



MICROFICHE №

02879

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION DOCUMENTAL

TUNISIE

المركز الوطني للتوثيق
وزارة الصناعة

المركز القومي
للتوثيق الفلاحي
تونس

F

1

- alimentation du bétail pour la pulpe ;
- usages industriels pour la coque, tels que production de fuel, bois scierie, panneaux de particules, ... et aussi combustible.

C'est dans ce but que des travaux expérimentaux ont été entrepris depuis 1976 par l'Office National de l'Huile avec l'assistance de l'INAO, sous la direction du Docteur FERREYRI, spécialiste INAO des industries oléicoles.

3/ - LE GRIGON D'OLIVE

La composition du grigon varie selon la variété d'olive et le système d'extraction d'huile. Des différentes mesures et analyses effectuées il ressort que :

- pour les systèmes à pression (classique et super-presses), et pour les variétés tunisiennes, 100 kgs de grignons frais provenant de 320 kgs d'olives, contiennent en moyenne 30 kgs d'eau, 10 kgs d'huile, 20 kgs de coques et 40 kgs de pulpe. Après séparation entre pulpes et coques l'on obtient :
 - . 25 kgs de coques à un taux d'humidité de 15 % et d'une teneur en huile de 4 % ;
 - . 75 kgs de pulpes à un taux d'humidité de 34 % et d'une teneur en huile de 12,7 %.
- Pour le système continu (centrifugation), et toujours pour les variétés tunisiennes, 100 kgs de grignons frais provenant de 320 kgs d'olives contiennent en moyenne 33 kgs d'eau, 5 kgs d'huile, 15 kgs de coques et 27 kgs de pulpe. Après un pressage obligatoire pour abaisser le taux d'humidité de 35 % à 30 %, ces 100 kgs de grignons contiennent 30 % eau, 7,0 % huile, 23,2 % coques et 29 % pulpe. Après séparation l'on obtient par rapport au grignon frais :
 - . 12 kgs de coques à un taux d'humidité de 15 % et d'une teneur en huile de 2,6 % ;
 - . 43,5 kgs de pulpes à un taux d'humidité de 35 % et d'une teneur en huile de 10 %.

Sur ces bases, et compte tenu du fait que 95 % des huilleries sont équipées de systèmes à pression, le potentiel national de production serait actuellement, pour une année moyenne (220.000 tonnes d'olives soit 180.000 tonnes de grignons), de :

- 22.700 tonnes de pulpes déboulées et séchées (5 l eau et 1 l huile) ;
- 45.000 tonnes de coques à 18 l d'eau.

Si toutes les huileries étaient équipées de système continu, la production de pulpes et coques (pour 600.000 tonnes d'olives soit 250.000 tonnes grignon) serait de :

- 47.500 tonnes de pulpes déboulées et séchées (5 l eau et 1 l huile) d'une qualité supérieure car provenant toujours d'olives sèches.
- 45.000 tonnes de coques à 18 l d'eau.

A titre indicatif, et ainsi que nous le verrons plus loin, les nombreux essais alimentaires du bétail réalisés en Tunisie depuis 3 ans permettent de donner à la pulpe de qualité moyenne une valeur minimale de 0,6 UF par kg. Des valeurs de 1 UF ont été obtenues pour un crudi avec pulpe traitée à la soude. (2)

Sur la base de 0,6 UF, ce qui semble être un minimum, 22.500 tonnes de pulpes sont équivalentes à 45.000 tonnes d'orge, soit 50 l des quantités actuellement importées au prix (en devises) de 600.000 tonnes environ, ce qui représente 2.700.000 Dinars.

2/ - LE PROCESSUS DE TRAITEMENT ACTUELLEMENT EMPLOYÉ

Ainsi que nous venons de le préciser, dans la situation présente, les grignons sont traités afin d'en extraire l'huile résiduelle qu'il n'a pas été possible de dégager par pression. C, traitement est, dans toute la mesure du possible, effectué sur un produit séché frais, mais avec aussi, pour une partie, subi un stockage plus ou moins prolongé. Les altérations en résultant entraînent une dégradation de l'huile et de la pulpe.

Le procédé employé comporte les interventions suivantes : broyage puis séchage à 7 l de grignon, extraction par solvant (hexane), dans des extracteurs fixes (1), de l'huile qu'ils contiennent, récupération de l'huile par distillation, puis utilisation comme combustible du grignon épuisé.

