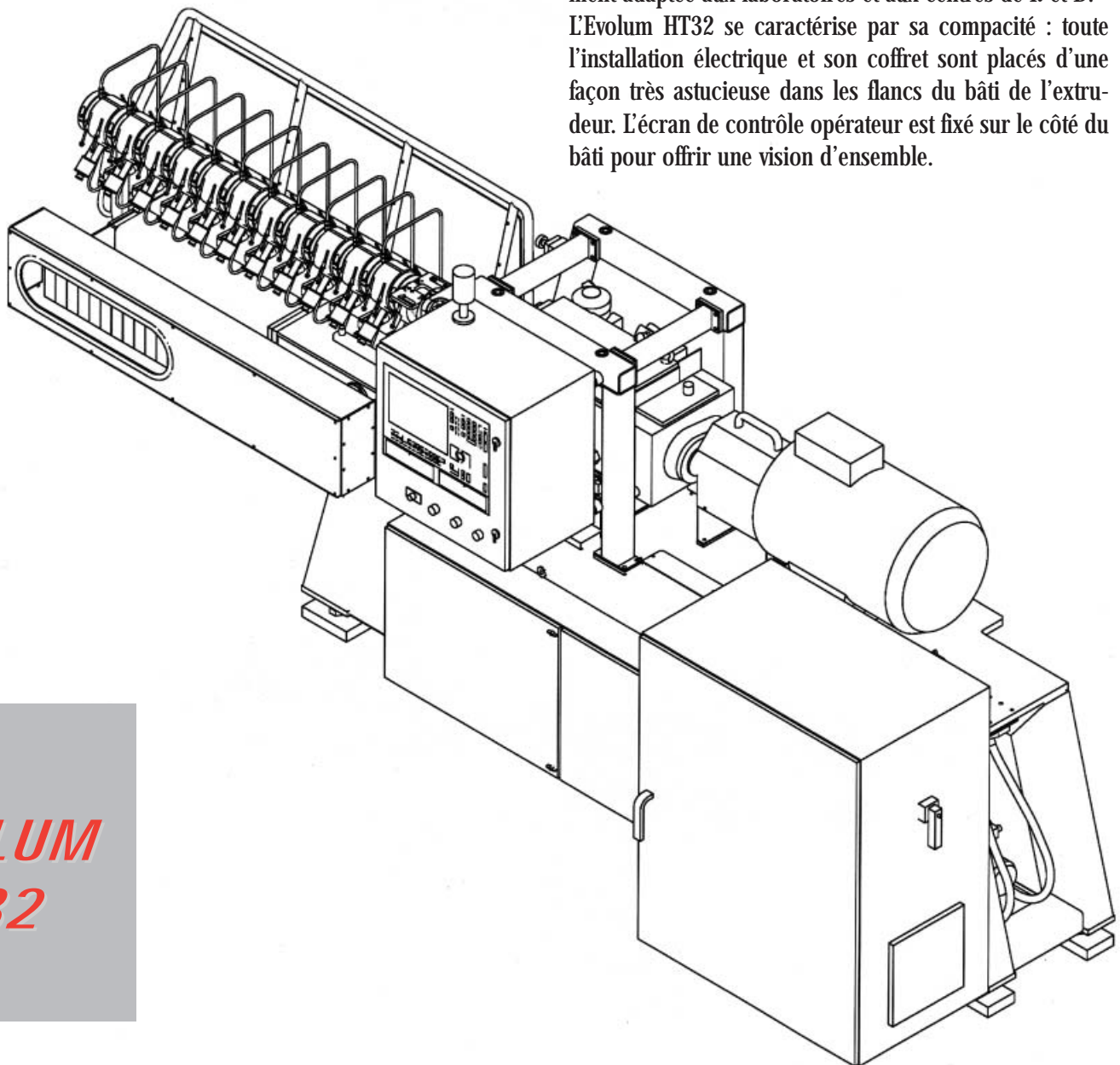


L'extension de la gamme EVOLUM

Bénéficiant du même design, des mêmes avancées technologiques que les modèles Evolum HT53 et Evolum IT145, le nouveau modèle, l'extrudeur Evolum HT32 (diamètre de vis 32 mm) se qualifie comme le nouvel outil de laboratoire pour toutes les applications.

D'une grande simplicité, Evolum HT32 a été conçue pour que sa mise en route soit aussi simple qu'une prise à brancher ...

Sa conception particulièrement innovante est parfaitement adaptée aux laboratoires et aux centres de R et D. L'Evolum HT32 se caractérise par sa compacité : toute l'installation électrique et son coffret sont placés d'une façon très astucieuse dans les flancs du bâti de l'extrudeur. L'écran de contrôle opérateur est fixé sur le côté du bâti pour offrir une vision d'ensemble.



