



Département territoires,
environnement et acteurs
Cirad – tera

**Mémo sur le petit matériel de transformation
des régimes de palme**

Claude JANNOT

Septembre 2000

N° TERA 53/00

N° THH 57/00

TABLE DES MATIÈRES

I.	LES FABRICANTS	3
II.	LES PROCÉDÉS ET LES MATÉRIELS	5
	A. LA PRODUCTION D'HUILE DE PALME	5
	1. LA CUISSON.....	5
	2. L'ÉGRAPPAGE	6
	3. LE DÉPULPAGE/MALAXAGE.....	6
	4. LE PRESSAGE.....	7
	5. LA CLARIFICATION.....	14
	6. LE STOCKAGE.....	15
	B. LA PRODUCTION D'HUILE DE PALMISTES	16
	1. LES UTILISATIONS DE L'HUILE DE PALMISTE	16
	2. LE CONCASSAGE DES NOIX.....	16
	3. LA SÉPARATION DES AMANDES ET DES COQUES.....	17
	4. LA PRÉPARATION DES AMANDES.....	17
	5. LE PRESSAGE DES AMANDES.....	18
III.	LA COMPOSITION DES CHAÎNES DE TRAITEMENT	20
	A. LA DÉTERMINATION DE LA CAPACITÉ DE LA CHAÎNE.....	20
	1. LA MÉTHODE.....	20
	2. LA CAPACITÉ DE TRAITEMENT DES PRESSES.....	20
	B. LA CONSTITUTION DES CHAÎNES DE TRAITEMENT	22
IV.	ANNEXES	23
	A. LES VARIATIONS SAISONNIÈRES DE LA PRODUCTION AGRICOLE.....	23
	B. LES TRAVAUX DE LA SECTION TECHNOLOGIE DE LA SRPH.....	24
	1. LA COMPARAISON DES PROCÉDÉS.....	24
	2. LA VISITE DES ATELIERS	24
	C. QUELQUES ADRESSES DE FABRICANTS DE MATÉRIEL	28

NB. Les prix indiqués dans ce document datent, sauf exceptions précisées dans le texte, de mai 2000.

I. LES FABRICANTS¹

Depuis très longtemps, divers fabricants européens proposent du matériel de faible capacité pour la transformation des régimes de palme, en France comme en Belgique. Mais depuis une dizaine d'année, ce matériel est également fabriqué en Afrique de l'Ouest et du Centre grâce à l'action d'ONG qui se sont vouées à promouvoir le petit artisanat et à diffuser en milieu rural un matériel performant à des prix abordables.

En Afrique de l'Ouest les organismes les plus actifs sont le CFTS (Centre de Formation Technique Steimetz) de Ouidah au Bénin et le NIFOR (Nigerian Institute for Oil Palm Research) à Benin City au Nigeria.

En Afrique Centrale, il s'agit essentiellement de l'APICA et de ses émanations.

L'Association pour la Promotion des Initiatives Communautaires Africaines (APICA) est une association internationale de droit suisse à but non lucratif qui a pour objet de promouvoir et d'accompagner les initiatives individuelles ou collectives qui visent à améliorer durablement les conditions de vie des populations d'Afrique Centrale.

Pour cela :

- elle forme et conseille les populations à l'auto-promotion des organisations à la base;
- elle conçoit et réalise des prototypes d'équipements susceptibles d'améliorer les performances des artisans en général et de soulager la pénibilité des travaux des femmes en particulier;
- elle diffuse l'information au travers de la revue « Communautés Africaines », et réalise des émissions à la radio et à la télévision.

Elle dispose de trois Bureaux Régionaux d'Appui (BRA) à Yaoundé, Douala (Cameroun) et Sarh (Tchad).

Le BRA de Yaoundé est constitué en Centre d'Appui au Développement Rural (CADER) qui œuvre notamment pour la promotion de la culture du palmier à huile et de l'apiculture en milieu rural. Le BRA de Douala est constitué en Centre Régional d'Affaires et d'Appui au Développement (CRAAD) et dispose de trois services :

- un Service d'Appui, de Formation et d'Accompagnement pour le Développement (SAFAD) qui coordonne l'ensemble des activités;
- un Service d'Appui Technologique (SAT) qui dispose d'un atelier de recherche technologique bien équipé, notamment en machines-outils, pour la conception et la réalisation de prototypes. Il propose des services de sous-traitance aux artisans et des transferts de technologie, et appuie la création de micro-entreprises;
- un Service d'Informations Technico-Économiques construit autour d'un centre de documentation, responsable de la politique de communication de l'APICA et disposant d'une unité de reproduction et de diffusion.

Le BRA de Sarh comprend :

- un Service d'Appui au Développement (SAD) qui développe des activités de recherche/formation sur les procédés de transformation des produits et de structuration du milieu autour de la valorisation de produits locaux (filères oléagineux, manioc et fruits);
- un Service d'Appui Technologique (SAT);
- un Service de Communication (SECO).

N'ayant pas pour vocation la production commerciale des matériels qu'elle met au point, l'APICA a participé, aux côtés de deux ONG confessionnelles : le CEDAC de Sangmélina et le Plan Palmier d'Otéle, à la création d'OPC (Outils pour les Communautés).

¹ quelques adresses de fabricants sont données en annexe, page 28.

Depuis peu existe également la société OPR (Outils pour Ruraux), créée par d'anciens techniciens d'OPC sécessionnistes, qui propose les mêmes services. Enfin l'APICA apporte son soutien à tous les artisans individuels désireux de produire du matériel de petite transformation, dont un certain nombre sont installés à Édéa.

II. LES PROCÉDÉS ET LES MATÉRIELS

A. LA PRODUCTION D'HUILE DE PALME

1. LA CUISSON

Traditionnellement, les fruits égrappés après fermentation des régimes ou des épillets sont cuits dans des fûts de 200 l remplis d'eau. Les fabricants de matériels proposent plusieurs améliorations innovantes :

- l'utilisation d'une hausse amovible, constituée par une virole découpée dans un fût sacrifié à cet effet. Celle-ci porte la capacité du fût de cuisson à près de 300 l;
- des fûts améliorés par la fixation de deux poignées latérales et par le remplacement de la tôle de 8/10^e mm qui constitue le fond du fût et qui a tendance à se percer rapidement à la flamme, par une tôle de 3 mm (OPR). Ces fûts sont vendus 15000 FCFA tandis que les fûts ordinaires sont achetés 7000 ou 8000 FCFA pièce.

Tôt le matin, la première opération d'une unité de traitement artisanale consiste à faire cuire les régimes. Pour cela, il faut tout d'abord verser environ 50 l d'eau dans chaque fût, et allumer le feu au-dessous. Un stock de bois, ou bien de rafles, de fibres ou de tourteaux provenant d'une extraction précédente, doit être prévu en suffisance pour entretenir le feu durant toute la cuisson.

Les régimes entiers, ou fendus en deux s'ils sont trop gros, sont ensuite jetés dans les fûts. Une fois ceux-ci remplis, ils sont surélevés par une hausse dans laquelle les régimes continuent à être placés, presque jusqu'au bord. Des feuilles de bananiers et une couche de fibres de noix de palme sont disposés au sommet des derniers régimes de manière à obtenir une cuisson à l'étouffée en évitant que la vapeur d'eau s'échappe par le haut. La hausse peut également être fermée par un couvercle, s'il existe. Il faut aussi fermer avec de la terre argileuse les espaces entre la hausse et le fût pour que la vapeur d'eau ne s'échappe pas par les côtés.

La cuisson des régimes dure trois heures et demie environ. Une heure avant que la fin de la cuisson, il faut commencer à faire chauffer l'eau dans le clarificateur pour qu'il soit prêt à temps.

Pour des unités de traitement plus importantes, les constructeurs proposent toute une gamme de bacs de cuisson à foyer en maçonnerie surmontés d'une superstructure métallique, d'une contenance de 1 à 5 t de régimes, dans une gamme de prix allant de 750000 FCFA à 3,9 millions de FCFA.

Au-delà de 2 t, les bacs sont séparés en deux verticalement par une tôle perforée de manière à ce que les fruits cuisent à la vapeur, et non immergés dans l'eau. Ceci évite qu'il y ait trop de pâte au pressage.

2. L'ÉGRAPPAGE



Photo 1 : battage des régimes à la hache²

En artisanal, à l'image de ce qui se fait en industriel, la cuisson intervient avant l'égrappage.

