

# DECORTILAGE - TRIAGE DU TOURNESOL

A. GRIS; B. GRILSAMER

## 1. PROGRAMME DE DEVELOPPEMENT DE DECORTICAGE- TRIAGE DES GRAINES OLEAGINEUSES

Dans le cadre de notre activité agro-alimentaire, nous avons associé nos moyens avec le Centre d'Etudes Techniques des Industries Oléagineuses Métropolitaines (Cetiom) et Oleagri Recherches Developpements (Ord, filiale d'un important Groupe huilier français) pour mettre au point, dans des conditions industrielles, le dépelliculage et le triage des graines de colza et de tournesol.

Un important programme de développement a été fixé depuis quelques années dans le but d'obtenir, par élimination des coques des graines de colza et de tournesol, des tourteaux à faible teneur en cellulose et haute teneur en protéines, de manière à utiliser ces tourteaux dans des proportions plus importantes dans les rations pour animaux monogastriques.

La première partie de ce programme concernait principalement le colza. Une chaîne de dépelliculage-triage d'une capacité de 3 tonnes/heure a été installée dans une huilerie française du Groupe Oleagri et les différents essais que nous avons menés jusqu'à présent ont consisté à tester les performances de la chaîne, réaliser des essais de trituration des amandes par pression et extraction, étudier la valeur nutritionnelle des tourteaux dépelliculés, envisager des débouchés possibles du sous-produit, à savoir des pellicules.

Cette chaîne était composée des éléments suivants:

- un ensemble de décorticage, (partie supérieure diapositive 7)
- et un trieur en lit fluidisé. (partie inférieure diapositive 7)

Nous reviendrons plus loin, dans le cas du tournesol, sur la technologie de ces procédés qui sont sensiblement les mêmes.

---

\* Lentre Stephanous de Recherches Mecaniques; Andrezieux-Boutheou. Francia.

## II. RESULTATS SUR LE COLZA

### 1.<sup>o</sup> Principaux résultats colza

Les tableaux ci-après illustrent parfaitement les résultats qualitatifs de cette chaîne au niveau taux de protéines et taux de cellulose.

Le *tableau I* indique les teneurs théoriques en matières grasses, en cellulose et en protéines:

- des graines entières.
- des amandes si elles étaient décortiquées manuellement,
- des coques si elles étaient également décortiquées manuellement.

Le *tableau II* indique ces mêmes teneurs sur les produit obtenus par la maquette installée au sein des Etablissements precy. Nous pouvons constater que ces résultats sont très voisin de ceux indiqués dans le *tableau I*.

TABLEAU I (dispositive 8)

Produits	Teneur théorique matieres grasses	Teneur théorique cellulose	Teneur théorique protéines
Graines entieres .....	45,6%	11,5%	40,1%
Amandes décortiquées a la main ....	55,3%	4,9%	49,4%
Coques .....	12 %	28,5%	18,1%

TABLEAU II (diapositive 9)

Produits	Teneur matieres Teneur matieres grasses	Teneur cellulose	Teneur Teneur protéines
Amandes .....	53,7%	6 %	47,2%
Coques .....	16,5%	27,3%	20,3%
Fines .....	47 %	11 %	40,6%

## 2° Trituration

(Résultats présentés lors de la Conférence de New-York par le CETIOM)

A la suite des essais de dépelliculage, il a fallu examiner les possibilités de travailler les amandes en huilerie. Pour cela un circuit jusqu'au stade de la pression a été installé. Ce circuit expérimental comportait une presse continue de 300 kg/heure.

Le but de ces essais était de pouvoir arriver à former des écailles de pression ayant une bonne tenue de façon à permettre une bonne percolation du solvant à l'extraction. Cela a été possible avec une cuisson des graines à 95°C et une réhumidification permettant d'avoir les amandes à l'entrée de la presse à 3,5 - 4% d'eau.

Les résultats de ces essais de trituration sont mentionnés ci-dessous. (Diapositive 10).

TABLEAU III

	Amandes	Graines entières
M. Grasse initiale en % M.S. ....	49,5	45,7
M.G. Tourteau pression en % M.S. ....	13,7	13,3
M.G. Tourteau extraction en % M.S. ....	1,2	1,4
Epaisseur écailles en mm. ....	5,6	5,1

## 3° Utilisation des produits issus du dépelliculage

Différents essais ont été entrepris sur des rats et des porcs et nous nous tiendrons ici à exposer les principales conclusions de ces essais sans entrer dans le détail des méthodes et des régimes utilisés.

