

Unités modernes de transformation des oléagineux à petite et très petite échelle: performances et limites

Dr. Siaka KONE
(Mars 2001)

Technical Field:	
<input type="checkbox"/>	Energy / Environment (E)
<input type="checkbox"/>	Water / Sanitation (W)
<input type="checkbox"/>	Agriculture (A)
<input type="checkbox"/>	Foodprocessing (F)
<input type="checkbox"/>	Manufacturing (M)
This Technical Information is available in:	
<input type="checkbox"/>	English (e)
<input type="checkbox"/>	French (f)
<input type="checkbox"/>	German (g)
<input type="checkbox"/>	Spanish (s)
<input type="checkbox"/>	Other:.....
File : F020f.pdf / doc	

Résumé

Les techniques améliorées d'extraction d'huile (ou de beurre) à petite échelle, tentent d'une part de réduire l'ampleur du travail physique à exécuter et d'autres parts à améliorer aussi bien le taux d'extraction que la qualité du produit fini. Dans leurs exécutions pratiques, elles comportent les opérations de prétraitement, d'extraction et de purification de l'huile ou du beurre obtenue. Cependant l'acquisition des équipements et la maîtrise de l'extraction elle-même ne constituent pas à elles seules les facteurs clés de succès de l'érection d'une activité de production commerciale d'huiles végétales à l'échelle artisanale. Les éléments conceptuels et les exigences pour l'implantation fructueuse d'une micro-huilerie utilisant les petits équipements industriels ainsi que les contraintes spécifiques caractérisant ces technologies, véritables maillons de liaison entre les technologies industrielles de transformation à grande échelle et celles dites appropriées, sont passées en revue. Notamment les corrélations entre l'équipement et le procédé de traitement utilisé ainsi que les caractéristiques physiques du matériau à traiter sont exposés afin de rappeler qu'il ne saurait exister de TA, universellement utilisable sur tous les oléagineux.

Mots clés: oléagineux, extraction, huilerie artisanale, huile vierge, implantation huilerie, gestion qualité

INTRODUCTION

La matière première pour l'obtention des corps gras peuvent être divisées en 3 groupes:

- les mésocarpes de fruit (avocat, olive, palme, etc...);
- les fruits à coque et les noix (arachide, balanites, coco, karité, palmiste, neem, etc...);
- les graines (coton, colza, sésame, tournesol etc...).

Les méthodes traditionnelles de transformation de ces différents oléagineux sont pénibles et donnent des produits finis de moindre qualité. En outre le taux d'extraction, en général bas, n'assure guère une exploitation judicieuse de ces ressources locales.

PRINCIPALES ETAPES DE L'IMPLANTATION D'UNE MINI-HUILERIE

L'implantation fructueuse d'une mini-huilerie nécessite des actions bien ciblées,

pouvant être regroupées en 3 phases distinctes:

- étude et planification,
- mise en place des infrastructures et des équipements de production
- gestion quotidienne de la production et de la commercialisation.

Etude et planification

Une étude de marché, faisant ressortir la nature des matières premières disponibles, les domaines d'utilisation des huiles végétales et des tourteaux de pressage dans la zone en question, ainsi que les filières de commercialisations usuelles, devrait précéder toute implantation d'huilerie.

Matières premières locales et sources d'approvisionnement

Dans le cadre d'une petite huilerie, il est avantageux de traiter les matières premières localement disponibles pour des raisons socio-économiques (création et fixation de valeur ajoutée dans le milieu) et logistiques. Pour une production continue, il est nécessaire que des matières premières de qualité constante soient régulièrement disponibles. A moyen et long terme, il apparaît donc intéressant de passer des contrats de livraison avec les producteurs.

Marché de produit fini et filières de commercialisation

Une bonne analyse du marché de produit fini est un élément essentiel pour porter un jugement fondé sur les chances de survie financière d'une mini-huilerie locale. A cette fin, on procède à la collecte des informations sur les différents fabricants et importateurs et à une comparaison de prix et de qualité. Une attention particulière doit être apportée à la présentation du produit pour la commercialisation (types d'emballage, nature et volume des récipients, en métal

etc.). Vous devez vous orienter à ces faits pour planifier votre propre production.