Les régimes chauds sont retirés des fûts de cuisson et placés dans l'égrappoir. Le premier modèle est manuel et peut contenir 3 à 4 régimes, pour une masse totale d'environ 50 kg. Après avoir refermé la porte du tambour, l'ouvrier tourne la manivelle dans un sens, puis dans l'autre. En 3 à 4 minutes, 80% des fruits sont ainsi récupérés dans un récipient placé sous l'égrappoir. Les fruits qui adhèrent encore aux rafles sont enlevés à la main une fois celles-ci sorties du tambour.

Deux ouvriers sont affectés à cette tâche, qui égrappent environ 200 kg de fruits à l'heure.

OPC a vendu une douzaine de ces appareils au cours des deux dernières années, au prix de 820000 FCFA. Il propose également un égrappoir mécanisé, d'une contenance de 15 régimes (entre 10 et 20, suivant la grosseur), mû par un moteur électrique ou à essence de 10 cV, sans réducteur, au prix de 2985000 FCFA. Cet appareil permet d'égrapper environ 600 kg de fruits à l'heure.

3. LE DÉPULPAGE/MALAXAGE

Pour obtenir un bon rendement d'extraction au pressage, il est souhaitable que les fruits cuits soient préalablement malaxés; mais il faut aussi que la pâte soit la plus chaude possible. Dans la méthode d'extraction traditionnelle, ce malaxage se fait, soit au pilon dans un mortier, soit par foulage aux pieds dans un chaudron, ces deux techniques entraînant nécessairement une baisse de température du produit avant pressage.

Dans la plupart des procédés traditionnels, l'égrappage a lieu avant la cuisson des fruits. Il est dans ce cas nécessaire de laisser fermenter les régimes, ou les épillets, pendant plusieurs jours (jusqu'à 10 à 12) afin de faciliter la déhiscence des fruits. L'égrappage peut alors se faire par simple battage, comme à Malendé (Photo 1).



Photo 2 : égrappoir manuel

² village de Malendé (photo S. Rafflebeau).



Photo 3 : dépulpeur motorisé³

Il existe des malaxeurs autonomes, comme celui rencontré à Békoura, au pied du mont Cameroun, qui est un vieil appareil entraîné par la prise de force d'un tracteur agricole. L'utilisation de cet appareil permet à son propriétaire d'obtenir un taux d'extraction sensiblement meilleur que celui des autres utilisateurs de presses manuelles (voir page 9).

Dans le cas de la chaîne d'extraction proposée par le Nifor, un malaxeur motorisé permet de dépulper les noix de palme et de préparer mécaniquement les fruits au pressage. Il est composé d'un moteur électrique, d'un bâti et d'un arbre de rotation chargé de palettes. L'arbre tourne à l'aide d'une poulie intermédiaire liée à la poulie moteur par une courroie de transmission. Une perte de chaleur se produit nécessairement entre le déchargement du malaxeur et le remplissage des cages de presse.

Dans le cas des presses continues à vis (à l'exception du tout premier modèle : manuel vertical), les deux opérations : dépulpage et pressage sont réalisées consécutivement. La vis d'alimentation conduit les fruits jusqu'à l'entrée de la cage où se situent 3 couteaux disposés à 120°. Ces derniers dépulperont la masse de fruits et la vis reprend les fruits dépulperés en exerçant une certaine pression à l'intérieur de la cage. Cette pression est réglée manuellement en avançant ou en reculant le cône de contre-pression à l'aide de l'écrou à trois bras, ce qui freine plus ou moins la sortie du tourteau à l'extrémité de la cage. L'huile brute qui s'exsude par les perforations de la cage tombe dans le bac de récupération, puis dans un seau placé en-dessous. Il n'y a pratiquement pas de perte de chaleur entre le dépulpage et le pressage.

4. LE PRESSAGE

a) Les procédés

Deux procédés sont employés :

- le procédé discontinu : un axe vertical (vérin ou vis d'Archimède) pousse un piston à l'intérieur d'une cage perforée (corbeille) posée sur un plateau qui recueille l'huile s'exsudant de la cage. La pression à laquelle est soumise le produit augmente graduellement jusqu'à une valeur maximum. Celle-ci atteinte, et après que l'huile ait cessé de s'exsuder, la corbeille est retirée, vidée de son contenu (le tourteau). Cette technologie a été employée jusque dans les années 50 par les unités industrielles (presses hydrauliques Stork). Elle est largement employée pour le petit matériel individuel au Ghana et en Côte d'Ivoire et existe également au stade intermédiaire (presse hydraulique proposée par le Nifor);
- le procédé de pressage en continu par une vis sans fin tournant à l'intérieur d'une cage perforée. L'huile s'exsude par les perforations de la cage, et le tourteau sort en continu à l'extrémité de la presse par l'interstice laissé entre la cage et le cône de contre-pression. Ce procédé est celui qui équipe à présent la très grande majorité des huileries industrielle, avec principalement deux capacités de presses, correspondant au traitement de 10 t/h ou de 15 t/h de régimes, disposées en parallèle dans des chaînes de traitement allant de 20 à 60 t/h.

³ exploitation Peter Loyal Zeussi à Békoura (photo S. Rafflegeau).

b) Les presses discontinues manuelles

Plusieurs fabricants en proposent, en Europe comme dans différents pays d'Afrique, notamment :

- les ferrailleurs d'Adjamé (banlieue Nord d'Abidjan), installés le long de la voie de chemin de fer, qui fabriquent des presses avec du métal déployé de récupération, des boulons et des axes filetés de récupération ou tournés dans les centres d'apprentissage de la ville. Au nombre d'une soixantaine, ils proposent leurs presses au prix unitaire de 35000 FCFA et ont pour principaux clients les planteurs villageois de palmiers. Cette technique est récente, introduite par des artisans ghanéens vers 1997. Leurs presses sont bon marché, mais se détériorent très rapidement; ils en assurent cependant le reconditionnement en changeant l'axe fileté, ou l'écrou, ou les deux pour 10000 à 15000 FCFA;
- des artisans nigériens, dont les presses sont munies de cages en lames de bois cerclées, de très bonne qualité. Elles sont vendues 250000 FCFA (Photo 4).

Après malaxage dans un mortier, les fruits cuits sont pressés deux fois; de l'eau chaude est ajoutée au second pressage. Un fût de fruits donne 55 l d'huile et la presse permet de traiter 10 fûts par jour avec 4 ouvriers.

- des artisans camerounais, qui fabriquent des presses avec des cages à barreaux métalliques de qualité moyenne, vendues 150000 FCFA (Photo 5).

Après 10 à 12 jours de fermentation, les régimes sont effruités par battage et les sépales séparés par tamisage. Après pilage au mortier, les fruits cuits sont pressés 2 fois et le tourteau est rincé à l'eau chaude. Un fût de fruits fournit 40 à 45 l d'huile.



Photo 4 : presse manuelle à cage à barreaux en bois⁴



Photo 5 : presse manuelle à cage à barreaux métalliques⁵

Un autre exploitant, qui procède au malaxage mécanique des fruits et utilise une presse manuelle à cage en métal perforé (Photo 6) annonce un rendement d'extraction de 18% au premier pressage, et une production de 220 l d'huile par tonne de régimes (correspondant à un taux d'extraction de 19,8% en considérant une densité de l'huile de 0,9). Son installation permet de traiter 5 t de régimes en 3 heures.

⁴ exploitation Tchingo Godfried à Malendé (photo S. Raffleau)

⁵ village de Malendé (photo S. Raffleau).

- l'APICA a ce type de presse dans son catalogue. Mais les sociétés OPC et OPR en ont apparemment cessé la fabrication, préférant se spécialiser dans les équipements de capacité plus élevée. Elle est ainsi décrite : presse à huile manuelle à vis, version avec des leviers métalliques, capacité 20 l/h, et est cotée à 270000 FCFA.
- la société Transak S.A. installée à Bruxelles, qui propose un matériel de très grande qualité.

La presse manuelle Transak

Elle est construite en lourds profilés d'acier. Le vérin est constitué par une vis de diamètre 60 mm en acier dur à filet carré, munie à son extrémité d'un roulement à butée de forte résistance solidaire du plateau de pressage. La corbeille est un cylindre en acier étiré, sans soudure, percé de trous. Elle repose sur un récipient de réception avec goulotte d'écoulement. Le vérin, disposé verticalement, est mis en œuvre par deux bras pourvus de leviers d'extension (tuyaux).