**EVOLUM
HT 32**

progresses encore...

Comme les autres modèles de cette gamme, le support de périphérique est intégré, et permet, l'installation d'un périphérique.

L'absence de module d'armoire électrique séparé et la réduction de l'encombrement général sont des avantages très intéressants, auxquels s'associent des améliorations de conception portant sur l'ouverture de la glissière. Evolum HT32 est disponible en différentes versions de cinématique et notamment avec des puissances de moteur élevées valorisant sa capacité de transmission de couple, et est donc idéale pour la R & D et pour des petites productions industrielles.

Ces performances accrues permettent à l'évidence une grande efficacité à un prix extrêmement compétitif.

D'ici à la fin de l'année 2000, 3 nouvelles machines seront installées dans des centres de R et D, respectivement aux USA, au Royaume-Uni et en Allemagne pour des applications concernant tant l'agro-alimentaire que le plastique.

Maintenant c'est à votre tour d'innover !

Parallèlement les équipes du bureau d'étude finissent de mettre au point une machine de taille industrielle, l'extrudeur Evolum HT68.

CLETRAL EVOLUM HT32

Diamètre de vis : 32 (D)

Entraxe : 26 mm

Couple maximum par arbre : 200 N.m

Pression maximum : 275 bars

Longueur d'un module de fourreau : 128 (4D)

Longueur minimum du fourreau : 12 D

Longueur maximum du fourreau : 48 D

Puissance maximum du moteur à la vitesse de vis maximum : 50Kw

Service & Maintenance

L'extrudeur d'occasion Clextral : rénovez vos idées !...

A la demande de nos clients, Clextral services réalise de plus en plus d'audits techniques. Lors de ces interventions, nos techniciens recueillent les différents types de besoins. Certains voudraient augmenter la capacité de production de leur équipement, d'autres bénéficier des dernières évolutions technologiques de nos matériels. L'acquisition d'un nouvel extrudeur de la gamme est parfois la solution retenue. Dans ce cas, une reprise de l'ancien extrudeur est étudiée.



BC 92 avant expertise



BC 92 rénoverée

Les techniciens de Clextral Services réalisent alors une expertise approfondie du matériel Clextral destiné au marché de l'occasion : son état et sa valeur sont évalués avant un rapatriement dans nos ateliers de Firminy. Là, on étudie les opportunités d'application de cette machine, et l'on exécute une première remise en état générique.

Nos ingénieurs commerciaux, en collaboration avec l'équipe technique de CLEXTRAL, évaluent avec les industriels intéressés par cette machine la configuration requise pour répondre à leur besoin.

Une fois l'extrudeur livré sur le site, il est mis en route par nos techniciens. Il bénéficie de la fiabilité de l'audit, du contrôle et de la remise à niveau selon le standard Clextral, et de la garantie de sa conformité aux normes, comme une machine neuve.

Un extrudeur d'occasion présente un grand intérêt pour des entreprises nouvellement créées, mais aussi pour des sociétés réalisant des marchés tests destinés à de nouveaux produits, ou encore pour des entreprises souhaitant évoluer vers la technologie de l'extrusion bivis.

Un extrudeur bivis même d'occasion peut être l'instrument d'une innovation !



Brèves...

En 2001 :

Clextral sera présent sur les salons :
VICTAM Utrecht, PAYS-BAS
du 24 au 26/04/2001

KUNSTSTOFF 2001 Düsseldorf,
ALLEMAGNE du 25/10 au 1/11 2001

IFT Nouvelle Orléans, LOUISIANNE
juin 2001

ConfitExpo Guadalajara, MEXIQUE
du 31/07 au 3/08/2001

Petfood Forum Chicago, ILLINOIS
du 26/03 au 28/03/2001

AACC table top

OUZBOUM : Démarrage du chantier de la ligne de pâte pour papier impression-écriture et de pâte commerciale en Ouzbékistan.

La phase de réalisation achevée, l'ensemble du matériel a été expédié cet été. Le chantier est maintenant lancé pour une période prévue de 8 mois, comprenant le montage et la mise en route.

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 : clxsales@clextral.com

CLEXTRAL Inc
14450 Carlson Circle
Tampa, FL 33626 USA
Tél. 1 813 8544434
Fax. 1 813 8552269
E.mail : clextralUS@aol.com

CLEXTRAL A.P.
4th floor, 74 C Duxton road
SINGAPOUR 089533
Tel. 65 225 27 26
Fax. 65 225 29 39
E.mail : e.allibe@pacific.net.sg