

00020

الجمهورية العربية السورية
وزارة الثقافة
مركز البحوث
والدراسات
العلمية
والتاريخية

ف ٢

REPUBLIQUE TUNISIE
Office National de l'olive
Projet de développement
Rural Inter-Communal
à Vaccarès (Tunisie)
FAO/SIDA TUNIS

Note relative à la valorisation des sous-produits de l'olive

1 - Rendement global

La Tunisie produit actuellement, en année moyenne, de l'ordre de 650.000 tonnes d'olives qui après extraction par pression de l'huile qu'elles contiennent laissent environ 215.000 tonnes de grignons (33 %).

Compte tenu de l'entrée en production des jeunes plantations et des efforts d'intensification entrepris la production devrait atteindre 1 million de tonnes d'olives en 1990, soit 130.000 tonnes de grignons.

Ces grignons, quand ils sont obtenus par pression à pression (75 % de la capacité de trituration installée), contiennent tel quel :

- eau	24 %
- huile	9 %
- copeaux	43 %
- pulpe	24 %

Après séchage par vent, 100 kg de grignons provenant de l'huile de première pression laissent environ 77,5 kg de grignons séchés composés de :

- eau	17 %
- huile	2 %
- copeaux	55 %
- pulpe	26 %

Il est estimé qu'après séparation, extraction de l'huile et séchage des pulpes à 5 % d'humidité, 100 Kgs de grignons frais peuvent produire de l'ordre de :

- coques 43 Kgs
- pulpes 57 Kgs

Soit potentiellement pour la Tunisie (ordre de grandeur demandant à être vérifié) :

	<u>actuellement</u>	<u>en 1990</u>
- coques	92.000 T	142.000 T
- pulpes	53.000 T	82.000 T

Aujourd'hui le grignon est, après déhuilage, employé comme combustible alors que d'autres utilisations sont possibles, qui aboutiraient à mieux le valoriser :

- alimentation du bétail pour la pulpe ;
- usages industriels pour la coque, notamment production de furfural et acide salicylique.

C'est dans ce but que des expérimentations sont menées par l'Office National de l'huile et le Projet FAO/SIR/VIN 2.

2 - Les procédés employés

La valorisation des sous-produits de l'olive est déjà réalisée dans certains pays (Espagne - Italie - Turquie).

Le procédé employé dans ces pays, que nous appellerons procédé classique, (1) est le suivant :

- séchage des grignons
- extraction par solvant de l'huile des grignons
- séparation entre pulpes et coques (grignons épuisés - humidité 15 %)
- séchage des pulpes

Le procédé employé dans le cadre de l'exploitation menée en Tunisie, que nous appellerons procédé innovant (du nom de son inventeur), comporte les mêmes opérations qui sont réalisées dans un ordre différent et avec des matériels adaptés :

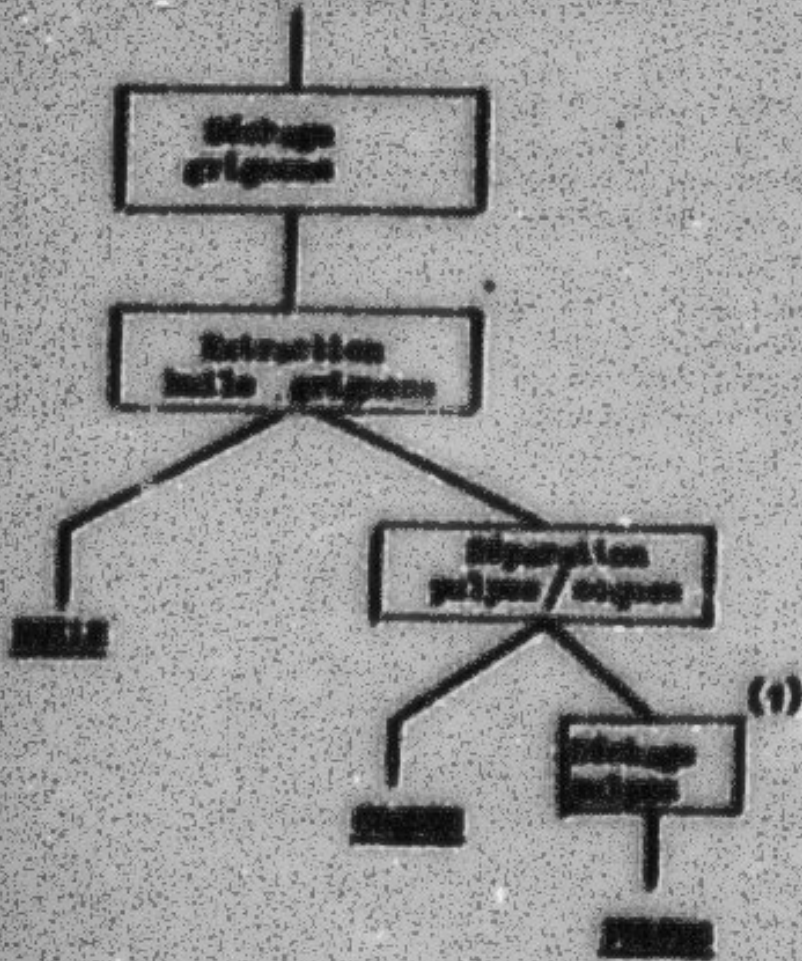
- séparation entre pulpes et coques (25 % humidité)
- séchage des pulpes
- extraction par solvant de l'huile des pulpes
- séchage des pulpes

(1) une industrie traditionnelle assure la séparation de grignons épuisés.