Après le chargement de la cage en fruits malaxés, l'opérateur la pousse sous le plateau. Immédiatement, les autres opérateurs accouplent les tuyaux aux bras du vérin et commencent à tourner la vis dans le sens des aiguilles d'une montre. Ainsi le plateau descend dans la cage et presse la pâte de fruits malaxés. Les efforts musculaires considérables déployés par ces opérateurs créent une pression à l'intérieur de la cage et l'huile sort par les perforations. Un seau ou un récipient quelconque est placé en-dessous pour recueillir le jus brut.

Elle est utilisable pour toutes sortes de fruits et de graines oléagineuses : fruits de palme (pression nominale 20 à 50 kg/cm²), graines de coton, d'arachide, de tournesol, de soja, amandes palmistes, graines de karité (pression nominale 40 à 120 kg/cm²).

La force de pression et les corbeilles diffèrent en valeur nominale et type de perforations en fonction de la matière première utilisée.

Le rendement d'extraction d'huile obtenu est de l'ordre de 85% et varie en fonction du conditionnement de la matière première et de sa préparation (humidité, température, temps de cuisson).

Pour faire fonctionner la presse, il est nécessaire de la boulonner préalablement sur un socle solide (boulons et clés sont fournis par le constructeur). Puis il faut placer la corbeille remplie sous le plateau de pressage et actionner le vérin par les deux leviers (2 opérateurs). Au fur et à mesure de l'extraction, le pressage est ralenti afin de laisser le temps à l'huile de s'écouler. Le pressage d'une corbeille dure de 10 à 20 mn selon la matière première.

Les opérateurs utilisent généralement deux corbeilles : l'une est pressée tandis qu'il est procédé dans l'autre à l'évacuation du tourteau et au rechargement du produit.



Photo 6 : presse manuelle à cage métallique perforée⁶

Tableau 1 : caractéristiques techniques de la presse manuelle Transak

		l/h
volume emballé	0,4 m ³	
poids brut	140 kg	
dimensions	1,30 x 0,47 x 0,40 m	
capacité	palme	17
	arachide	9
	tournesol	4,5
	palmiste	7
	coprah	13
	karité	7

⁶ exploitation Peter Loyal Zeussi à Békoura (photo S. Rafflegeau).

- La société Bexen, à Bruxelles également, qui propose un matériel similaire.

La presse manuelle Bexen

Construite en lourds profilés d'acier soudés électriquement, munie de pattes de fixation, la presse a une longue durée de vie, le vérin est constitué par une vis en acier dur à filet carré de diamètre 60 mm. L'avancement du piston est donc rapide ce qui augmente la productivité. Le cylindre est constitué par un tube d'acier étiré, de forte paroi et judicieusement percé de trous. La surface de passage est importante et l'huile est recueillie dans un récipient muni d'une goulotte d'écoulement. Pour obtenir de la presse un fonctionnement souple et sans à-coups, le piston s'appuie sur un roulement à butée de haute résistance.

Débit : jusqu'à 20 l/h, moyenne par jour : 800 kg de fruits – 40 pressages – ± 120 kg d'huile.

La presse standard est fournie avec une corbeille, une seconde corbeille est en option. Des corbeilles plus étroites conçues pour la production d'huile de graines sont également disponibles.

Consultée en octobre 1998 par l'Association des Amis de Ziendi en Centrafrique, la société a fourni la cotation suivante :

- 1 presse à corbeille manuelle, version palme, pression de service 40 kg/cm², capacité 12 à 18 l/h, emballage sur palette et transport jusqu'à Anvers : 680000 FCFA;
- colisage estimé, presse seule : 0,25 m³, 120 kg.

c) La presse discontinue hydraulique du Nifor

Elle est conçue pour traiter des fruits de palme préalablement déulpés par un malaxeur et est composée :

- d'un bâti robuste destiné à supporter les différentes pièces de l'unité de la presse. Il est livré complet avec les boulons de fondation;
- d'une tête de presse située dans la partie supérieure du bâti et descendant verticalement sous l'action du fluide hydraulique. La remontée s'effectue à l'aide d'un jeu de 4 ressorts hélicoïdaux;
- de deux cages de pressage perforées de 350 mm de diamètre et de 385 mm de hauteur chacune, d'une contenance de 37 l. Les deux cages de presse sont utilisées alternativement au-dessous de la tête de pressage pour l'extraction de l'huile, pendant qu'il est procédé dans l'autre à l'évacuation du tourteau et au rechargement en fruits malaxés;
- d'une table de presse pour faciliter la conduite des cages de presse, un jeu de garde-boue et une goulotte d'évacuation pour l'huile brute;
- d'une pompe hydraulique à commande manuelle de 20 à 25 courses par minute, avec une soupape de sûreté pour la limitation de la pression;
- d'un manomètre pour la lecture de la pression et un réservoir pour le stockage du fluide hydraulique.

d) Le presseur artisanal vertical en continu (modèle 1)



Photo 7 : presseur Sombo Yaoundé à mobyette (!)⁷

Conçu par l'APICA, il s'agit d'une presse à vis sans fin, disposée verticalement, et mue par deux bras latéraux. Il est fabriqué au Cameroun par différentes sociétés (OPR, OPC) et par des artisans ferronniers, notamment à Édéa. Sa capacité est de 70 à 90 kg/h de fruits égrappés; généralement les fruits ne sont pas malaxés avant d'être introduits dans le presseur. Son concepteur annonce un rendement d'extraction de 40 l pour 100 kg de fruits, et son prix est fixé à 820000 FCFA.

Ce presseur est surnommé « Sombo Yaoundé », en raison du nombre de kilomètres que les ouvriers sont amenés à parcourir, à tourner en rond autour du presseur à la manière des ânes des moulins à huile de l'antiquité gréco-romaine.

Ce presseur nous paraît d'une conception aberrante en mode manuel. Il serait souhaitable d'en mesurer le rendement d'extraction en conditions réelles d'utilisation, car il est à craindre que l'absence de malaxage préalable à la pression ne permette pas d'atteindre le rendement annoncé par le constructeur.



Photo 8 : détail du presseur

⁷ propriétaire : M. Evoung Jean-Claude du village de Mvié, à l'Est de Kribi (photo S. Rafflegeau).

e) Les presses horizontaux en continu

- APICA modèle 2 : avec réducteur, manuel ou motorisé

D'une capacité de traitement de 90 à 200 kg de fruits à l'heure, il est donné pour un rendement d'extraction de 36 à 41 l d'huile pour 100 kg de fruits, et pèse 210 kg. En version manuelle, il est entraîné par deux volants de manivelle situés de part et d'autre de l'appareil et son prix est fixé à 2600000 FCFA.

Les fruits égrappés sont versés sans attendre dans la trémie du pressoir qui réalise deux opérations consécutives : dépulpage et pressage. La vis d'alimentation conduit les fruits jusqu'à l'entrée de la cage où se situent 3 couteaux disposés à 120°. Ces derniers dépulpent la masse de fruits et la vis reprend les fruits dépulvés pour les pousser à l'intérieur de la cage.



Photo 9 : presses modèle 2 motorisées

Au départ du chargement du pressoir, le cône de sortie doit être fermé en serrant l'écrou à trois bras de manière à obtenir la pression nécessaire à l'extraction. Il est progressivement desserré une fois que la pression dans le cylindre paraît suffisante, pour laisser sortir les fibres pressées et les noyaux. Les premiers fruits ne sont pas entièrement pressés (en raison d'une pression insuffisante au départ); il faut les réintroduire dans la trémie d'approvisionnement. Ce recyclage est poursuivi pendant les cinq à dix premières minutes jusqu'au moment où, à vue d'œil et au toucher, les fibres paraissent correctement déshuilées. Le cône de sortie doit être positionné de telle manière que les noyaux sortent sans être cassés, et que les fibres soient bien vidées de leur huile.

Le pressoir travaille en continu. Il est régulièrement chargé en noix chaudes tandis que les fibres et les noyaux s'échappent par le cône de sortie. L'huile est évacuée par le bac de récupération. A la fin du travail, le pressoir doit être nettoyé en brossant à l'eau chaude : la trémie d'approvisionnement, le cylindre perforé et la vis de pressage.

En option motorisée, il est nécessaire de débrayer le moteur avant de le démarrer, puis d'embrayer progressivement pour mettre la courroie sous tension et entraîner la presse.

