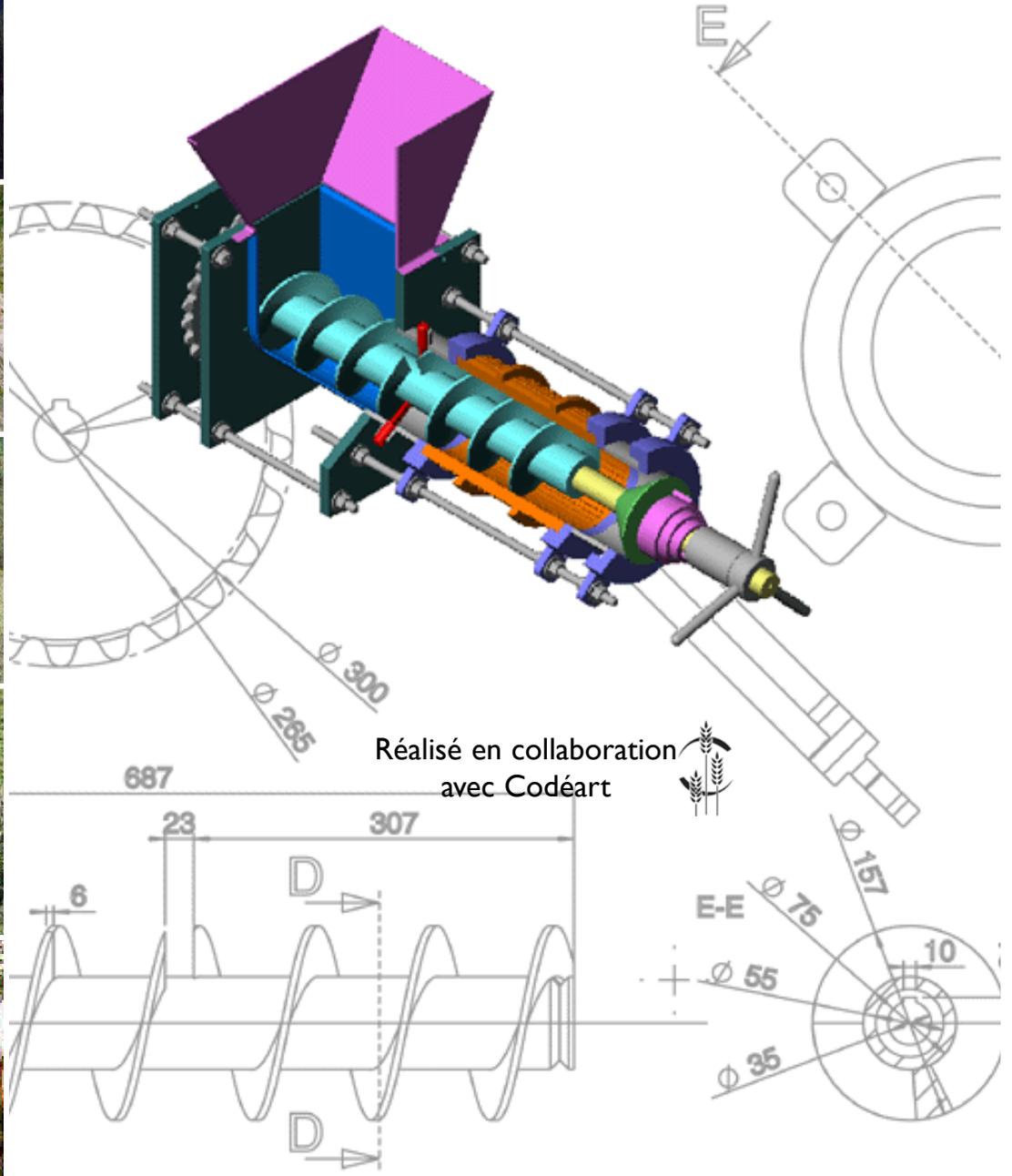
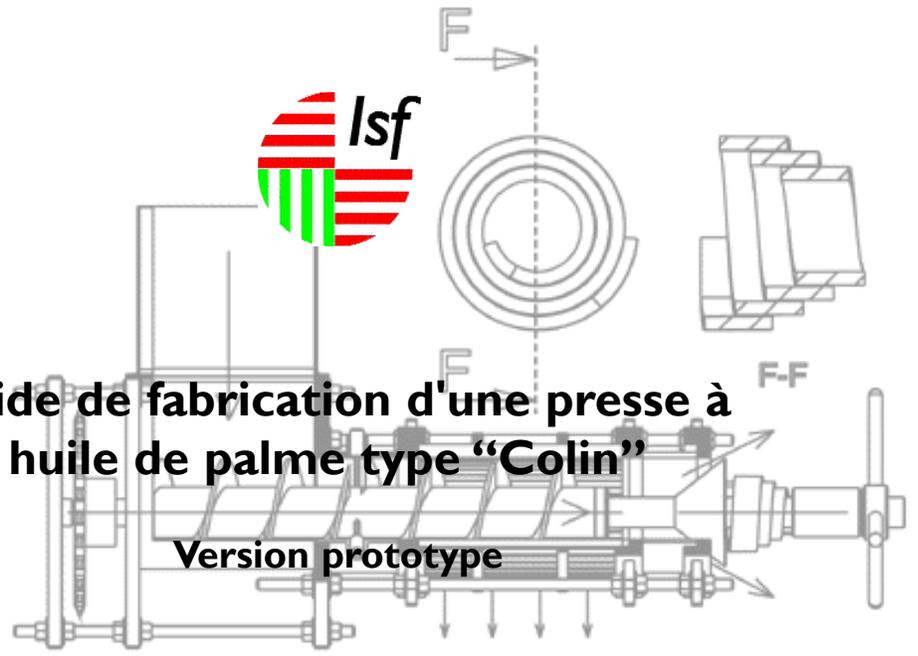