DIAGRAMMES

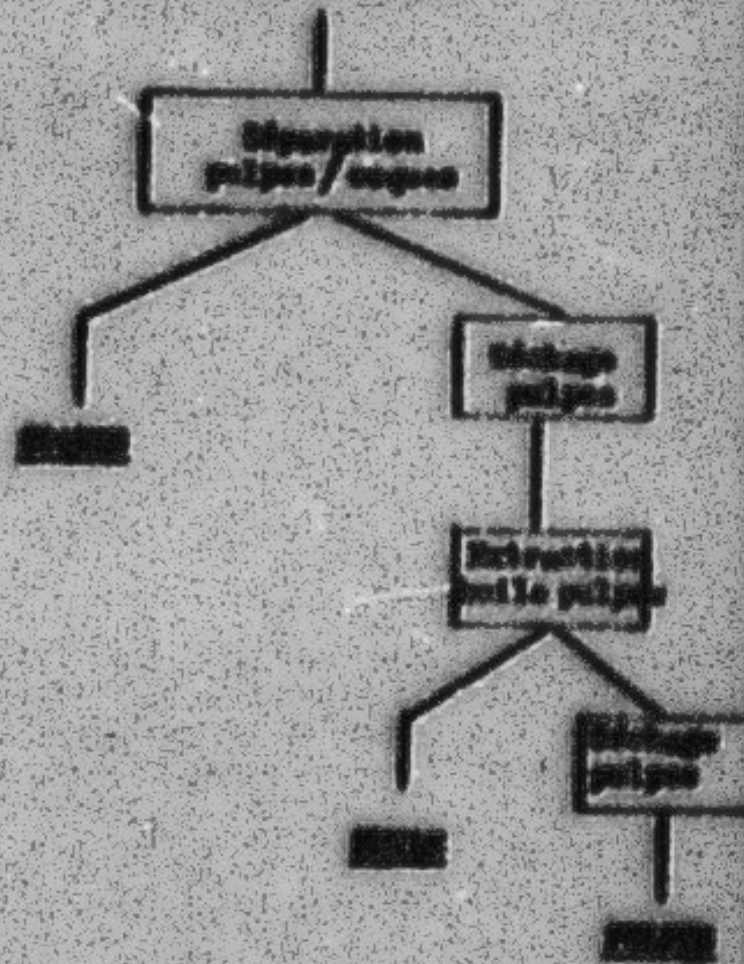
Profil classique

Séjour Froid



Profil Ferrill

Séjour Froid



(1) Séchage à la vapeur à cause des traces d'eau ne trouvant dans la pulpe.

1 - Le déroulement de l'installation 1952/1953

Pendant les deux dernières campagnes les efforts ont été mis sur la construction de matériels prototypes, l'installation d'une unité expérimentale située à Tignes (compteur 1000L) et les premières essais séparées pulpes / sapes et extraction d'huile de pulpe.

C'est sur la base des résultats obtenus que les travaux ont été dirigés pour campagne en cours, devant porter sur le traitement de 650 tonnes de grignons comptés et aboutir 150 tonnes de pulpe sèche stockée depuis plus d'un an (1), soit en total l'équivalent de 1.000 tonnes de grignons.

Ces travaux, pour l'organisation desquels il a été tenu compte des situations existantes (2), comprennent les opérations suivantes : séparation entre pulpes et sapes constituant les grignons d'olive, séchage des pulpes, extraction de l'huile à partir de pulpes pressées, essais alimentation de tétrial et étude de soude.

2 - Séparation pulpes / sapes

La mise au point des matériels prototypes est aujourd'hui achevée. Les dernières modifications apportées au broyeur "Verreux" (3) permettent d'obtenir une séparation parfaite, quel que soit le type ou l'origine des grignons, y compris ceux issus de chaînes continues. Pour ces derniers un pilotage est envisagé afin d'obtenir le taux d'humidité de 30 % à 35 %.

100/100

(1) 150 tonnes sapes de composition et 150 tonnes sapes de chaînes continues, destinées pour l'ensemble par l'agro-industrie de Tignes.

(2) passage de la séparation de 150 tonnes de grignons stockés au broyeur 100L.

(3) broyeur, une modification importante, des épaisseurs des dents selon les besoins d'adaptation à toutes les grignons.

(4) la mise au point de la séparation pulpes / sapes pour les grignons issus de chaînes continues, dans une unité expérimentale à Tignes. La mise au point de la séparation des grignons dans l'installation est prévue à 100 %.

La capacité de tarare réalisée à Nablia est de 3 tonnes par heure, soit 60 tonnes par jour ou 5.000 tonnes de grignons par campagne, ce qui correspond à une production de 10.000 tonnes d'olives. Son coût, pour un matériel fabriqué industriellement, semble devoir être de 10 à 12.000 Dinars.

Une lettre a été adressée à Monsieur le Ministre de l'Industrie pour lui demander l'existence de ses services en ce qui concerne : l'homologation du tarare, l'obtention de brevets (Turc et étranger) et l'étude des mesures à prendre en vue de sa mise en fabrication par une industrie turcienne.