- Bexen « Super Étendard »

Robuste et de fabrication très soignée, le pressoir Super Étendard fonctionne de la manière suivante :

Les noix de palme stérilisées et égrappées sont versées sans tarder et d'une manière continue dans la grande trémie du pressoir. Les noix sont d'abord dépulvées par des barreaux en acier dur, elles sont convoyées par une longue vis en acier spécial vers l'extrémité du cylindre garni d'un cône de contre-pression. Tout au long de l'avancement des noix, la pression interne augmente et l'huile très épaisse s'écoule de manière continue. Elle se concentre dans un réservoir et est recueillie extérieurement dans un fût.

Un moteur électrique avec réducteur de 3 cV, tension 380 V, muni de toutes les sécurités assure le fonctionnement de l'expeller. Le pressoir peut éventuellement être entraîné par un moteur diesel approprié. Pendant le pressage, le cône se déplace légèrement, les résidus de pressage, fibres et noix palmistes sont expulsés.

Sur la base de noix de palme Tenera récoltées à maturité complète, les essais ont montré que Super Étendard pouvait traiter environ 310 kg de régimes/h, correspondant à 170 kg de fruits stérilisés et égrappés. La production de jus brut est de 107 kg, qui après clarification, donnent 60 kg d'huile de qualité. Le poids des résidus de pressage, fibres et noix palmistes, est d'environ 65 kg.

Une cotation, demandée par les Amis de Ziendi en janvier 1999, fixe le prix de ce presseur à près de 945000 FCFA rendu Anvers. Le colisage estimé est de 3,5 m³ pour 1500 kg.

- APICA modèle 3, avec réducteur, motorisé

Il a une capacité de traitement de 400 à 600 kg de fruits à l'heure, et le même taux d'extraction que le précédent. Il est entraîné par un moteur électrique de 5 cV fonctionnant à 380 V, ou à essence de 5,5 cV. Le moteur tourne à 3000 t/mn et entraîne la presse par l'intermédiaire d'une courroie et d'un réducteur. L'ensemble pèse 300 kg. Son prix est fixé à 3600000 FCFA.

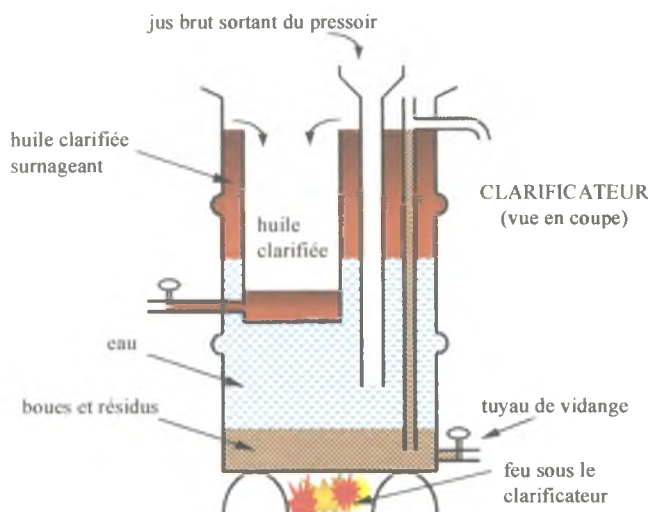


Photo 10 : presse modèle 3 à double option (électrique et thermique)

5. LA CLARIFICATION

Le liquide qui sort du pressoir est un jus brut qui contient de l'huile, mais aussi de l'eau, des fibres, des particules solides et des boues. Traditionnellement, ce jus est chauffé dans des fûts, puis laissé décanter afin de récupérer l'huile par écrémage.

Dans une unité d'extraction artisanale, l'huile est séparée en continu à l'aide d'un clarificateur. Le modèle de base n'est autre qu'un fût de 200 l modifié, vendu 250000 FCFA (voir schéma).



Une heure avant que la cuisson des régimes se termine, le clarificateur est rempli avec 80 l d'eau propre et le feu est allumé sous le clarificateur, de manière à ce que l'eau soit chaude quand le premier seau de jus brut est obtenu. Le jus brut est versé dans l'entonnoir et pénètre au bas du clarificateur dans la couche d'eau chaude. L'huile remonte à la surface en traversant la couche d'eau chaude tandis que les boues, les fibres et les particules lourdes tombent au fond du clarificateur. L'huile clarifiée s'écoule dans un réservoir secondaire qu'il est possible de vider par un robinet extérieur. Pour récupérer toute l'huile qui surnage en fin d'opération dans le clarificateur, il suffit de rajouter de l'eau

par l'entonnoir. Il faut veiller à ce que la couche d'eau n'atteigne pas le bord du réservoir secondaire.

Une fois l'opération de clarification terminée, les boues, les fibres et les particules sont évacuées par le robinet de vidange situé au bas du clarificateur et le fût est soigneusement nettoyé par brossage à l'eau chaude avant d'être rangé sous le hangar qui abrite le reste de l'installation.

Il faut environ 15 mn pour clarifier 50 litres d'huile brute.



Photo 11 : clarificateur de 200 l



Photo 12 : détail de l'intérieur du clarificateur

Les constructeurs sont également susceptibles de construire des clarificateurs de plus grande capacité, dans une gamme de prix allant de 250000 FCFA pour le modèle de base (de 200 l) à 4 millions de FCFA pour un clarificateur de 5000 l.

L'huile clarifiée est encore humide, et s'il faut la conserver longtemps, il est nécessaire de la sécher par chauffage dans un fût ou dans un grand chaudron.

6. LE STOCKAGE

Pour une unité de production intégrée, les constructeurs proposent des bacs de refroidissement (de 0,5 à 1 t) et de stockage (de 2 à 5 t).

Le bac de refroidissement a pour objet de laisser refroidir et décanter l'huile pendant 24 h avant son stockage. Au cours de ce refroidissement, une certaine quantité d'eau se dépose au fond du bac qu'il est nécessaire de purger.

La gamme de prix proposée va de 676000 FCFA à 2 millions de FCFA pour les bacs de refroidissement, et de 2 à 3,8 millions de FCFA pour les bacs de stockage.

B. LA PRODUCTION D'HUILE DE PALMISTES

1. LES UTILISATIONS DE L'HUILE DE PALMISTE

Traditionnellement, très peu de plats sont cuisinés à partir d'huile de palmiste, appelée « huile blanche »; ils sont d'ailleurs généralement peu digestes. En revanche, elle entre dans la composition d'un certain nombre de médicaments, notamment pour les soins de la peau. Mais son usage le plus important est incontestablement la fabrication du savon, auquel elle transmet ses propriétés moussantes. Il faut pour cela mélanger au minimum 25 à 30% d'huile de palmiste à l'huile utilisée pour la fabrication du savon (celle-ci étant généralement de l'huile de palme, rouge ou décolorée par chauffage prolongé à haute température, en l'absence d'eau).

Dans les pays industrialisés, l'huile de palmiste est utilisée pour la production de savons, la cosmétologie, la fabrication de margarines et également pour la lubrification des pièces de fine mécanique.

L'huile de coprah, de composition très voisine, lui est substituable dans la plupart de ses utilisations (huiles dites « lauriques »)

2. LE CONCASSAGE DES NOIX

a) *Le procédé*

En traitement industriel, les régimes réceptionnés sont immédiatement stérilisés à 130°C sous 3 bars pendant 1 h 20 à 1 h 30 mn, ce qui a pour objet de stopper l'activité enzymatique due aux micro-organismes et d'éviter l'acidification (le rancissement) de l'huile, mais également de provoquer le décollement de l'amande de sa coque, par une série de détentes effectuées au cours du cycle de stérilisation.

En artisanal, il n'est pas possible de traiter les palmistes immédiatement après l'extraction de l'huile, car l'amande adhère trop fortement à la coque. Il faut les laisser sécher pendant au moins dix jours. Le concassage peut alors se faire manuellement à la pierre, mais il y a beaucoup de pertes dues à la mauvaise séparation des amandes de la coque. Celles-ci peuvent atteindre 60% de la masse totale d'amandes. Il est préférable d'utiliser un concasseur, dont plusieurs modèles existent sur le marché.

b) *Les concasseurs manuels*

La société Bexen propose deux modèles :

- un concasseur à rouleaux

D'une capacité de 120 à 160 kg/h, il peut être entraîné, soit manuellement, soit par un moteur électrique de 1 cV ou thermique de 3 cV, essence ou diesel. Son colisage mesure 0,4 m³; il pèse 140 kg et son poids brut en caisse est de 180 kg.