Sur les rats, nous pouvons conclure en disant que le dépelliculage a entraîné une amélioration de la digestibilité de l'azote (80,7 contre 72,8%) et de l'énergie (76,2 contre 58,6%).

Des essais de digestibilité sur porcs, il est ressorti que le dépelliculage améliore l'utilisation digestive de l'énergie du régime, mais plus nettement l'utilisation des matières azotées.

Le dépelliculage appliqué sur les nouvelles variétés à faible teneur en glucosinolates permettra de disposer d'une bonne source d'aliments complémentaires.

#### *4.º Utilisation des pellicules*

Par leur teneur en matières azotées (environ 20%) et leur valeur en cellulose (30%), les pellicules de colza ont une composition voisine de celle de la luzerne deshydratée. Par contre elles sont plus riches en matières grasses, donc en énergie brute.

Des essais d'utilisation de ce nouveau sous-produit se sont donc orientés vers les bovins et les lapins et sur ces deux types d'animaux, les pellicules de colza se sont avérées être un nouveau sous-produit intéressant.

#### *5.º Conclusion*

A l'issue de ce programme, nous pouvons faire un premier bilan des points acquis.

a) Le dépelliculage du colza est une opération réalisable industriellement avec des rendements corrects.

b) Les amandes peuvent être travaillées en huilerie avec les moyens classiques de pré-pression suivie d'extraction.

c) Le tourteau de colza dépelliculé apporte une amélioration pour l'utilisation métabolique de l'énergie et de l'azote chez les animaux ou son introduction était jusqu'alors limitée.

d) Le nouveau sous-produit peut trouver une utilisation en nutrition chez les bovins et les lapins.

### **III. COMPTE RENDU DES TRAVAUX ACTUELS SUR LE TOURNESOL**

Suite à la première partie du programme concernant le colza, nous avons donc essayé de vérifier l'efficacité des procédés mis au point pour le colza moyennant certaines modifications.

Les coques de tournesol représentent 25 à 30% du poids de la graine et apportent aux tourteaux, une fois l'huile extraite, une quantité importante de cellulose. Si certains animaux utilisent en partie cette cellulose (ruminants) ou ont des besoins pour le transit intestinal (lapins), elle présente des inconvénients chez les monogastriques. En effet, elle ne peut être digérée et elle contribue à diminuer la digestibilité d'énergie et des protéines de la ration.

La décorticage de la graine avant trituration permet d'améliorer l'utilisation des éléments nutritionnels. Cela est intéressant pour le

tournesol dont la valeur biologique des protéines est élevée. Si le but noble du décortilage est celui que nous venons de citer, il ne faut pas négliger pour autant les aspects d'augmentation des capacités de trituration de plus de 20% des huileries ainsi que la réduction importante de l'usure des vis de presses.

Avec les appareils connus et les variétés riches en huile actuelles, le décortilage ne peut être fait que partiellement et les tourteaux obtenus titrent environ 37% de protéines pour 18% de cellulose, alors que les amandes pures de tournesol ont 52 à 54% de protéines et 5% de cellulose. En améliorant le décortilage, il peut être possible d'obtenir des tourteaux à plus de 45% de protéines et 9 à 10% de cellulose.

### *1.º Décortilage*

Le décortilage combine un procédé pneumatique et un procédé mécanique. Il est composé:

- d'un système Venturi alimenté en air comprimé.
- d'un ou plusieurs tubes d'accélération,
- d'un obstacle, fixe sur la diapositive de principe 11, mais qui prend la forme d'une roue à aubes entraînée en rotation par un moteur électrique sur la machine industrielle.
- d'un cyclone de décélération.

On crée une zone de dépression à l'entrée du système Venturi.

On injecte un jet d'air comprimé qui aspire ces graines. Elles subissent à la fois une pression et une forte accélération.

Les graines sont accélérées dans un ou plusieurs tubes le long duquel ou desquels elles subissent des efforts coques/amandes provoqués par la différence d'inertie existant entre ces deux produits. En sortie de ces tubes, les graines viennent percuter la roue à aubes.