3 - Séchage des grignons

Après séparation les grignons doivent être séchés afin de bloquer toute fermentation et de garantir ainsi leur bonne conservation sans augmentation d'acidité (1).

Si l'on veut éviter l'altération des protéines le séchage doit être effectué à des températures peu élevées.

Pour cette raison il a été installé un séchoir utilisant la vapeur, ce qui a permis d'obtenir un produit qui, pour l'alimentation du bétail, répond aux normes recommandées par l'OMS. Ce séchoir (2) est du type à deux capots par tons les industriels turcien ; il a simplement été équipé d'un radiateur et de ventilateurs.

En ce séchoir, identique au premier, mais fonctionnant à feu direct a également été installé du même modèle que celui qui a été installé à Nablia. Les unités et dans ce point d'installation l'air est chauffé par des modifications aux radiateurs, en prenant quelques précautions, et en utilisant la vapeur seule des chaudières indépendamment des autres. A ce sujet, l'objectif poursuivi est d'augmenter la durée de séchage le rendement thermique étant supérieur pour le feu direct qui ne crée pas de demande par l'installation de chaudières. (3)

(1) 60 tonnes de grignons séchés à 3-5 d'acidité ont été stockés en vrac et une analyse particulière particulière pendant 15 mois. Aucune altération importante n'a été constatée.

(2) Modèle simplifié que le Ministère à été et qui équipe l'usine de séchage d'olives turcienne.

(3) pour séchage sans altération. Après séparation l'utilisation de la vapeur peut indépendamment seule sans de ce que la paille peut contenir des traces d'huile.

À titre indicatif, les températures enregistrées à la sortie des sècheurs sont de 40 à 50° pour la vapeur et de 30 à 40° pour le flu direct. Dans les installations existantes elles sont habituellement (flu direct) de 70 à 90°.

Le coût du sécheur à flu direct, qui a été fabriqué à Rabat, est de l'ordre de 0 à 10.000 francs.

5 - Extraction d'huile par pulpes pressées

L'unité expérimentale de Rabat est dotée d'un atelier d'extraction d'huile par pulpes pressées (humides), qui se compose de 4 extracteurs fins (1) et de leurs équipements annexes.

En 1977 et 1978, lors d'essais réalisés chez les SRA à Toul et la coopérative SRA à Rabat, il avait été constaté que l'extraction d'huile de pulpes était difficile avec des extracteurs de ce type. En effet, si le lavage à l'eau ne posait pas de problèmes, par contre des brouillages se produisaient une fois sur quatre à la suite de l'injection de vapeur, opération destinée à la régénération de l'eau.

Cependant, les observations effectuées permettaient de penser qu'avec une bonne répartition de la vapeur les brouillages pouvaient être évités. C'est dans ce but que des tubes perforés (diffuseurs de vapeur) ont été placés dans trois extracteurs. La question était posée comme thème pour autoriser les comparaisons entre traitement de pulpes et de la paille.

Les travaux en cours ont déjà montré que la modification apportée, dans le cas où elle est faite, évite les brouillages : l'extraction d'huile de pulpes peut être effectuée dans des conditions normales en utilisant les extracteurs fins dont sont équipés les unités existantes.

Enfin, l'implémentation de nouvelles unités permet les productions continues, de telle manière que les opérations soient simplifiées en ayant recours au flu et au flu direct pour sécher les pulpes d'un côté et de l'autre l'implémentation pour sécher à la vapeur.

(1) Les extracteurs sont équipés de deux types de tubes perforés. Ils ont été conçus à la SRA à Toul et à Rabat et les équipements l'ont été réalisés par la SRA à Toul.

(2) Il s'agit d'essayer de trouver une combinaison vapeur, à un stade de l'extraction, de telle manière que les brouillages soient évités, ce qui permettrait de sécher les pulpes.

Il ressort des premières observations et analyses effectuées que :

- la capacité de chaque extracteur est de l'ordre de 4,5 tonnes quand il est rempli avec de la pulpe. L'unité dispose de quatre extracteurs que l'on peut changer (au minimum) 1,5 fois par 24 h sa capacité est de 36 tonnes de pulpe par jour ce qui correspond à 36 tonnes de grignons. (1)
- la diffusion de vapeur permet une forte diminution de la pression dans les extracteurs.
- l'humidité des pulpes après extraction est de 55 à 57 % soit la même que celle des grignons traités dans les usines existantes.
- la teneur en huile des pulpes après extraction est de l'ordre de 1,25 % au sec et de 1,20 % sur tel quel, résultat meilleur que celui généralement obtenu.
- l'installation d'une pompe par extracteur améliore la circulation de l'eau ce dont la quantité nécessaire pour l'équipement est moindre.
- par suite du séchage à vapeur, en des proportions prises pour le séchage à feu direct, l'huile obtenue est plus claire d'où une consommation réduite de terre blanchissante pour le raffinage. Pour la même raison l'entretien de l'équipement est très facile d'où incidence favorable sur l'environnement.
- des pulpes stockées depuis plusieurs mois n'avaient pas subi d'altération.