./.

(1) - Pour les oléagineux (tournesol, soja, colza, ...) l'extraction se fait dans des extracteurs continus ou rotatifs.

(2) - Seule seule la pulpe a une valeur énergétique de 0,5 UF. Incorporée dans les aliments du bétail à des taux ne dépassant pas 40 l de la ration elle peut remplacer partiellement l'orge (jusqu'à 100) qui a une valeur énergétique de 1 UF.

Dans certains pays (Espagne et Italie, notamment) il est procédé à la séparation entre pulpe et coques constituant le grignon épuisé. La pulpe est destinée à l'alimentation du bétail et la coque à des usages industriels.

Les séparateurs employés ne sont efficaces que pour un grignon dont l'humidité est inférieure à 20 %, ce qui est le cas à la sortie des extracteurs, alors qu'à la sortie de l'huilerie le grignon contient plus de 25 % d'eau.

5/ - LE NOUVEAU PROCÉDÉ MIS AU POINT

Ceci étant, le Docteur FERRETTI a proposé que la séparation entre pulpe et coque soit effectuée dès la sortie de l'huilerie, donc avant extraction de l'huile, ce qu'il avait d'ailleurs réalisé à Chypre. Il devait, à son avis, en résulter un certain nombre d'avantages, notamment :

- Possibilité de réaliser cette séparation ainsi que le séchage de la pulpe au niveau de l'huilerie, ou d'unités de type coopératif, ou autre situées à proximité des huileries, ce qui entraînerait une économie de transport, l'eau étant éliminée et chacun des deux produits (pulpe et coque) pouvant être acheminés directement vers les lieux d'utilisation. La séparation pourrait bien évidemment être aussi réalisée dans l'usine d'extraction, surtout quand cette usine est proche des huileries.
- Accroissement de la capacité des installations, puisque l'on interviendrait sur pulpe uniquement, qui contient la quasi-totalité de l'huile, d'où diminution des coûts de production, et ceci parceque pour une même quantité d'huile à extraire le volume à traiter est moindre.
- Amélioration de la qualité de l'huile et de la pulpe grâce à l'accroissement de capacité obtenu, qui devrait permettre de raccourcir les délais d'attente avant traitement, donc de travailler un produit plus frais. En outre, le séchage de la pulpe bloque les fermentations d'où, en principe, plus grande souplesse dans l'approvisionnement des usines en pulpes fraîches et possibilité de différer l'extraction tout en obtenant une production de qualité. En ce qui concerne ce dernier point, il y a lieu de signaler que le grignon peut également être séché, mais les dépenses à engager sont alors plus élevées, tant au niveau du séchage proprement dit, qu'à celui du stockage et du transport.

Le nouveau procédé, tel qu'il était conçu, semblait parfaitement logique sur le plan théorique, mais il restait à démontrer, concrètement, que son application était techniquement possible et que les avantages économiques que l'on pouvait en attendre étaient réels.

C'est à cet effet qu'un ensemble d'activités ont été organisées, qui ont notamment comporté :

./.

- Sur le plan technique :

- La conception, la fabrication et la mise au point d'un séparateur prototype susceptible d'assurer une bonne séparation pulpe/coque pour un grignon secant jusqu'à 75 % d'humidité ;
- La recherche et la mise au point d'un dispositif simple et peu coûteux permettant l'utilisation des extracteurs fixes équipant les usines de Tunisie pour l'extraction de l'huile de pulpe, car il ne pouvait être question de proposer leur remplacement par des extracteurs continus ou rotatifs en regard des investissements à engager ;
- Des travaux différents en séchage des pulpes, les hautes températures généralement employées entraînant une dégradation des protéines qui alors sont mal assimilées par les animaux ;
- des recherches et expérimentations sur la valeur nutritive des pulpes, ainsi que des essais alimentaires de détail.

- Sur le plan économique, une étude technique-économique comparée (en cours d'élaboration) sur le procédé actuel et le nouveau procédé, afin de bien identifier et chiffrer les avantages et inconvénients de chaque procédé. C'est cette étude qui doit permettre de mesurer les incidences de l'application des innovations techniques proposées et de décider de l'opportunité de leur diffusion.

Toutes les interventions techniques se sont situées dans le cadre d'une intégration ayant abouti à l'installation d'une unité expérimentale complète dotée de tous les équipements nécessaires à l'application globale du nouveau procédé, de la séparation de grignon à la production de pulpes tamisées et séchées pour l'alimentation du bétail.