La combinaison de ces deux procédés procure à ce décortiqueur un taux de décortilage élevé se situant généralement autour de 90%.

### *2.º Tamisage*

Contrairement au colza, avant de réaliser l'opération de triage coques/amandes, pour faciliter celle-ci, nous réalisons un tamisage ayant pour but de sortir deux groupes de produits qui sont:

- des brisures d'amandes + des brisures de coques,
- des amandes + des coques + des graines non décortiquées.

Ces deux groupes de produits sont ensuite dirigés sur des trieurs dont nous décrivons le fonctionnement ci-après mais ayant des réglages différents de manière à obtenir une séparation efficace.

### 3.<sup>o</sup> *Triage*

Le système de triage, également breveté par HEF, utilise la technique du lit fluidisé. Ce système est composé des éléments suivants:

- une trémie d'alimentation en graines de produits à séparer,
- une enceinte de fluidisation elle-même composée:

- d'un caisson,
  - d'un diffuseur,

- différents suceurs et chambres de détente.

Les produits à séparer s'écoulent depuis la trémie d'alimentation sur le diffuseur au moyen d'un distributeur rotatif. Le caisson est alimenté en air comprimé. Cet air, par le biais du diffuseur, est réparti d'une façon uniforme sur toute la table de travail. Les produits arrivant sur le diffuseur se mettent en sustentation au contact de ce courant d'air ascensionnel. Nous réalisons alors une séparation par densité:

- les produits de densité plus légère remontent en surface,
- les produits de densité plus lourde coulent au fond du lit.

Il est ensuite simplement nécessaire, par le système de suceurs, d'aspirer telle ou telle couche du lit ainsi formée.

Lors de cette opération de triage, étant donné le fort pourcentage de décortiquage (90%), nous cherchons à éliminer seulement les brisures de coques et les coques entières de manière à récupérer en sortie de chaîne deux groupes de produits:

- d'un côté les brisures de coques et les coques (suceurs 4 et 5 sur la diapositive 12),

- en bout de trieur, par débordement, un mélange composé de brisures d'amandes, d'amandes et des quelques 10% de graines non décortiquées. Un tel mélange, une fois pressé et passé à l'extraction, doit permettre d'obtenir un tourteau ayant des teneurs en cellulose de l'ordre de 8 à 10% et des teneurs en protéines supérieures à 45%.

En cas de taux de décortiquage plus faible, il est possible de

recyclées les coques et brisures de coques sur le premier suceur récupérant une couche de graines non décortiquées qui sont alors recyclées sur le décortiqueur. C'est le cas de la société ASSORENI, dont nous avons eu hier de brillants exposés, qui, pour éviter au maximum les brisures, se contente d'un taux de décortiquage d'environ 60% au premier passage et recycle les graines non décortiquées, de manière à obtenir un produit totalement exempt de coques.

A ce jour, nous terminons la mise au point:

—de décortiqueurs d'une capacité de 5 tonnes/heure, pour une puissance installée de l'ordre de 45 KW,

—des tamis d'une capacité identique, pour une puissance installée de quelques KW (environ 5 KW),

et enfin des trieurs d'une capacité de 4 tonnes/heure, demandant une puissance installée de l'ordre de 20 KW.

Les résultats moyens des essais que nous avons pu entreprendre pendant ce développement font ressortir, au niveau des produits analysés issus de notre chaîne, les chiffres suivants:

ANALYSE N° 1 (Diapositive 13)

Produits	Matières grasses	Protéines	Cellulose
Mélange à presser	56%	50,14%	9%
Sortie coques brisures de coques	6%	8 %	56%

ANALYSE N° 2 (Diapositive 14)

Produits	Matières grasses	Protéines
Mélange a presser	57 %	47 %
Sortie coques + brisures de coques	10 %	11 %
Feuilles obtenues à partir du mélange ci-dessus	16,59%	50,93%

Nous voyons ici la machine testée sur laquelle il manque la partie tamisage entre l'opération de décortiquage et de triage. (Diapositive 15).

Autre vue de la machine (Diapositive 16).

Enfin le diagramme complet (Diapositive 17).

Pour terminer, nous souhaitons signaler que des machines utilisant le même procédé, quelque peu simplifiées et de plus faible capacité, travaillent avec des rendements excellents en terme de bri-sures le tournesol de bouche pour le domaine de la confiserie.

Merci de votre attention.