Choix technologique

Presses (Expellers)

D'une manière générale, les expellers constituent de nos jours les petits équipements industriels de choix pour une activité d'extraction améliorée des huiles végétales à l'échelle artisanale. Ils sont entraînés par des moteurs électriques ou thermiques (essence, pétrole ou diesel). Selon les fabricants, certains équipements sont conçus pour l'extraction à froid, tandis que d'autres plus flexibles, peuvent traiter les matières oléagineuses alternativement à chaud ou à froid. Le tableau I montre quelques modèles de petits expellers industriels et leurs caractéristiques. L'investissement financier est sensiblement le même pour l'acquisition des différents modèles du tableau.

Autres équipements accessoires

L'acquisition d'une presse seulement n'est pas suffisante pour la production commerciale d'huile végétale. On oublie souvent que d'autres infrastructures et équipements sont nécessaires afin d'assurer un processus continu de production tels que les équipements pour la purification (décanteur, filtre), infrastructures de production et de stockage etc...

Procédés

Il existe deux types de procédés d'extraction des huiles végétales par pressage: le procédé classique d'extraction après préconditionnement thermique et le procédé d'extraction à froid pour l'obtention des huiles vierges. Les schémas I et II ci-après résument le flux des opérations de ces deux types de procédés. Quant aux procédés d'extraction à chaud ou à froid, ils présentent chacun des avantages et des inconvénients résumés dans le tableau II.

Type d'expeller	Fabricant (Pays)	Motorisation	Aptitude d'extraction	Capacité (kg/h)
Komet D85-1	IBG Monfort (R.F.A.)	électrique	à froid et à chaud	10 – 25
Kek P0010	Egon Keller GmbH (R.F.A.)	électrique	à froid	10 - 30
SK60/1	Karl Straehle GmbH (R.F.A.)	électrique	à froid	15
Multipress 15	Bauss & Klaar GbRmbH (R.F.A.)	électrique	à froid et à chaud	9 - 15
Tiny Oil Mill	Tinytech Plants	électrique ou diesel	à froid et à chaud	100 - 125
CeCoCo 52	CeCoCo (Japon)	électrique ou diesel	à froid et à chaud	30 - 50
Mini 40	De Smet Rosedown (GB)	électrique ou diesel	à froid et à chaud	40

Tableau I: Petits expellers industriels et leurs caractéristiques

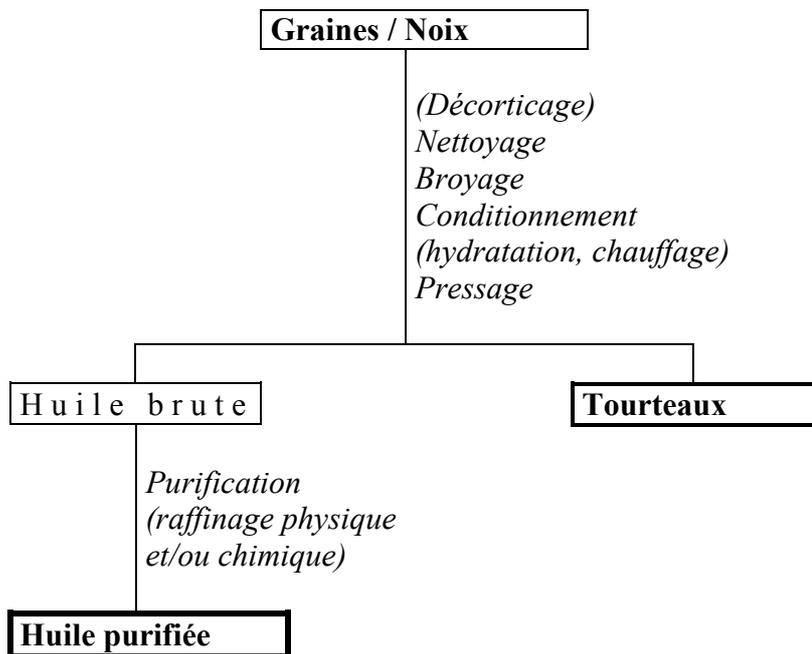


Schéma I: Flux des opérations pour l'obtention des huiles végétales par pressage classique