Cette unité ne constitue pas une véritable usine, mais plutôt un laboratoire.

6/ - SÉPARATION PULPE/COQUE

Pour permettre l'application du nouveau procédé, il a donc été nécessaire, en tout premier lieu, de construire un séparateur prototype capable d'effectuer la séparation pulpe/coque sur un grignon contenant 75 % d'eau.

Ce séparateur, entièrement réalisé en Tunisie, est aujourd'hui au point et assure une bonne séparation des grignons de tous types et de toutes origines, y compris ceux issus de chaînes continues, mais sous réserve, pour ces derniers, qu'un pré-séchage ait abaissé le taux d'humidité de 15 % à 13 %.

Il est composé, indépendamment de tréfiles et vis sans fin :

- D'un doseur à disque mobile pour régler l'approvisionnement en grignons.
- D'un aimant pour l'élimination des morceaux de métal se trouvant dans le grignon.
- D'un broyeur à marteaux fins, avec tamis de 3 mm, couvert sur une face pour permettre l'élimination des pierres, et dont le rôle est d'effriter le grignon pour faciliter la séparation pulpe/coque.
- D'un premier ensemble de quatre tables vibrantes dotées de tamis et d'aspirateurs. Sous l'effet de la vibration le sable et les petits débris de noyaux sont éliminés à travers les tamis, la pulpe étant convoyée par aspiration dans un cyclone où elle est récupérée.
- A ce stade, le produit restant, qui est constitué d'environ 90 % de débris de noyaux et de coques et de 10 % de pulpe collée aux noyaux, est envoyé vers un second broyeur à marteaux doté d'un tamis de 1,5 mm, afin que la pulpe soit totalement détachée de la coque.
- Puis la séparation est parachevée au niveau d'un second ensemble de trois tables vibrantes équipées chacune d'un aspirateur qui convoye la pulpe vers le cyclone où elle est récupérée, la coque étant éliminée.

En fait, c'est le couple tamisage/aspiration qui caractérise le séparateur et constitue son originalité par rapport aux autres existants.

Le séparateur, dans sa version prototype, a une capacité de 1 tonne/h qui selon le type de grignons varie de 2 tonnes à 3 tonnes par heure, soit en moyenne 50 tonnes par 24 heures, ou 1000 tonnes pour une campagne de 100 jours correspondant à la durée moyenne de la récolte d'olives (1).

et

(1) - 1000 tonnes de grignons = 15.000 tonnes d'olives que la utilisation doit être effectuée par espèces à pression ou cuisson.

Cette capacité concerne la séparation d'un grignon frais, mais l'appareil peut également être employé pour séparer le grignon épuisé. Son rendement est alors accru, passant à 4/5 tonnes par heure ou 10.000 tonnes par campagne de 100 jours.

Les dossiers de mise en fabrication industrielle du séparateur sont en cours de préparation, grâce à l'assistance financière et technique donnée par l'Autorité Suédoise pour le Développement International. Ces dossiers comprendront, outre les études techniques afférentes à la version industrielle du matériel, tous les plans d'exécution, la description des outillages à employer et des techniques à mettre en oeuvre, des recommandations quant au choix de l'industrie tunisienne susceptible d'assurer sa fabrication, le taux d'intégration des éléments pouvant être produits en Tunisie (qui semble devoir être très élevé). Ainsi qu'une étude du coût de fabrication et des possibilités de commercialisation tant en Tunisie qu'à l'étranger.

Le planning élaboré à ce sujet avec les représentants de SIDA/Stockholm permettent d'espérer que dans un délai de 6 à 8 mois, soit en septembre/octobre 1980, l'on sera en situation, si la décision en était prise, de fabriquer industriellement le séparateur.

7/ - SECHAGE DES PULPES

Les pulpes doivent être séchées immédiatement après séparation, l'opération étant à effectuer là où est installé le séparateur.

L'un des effets du séchage, indépendamment de sa nécessité pour l'extraction, est de ralentir les fermentations et, par voie de conséquence, de permettre une meilleure conservation du produit sans forte augmentation d'acidité. Il en résulte la possibilité, quand le produit ne peut être traité en frais, de différer l'extraction de l'huile sans trop nuire à sa qualité, de même qu'à celle des pulpes.