1 - Équipe scientifique de l'état

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

Le groupe de travail, présidé par M. LAMMÉ Directeur de l'INRA, est composé de chercheurs et spécialistes de l'Institut National de la Recherche Agronomique (M. LAMMÉ et M. LAMMÉ), de la Direction Générale de l'Élevage (M. LAMMÉ), de l'Institut National Agronomique (M. LAMMÉ), de la Direction de l'Élevage (M. LAMMÉ), de l'Institut de Recherche des Élevages (M. LAMMÉ et M. LAMMÉ), de l'Office de l'Élevage (M. LAMMÉ) et de l'Office des Élevages (M. LAMMÉ).

Les protocoles d'expérimentation, expérimentation les uns des autres, ont été mis au point. Ils ont été réalisés par des équipes spécialisées et concernent en particulier la mise au point de l'alimentation de la paille pour l'élevage du bétail pour venir à son remplacement dans les élevages existants (au stade de l'élevage ou de la mise au point) par l'expérimentation des levées :

- (1) - 1 tonne de pulpe brute après séchage préalable à l'extraction = 250 kg de pulpe séchée (humidité de 10 % à 15 %).
- 1 tonne de pulpe brute après séchage à l'extraction des pulpes préalablement à l'extraction = 250 kg de pulpe. Lors du séchage préalable, pulpe de 1 à 2 %.
- lors de l'extraction de l'huile de la pulpe de 4,5 tonnes de pulpe brute 4,5 tonnes de pulpe sont en rapport de 1/2 = 1,5.

Environ 10 % de pulpe sont stockées dans les grignons. L'humidité de la pulpe est de 55 à 57 % et de 1,20 % de pulpe en 24 h de pulpe, soit 10 %.

- INRA, olive verte (Dumetia et Bourbia)	40 t pulpe
- INRA, olive verte (Dumetia)	30 t pulpe
- INRA, olive verte (Surj El Aoud)	30 t pulpe
- Institut Polytechnique N, olive verte (El Bahria)	30 t pulpe
- INRA, olive verte (Morla, Chail, Boudou)	100 t pulpe

Les travaux ainsi entrepris font suite à ceux menés précédemment, qui avaient déjà donné des résultats satisfaisants. Mire INRA et INRA, responsables du laboratoire de recherche de l'INRA, présentent à ce sujet dans un rapport présenté en janvier 1970 :

"Les grignons de olive, déshydratés et décolorés ont une valeur énergétique de l'ordre de 0,5 MJ/kg et une teneur en NIB de 45 g/kg. Introduits à 45 g dans la ration comme ils sont un S.M.G de l'ordre de 100 gr. Dans une optique de sauvegarde, on ne devrait se limiter à l'entretien, nous pouvons dépasser ce taux. En définitive, en regard aux quantités disponibles, les grignons d'olive occupent une place de choix dans un système de sauvegarde alimentaire".

Les activités en cours visent également à l'amélioration de la qualité de la pulpe dont la valeur énergétique doit pouvoir être augmentée dans des proportions appréciables. A cet effet des interventions sont menées ou vont être entreprises dans les domaines suivants :

- séparation et lavage afin d'éliminer au maximum les matières minérales.
- traitement à la soude afin d'augmenter le taux de digestibilité (travail effectué par un étudiant de l'INRA dans le cadre d'un mémoire de fin d'études).
- analyses approfondies effectuées par l'INRA en collaboration avec le laboratoire de recherche de l'Université de Liège (Belgique) afin de déterminer les caractéristiques des différents types de grignons et de mettre au point les méthodes et techniques de culture à augmenter leur valeur nutritive.
- établissement de relations avec le réseau de travaux de recherche qui se propose d'entreprendre de nouvelles études de la qualité des olives et techniques de culture. Les travaux porteront également sur la conservation des grignons.

Le rôle de l'INRA

Les travaux réalisés jusqu'à présent ont permis de constater que les grignons de olive sont une source importante de matière nutritive, de plus que celle provenant l'ensemble de nos autres sources d'aliments de grignons tel qu'il fonctionne actuellement.

En outre, nous ne devons pas perdre de vue que les grignons de olive sont une source importante de matière nutritive, de plus que celle provenant l'ensemble de nos autres sources d'aliments de grignons tel qu'il fonctionne actuellement.

Enfin, et à titre d'exemple, les données d'un rapport préliminaire présentées ont permis de constater que le taux de digestibilité de la pulpe de grignons de olive est de l'ordre de 100 gr. Dans une optique de sauvegarde, on ne devrait se limiter à l'entretien, nous pouvons dépasser ce taux. En définitive, en regard aux quantités disponibles, les grignons d'olive occupent une place de choix dans un système de sauvegarde alimentaire".

Ces éléments ont pour objet de susciter des réflexions. Ils sont établis pour le traitement de 5000 tonnes de grignons (capacité de l'unité de Melina) dans trois hypothèses intervenant des comparaisons : application du procédé Ferretti, procédé actuel avec séparation après épousinage des grignons, procédé actuel sans séparation.