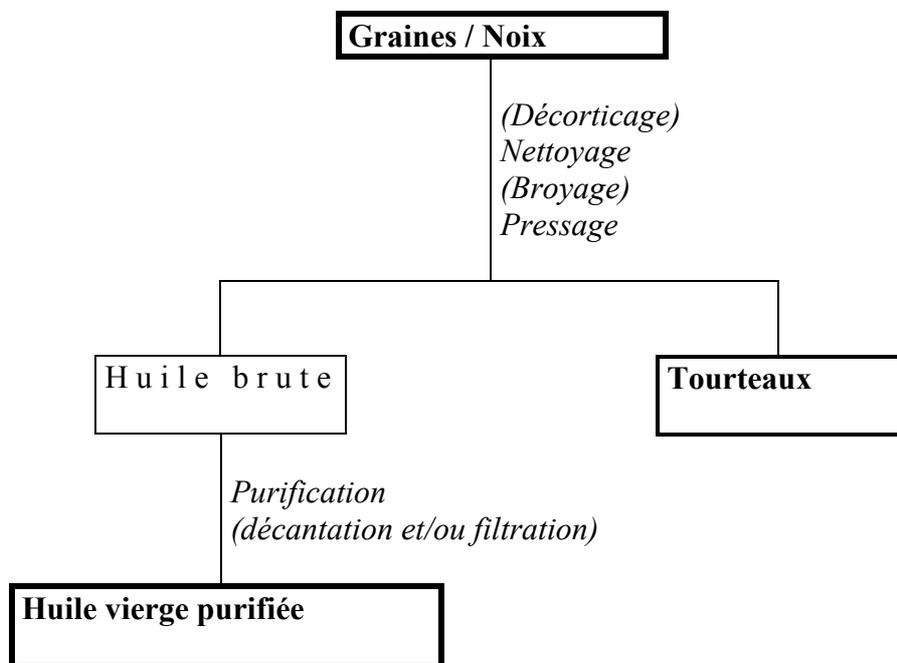


Schéma II: Flux des opérations du processus d'obtention d'huile végétale vierge par pressage

PROCEDES	AVANTAGES	INCONVENIENTS
Extraction à chaud	<ul style="list-style-type: none"> - Universellement utilisable sur graines et noix - Grande efficacité de l'extraction (envir. 90 % de la teneur initiale en huile en une opération) - Inactivation /destruction des enzymes et facteurs antinutritionnels thermolabiles (amélioration valeur alimentaire de l'huile, meilleure stabilité au stockage) 	<ul style="list-style-type: none"> - Destruction / Elimination des substances nutritives thermolabiles - Complexité des opérations
Extraction à froid	<ul style="list-style-type: none"> - Faible niveau d'investissement - Huile de haute valeur alimentaire et/ou cosmétique / pharmaceutique - Simplicité des opérations 	<ul style="list-style-type: none"> - Toutes les m. p. ne se prêtent pas à ce type de traitement (matière grasses concrètes nécessitent chauffage des matières premières pour meilleur écoulement) - Simplicité des opérations - Tourteaux de pressage renferme le cas échéant les éléments antinutritionnels, d'où nécessité de chauffage avant usage dans l'alimentation

Tableau II: Avantages et inconvénients des procédés d'extraction à chaud et à froid

GESTION DU PROCESSUS DE PRODUCTION

Exigences à l'espace de production de l'huilerie

Les aires de productions devraient être situées à l'ombre, bien aérées, propres et protégées de la poussière. Pour une capacité de production de 5 000 litre par mois, une superficie de travail de 150 m² est recommandée. On y placera l'expeller et les principaux équipements et matériels accessoires de production. Le sol devrait être confectionner de façon à ce qu'il ne soit pas glissant. Les flaques d'huile sont efficacement neutralisées avec de la sciure de bois. Ce matériel trempé d'huile peut être brûlé comme combustible. Attention il serait alors facilement inflammable! Dans une huilerie le maniement du feu ouvert ainsi fumer sont des attitudes à proscrire

Stockage et prétraitement des graines oléagineuses pour le pressage

Au démarrage de l'activité de production il est très difficile d'estimer les quantités correctes des différentes graines oléagineuses à acheter et à stocker. La capacité de stockage nécessaire est souvent sous-estimée. Une presse par exemple ayant une capacité de trituration de 750 kg par jour en graines traiterait mensuellement 15 tonnes de matière première, produisant environ 4 500 litre d'huile brute. Le silo renfermant une telle quantité en graines de tournesol par exemple occuperait un volume de 20 à 23 m³.