Le séchage de la pulpe pure par rapport à celui du grignon entraîne une réduction des coûts de l'ordre de 10 % quand le produit est obtenu par les systèmes de trituration à pression, et d'environ 10 % pour le système continu. Ces chiffres tiennent compte : d'une part, du rapport pulpe/coque constituant le grignon ; d'autre part, du ralentissement du séchoir dû au fait que le taux d'humidité de la pulpe est de 10 % supérieur à celui du grignon.

Ceci étant, l'Institut National de la Recherche Agronomique a insisté pour que le séchage des pulpes soit effectué à des températures peu élevées, de telle manière que soit évitée la dégradation des protéines et que l'on obtienne un bon aliment du bétail.

Pour cette raison, deux sècheurs identiques ont été installés, l'un à feu direct, l'autre à vapeur.

Pour la vapeur, un séchage répondant aux normes recommandées par l'I.N.R.A.T. a été obtenu en réglant la température à 45°/50° à la sortie du séchoir.

Pour le feu direct, en utilisant comme combustible les coques issues des grignons, il a été démontré qu'une bonne maîtrise du "feu" permettait d'avoir à la sortie du séchoir des températures ne dépassant pas 60° alors qu'elles sont habituellement de 70 à 90°.

Dans ces conditions, le feu direct peut être maintenu pour le séchage avant extraction, parcequ'il n'altère pas la qualité de la pulpe quand le "feu" est bien conduit. Son coût est moins élevé que pour la vapeur. De plus, son installation dans les zones rurales ne pose pas de problèmes, alors qu'il n'en est pas de même pour la vapeur (chaudières).

Cependant, le séchage après extraction, qui est toujours réalisé au niveau des usines d'extraction qui disposent de chaudières, semble devoir être effectué à vapeur compte tenu des risques présentés par les traces d'hexane que peut contenir la pulpe. Toutefois, si la pulpe est assez rapidement incorporée à d'autres aliments "secs" pour le bétail le séchage peut être évité. De toute manière l'opération n'est pas spécifique au nouveau procédé ; elle est à envisager dès qu'il y a production de pulpe pour l'alimentation animale.

B/ - EXTRACTION DE L'HUILE

Ainsi que l'avons indiqué, en Tunisie, l'extraction de l'huile de grignon est toujours effectuée avec des extracteurs fixes, alors que pour les autres oléagineux on utilise des extracteurs rotatifs ou continus qui sont employés.

En effet, la présence de débris de noyaux (coques) dans le grignon facilite la circulation du solvant et de la vapeur, ce qui permet l'utilisation d'un matériel simple. Il en va différemment pour la pulpe qui se "tasse" au cours des opérations provoquant ainsi le "blocage" des extracteurs fixes. Cette difficulté avait été confirmée lors d'essais effectués en 1977 et 1978, qui avaient permis de constater que si le lavage à l'hexane (première phase de l'opération)

ne posait pas de problèmes, par contre des blocages se produisaient lors du lessivage par injection de vapeur, opération destinée à la récupération de l'hexane imbibant les pulpes (1).

Cependant, les observations effectuées permettaient de penser qu'avec une bonne répartition de la vapeur cet obstacle pouvait être surmonté.

C'est dans ce but qu'il fut décidé de placer dans les extracteurs fixes dont est dotée l'unité expérimentale de Mahdia (2) des diffuseurs de vapeur.

Ces diffuseurs, branchés sur les canalizations à l'entrée des extracteurs, sont constitués de tubes envoyant la vapeur dans des anneaux en fer à U, orientés vers le bas, et placés à l'intérieur des extracteurs à des espacements de 0,80 à 1 mètre. On obtient ainsi une bonne diffusion de la vapeur au sein de la pulpe sans qu'aucun phénomène de blocage se produise.

Les travaux réalisés ont démontré, après plus de 100 opérations, que la modification apportée, dont le coût est minime, donnait les résultats escomptés : L'EXTRACTION D'HUILE DE PULPES FOURES PEUT ETRE EFFECTUEE DANS DES CONDITIONS NORMALES ET SANS DIFFICULTES AUCUNE EN UTILISANT LES EXTRACTEURS FIXES DONT SONT EQUIPEES LES USINES EXISTANTES.