Ce concasseur est généralement utilisé pour le concassage de noix palmistes, mais il peut convenir au concassage d'autres graines entourées d'une coque. L'écartement des rouleaux étant réglable, il est possible de les disposer de façon à obtenir une grande proportion d'amandes entières.

Il est construit en tôle d'acier de 3 mm; les rouleaux sont en fonte extra-dure 1, à alvéoles et tournent en sens opposé. Deux forts ressorts de tension réglables en contrôlent l'écartement. L'appareil est monté sur 14 paliers à billes, sa mise en œuvre est par conséquent aisée. Il est équipé d'un réducteur de vitesse à chaîne pour une rotation lente. L'appareil est actionné manuellement par deux volants avec manivelle; le travail s'effectue sans efforts particuliers. Il est alimenté par l'intermédiaire d'une trémie oscillante de ± 15 l, actionnée par une courroie et pourvue d'une trappe pour l'introduction des noix, car la mise en route s'effectue à vide. Le matériel est livré complet sur table avec piétement de support et goulotte d'écoulement des produits concassés. La machine est fiable, très robuste et ne demande que peu d'entretien.

- un appareil combiné : moulin à marteaux/concasseur manuel/râpe

En moulin/broyeur, sa capacité est de 20 à 50 kg/h; en concasseur, de 150 kg/h pour le tournesol et de 120 kg/h pour les noix palmistes; et en râpe, de 70 noix de coco à l'heure.

La machine est de type centrifuge. Elle est actionnée manuellement par deux personnes à 60 coups/mn par le biais d'une boîte de démultiplication (rapport de 1 à 50). Le rotor tourne à une vitesse de 3000 t/mn.

Sur le rotor, différents outils peuvent être montés (marteaux + tamis, fronde pour la décortiqueuse ou râpe), ainsi que différents tamis (2 à 6 mm), permettant d'adapter la machine à l'usage souhaité.

c) Les concasseurs motorisés

Outre les deux modèles précédents qui peuvent être entraînés par un petit moteur électrique ou thermique, un concasseur conçu sur le modèle des super-crackers, encore appelés « ripple mills » qui équipent les huileries de grande capacité a été mis au point par l'APICA. D'une capacité de production de 250 à 450 kg d'amandes à l'heure, il a l'avantage de produire très peu de brisures. Il est mû par un moteur électrique de 4 cV en 380 V ou de 5,5 cV à essence tournant à 1500 t/mn et entraînant le concasseur par courroies. Il pèse 150 kg et est vendu au prix de 1500000 FCFA sans triage, ou pèse 200 kg et est vendu 3500000 FCFA équipé d'un système de vannage par ventilation forcée.



Photo 14 : concasseur équipé d'une soufflerie en cours de construction



Photo 13 : concasseur à palmistes

3. LA SÉPARATION DES AMANDES ET DES COQUES

Si le tri manuel est encore souvent pratiqué au village par les femmes et les enfants pour de petites quantités de produits, il est long et fastidieux. En revanche, la méthode de séparation par bain de boue, parfois utilisée par les huileries industrielles quand elles ont la chance de disposer d'un gisement d'argile à proximité, est la plus appropriée. Elle est connue de la plupart des villageois. Sur le plan industriel, elle se révèle plus efficace que le procédé par hydrocyclonage qui est cependant le plus répandu.

4. LA PRÉPARATION DES AMANDES

Avant de presser les amandes, il est nécessaire de les broyer et de les humidifier.

Le broyage peut se faire au pilon, pour de petites quantités, ou à l'aide de divers appareils : aplatisseur ou broyeur à marteau.

La société Bexen propose un **aplatisseur** actionné manuellement par deux volants à inertie et composé de deux rouleaux aplatisseurs à écartement réglable. Une version électrique est également disponible.

L'aplatissage permet de d'augmenter la surface extérieure des particules, facilitant ainsi l'absorption d'humidité et le réchauffement. En outre, les cellules sont blessées, ce qui facilite l'écoulement de l'huile. Les graines sont traitées en deux passages : à 2 mm, puis à 0,2 mm.

Le rendement est de 20 à 60 kg/h. Ses dimensions sont : 159 x 77 x 73 cm, son poids net : 135 kg, son poids emballé : 200 kg.

Outre l'appareil manuel combiné décrit page 17, la société Bexen propose également un **moulin à marteaux** motorisé, disponible en version électrique (moteur mono ou triphasé de 1,5 CV), essence ou diesel. Il est monté avec un tamis de 6 mm, mais, équipé d'autres tamis, il peut également être utilisé à la production de farines.

Sa capacité est de ± 25 kg/h, ses dimensions : 1 x 0,4 x 0,5 m, son poids net : 60 kg, son poids brut : 80 kg.

Elle propose enfin une **râpe/concasseur** actionnée par un moteur mono ou triphasé de 2 cV dont l'avantage par rapport au moulin à marteaux est d'entraîner moins de pertes d'huile lors du traitement et d'avoir un meilleur rendement horaire (100 à 300 kg/h) pour un encombrement et un poids identiques.

L'humidification des amandes broyées peut ensuite être effectuée de différentes manières :

- soit, pour de petites quantités, en imprégnant la matière en la faisant reposer 1 h avec une quantité d'eau précise et en la réchauffant ensuite dans une marmite à fond plat et épais. L'équipement nécessaire comprend une série de seaux à couvercle, une ou deux casseroles à fonds épais (4 mm). La procédure dure environ une heure et demie pour que la matière première soit prête à être mise dans la presse.
- soit, quand les quantités sont plus importantes, à la vapeur, dans un fût de 200 l fermé par un couvercle et muni d'une grille à environ 30 cm du fond. L'eau est mise à bouillir et le sac contenant la farine introduit dans le fût. Le traitement prend environ 30 mn.

5. LE PRESSAGE DES AMANDES

a) *Les presses manuelles*

Ce sont les mêmes que celles décrites pour les fruits de palme; mais elles utilisent une corbeille de diamètre plus réduit, une pression de service plus élevée (de l'ordre de 100 kg/cm²), et la matière doit être placée dans un sac en forte toile (appelé scourtin) avant d'être introduite dans la presse.

Un dispositif de fixation de la corbeille en hauteur permet l'éjection rapide du tourteau.

La société Bexen propose également une presse d'un modèle voisin, mais qui évite d'avoir à utiliser un scourtin. A cet effet, les perforations de la corbeille sont coniques et la presse est équipée de plateaux. Le procédé d'extraction est sensiblement plus délicat et exige une bonne préparation de la matière première.

Tableau 2 : caractéristiques techniques de la presse manuelle Bexen

		l/h
volume emballé	0,15 m ³	
poids net	60 kg	
poids brut	80 kg	
capacité	arachide	6 à 7,5
	tournesol	3 à 3,5
	palmiste	5 à 6

L'équipement comprend : une corbeille de 17 l avec parois de 5 mm et 1120 perforations coniques de 2 mm, vis de pressage Ø 60 mm, 5 plateaux de pressage, leviers d'extension, bac d'écoulement d'huile, boulons d'encrage à la fondation. Un modèle spécial renforcé est disponible pour l'extraction de l'huile de karité.

Le produit est directement chargé dans la presse en même temps que les plateaux sont placés à intervalles réguliers, la presse est ensuite actionnée par deux opérateurs ou plus.

Tableau 3 : caractéristiques techniques de la presse manuelle à plateaux Bexen

		l/h
volume emballé	0,4 m ³	
poids brut	195 kg	
capacité	arachide	9
	tournesol	4,5
	palmiste	7
	coprah	13
	karité	7

b) Les presses motorisées



Les constructeurs camerounais proposent un seul modèle de presse, d'une capacité de 200 à 300 kg d'amandes à l'heure, entraîné par un moteur électrique de 20 cV en 380 V tournant à 1500 t/mn, équipé d'un réducteur. Son taux d'extraction annoncé est de 38%.

L'ensemble pèse 500 kg et son prix est fixé à 5 millions de FCFA.

Depuis 3 ans, 7 presses de ce type ont été fabriquées et vendues par l'APICA, notamment au Bénin.

Photo 15 : presse à amandes palmistes

III. LA COMPOSITION DES CHAÎNES DE TRAITEMENT

A. LA DÉTERMINATION DE LA CAPACITÉ DE LA CHAÎNE

1. LA MÉTHODE

Une chaîne de traitement est composée d'une succession d'appareils qui permettent de franchir les différentes étapes du procédé. Elle doit être cohérente : la capacité des différents appareils doit être adaptée au volume de produit à traiter à chaque étape de façon à ce qu'il n'y ait pas de « goulot d'étranglement » qui freine la progression de la matière.