Procédé Ferretti

	<u>Dépenses</u>	<u>Recettes</u>
- achat grignons 5000 T x 8 HT	64.000	
- séparation 5000 T grignons x 0,590 HT/...	4.780	
- séchage et extraction 5000 T grignon en équivalent pulpe x 5 HT (1)	40.000	
- séchage et tannage pulpe épaisse 2500 T x 0,500 HT (2)	1.250	
- frais divers	1.400	
- taxes sur grignons 5000 T x 1,443 HT/...	11.544	
- Vente huile neutralisable 630T x 252 HT(3)		158.760
- Vente 1500 T copra x 10 HT/...		35.000
- Vente pulpe séchée à 5 % et tannée 1000 T x 10 HT (4)		35.000
- Retention sur grignons 5000 T x 2 HT ..		16.000
- Amortissements	7.250	
Total	130.114	245.760

(1) Le coût d'extraction établi par la S.M.I.L.I. est de 7 HT toutes charges comprises. En système Ferretti on traite en pulpe l'équivalent de 1,4 T de grignons frais, ce coût est de $\frac{7 \times 1,4}{1,4} = 5$ HT.

(2) 2500 tonnes pulpe séchée à 5 % (10 % de grignons) à l'air dans l'extrac-
teur, moins 120 tonnes huile = 2170 tonnes + 10 % au provenant injection va-
pore = 2387 tonnes.

(3) 630 T huile (sans 10% perdus) x 0,25 (coefficient raffinage) = 504 T huile
cristalline x 252 HT = 127.008 F : 820 T = 155 HT (prix d'équivalence sur brut)
+ plus 100 T x 10 HT = 10.000 F : 820 T = 12 HT - soit 252 + 12 = 252 HT.

(4) 1000 T à 11 % au à la même extraction, moins 12 % eau = 212 T, moins
10 % huiles résiduelles et perdus = 190 T.

Rendement actual avec séparation sur grignons épais

	<u>Déjeuner</u>	<u>Déjeuner</u>
- Achet grignons 8000 T x 8 R/T	64.000	
- Séchage et extraction 8000 T x 7 R/T (1)	56.000	
- Séparation après extraction 6350 T x 0,550 R/T (2)	3.750	
- Séchage pulpes 2400 T x 0,500 R/T (3) ..	1.200	
- Frais divers	1.400	
- Taxes sur grignons 8000 T x 1,443 R/T...	11.544	
- Vente 630 T huile (4)		
. neutralisable (5) 535 T x 245,5 R/T.		131.343
. acide 95 T x 160 R/T		15.200
- Vente coques 3500 T x 10 R/T		35.000
- Vente pulpes 1.800 T x 20 R/T (6)		36.000
- Subvention sur grignons frais (85 % en total) 6800 T x 2 R/T		13.600
- Amortissements	7.850	
Total	145.144	231.143

(1) 8000 T grignons toutes charges comprises

(2) 8000 T grignons, moins 16 % en (séchage avant extraction) = 6400 T, moins 630 T huile = 5770 T, plus 10 % en (injection vapeur) = 6.350 T.

(3) 10 % de grignons frais.

(4) Pour une hypothèse favorable compte tenu des résultats enregistrés actuellement, production de 630 T d'huile dont 535 tonnes neutralisable à 13° d'acidité et 95 tonnes d'huile acide. Le rendement à l'extraction est supposé le même que dans le cas précédent.

(5) Huile neutralisable : 535 T x 0,74 (coefficient raffinage) = 396 T x 275 R.T = 108.900 : 82 T = 1328 R/T. Plus plus 130 T x 160 R/T = 20.800 R : 535 T = 39,0 R/T, soit 245 = 245,5 = 245,5 R/T.

(6) En l'absence de données objectives il a été retenu les mêmes quantités et valeurs que pour le précédent procédé.

Prévisions de production

	Quantité	Valeur
- achat grignons 5000 T x 8 1/2 64,000		
- séchage / extraction 5000 T x 7 1/2 35,000		
- taxes sur grignons 5000 T x 1,413 1/2 ... 11,344		
- amortissements 7,500		
- Total huile (1)		
, contrôlable (2) 440 T x 245,5 1/2 .		108,000
, graine 150 T x 150 1/2		22,500
- Total grignons épurés (3) 5000 T x 8 1/2 .		40,000
- Extraction sur grignons frais 5000 T x 2 1/2		11,000
Total	138,734	197,400

(1) Il est supposé, comme c'est le cas actuellement et pour lequel nous ne pouvons garantir, que les quantités produites sont souvent supérieures à la capacité d'emballage, que en moyenne 70 % des grignons sont traités frais et 30 % après un certain temps de stockage. Pour 500 tonnes d'huile (sans rendement que dans les cas précédents) l'on obtient 440 tonnes d'huile contrôlable et 150 tonnes d'huile graine.

(2) sans valeur que dans le cas précédent.

(3) 25 % pureté (huile et eau) sur brut. La totalité des grignons épurés est prise en compte, de même que la totalité des capots pour les deux autres cas. Il est noté que le coût de combustible est compris dans les dépenses de séchage et production de vapeur.

2 - Principes d'application des améliorations et innovations techniques

Les domaines d'application des travaux effectués sont nombreux et peuvent se situer à divers niveaux.

Dans une première étape, et sans modification du mode d'exploitation des usines d'extraction, des améliorations peuvent être apportées en ce qui concerne, notamment :

- le séchage en utilisant la vapeur, ou en substituant mieux le feu direct, ce qui réduirait les dépenses de raffinage et diminuerait les effets polluants, et en dotant les séchoirs existants des dispositifs mis au point pour la protection contre l'incendie (1), ainsi que pour le contrôle du bruyage des grigons, facteur important en ce qui concerne l'efficacité de l'extraction.
- l'extraction proprement dite en installant dans les extracteurs fixes des diffuseurs de vapeur (simples tubes perforés) qui en amélioreront le rendement, permettant de travailler avec des pressions plus faibles.