De nombreuses mesures et analyses comparées effectuées en étroite collaboration avec les laboratoires O.N.R. de Souss et Tunis, ont permis de préciser que pour le nouveau procédé :

- l'accroissement de capacité des extracteurs, du fait de l'élimination de la coque, était au minimum de 30 % pour le traitement de pulpes issues des systèmes à pressions et de 50 % pour celles issues de systèmes continus ;
- la teneur d'humidité des pulpes après l'opération d'extraction d'huile était comparable à celui que l'on obtenait pour les grignons, soit de l'ordre de 18 %.

./.

(1) - Deux essais effectués : l'un chez les Srs ELAMS ayant porté sur 3 extracteurs dont 2 ont fonctionné normalement, l'autre à la Coopérative ZOUILA où 3 extracteurs sur quatre ont fonctionné normalement.

(2) - Extracteurs du type de ceux installés dans toutes les usines, et achetés à la SINDILVUS à Sfax où ils équivalent l'ancien modèle fonctionnant au sulfate de carbone.

- la teneur en huile résiduelle des pulpes après extraction est en moyenne de 3 % sur tel quel, résultat équivalent à celui généralement obtenu sur grignons avec le procédé actuel ;
- la puissance extractive, c'est à dire le rapport huile extraite sur teneur en huile initiale des grignons, est la même pour les deux procédés (24 I) et ceci bien que dans le nouveau procédé les coques soient éliminées.

9/ - ALIMENTATION DU DETAIL

Un groupe de travail a été constitué pour l'élaboration, la mise en œuvre, l'exécution et le suivi d'un programme de recherches et d'expérimentation dans les domaines de l'alimentation du bétail avec des pulpes d'olives.

Ce groupe de travail, présidé par Mr. LARRAM, Directeur de l'INRAT, est composé de chercheurs et spécialistes de l'Institut National de la Recherche Agronomique, de l'Institut National Agronomique, de l'Institut des Zones Arides, de la Direction de la Production Animale, de l'Office de l'Elevage, de l'Office des Terres Domaniales, de l'Office National de l'Huile et du Projet FAO/SIDA/ TUN 2.

Des protocoles d'expérimentation, complémentaires les uns des autres, ont été mis au point. Ils sont exécutés par chacun des organismes intéressés, dans le cadre de travaux "scientifiques" et pratiques allant d'essais "in vitro" et "in vivo" réalisés en laboratoire jusqu'aux essais en "vraie grandeur". Un ensemble de résultats est obtenu qui porte sur l'utilisation de la pulpe comme aliment de complément pour les ovins et sur son incorporation, avec ou sans traitement, à des pourcentages variables, dans les aliments de bétail destinés aux ovins et aux bovins tant pour leur entretien, que leur engraissement ou la production laitière.

Ces protocoles sont complétés par des activités de recherches visant à l'amélioration de la qualité de la pulpe dont la valeur nutritive et énergétique peut être augmentée dans des proportions appréciables. A cet effet, des interventions sont menées dans les domaines suivants :

- traitements divers, notamment à la soude, en vue d'accroître le taux de digestibilité ;
- analyses approfondies effectuées par l'INRAT et l'INAT, en collaboration avec l'Université de Louvain et la Station de Recherches de Clermont Ferrand, en vue de la détermination des caractéristiques de la pulpe dans une optique de mise au point des méthodes et techniques relatives à l'augmentation de sa valeur nutritive.

- enrichissant en protéines dans le cadre de travaux de recherches effectués par le Doyen de la Faculté des Sciences et Techniques de Sfax, qui portent également sur les margines;
- préparation d'un Doctorat d'Etat sur la pulpe d'olive comme aliment du bétail par Mr. MEZLAOU, Chercheur de l'INRA.

Ceci étant, les résultats obtenus à la suite des importants efforts accomplis pendant ces trois dernières années sont d'ores et déjà fort encourageants. A ce sujet, le Département de Recherches de l'INRA présentait dans un rapport présenté en octobre 1979 :

- " En Tunisie la plus grande difficulté à laquelle se heurte la production animale est d'ordre alimentaire. Notre cheptel est en effet en sous-alimentation "chronique". Cette sous-alimentation est d'autant plus redoutable qu'il s'agit d'un déficit en matières premières nécessaires à la fabrication des concentrés.

Nous importons actuellement de l'orge, du maïs et du foin pour un équivalent de 2 millions de dinars (par an). Il conviendrait donc de valoriser nos sous-produits tels que la paille, la gaïgne d'olive et le marc de raisin.

