

NOUVEAUX PROCÉDES POUR LE DEPELLICULAGE ET LE TRIAGE DES GRAINES DE COLZA

Par Alain Gris

Centre Stéphanois de Recherches Mécaniques, Hydromécanique et Frottement,
Rue Benoit-Fourneyron, Zone Industrielle Sud, 42160 Andrézieux-
Bouthéon, France

I - INTRODUCTION

Présentation du Centre Stéphanois de Recherches Mécaniques

Notre Centre de Recherches qui a vu le jour il y a près de 25 ans vit uniquement des fruits de ses inventions, ne recevant aucune subvention et ne dépendant d'aucun groupe industriel et financier. Nous avons appris expérimentalement que, pour vivre de telle sorte, il fallait être très spécialisé et c'est ainsi que notre Centre croît par la juxtaposition successive d'équipes surspécialisées et monovalentes.

Nous rappelons, pour mémoire, que notre première spécialité est la mécanique des surfaces (usure - frottement - lubrification - fatigue - etc.), spécialité qui a conféré à notre Centre une certaine réputation qui s'étend bien au-delà de nos frontières.

Notre deuxième spécialité qui est "l'étude de Cinématiques Nouvelles" est née il y a près de 13 ans, mais c'est depuis 9 ans environ que nous avons été confrontés avec les problèmes de machinisme agricole.

II - PRESENTATION DES ACTIVITES DE NOTRE DEPARTEMENT MACHINISME
AGRICOLE

Dans ce département, nous avons inventé et nous développons actuellement de nouveaux procédés brevetés de traitement des graines, à savoir:

- un procédé de décorticage pneumatique par "pression/décompression" rapide,
- un procédé de dépelliculage pneumatique, à jet d'air,
- un procédé de séparation en lit fluidisé.

a) Procédé de décorticage pneumatique par "pression/décompression" rapide

C'est un procédé qui s'applique aux graines dont la coque est fermée et dont le volume compris entre la coque et l'amande est non négligeable; c'est ainsi que ce procédé répond avec succès au décorticage de graines aussi diverses que: l'arachide, l'amande, la noisette, le marron, etc. ainsi qu'à l'écoassage des pois, de la caroube etc.

Ce procédé qui permet aux amandes ainsi décortiquées de garder leur parfaite intégrité consiste schématiquement à:

- enfermer les graines à décortiquer dans une enceinte étanche capable de résister à la pression,
- réaliser le remplissage de cette enceinte en air comprimé,
- laisser diffuser cet air à travers les coques des graines jusqu'à obtention d'une équipression de part et d'autre de la coque,
- mettre brutalement à l'air libre cette enceinte au moyen d'une vanne à ouverture ultra-rapide de façon à obtenir une détente rapide de celle-ci (quelques millisecondes); cette détente rapide crée une différence de pression de part et d'autre de la coque des graines provoquant leur explosion.

Des essais sur l'arachide notamment ont montré que ce procédé était sélectif et que des graines trouées, termitées, fendues, fortement contaminées par l'aspergillus flavus plus communément appelé "aflatoxine B1" pouvaient être sélectionnées lors du décorticage du fait même que la porosité de leur coque était différente des graines saines.

b) Procédé de dépelliculage pneumatique

Ce procédé, contrairement à ce que nous avons vu ci-avant, s'applique à des graines n'ayant pas nécessairement une coque fermée et un volume d'air compris entre la coque et l'amande, telles que l'avoine, le millet, la moutarde, le colza, le tournesol, etc.

Ce procédé consiste à soumettre, au moyen d'un ensemble du type "Venturi", des graines à l'action d'un jet d'air; les graines à dépelliculer étant amenées à la base du "Venture" vont subir les principaux effets suivants:

- effet de "pression/décompression":

Les graines, aspirées par le Venturi, passent d'une dépression à la pression du jet d'air, puis subissent les mêmes variations de pression que le flux d'air. Ces variations cycliques de pression provoquent une rupture des coques par fatigue de celles-ci.

- effet dynamique:

Lorsque les graines sont mises en vitesse par le jet d'air comprimé, celui-ci s'applique directement sur la coque des produits à dépelliculer et c'est cette coque qui transmet le mouvement à l'amande qu'elle contient. De par la différence d'inertie qu'il existe entre ces deux produits, il se crée des efforts "coques/amandes" qui tendent à dépelliculer les graines ainsi mise en vitesse.

- effet des chocs et de friction:

Pendant toute la phase de mise en vitesse et de décélération des graines dans notre système de dépelliculage, celles-ci vont subir d'une part des phénomènes de friction et de micro-chocs entre elles, d'autre part des phénomènes de chocs et de friction entre elles et les parois des conduits de mise en vitesse et de décélération.

- effet de "déshabillage":

Lorsque les graines dont la coque est ouverte soit naturellement soit après avoir subi les effets ci-avant sont placées dans le jet d'air, celui-ci en s'infiltrant entre la coque et l'amande, provoque une dernière action qui paracheve le dépelliculage.

Il est à noter que les graines ainsi mises en vitesse sont ensuite décélérées dans un cyclone d'une façon très progressive afin d'éviter au maximum les risques de brisures.

Des machines utilisant ce nouveau procédé sont employées avec succès, industriellement, pour peler l'avoine, le millet, etc. (voir photo N° 1).