Ensuite, ces modifications étant réalisées, un ou plusieurs tarares peuvent être installés en fonction de l'importance de l'usine (2) permettant ainsi l'extraction d'huile sur pulpes. Il en résulterait :

- un accroissement de capacité de l'ordre de 40 % (3), d'où abaissement des coûts de production.
- la possibilité de traiter, pendant la campagne et en dehors de la campagne, un produit "frais" l'expérience ayant démontré que les pulpes une fois séchées ne subissent plus d'altérations. De ce fait l'on obtiendrait un accroissement supplémentaire du potentiel d'extraction (4) et une huile de meilleure qualité d'où nouvelle réduction des coûts à l'extraction et au raffinage et plus grande valorisation de l'huile.
- la production de pulpes pour l'alimentation du bétail.
- la production de coques pour lesquelles de nombreux débouchés existent (combustible - production de furfural si l'unité prévue est réalisée - exportation plusieurs destinations ayant été formulées).

(1) déjà adopté par la coopérative SEUILA

(2) 1 tarare d'un coût de 10 à 12.000 Dinars pour 40 à 50 tonnes de capacité (grigons).

(3) La capacité des usines d'extraction, dans une durée de temps fixe, est déterminée par le volume d'un extracteur. Si, dans le cas de l'unité de Kaddia, on remplaçait un extracteur il contient 6,2 tonnes de grigons séchés à 7 %, ou 4,1 tonnes de pulpes séchées équivalent à 7 % qui représentent l'équivalent de 6,2 tonnes de grigons. On peut dire en un passage extraire l'huile contenue dans 6,2 tonnes de grigons au lieu de 4,1 tonnes, soit un accroissement de capacité de 40 %. Une unité travaillant 100 tonnes de grigons par jour travaillerait 140 tonnes de pulpes, ce qui correspond à 140 tonnes de grigons.

(4) résultat de la possibilité de travailler pendant une plus longue période, à la fin de chaque cycle l'année.

Il peut également être envisagé l'installation de tarures et de séchoirs au niveau des huileries ou des groupes d'huileries. Il serait alors possible de séparer et classer dès la sortie des presses et de disposer de pulpes à teneur en huile dans le transport vers les usines d'extraction, puis le traitement, pouvant être effectués à l'exportation qui assurent tout en garantissant la qualité des produits (huile et pâte). Le transport et le traitement immédiats de grignons frais, outre le fait qu'il n'est pas toujours réalisable pour des raisons tenant à la disponibilité des engins (navires et capacités des usines), ainsi qu'à l'éloignement ou aux faibles quantités produites quotidiennement par les huileries petites et moyennes, ne permettraient pas d'obtenir aux mêmes résultats l'élévation de l'huile dans les grignons étant extrêmement rapide (24 heures suffisent).

Une telle hypothèse conduirait à des investissements de l'ordre de 30.000 Dinars pour un atelier de séparation et séchage d'une capacité de 5 à 6.000 tonnes de grignons par an, ce qui correspond à 15 / 18.000 tonnes d'olives. Certes, rares sont les huileries traitant un tel volume, mais l'on peut imaginer des ateliers au niveau des groupes d'huileries, par exemple dans le cadre d'associations de producteurs ou d'édificateurs. Il est aussi possible de créer des ateliers plus petits.

Dans ce cas, de nouveaux avantages s'ajoutent à ceux déjà mentionnés et dont bénéficieraient non seulement les usines d'extraction mais aussi les édificateurs et édificateurs :

- économie et plus grande simplicité des transports, seuls les pulpes (30 % du volume des grignons) étant acheminées (quand on le désire) vers les usines d'extraction.
- commercialisation directe des copres (dans leur région de production, auprès de l'unité fédérale, à l'exportation, etc), d'où nouveau profit.
- pour la pulpe, vente d'un produit normalisé dont la valeur pourrait être fixée en fonction de l'acidité et de la teneur en huile.
- sur un plan général augmentation des revenus des édificateurs et édificateurs, voire des édificateurs.

II - Possibilités de nouveaux usages

Certaines améliorations et innovations techniques mentionnées en 5 et 6 ci-dessus, peuvent faire l'objet d'applications immédiates par les huileries. A cet effet, des actions de vulgarisation, information et démonstration ont à être pour servir à l'élaboration d'un programme d'investissement à leur mise en œuvre, y compris certains travaux.

Parallèlement, les expérimentations doivent être poursuivies à l'échelle nationale en vue de la production copres, notamment pour améliorer la production d'une huile technique-économique supérieure. Cette étude doit faire l'objet d'un programme de travail visant pour la création des unités copres relatives aux questions d'extraction (autres expérimentations de type).

Cependant, le procédé d'extraction d'huile de palme étant d'ores et déjà en place, l'unité pourrait être utilisée à son plein potentiel sans gêner le déroulement de l'étude. C'est d'ailleurs dans cette hypothèse que l'on serait le mieux en situation de vérifier les performances du nouveau procédé.