Sans une optique de sauvegarde, les sous-produits ont passé sous l'utilisation de gaïgne d'olive (paille) pour des bœufs gestantes dans des conditions où la disette était évidente.

Les résultats ont été remarquables puisque avec 10 kg de pulpe dans la ration les poids des bœufs n'ont pas diminué après 10 semaines.

Dans ce cadre nous (chercheurs de la Station expérimentale d'expérimentation de nutrition et alimentation animale avec des bœufs) avons obtenu 40 % de pulpe non fermentée et fermentée (à la soude), et respectivement 10 kg d'orge, la paille moyen quantitative à 100 kg :

- 100 gms pour la ration (seul) ;
- 100 gms pour la ration contenant 10 % de pulpe non fermentée ;
- 100 gms pour la ration contenant 10 % de pulpe fermentée à la soude.

Considérant ces résultats, il nous paraît important et urgent de ne plus considérer la pulpe d'olive comme un résidu de disette humaine. Elle doit être considérée comme étant l'une des sources principales d'alimentation dans la fabrication des concentrés.

" les efforts doivent porter sur la qualité du grignon, la maîtrise des modalités de séchage de la pulpe, l'amélioration de sa valeur nutritive, l'extension des essais et la vulgarisation."

C'est dire tout l'intérêt de l'opération qui peut déboucher, nous le rappelons, sur la production d'environ 80.000 tonnes de pulpes annuellement, soit l'équivalent de 50.000 tonnes d'orge aujourd'hui importées.

Ce potentiel ira en augmentant, compte tenu : d'une part, des résultats à attendre des recherches en cours sur l'amélioration de la valeur nutritive de la pulpe ; d'autre part, de l'accroissement du volume des récoltes d'olives suite à l'entrée en production des jeunes plantations et aussi des efforts d'intensification pouvant être entrepris.

La pulpe d'olive peut alléger les importations d'aliments du bétail dans une forte proportion, avec toutes les incidences que cela comporte sur le plan économique et social.

10/ - C O N C L U S I O N S

Il résulte de ce qui précède que le nouveau procédé est techniquement au point.

L'étude économique en cours fera apparaître son réel intérêt au niveau des divers agents économiques et permettra aux instances responsables d'arrêter les mesures à prendre en vue de sa diffusion.

En toute manière il est à remarquer que son application peut être progressive, les innovations qu'il comporte étant susceptible d'une très grande souplesse d'application, sans jamais figer la situation.

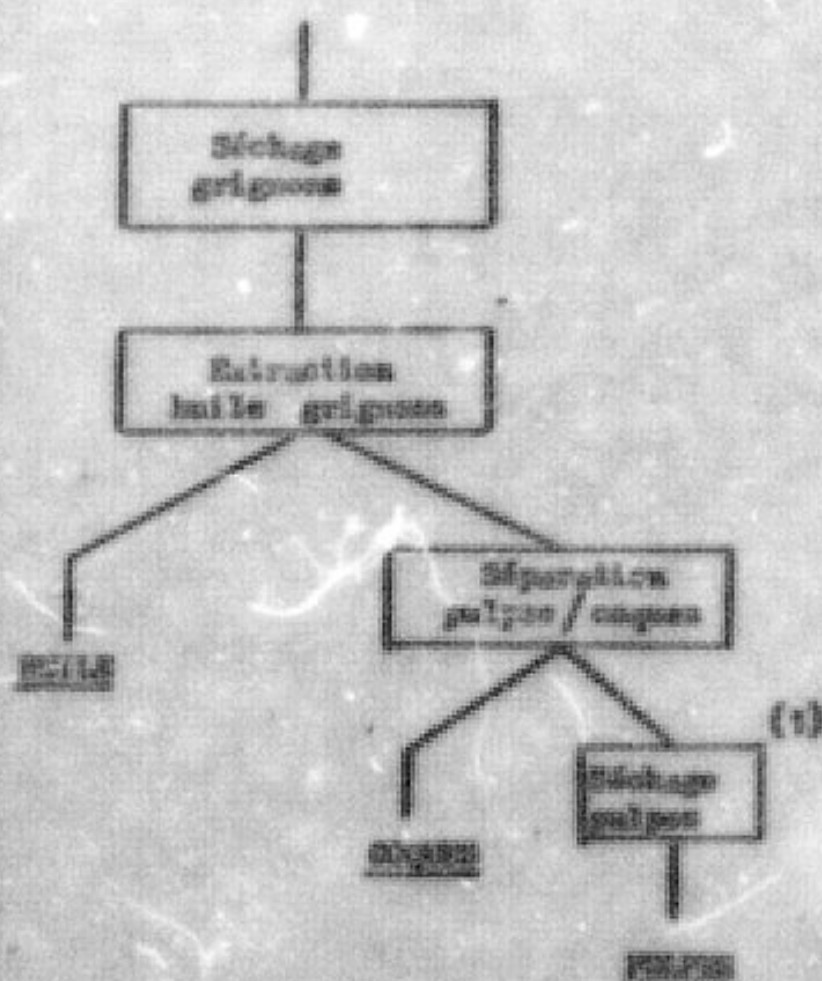
En effet : le séparateur peut être installé à proximité des huileries où dans les usines d'extraction ; il peut indifféremment assurer la séparation avant ou après extraction ; les précautions à prendre en ce qui concerne le séchage sont nécessaires que l'on traite du grignon ou de la pulpe ; la modification des extracteurs est aussi valable pour l'extraction d'huile sur grignon que sur pulpe pure.