Pour une bonne stabilité au stockage, les graines et noix doivent être séchées jusqu'à une teneur en eau résiduelle de l'ordre de 8-10 %. Pour éviter les détérioration dues à

l'activité physiologique respiratoire en cour de stockage, il est nécessaire d'aérer le silo de temps en temps.

En climat tropical humide, avec des températures supérieures à 30 °C et une humidité relative de l'air supérieures à 75%, le stockage pose souvent des problèmes sérieux, car les réactions enzymatiques et oxydatives du matériel en stockage se développent à une vitesse accélérée. Dans des conditions inappropriées de stockage elles peuvent conduire à une détérioration de la matière première. Il est en outre opportun d'adopter des mesures préventives contre les attaques d'insectes dans les locaux de stockage. L'emploi des produits chimiques est à éviter, car ces composés peuvent emmener une contamination toxique de l'huile produite.

Les expellers sont très sensibles à la présence de pierre et de particules métalliques dans la matière à traiter. Le triage de la matière première doit prévenir l'accès à la cage de pressage de ces matériaux étrangers afin d'éviter les dégâts sur la machine. L'élimination efficace de ces corps étrangers de la matière à traiter peut se faire par criblage au tamis, au courant d'air ou à l'aimant.

L'ampleur et la nature exacte des opérations unitaires de prétraitement à cette étape sont fonctions de la matière première à traiter. Les principales opérations sont le nettoyage, le décorticage, le broyage et le chauffage du broyat (à la vapeur ou par torréfaction).

Le **nettoyage** est la seule opération de prétraitement commune aux 3 groupes de matières premières quelque soit la technique d'extraction ultérieurement utilisée. Chez certains fruits (palme, karité) le traitement à

l'eau bouillante joue en plus un rôle d'inactivation des micro-organismes et enzymes dont l'action conduirait à une détérioration de la qualité de l'huile.

Le *décorticage* est une opération indispensable dans le traitement des fruit à coques et des noix. Il permet de libérer les amandes contenant l'huile. Selon la constitution des coques, les équipements simples à utiliser pour le décorticage varient beaucoup: des légers décortiqueurs pour arachide, neem, aux concasseurs manuels pour balanites, noix de palmistes etc...en passant par les râpeuses manuelles pour noix de coco.

La nécessité du broyage et du chauffage du broyât obtenu, comme opérations de pré-traitement pour les amandes et graines, dépend aussi bien de la nature de la matière oléagineuse à traiter, que de l'équipement d'extraction utilisé. En effet) le chauffage avant pressage facilite l'écoulement de l'huile et augmente ainsi le rendement au pressage. Avant torréfaction, le broyât est en général humecté à environ 5 - 10 %. Une alternative consiste au traitement à la vapeur d'eau. Cependant certaines presses traitent les graines et amandes entières par pressage à froid.

Extraction

Le procédé classique d'extraction d'huile végétale passe par les étapes suivantes: écraser grossièrement le matériau, le chauffer à la vapeur, le presser et purifier l'huile obtenue par décantation ou par filtrage. Certains petits expellers industriels actuels KEK, Komet etc..., permettent l'extraction à froid des graines ou noix entières, dans la mesure ou celles-ci ne sont pas de dimensions trop grosses. Les noix de karité par exemple devraient être préalablement broyées. Cependant certains

oléagineux renfermant des matières grasses concrètes telles que les noix de karité, devraient être préalablement chauffés afin de faciliter l'écoulement du beurre fondu.

Certains sous-produits tels que les coques d'arachide ou les tourteaux de karité peuvent servir à alimenter la chaudière à vapeur (Unité Tinytech). Les autres tourteaux, notamment ceux d'arachide, de coton, de sésame de soja, en raison de leur forte teneur en protéine servent dans l'alimentation animale et peuvent être commercialisés ainsi.

Stockage intermédiaire de l'huile brute et décantation

Les huiles brutes, fraîchement obtenues, ne sont en règle générale pas suffisamment clarifiées. Elles sont plus ou moins brunes, troubles et contiennent des sédiments. Elles se clarifient d'elles-mêmes dans les jours qui suivent. On observe alors au fond des récipients la formation d'un tourteau de sédiments. Plus l'huile est laissée longtemps au repos, plus le sédiment formé sera compact. L'huile surnageante est entièrement clarifiée en conséquence.