Pour l'extraction de l'huile de palme, l'appareil principal est le pressoir, dont la capacité de traitement conditionne celle des appareils situés en amont et en aval. Sa capacité doit être déterminée en fonction de la quantité de matière première à traiter pendant la pointe de production, dont l'importance varie selon les conditions climatiques, d'un lieu à l'autre et d'une année à l'autre, et selon la structure d'âge du verger. Un verger possédant une forte proportion de jeunes parcelles en croissance de production présentera des variations interannuelles et saisonnières moins marquées qu'un verger dont tous les palmiers sont adultes.

Le mois de pointe peut représenter jusqu'à 25% de la production annuelle, dans l'Ouémé au Bénin, où la production est concentrée à 95% sur les 6 premiers mois de l'année; 20 à 22% dans les régions éléicoles du Cameroun et de Centrafrique où 75 à 85% de la production annuelle se réalise au cours du premier semestre (voir page 23).

Bien sûr, tous les régimes doivent être traités : c'est ce qui conditionne la rentabilité de l'entreprise en permettant de couvrir les charges fixes qui s'étalent tout au long de l'année. Cette rentabilité peut encore être augmentée si l'exploitant se dote de capacités de stockage lui permettant de vendre son huile en période de basse saison, quand le prix est élevé (celui-ci varie du simple au double au Bénin). Pour cela il faut également qu'il soit très strict sur la qualité de l'huile produite : fruits traités à maturité, sans fermentation, de manière à ce que l'acidité soit la plus faible possible au départ, et séchage complet de l'huile.

Il semble raisonnable de considérer qu'une installation artisanale puisse fonctionner au maximum 10 heures par jours pour l'extraction d'huile en période de pointe : allumage des feux à 4 heures et demie du matin pour la cuisson des régimes qui se poursuit jusqu'à 8 heures, puis pressage des fruits jusqu'à la tombée de la nuit, et enfin nettoyage des installations pendant une heure environ, ce qui fait terminer la journée de travail vers 19 h, 19 h 30.

A raison de 25 jours de travail, cela fait 250 heures d'extraction par mois.

2. LA CAPACITÉ DE TRAITEMENT DES PRESSES

Il semble tout d'abord qu'il y ait une certaine incohérence entre les capacités de traitement annoncées par les constructeurs de petites presses manuelles à corbeilles, et celles observées sur le terrain.

Les constructeurs annoncent :

- Apica : 20 l/h
- Transak : 17 l/h
- Bexen : 12 à 18 l/h

Godfried Tchingo, qui utilise une presse fabriquée au Nigeria (voir la Photo 4, page 8) déclare pouvoir traiter 10 fûts de fruits par jour avec 4 ouvriers, un fût fournissant 55 l d'huile.

En prenant une densité apparente des fruits cuits de 650 à 700 kg/m³, un fût de 200 l contient 130 à 140 kg de fruits cuits, correspondant à environ : $135 \times 0,925 = 125$ kg de fruits frais. 55 l d'huile ayant une masse d'environ 50 kg, son taux d'extraction en huile sur fruits s'établit à près de 40%, ce qui paraît excessif, mais prouve entre-temps qu'il travaille avec des fruits de palmiers sélectionnés.

10 fûts par jour correspondent à 1250 kg de fruits frais et à une capacité de traitement horaire de 210 à 125 kg, selon que son équipe travaille 6 ou 10 h par jour.

A Békoura, Peter Loyol déclare traiter 5 tonnes de régimes en 3 heures avec une seule presse, ce qui ferait, à raison de 60% de fruits sur régimes, environ 1 t/h. Ce résultat est à écarter, car invraisemblable.

En revanche, les travaux effectués par la SRPH de Pobè (voir en Annexe, page 27) confirment les résultats annoncés par Godfried Tchingo :

atelier	capacité de traitement (kg fruits/h/presse)	taux d'extraction sur fruits (%)	acidité (%)
Tovizoukoun	143	29,5	4,8
Gboglé	390	30,5	7,5
Gbesséméhlan	210	27,3	5,2

Il semble en fait que les presses fabriquées par les artisans nigériens ou camerounais diffèrent sensiblement de celles réalisées aux normes européennes. Ces dernières privilégient la longévité du matériel et la qualité du traitement : le diamètre de la corbeille est réduit; celui de l'axe central, très important, et les structures sont épaisses. Cela permet d'atteindre des pressions élevées et d'obtenir le meilleur taux d'extraction possible sur des fruits non fermentés en produisant une huile de haute qualité, mais au détriment de la productivité du travail.

Les presses des artisans sont moins solides, mais permettent d'obtenir des taux d'extraction qui demeurent corrects, car obtenus avec des fruits plus ou moins fermentés. Mais surtout, leur capacité de traitement horaire est 10 fois supérieure aux précédentes. Pour un marché local qui n'est pas prêt à payer la qualité de l'huile à son juste prix, elles sont certainement plus rentables.

Ce point éclairci, il est possible de résumer ainsi la gamme des matériels disponibles pour le pressage des fruits de palme :

ha à 5 t/ha	t rég. par an	t rég. mois de pointe ⁸	kg fruits/heure (60% fruits/rég.)		modèle	prix d'achat (FCFA)	amortissem.	
			déclaré	moyen			ans	FCFA/ l huile
40	200	40	120 à 200	160	presse manuelle artisanale	250 000	5	1,3
19	94	19	35 à 55	45	presse manuelle de qualité	270 000	10	1,4
38	188	38	90	90	Apica modèle 2 manuel	2 600 000	8	8,7
83	417	83	200	200	Apica modèle 2 motorisé	3 000 000	8	4,5
208	1042	208	400 à 600	500	Apica modèle 3 motorisé	3 600 000	8	2,2

Il ressort de cette comparaison que les petites presses à corbeilles des artisans sont effectivement très rentables. Ainsi acheter une presse Apica modèle 2 pour la faire fonctionner manuellement n'est réellement pas intéressant, et la motoriser ne la rend pas nécessairement compétitive : la productivité du travail augmente peut-être de 25%, mais les amortissements font plus que tripler, et il faut encore tenir compte de la consommation en énergie et des besoins d'entretien.

C'est avec le niveau de capacité du modèle 3 que les presses motorisées prennent le pas sur les petits pressoirs artisanaux. Mais pour rentabiliser un tel équipement, il faut disposer de 150 à 200 ha de plantations (selon que le rendement moyen s'établit à 5 ou à 7 t/ha).

⁸ représentant 20% de la production annuelle.

B. LA CONSTITUTION DES CHAÎNES DE TRAITEMENT

A titre d'exemple, nous retiendrons deux cas d'espèce :

- celui d'un exploitant utilisant un petit pressoir à corbeilles artisanal, traitant 200 kg/h de fruits;
- celui d'un entrepreneur ayant acquis un pressoir horizontal en continu du type Apica modèle 3, traitant 500 kg/h de fruits.

La première opération à réaliser est la cuisson des fruits. A supposer que les exploitants s'équipent avec des fûts de cuisson améliorés du modèle diffusé par l'Apica, chaque fût possède une contenance de 300 l, correspondant à environ 200 kg de fruits. La cuisson des fruits durant trois heures et demie environ, il faut au minimum 4 fûts pour équiper la première chaîne; et 9 pour la seconde. Pour cette dernière, il serait également possible d'acquérir deux bacs de cuisson de 2 t.

L'égrappage peut être réalisé avec un seul égrappoir manuel du modèle décrit page 6 dans le premier cas, et avec un égrappoir mécanisé du modèle proposé par l'OPC (capacité 600 kg/h) dans le second cas.

Le malaxage des fruits cuits peut être réalisé au pilon et au mortier dans le premier cas; mais il serait souhaitable que l'exploitant s'équipe d'un petit malaxeur autonome, dont nous n'avons malheureusement pas rencontré de fabricant au cours de notre mission. Dans le second cas, le malaxage est effectué dans la première chambre de la presse.

En prenant 63% de jus brut sur fruits, la quantité de jus à clarifier est de 126 l/h dans le premier cas, 315 dans le second. Un clarificateur du modèle décrit page 14 pouvant traiter 200 l/h, il en faudra deux dans le second cas.