Sur ces machines, on obtient des taux de dépelliculage, suivant la variété des graines, compris entre 94 et 99 % en un seul passage dans la machine et ceci avec des taux de brisures inférieurs au pour cent. De plus, des essais de dépelliculage du colza, réalisés dans notre Centre, sur des dépelliculeurs à échelle industrielle, ont montré que notre procédé permettait de dépelliculer le colza avec des taux de décorticage de l'ordre de 90 % en un seul passage dans la machine et ceci avec des taux de brisures très faibles.

c) Procédé de séparation en lit fluidisé

Lorsque l'on étudie en procédé de dépelliculage et ceci quel qu'en soit son principe, on s'aperçoit très rapidement qu'un seul passage dans la machine ne permet pas un dépelliculage à 100 %; c'est alors que se pose le problème de séparer à la sortie du dépelliculeur:

- d'une part les coques des amandes décortiquées,
- d'autre part les graines décortiquées des non décortiquées afin de pouvoir recycler des dernières.

Si, actuellement, ces opérations sont réalisées sur des produits ayant soit des granulométries, soit des densités très différentes, il y a problème lorsque les produits sont de dimension et de densité voisines; c'est le cas notamment de graines telles que : colza, tournesol, moutarde, etc.

L'originalité de notre procédé consiste, pour réaliser l'opération de séparation, à utiliser un fluide sec plus communément appelé "lit fluidisé".

Ce "lit fluidisé" est obtenu en mettant en sustentation des particules solides finement divisées dans un courant d'air ascensionnel.

Si l'on plonge les corps à séparer dans un tel lit fluidisé correctement choisi, les corps les plus denses se noient dans le lit alors que les corps les moins denses flottent en surface du fluide sec.

Une variante de ce procédé consiste, lorsque l'on a à séparer des produits de petite granulométrie, c'est le cas du colza, à fluidiser directement les corps à séparer. Ainsi, lorsque l'on fluidise des graines de colza, issues du dépelliculage, on réalise instantanément trois couches de produits, à savoir:

- en surface se trouvent les téguments des graines dépelliculées,
- la couche inférieure est constituée des graines de colza non dépelliculées,
- la couche intermédiaire est formée par les graines dépelliculées.

La photo N° 2 montre un modèle probatoire de séparateur à échelle industrielle composé principalement:

- d'une cuve de fluidisation de forme rectangulaire dans laquelle s'écoule le produit à séparer,
- d'un dispositif d'alimentation en produits bruts de la cuve de fluidisation,
- de deux dispositifs pneumatiques de ramassage des produits séparés:
 - . un premier suceur pneumatique placé à mi-distance entre l'alimentation en produit et l'autre extrémité de la machine recueille la couche supérieure du lit constituée par les téguments des graines décortiquées.
 - . un deuxième suceur placé à l'extrémité de la cuve de fluidisation recueille les amandes dépelliculées.

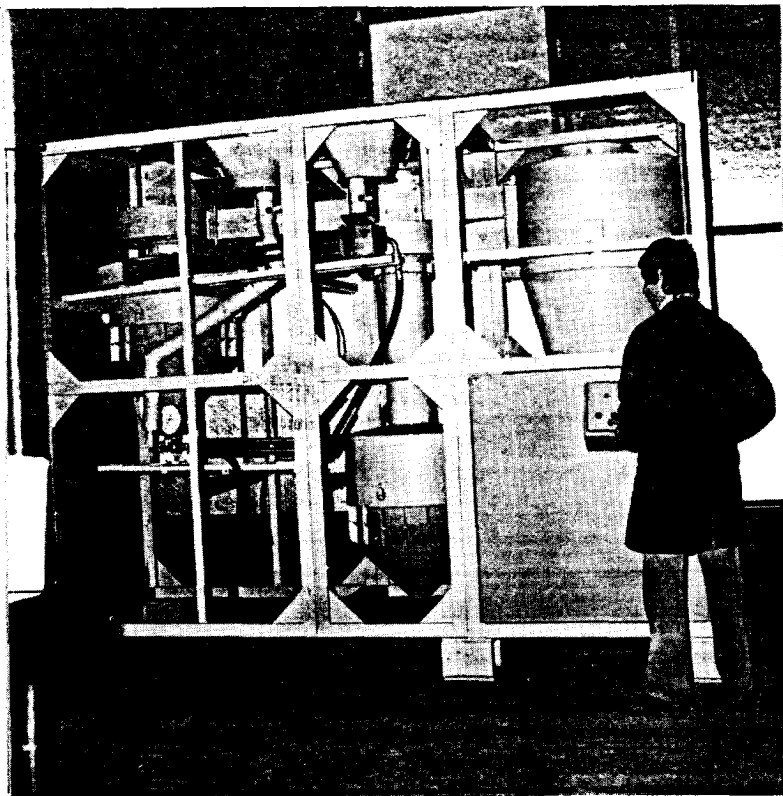


Fig. 1



Fig. 2

- . Par débordement, on recueille à l'extrémité de la machine les graines non dépelliculées.

III - POINT DE NOS TRAVAUX SUR LE DEPELLICULAGE ET LA SEPARATION DES GRAINES DE COLZA

Nous avons étudié et réalisé une unité pilote à échelle industrielle utilisant nos procédés de dépelliculage pneumatique et de séparation en lit fluidisé capable de traiter 3 t/h de graines de colza. Cette unité, mise au point dans notre Centre, sera placée, dans les semaines à venir, dans son contexte même d'utilisation, à savoir dans une huilerie française de colza afin de terminer le développement de cette chaîne de traitement en fonction de paramètres difficilement reproductibles dans notre Centre, tels que variétés de graines, degré de dessiccation, etc.

De plus, ces essais nous permettront de déterminer:

- le prix de revient de l'opération de dépelliculage et de séparation des graines de colza par nos procédés ainsi que sa répercussion sur le coût de l'huile, du tourteau, etc.
- le rendement d'une telle unité,
- son rendement qualitatif et quantitatif sur l'huile et le tourteau,
- etc.