Les citernes de stockage devraient avoir une capacité pouvant contenir au moins une production journalière. Elles sont au mieux munies d'une large ouverture qui en faciliterait le nettoyage. Les récipients fabriqués à partir de polymères de synthèse, notamment en polyéthylène (PE) de spécification "qualité alimentaire" sont les mieux indiqués (pas de danger de formation de rouille après le nettoyage à l'eau savonneuse comme dans le cas des récipients en fer).

Filtration

Le processus d'auto clarification n'est cependant pas toujours suffisant pour atteindre la qualité des huiles de commerce. Dans ce cas, les huiles sont à filtrer avant la commercialisation.

La filtration de petites quantités peut s'obtenir par l'utilisation de plusieurs couches de tissus en coton de fine porosité. Cette méthode à coût modique est simple dans son exécution. Cependant elle ne donnera pas de bons résultats quand l'huile à filtrer n'a pas été préalablement bien clarifiée à fond.

L'utilisation d'un filtre-presse permet la conduite d'une filtration continue. On peut ainsi traiter rapidement de grandes quantités d'huile brute pour obtenir une huile limpide, exempte de germes (pathogènes). Cependant, pour cet équipement on a besoin d'une pompe pouvant développer une pression de 2 à 3 bar, de tuyaux de forte pression ainsi que de tissus de filtration stables à cette pression. En disposant de plusieurs plaques de filtre en série, on peut obtenir des surfaces de filtration de 1 à 3 m². Ce procédé de filtration est techniquement compliqué et cher. Un filtre à plaques filtrantes en acier (occasion ou neuf) coûte de 3 000 à 5 000 \$US. Le matériel filtrant d'un tel équipement n'est lui aussi pas bon marché, de sorte que cette technique de filtration ne vient en question que pour les grandes huileries.

L'huile extraite à froid et purifiée ensuite par décantation suivie de filtrage est une huile alimentaire de très grande valeur nutritive, car elle renferme encore tous les éléments vitaux, non dénaturés, comme ceci est souvent le cas selon les procédés classiques de raffinage. En raison des procédés doux d'extraction à froid, elles conservent de facto

la quasi-totalité des éléments vitaux naturels tels que les acides gras essentiels, les vitamines, ainsi que les éléments caractéristiques du goût, de la couleur, des arômes ainsi que toute la gamme de substances naturelles biologiquement actives. Il serait astucieux d'éclairer les consommateurs et les partenaires commerciaux sur les qualités exceptionnelles de ces huiles. Le concept de marketing et de commercialisation devrait inclure cet aspect. Planifiez un budget raisonnable pour la publicité de vos produits (brochures pour les expositions publiques pendant les foires ou sur les marchés), et donnez l'occasion aux clients de se persuader soi-même de la bonne qualité de votre huile.

Cependant, pour obtenir une qualité alimentaire à partir de certaines huiles, un tel procédé n'est pas suffisant. En effet, le traitement de l'huile de coton pour obtenir une telle qualité nécessite en plus des procédés physiques de purification par décantation et filtrage, une neutralisation chimique pour éliminer les acides gras libres ainsi que le gossypol comme étape supplémentaire de raffinage.

Doseurs et mise en bouteille

Les doseurs à vannes manuelles simples sont plus pratiques pour les petites unités. Au mieux il faudrait avoir un tel doseur pour chaque sorte d'huile. Le démontage et l'assemblage du doseur ainsi que les pertes d'huiles ou les mixages de différentes sortes d'huiles sont de facto éliminées. Ces doseurs hermétiquement fermés et placés en un endroit frais et sombre peuvent alors conserver l'huile quelques jours, jusqu'à leur vidage complet. Après ils sont à nettoyer avant la prochaine charge.

La mise en bouteille des huiles est à réaliser au mieux dans des bouteilles brunes, protégeant le contenu de la lumière ou dans des boîtes de conserve. La durée de conservation de l'huile est beaucoup réduite dans des bouteilles claires ou dans des récipients en plastique clair, car sous l'effet de la lumière, les huiles rancissent rapidement. Le remplissage des bouteilles déjà utilisées ne devra se faire qu'après l'élimination des restes et leur nettoyage avec de l'eau chaude et du savon ou un détergent. Les bouteilles sont ensuite à rincer et à sécher avant le prochain remplissage.

Déjà au niveau du pressage il convient de donner un numéro de charge. Ce numéro ainsi que la date de péremption doivent être portés sur l'étiquette. Une attention particulière est à porter aux réglementations nationales en matière d'étiquetage: Nom du fabricant, Nom du produit, quantité, date de péremption, N° de charge, mode d'emploi ne doivent pas faire défaut.