Si l'on optait pour une telle formule il serait indispensable de prendre à tout bout de ligne un certain nombre de dispositions, tout spécialement :

- approuver de la situation à l'égard de l'implantation de l'unité qui est installée sur un terrain appartenant à la coopérative SOULIA.
- désignation de l'organisme qui prendra en charge la gestion et l'exploitation de l'unité, étant signalé qu'en l'état actuel elle dépend totalement de la coopérative SOULIA pour la fourniture d'eau, de vapeur et d'électricité. L'organisme devra disposer de personnel qualifié nécessaire : 1 responsable chef d'usine - 3 techniciens (contrôleurs) - 1 cuisinier - et de l'ordre de 25 ouvriers.
- réalisation d'investissements complémentaires d'un montant estimé à 25.000 Francs, dont une partie pourrait être financée sur les ressources SIDA. Ces investissements, qui n'étaient pas nécessaires dans un cadre expérimental, le deviennent pour une exploitation industrielle permettant le traitement de 2.000 tonnes de grignons par an au minimum. Ils comportent, notamment, l'achat de 3 à 400 m³ de ciment pour des murs à bauxite et accroissement de la capacité de stockage qui doit être portée de 25 à 50 tonnes, via une fin ou bandes transportées pour le transfert des palpes, mise en place d'un second tour (uniquement montage), augmentation de la capacité du bac réfrigérant éventuellement acquisition d'une machine pour la fabrication de "bouillons". En outre, une solution doit être trouvée pour le stockage des palpes avant et après époussetage (chez la coopérative SOULIA par exemple, ou dans des silos identiques à ceux utilisés pour les fourrages ou céréales).
- garantie quant à l'approvisionnement en grignons frais, un accord pouvant être passé avec l'UNEP qui aura difficulté même peut assurer la fourniture des grignons nécessaires.

C'est donc, la capacité minimale de grignons à traiter pour donner aux cendres leur caractère industriel est de 1.000 tonnes.

Le coût total des installations, y compris équipements complémentaires à régler et salaires de personnel aux spécialistes 500 par mois à 100.000 Francs : bâtiment 10.000 F - installation 25.000 F - câblage 15.000 F - infrastructure 5.000 F - équipement 15.000 F - matériel divers 3.000 F - mise en place et cendres 5.000 F

Les installations autorisent le traitement de 2.000 tonnes de grignons par la production de cendres (1), et si une solution était prise dans ce sens le programme suivant pourrait être réalisé, sous réserve que les recommandations techniques et autres (dispositions à prendre à tout égard) soient approuvées

- absorption de 20 F de grignons par jour pendant 100 jours

(1) Capacité basée sur l'augmentation de la capacité de absorption et séchage. Le coût de l'absorption est relativement plus important compte tenu de la production de vapeur pendant toute l'année des palpes séchées et de produire des cendres.

Cependant, le procédé d'extraction d'huile de pulpe étant d'ores et déjà au point l'unité pourrait être utilisée à son plein potentiel sans gêner le déroulement de l'étude. C'est d'ailleurs dans cette hypothèse que l'on serait le mieux en situation de vérifier les performances du nouveau procédé.

Si l'on optait pour une telle formule il serait indispensable de prendre à très bref délai un certain nombre de dispositions, tout spécialement :

- approuver de la situation à l'égard de l'implantation de l'unité qui est installée sur un terrain appartenant à la coopérative MULLA.
- désignation de l'organisme qui prendra en charge la gestion et l'exploitation de l'unité, étant signalé qu'en l'état actuel elle dépend totalement de la coopérative MULLA pour la fourniture d'eau, de vapeur et d'électricité. Cet organisme devra disposer du personnel qualifié nécessaire : 1 responsable chef d'usine - 3 techniciens (constructeurs) - 1 cuisinier - et de l'ordre de 25 ouvriers.
- réalisation d'investissements complémentaires d'un montant estimé à 25.000 Dinars, dont une partie pourrait être financée sur les ressources SIDA. Ces investissements, qui n'étaient pas nécessaires dans un cadre expérimental, le deviennent pour une exploitation industrielle permettant le traitement de 6.000 tonnes de grignons par an au minimum. Ils comportent, notamment, l'agrandissement de 3 à 400 m², déplacement des cuves à haute et accroissement de la capacité de stockage qui doit être portée de 25 à 50 tonnes, via une fin ou bandes transporteurs pour le transfert des pulpes, mise en place d'un second étage (nécessairement montage), augmentation de la capacité du bac réfrigérant, développement acquisition d'une machine pour la fabrication de "bouilles". En outre, une solution doit être trouvée pour le stockage des pulpes avant et après épandage (chez la coopérative MULLA par exemple, ou dans des silos identiques à ceux utilisés pour les fourrages ou céréales).
- questions quant à l'approvisionnement en grignons frais, un accord pouvant être passé avec l'ONG qui sans difficulté pourra assurer la fourniture des grignons nécessaires.

Sur l'état, la capacité annuelle de grignons à traiter pour donner aux coagés leur caractère industriel est de 3.000 tonnes.

Le coût total des installations, y compris dépenses complémentaires à réaliser et dépenses de personnel est estimé à 100.000 Dinars : traitement 25.000 D - acquisition 25.000 D - montage 25.000 D - infrastructure 5.000 D - acquisition 15.000 D - matériel divers 5.000 D - mise en point et essais 5.000 D.