Pour le séchage de l'huile, il y a lieu de prévoir 3 fois moins de fûts (de 200 l) que pour la cuisson des fruits, à savoir 2 dans le premier cas et 5 dans le second. L'huile pourra être stockée en fûts de 200 l, dont le nombre dépendra de la fréquence des enlèvements par les commerçants. Sur la base d'une semaine de production en période de pointe, la quantité maximum d'huile à stocker sera de : 4500 l dans le premier cas, 11250 l dans le second cas et le nombre de fûts de stockage nécessaires de 23 dans le premier cas, et 57 dans le second.

Ainsi l'ordre de grandeur des investissements minimum en matériel de traitement peut, dans un premier temps, être fixé à 5 millions de FCFA pour la première chaîne et 15 millions de FCFA pour la seconde, sur la base du calcul suivant :

	artisanal		entreprise	
	nb	coût	nb	coût
fûts de cuisson	4	60 000	9	135 000
égrappoir	1	820 000	1	2 985 000
presse	1	250 000	1	3 600 000
clarificateur	1	250 000	2	500 000
fûts de séchage	2	16 000	5	40 000
fûts de stockage ⁹	23	184 000	57	456 000
transport de Douala		1 500 000		1 500 000
droits de douane	30%	924 000	23	2 764 800
divers et imprévus	15%	600 600	15	1 797 120
total FCFA		4 604 600		13 777 920
kg fruits/h		200		500

⁹ A noter qu'un fût neuf de 200 l fabriqué à Douala et vendu localement à 7000 ou 8000 FCFA se vend à Bangui 35000 FCFA.

IV. ANNEXES

A. LES VARIATIONS SAISONNIÈRES DE LA PRODUCTION AGRICOLE

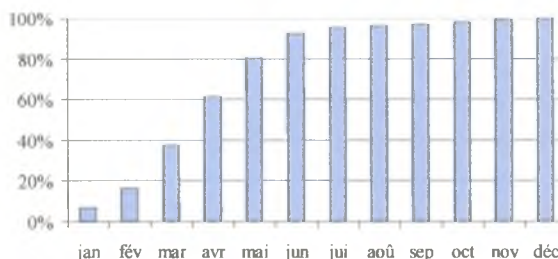
Une période de sécheresse prolongée réduit considérablement l'activité physiologique des palmiers. De ce fait, elle en diminue la production, dans l'immédiat et de manière différée par le biais de la sexualisation des inflorescences qui viennent à maturité environ 27 mois plus tard. Ceci se traduit par une saisonnalité plus ou moins marquée de la production de régimes, comme l'illustrent les graphiques suivants qui présentent la production mensuelle en pourcentage de la production annuelle, mois par mois et en cumulé :

- province de l'Ouémé au Bénin

huilerie de Grand Agony
moyenne 1992-1994

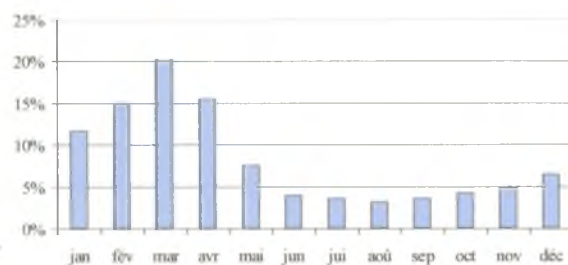


huilerie de Grand Agony
moyenne 1992-1994

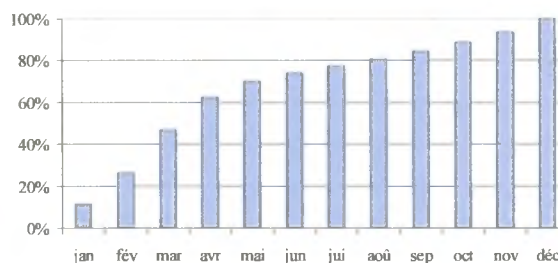


- région du Littoral au Cameroun

plantation de la Ferme Suisse
moyenne 1993-1996

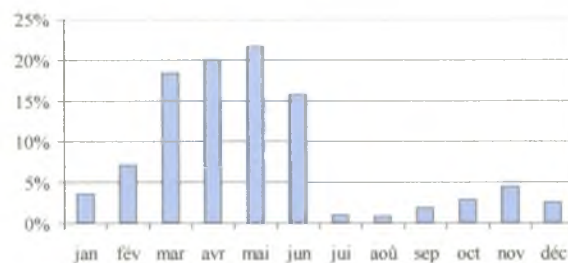


plantation de la Ferme Suisse
moyenne 1993-1996

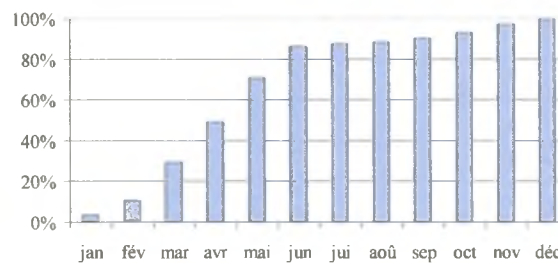


- province de la Lobaye en Centrafrique

plantation de Bossongo
moyenne 1992;1994;1995



plantation de Bossongo
moyenne 1992;1994;1995



B. LES TRAVAUX DE LA SECTION TECHNOLOGIE DE LA SRPH

En 1997, la section technologie de la Station de Recherches pour le Palmier à Huile de Pobè au Bénin a conduit différents travaux consistant à comparer le procédé de pression hydraulique à celui utilisant une vis sans fin, et à visiter un certain nombre d'ateliers pour en évaluer les résultats dans des conditions d'exploitation courantes.

1. LA COMPARAISON DES PROCÉDÉS

a) Les conditions de réalisation

Des fruits de palmiers sélectionnés Dura et Tenera ont été traités avec une chaîne Nifor équipée d'une presse hydraulique, et avec une chaîne utilisant une presse Caltech après 2 h 30 mn de cuisson à la vapeur et ont fait l'objet des observations suivantes :

- à la sortie des cuiseurs, la température des fruits varie entre 85 et 90° C;
- dans le procédé Nifor, la température de la pâte à la sortie du malaxeur est de 70 à 75° C; celle du jus brut sortant de la presse hydraulique de l'ordre de 60° C;
- avec la presse Caltech, la température du jus brut à la sortie varie de 78 à 85° C.

La presse hydraulique a été utilisée à la pression maximum de 30 bars. Celle de la presse Caltech n'a pas été mesurée.

b) Les résultats

Une série d'essais réalisés de janvier à avril 97 ont conduit aux résultats moyens suivants :

	Caltech		Nifor	
	Tenera	Dura	Tenera	Dura
Cap. horaire sur fruits (t/h)	0,84	0,79	0,34	0,34
Cap. horaire sur régimes (t/h)	1,4	1,3	0,57	0,58
Taux d'extraction sur fruits (%)	31,2	22,3	29,7	23,5
Taux d'extraction sur régimes (%)	18,7	13,4	17,8	14,1

De ces essais il ressort que la presse Caltech a une capacité horaire pratiquement double de celle de l'équipement Nifor. Son taux d'extraction sur régime est grosso modo meilleur d'un point dans le cas de fruits Tenera, moins bon de 0,7 point dans le cas de fruits Dura. En effet, avec les noix Dura, la pâte contient plus de solides, et il n'est pas possible de monter en pression avec la presse Caltech sans provoquer un bourrage instantané.

2. LA VISITE DES ATELIERS

a) Atelier Tovizoukoun Robert

L'atelier est un hangar construit en matériaux locaux couvert de tôles, installé à la périphérie d'Ikpinlè à 55 km de Porto-Novo.

Le site comporte un puits équipé d'une motopompe qui alimente un château d'eau, un groupe électrogène et les équipements d'extraction suivants :

- des cuiseurs d'une contenance de 1,5 t disposés sur de gros foyers;
- un malaxeur motorisé;
- trois presses manuelles à piston verticales;
- un vase métallique pour la cuisson de l'huile;
- deux gros tanks de stockage d'huile;
- un autre vase métallique pour la déshydratation de l'huile;
- un concasseur motorisé pour les noix.

b) Atelier Hounguevou Wansou

L'atelier a été créé avec l'aide d'une ONG italienne (Cestas). C'est un hangar fait de matériaux locaux couverts de tôles. Il est situé dans le village d'Atchoukpa, sous-préfecture d'Adjarra, à 8 km environ de Porto-Novo.

Un puits assure l'alimentation en eau et l'atelier est raccordé au réseau électrique national (SBEE). Les équipements d'extraction, fabriqués au CFTS de Ouidah comportent :

- un mini-cuiseur;
- une presse continue à vis Cestas.