Le réel intérêt des travaux réalisés, et les perspectives qu'ils offrent, justifient que des efforts accrus soient maintenant accomplis afin d'aboutir à la mise en œuvre d'un vaste projet dont bénéficieraient les secteurs de l'oléiculture, des industries oléicoles et de l'élevage.

DIAGRAMMES

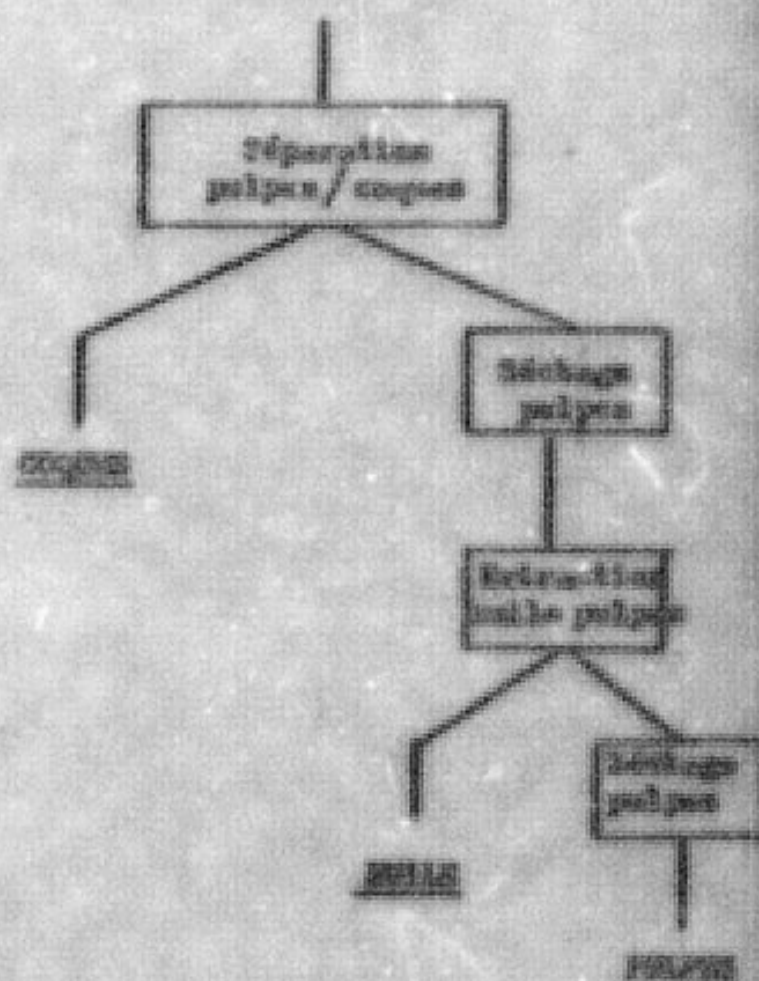
Procédé classique

Grignons frais



Procédé Ferré

Grignons frais



(1) Séchage à la vapeur à cause des lipides d'hexane se trouvant dans la pulpe.

L'expérience semble indiquer que ce séchage n'est pas nécessaire, sauf si l'on veut diffuser de plus de deux fois son incorporation dans un aliment de bétail.

FIN

13

W