L'emballage pour l'expédition devrait se faire dans des cartons solides, résistants aux chocs. Les cartons présentant une compartimentation pour chaque bouteille sont avantageux. Le fond et les côtés du carton d'emballage sont à bourrer des copeaux de bois ou tout autre matériau de bourrage adéquat.

Gestion de la qualité pendant la production et la commercialisation

Les huiles végétales renferment des composantes d'acides gras mono- ou polyinsaturés. En présence de l'oxygène de l'air, ces acides gras insaturés se transforment par oxydation autocatalytique en peroxydes. La présence de peroxyde dans l'huile de consommation provoque le rancissement et conduit à une altération du goût. La formation de peroxydes est

accélérée en présence de températures élevées et de la lumière (rayons UV). Plus la teneur en acides gras insaturés d'une huile végétale est élevée, plus cette huile est sensible à ces facteurs pendant le stockage. Pour des huiles à valeur élevée en insaturés, la durée de stockage sans altération notable de la qualité ne dépasse pas quelques semaines. La protection efficace contre l'oxydation est une fermeture hermétique en l'absence d'air, en remplissant par exemple les récipients à bord ou en stockant l'huile sous une atmosphère d'azote ou de gaz carbonique.

Sur le plan quantitatif, vous ne devez produire autant d'huile que les quantités que pouvez commercialiser (dans un délai raisonnable). Au début, ces quantités seront certes petites. La constitution d'un réseau régional et/ou national a besoin de temps et de partenaires sincères. Orientez vous aux réseaux existants pour la commercialisation des mêmes produits ou à défaut des produits semblables!

Les paramètres tels que les indices d'acide, de saponification, d'iode, de peroxyde ainsi que la densité et l'indice de réfraction sont utilisés pour le contrôle de qualité des huiles. Les valeurs admises pour ces paramètres sont en général fixées dans le cadre des réglementations nationales. Pour le contrôle de qualité au niveau de l'unité, un appareil pour la détermination des indices d'acide et de peroxyde est largement suffisant au départ. Après quelques exercices ces analyses peuvent être exécutées par routine. Les résultats donnent les premières informations sur la qualité de l'huile en question

Une nouvelle réglementation, valable aussi bien pour les unités de transformation des produits alimentaires ainsi que pour les huiles végétales importées ou exportées, est

reentrée en vigueur depuis 1997, aux USA et dans l'Union Européenne. L'unité de fabrication doit pouvoir prouver que les produits alimentaires qu'il fabrique, le sont dans des conditions hygiéniques. Toutes les étapes de production doivent, à cet effet être minutieusement contrôlées sur l'existence de dangers et de risques de contamination et d'altération de la qualité. Dans le cas échéant, des mesures sont à prendre pour éliminer ces risques. Un tel système de prévention des risques, concept HACCP (*Hasard Analysis Critical Control Point* = analyse des risques, points critiques pour leur maîtrise) est élaboré par les spécialistes, spécifiquement, pour chaque unité de production. De nos jours, beaucoup de clients et de partenaires commerciaux demandent le résultats de telles expertises.

ELEMENTS DE RENTABILITE

Pour apprécier la rentabilité de l'activité, il est nécessaire d'avoir une idée claire des charges qui y sont liées. Notamment une bonne distinction entre les charges qui sont liées à l'existence même de l'unité, donc restant constantes quelque soit le taux d'occupation de la capacité de production (charges fixes) et celles qui sont directement liées à l'ampleur des activités de production, et qui, en conséquence, changent proportionnellement en fonction de ces activités. Ci-après le récapitulatif des postes budgétaires constituant ces deux catégories de coûts.

Charges fixes

Salaire du personnel permanent
Frais financiers
Amortissements
Remboursement des emprunts

Sous-total charges fixes *A1*

Charges variables

Matières premières
Entretien équipement
Emballages
Energie / Carburant
Transport
Salaire personnel ponctuel
Sous-total charges variables *A2*

Total charges annuelles $A = A1 + A2$

Produits (recettes)

Vente huile
Vente tourteaux
Total produits **B**

Résultats brutes d'exploitation

$C = B - A$

CONCLUSIONS

L'érection et le démarrage d'une petite unité d'extraction d'huile végétale apparaît à première vue très incitative. La présentation des principales étapes est destinée à servir d'aide-mémoire à la prise en compte du contexte réel d'un tel projet. A partir de ces données, différentes approches pour le démarrage du projet peuvent se présenter. Le champ des activités à maîtriser dans la réalisation d'un tel projet (achat des matières premières, processus de production et de commercialisation) est cependant énorme et nécessite la disponibilité d'un personnel qualifié.