Après décantation à froid et écrémage de l'huile, seules les boues sont chauffées et l'huile de seconde décantation est recueillie par écrémage.

c) Atelier Gboglé Adjohou

Situé à 10 km environ au Nord d'Adjohoun, l'atelier appartient à M. Bognanho Basile.

L'alimentation électrique est assurée par un panneau d'énergie solaire qui fait fonctionner une pompe immergée dans un puits alimentant un château d'eau. L'eau de pluie est également recueillie dans une grande citerne. Les équipements d'extraction sont identiques à ceux de M. Tovizoukoun, avec :

- un cuiseur;
- un malaxeur;
- deux presses discontinues manuelles à piston verticales;
- des fûts de 200 l pour la cuisson et le stockage de l'huile.

Le diamètre du plateau mobile de la presse n° 2 est trop petit par rapport au diamètre de la cage, ce qui fait qu'au moment du pressage il y a fuite de la pâte de fruits malaxés au dessus du plateau.

d) Atelier Gbesséméhlan Jonas

Il est situé dans la périphérie de Sakété, à une trentaine de kilomètres au Nord-Est de Porto-Novo.

Un groupe électrogène fait fonctionner une pompe immergée dans un puits qui alimente un grand château d'eau. Les équipements d'extraction comprennent :

- trois gros cuiseurs d'une contenance d'environ 2 t;
- deux très grands malaxeurs;
- deux presses manuelles à piston verticales;
- deux vases métalliques disposés sur des foyers pour la cuisson de l'huile et sa déshydratation.

e) Atelier de Dodja

L'atelier est un hangar construit en matériaux locaux couverts de tôles. Situé à l'Ouest d'Abomey-Calavi à une trentaine de kilomètres de Cotonou, il est géré par un groupement de femmes.

L'eau provient d'un puits. les équipements d'extraction sont constitués :

- de fûts de 200 l servant à la cuisson des fruits et de l'huile;
- d'un malaxeur motorisé de grande capacité
- de fosses de lavage de la pâte issue du malaxeur.

f) Atelier Aïtchédji François

L'atelier se trouve à la périphérie d'Allada, à une quarantaine de kilomètres de Cotonou.

L'atelier, implanté dans l'enceinte de la palmeraie est constitué de fûts de cuisson et d'un pressoir Colin acquis au début des années 60. L'alimentation en eau est assurée par un puits situé à l'intérieur de la ferme.

La presse est usée et il serait nécessaire de changer les dents de transmission et de recharger les deux vis.

g) Atelier Houngnibo

L'atelier est installé à domicile, à Ouègbo, à 60 km environ de Cotonou. Il est constitué de gros cuiseurs de 300 kg avec un foyer incorporé et d'un pressoir Colin acquis avant les années 60. L'artisan a creusé un puits pour l'alimenter en eau.

Le pressage se fait deux fois avec la presse vétuste. Après un premier pressage, les tourteaux sont ramassés souillés de sable et sont reversés dans la presse. La présence du sable augmente et accélère l'usure de la vis.

L'entretien de la presse n'est pas assuré :

- les dents de transmission usagées méritent d'être changées;
- le pas de l'arbre central de la presse est usé, ce qui provoque le glissement de l'écrou à trois bras sur l'arbre et une fuite énorme de jus brut car la contre-pression est insuffisante.

Il faudrait recharger les deux vis, refaire le pas de l'arbre et changer les dents de transmission.

h) Atelier de Zagnanado

L'atelier Saint-Benoît des Sources de Zagnanado se trouve dans le monastère. Il est dirigé par M. Hubert Tokpohounsi.

L'alimentation en eau est assurée par un puits et un cours d'eau qui traverse la palmeraie.

L'atelier comporte les équipements d'extraction suivants :

- de gros cuiseurs placés sur des foyers;
- un pressoir continu à vis Speichim;
- des bacs de cuisson de l'huile

L'entretien de la presse Speichim est régulier.

Tableau 4 : résultats techniques des ateliers visités par la section technologie de la SRPH

atelier	équipement	noix traitées	t° à la sortie		capacité (t/h)		taux d'extraction (%)		acidité (%)	humidité (%)
			du cuiseur	du malaxeur	fruits	régimes	fruits	régimes ¹⁰		
Tovizoukoun	3 presses manuelles	Tenera	90,3	62,4	0,43	0,7	29,5	17,7	4,8	0,1 – 0,2
Hounguevou	1 presse Cestas	Dura	76,6		0,60	1,0	12,8	7,7	13,8	0,2 – 0,4
Gboglé	2 presses manuelles	Tenera	50,6	46,7	0,78	1,3	30,5	18,3	7,5	0,1 – 0,2
Gbesséméhlan	2 presses manuelles	Tenera	79,9	68,0	0,42	0,7	27,3	16,4	5,2	0,1 – 0,3
Dodja	fosses de lavage	Dura amélioré	54,6	34,2	0,54	0,9	12,5	7,5	6,7	0,3 – 0,4
Aïtchédji	1 presse Colin	Dura + Tenera			0,44	0,7	21,1	12,7	8,6	0,2 – 0,3
Houngnibo	1 presse Colin	Dura + Tenera	75,2		0,62	1,0	28,3	17,0	4,1	0,1 – 0,2
Zagnanado	1 presse Speichim	Tenera	77,4		0,85	1,4	28,5	17,1	6,2	0,1 – 0,2

¹⁰ En considérant 60% de fruits sur régimes.

C. QUELQUES ADRESSES DE FABRICANTS DE MATÉRIEL

Fabricants européens :

Transak S.A., 49 av. Ad. Demeur (bte 1&2) 1060 Bruxelles (Belgique). Tél. +32 (0)2 537 23 84 ou 29 31. Fax +32 (0)2 538 10 08.

Bexen, Brussels Export and Engineering, rue de la Tulipe, 49 – 1050 Bruxelles (Belgique). Tél. +32 (0)2 512 53 10. Fax +32 (0)2 502 06 95. E-mail bexen@compuserve.com. Site web <http://ourworld.compuserve.com/homepages/bexen>

Fabricants africains :

APICA-CRAAD, Association pour la Promotion des Initiatives Communautaires Africaines, Centre régional d'Affaires et d'Appui au Développement, BP 2003 Douala (Cameroun). Tél. +237 37 04 04. Fax +237 37 04 02. E-mail apica@camnet.cm. Responsable du Service d'Appui Technologique : M. Mushagalusa Télé.

OPC, Outils Pour les Communautés, BP 5946 Akwa Douala (Cameroun). Tél. +237 37 04 32. Fax +237 37 04 02. Directeur : M. Donatien Ouafu.

OPR, Outils Pour Ruraux, BP 18269 Douala (Cameroun). Tél. +237 37 49 90 ou 45 66. fax +237 37 49 90. Gérants : MM. Mbaalé Paul et Ngambou Serge Lumière.

Mots clés

huile de palme, mini-huileries, technologie, palmier à huile, Cameroun, Bénin

Résumé

Le traitement artisanal des régimes de palme, à une échelle intermédiaire entre le procédé traditionnel utilisé au village depuis la nuit des temps, et l'agro-industrie moderne, se développe fortement dans la plupart des pays qui bordent le golfe de Guinée.

Alors que le matériel de petite transformation était, encore il y a dix ans, essentiellement produit en Europe, il est à présent fabriqué sur place, par des artisans ou des PME, souvent épaulés, tout au moins à leurs débuts, par des ONG : italienne (Cestas au Bénin), suisse (Apica au Cameroun),...

Les matériels proposés sont à entraînement manuel ou motorisé, et couvrent une gamme de capacités de traitement correspondant à la production de 20 à 200 ha de palmiers à huile (sur la base d'une production à l'âge adulte de 5 tonnes de régimes par hectare).

L'ensemble des matériels d'une chaîne permettant de traiter la production de 40 ha revient approximativement à 5 millions de FCFA, tandis que celui d'une chaîne correspondant à 200 ha coûte environ 15 millions de FCFA.

Ce matériel est relativement efficace, permettant d'atteindre, dans des conditions d'exploitation courante, un taux d'extraction de 30% d'huile sur fruits (18% d'huile sur régime), ou même plus. Les appareils les plus simples, utilisés manuellement, sont d'une rentabilité redoutable, et il faut vraisemblablement disposer de la production d'au moins 200 ha pour que l'acquisition d'une chaîne entièrement mécanisée se justifie.