Les installations permettant le traitement de 6.000 tonnes de grignons de la première campagne (7), et si une solution était prise dans ce sens le programme suivant pourrait être mis en œuvre, sans oublier que les recommandations techniques ci-dessus (dispositions à prendre à tout égard) restent applicables :

- acquisition de 10 000 kg de grignons par jour pendant 100 jours

Il convient donc de réfléchir de la nécessité de l'acquisition et montage. Le programme d'investissement est différent dans l'attente d'un accord avec la coopérative MULLA pour l'utilisation des grignons et de la production des bouilles.

- séchage 40 T pulpes non déshuilées par jour pendant 100 jours (1)
- extraction (2)

- expérimentation portant sur 12 T pulpes et 6 T grignons par jour pendant 15 jours (essais comparés)
- opération industrielle portant sur 25 T pulpes par jour pendant 120 jours.

Ce programme permettrait la production de 600 à 650 tonnes d'huile neutralisable, de 3.500 tonnes de copres et de 1800 tonnes de pulpes riches tannées pour l'alimentation du bétail, représentant en valeur 250.000 Dinars environ.

Une première estimation des coûts et bénéfices (cf 8 ci-dessus) fait apparaître la très bonne rentabilité de l'opération de même que les comparaisons effectuées sur des bases identiques montrent un net avantage au nouveau procédé, y compris dans le cas où pour le procédé actuel la séparation serait réalisée sur grignons épais. Ceci indépendamment d'autres avantages dont il a été fait mention mais que l'on ne peut encore chiffrer.

11 - Demandes formulées pour l'application du nouveau procédé

Plusieurs demandes ont déjà été formulées pour l'application du nouveau procédé. Elle sont :

- du Gouvernement de Hama qui souhaite installer à Hama une unité complète séparation / extraction. Des instructions ont été données dans ce sens au CHS par le Gouverneur lors d'une réunion tenue sous sa présidence le 17 Mars 1979.
- du l'agro-combinaut de Chell qui, compte tenu de l'importance de sa production d'huile (de l'ordre de 15.000 tonnes en année moyenne) et de son équipement en huilerie, a fait connaître son intention de construire une usine pour séparation et extraction. Cet agro-combinaut dispose déjà d'un terrain fourni par le Projet, qui a fonctionné dans d'excellentes conditions.
- du l'Institut de Recherche des zones arides à Biskaya qui souhaite organiser la production de pulpes riches pour l'alimentation du bétail et dans ce but sous le couvert d'une action intégrée fondée sur l'installation d'un atelier de séparation pulpes/copres et de séchage des pulpes dans le cadre d'une collaboration (association, coopération ou toute autre formule) entre chercheurs, agriculteurs et "cultivateurs". Il s'agit là d'une initiative particulièrement intéressante et l'on tient compte du potentiel oléicole de la région et des besoins de ces éleveurs notamment en période de "coulure" et de "dérivage".

(1) La pulpe non déshuilée et ses résidus représentent environ 50 % du volume des grignons, soit 4.500 T.

(2) après séchage la pulpe représente 15 % du grignon frais, soit 1.500 T.

- Les Industries Chimiques Françaises qui par lettre 2025 du 26 avril 1979 ont invité l'ONRI à leur remettre une offre pour le système de séparation pulpe/séque constituant les grignons épaisés, et ce pour équiper une usine de production de furfural. A ce sujet il est signalé que deux possibilités s'offrent aux I.C.F. : équiper l'atelier séparation avec le tarare "Perrotti" ou acheter à l'étranger le matériel de séparation. Dans le premier cas une grande complexité est assurée, les séparateurs pouvant au fur et à mesure de l'évolution de la situation être rétrocédés à ceux qui décideraient d'appliquer le procédé mis au point à Nohia et livreraient alors les cages à l'usine furfural. Dans le second cas la situation est figée, l'utilisation du matériel de séparation diminuant progressivement en fonction du développement du nouveau procédé. Le problème mérite réflexion étant donné le volume des investissements en cause.

12 - Conclusion

Les objectifs fixés à l'ONRI et au Projet, à savoir construction d'un matériel prototype pour la séparation pulpe/séque des grignons, puis mise au point d'un système permettant l'extraction d'huile de pulpe avec les extracteurs fins existants, moyennant modifications mineures, ont été atteints.

Les résultats obtenus ont démontré, outre la possibilité de produire des pulpes pour l'alimentation du bétail, que l'on pouvait apporter de nombreuses améliorations dans l'exploitation des usines d'extraction d'huile de grignons, et ceci indépendamment de l'application du nouveau procédé.

Il reste maintenant à consolider les acquis et à prendre les mesures relatives à leur mise en œuvre à tous les niveaux.

Enfin étant, l'attention doit être appelée sur les problèmes que posent la relève de M. Perrotti qui achève sa mission en juin 1980. Jusqu'à présent il ne lui a pas été possible d'assurer le transfert de connaissances indispensables, ayant travaillé seul. Parfois, il a dû se faire assister par des collaborateurs mais ceux-ci n'ont pas été mis à sa disposition. Il est donc urgent de désigner un responsable et deux techniciens qui participeront à plein temps au déroulement des travaux et pourront en assurer la continuation, y compris la diffusion des résultats obtenus.