Avec la compétence et les aptitudes techniques ainsi qu'un concept de qualité conséquent, on peut produire avec relativement peu de moyen, des huiles végétales de haute valeur nutritive. Implantées en milieu rural, les petites

huileries contribuent à la stabilisation de la sécurité alimentaire, valorisent les ressources naturelles locales, assurent des revenus supplémentaires et créent des emplois.

Dans la planification, ne tenez pas seulement compte des coûts des équipements techniques. Plus votre gamme de produit est variée, plus grande seront vos dépenses pour l'achat et le stockage des matières premières. L'achat et le stockage de grandes quantités d'emballage et d'étiquette viennent en sus de ces dépenses. Le budget annuel pour l'achat des intrants peut être

plus important que le coût des équipements techniques.

Au besoin, vous pouvez vous adresser à GATE et lui exposer le contexte et les résultats de votre étude de marché (prix des matières premières, des équipements techniques disponibles etc.. Peut-être pourrions-nous donner quelques conseils utiles dans la réalisation de votre projet.

BIBLIOGRAPHIE

AGROTEC: Processing Vegetable Oil, Harare 1996, ISBN 0-7974-1630-7

Baensch, W.: Extraction des huiles végétales, premiers pas pour l'érection d'une huilerie, GTZ/ISAT, Eschborn 1997

Head, S. W. et al.: Small Scale Vegetable Oil extraction, NRI, 1995, ISBN 085954-387-0

Karleskind, A. : Manuel des corps gras, Lavoisier 1992, Tome II
ISBN: 2 - 85 206 - 662 - 9

Koné, S.: Extraction des corps gras d'origine végétale, GTZ/ISAT, Eschborn 1996

Koné, S.: Projet d'installation d'une mini-huilerie rurale à Bougouni, Bamako 1998

Kordilas, J. M.: Processing and Preservation of Tropical and Subtropical Foods, Macmillan Education Ltd, 1990, ISBN 0-333-46845-7

Potts, K.H. et al.: The manual Screw Press for small-scale oil extraction, IT Publication, 1995, ISBN 1 85339 198 0

Ribier, D. et al.: La transformation artisanale des plantes à huile, GRET/CTA/CF, 1995, ISBN: 2-86844-064-

SBP: Technology and refining of oils and fats, Small Business Publication, Delhi, India

Singer, M.: Gewinnung u. Verarbeitung der pflanzlichen Fette u. Oele, Verlag f. chem. Industrie, H. Ziolkowsky KG, Augsburg 1992, ISBN 3 87846 1453

**FOURNISSEURS DE SREVICES et D'EQUIPEMENT POUR TRANSFORMATION
ARTISANALE DES OLEAGINEUX**

APICA-OPC
B.P. 5946
Douala
Cameroun

FID
B.P.305
Louga
Sénégal

LA MÉCANIQUE MODERNE
31, rue Saint Michel
62002 Arras Cedex
France

ALTECH
rue des Cordeliers
05200 Embrun
France

De SMETS SIMON ROSEDOWN
Cannon Street
Hull HU2 OAD
Royaume Uni

CECOCO
P.O. Box 8
Osaka 567
Japon

IBG MONFORTS GMBH & CO
Postfach 20 08 53
D-41208 Moenchengladbach
Allemagne

EGON KELLER GMBH & CO
Anton-Kueppers-Weg 17
42855 Remscheid
Allemagne

DEKLERCK
14 Place Lehon Plein
1030 Bruxelles
Belgique

TINYTECH PLANTS
Tagore Road
Rajkot-360 002
Indes

Dr. SIAKA KONE
- Conseils et Entremises de Technologies
Agro-alimentaires-
Friedhofstr. 27,
D-06469 Nachterstedt,
Fax (+49) 34741 – 70 493,
eMail:SK-Sahel-Consult@t-online.de

SAPECT S.A.R.L.,
B. P. 28 13 Bamako
Mali