Ingénieurs Assistance Internationale - Ingénieurs sans Frontières

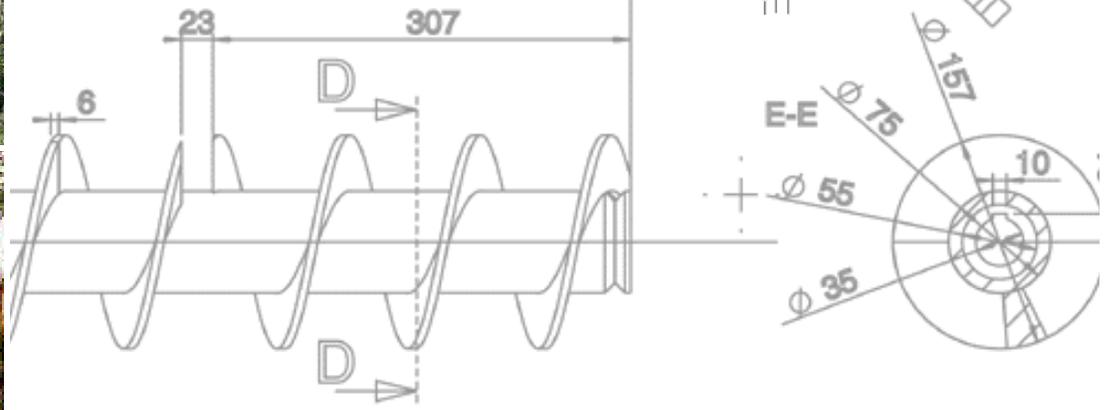


Guide de fabrication d'une presse à huile de palme type "Colin"

Version prototype



Réalisé en collaboration avec Codéart



D-D (1 : 5)

Philippe Carlier

Ir. de projet ISF

Guide de fabrication d'une presse à huile de palme type " Colin "

Version prototype

Collection "Manuels Techniques"

Manuel réalisé par ISF avec le soutien de la Direction générale de la Coopération internationale (DGCI)

© Ingénieurs Assistance Internationale - Ingénieurs sans Frontières 2003

<http://www.isf-iai.be>

mail@isf-iai.be

Avenue du Marly, 48, 1120 Bruxelles - Belgique

Table des matières

1 GÉNÉRALITÉS	5
2 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT	6
3 HISTORIQUE	7
4 FABRICATION	8
4.1. IDENTIFICATION DES DIFFÉRENTS ÉLÉMENTS.....	8
4.2 LA VIS	8
4.3 LE PANIER	9
4.4 L'AXE	9
4.5 LE CÔNE DE PRESSION.....	9
4.6 LE RESSORT DE PRESSION	9
4.7 LES COUTEAUX	9
4.8 LE TUBE ET LA MANIVELLE	9
4.9 LES BRIDES ET FLASQUES	9
4.10 LA TREMIE D'APPROVISIONNEMENT	10
4.11 LA BOÎTE DE RECEPTION	10
4.12 LE MOTEUR ET LA TRANSMISSION	10
5 ANNEXES	11

Guide de fabrication d'une presse à huile de palme type " Colin "

I. Généralités

Ce guide de fabrication est destiné à tous les ateliers qui voudraient mettre en place la production d'une presse à huile de palme, adaptée aux besoins des pays non-industrialisés.

La presse faisant l'objet de ce manuel est inspirée de la presse " Colin ", une presse utilisant le principe de la vis d'archimède. La presse Colin était très efficace et a fonctionné de nombreuses années dans différents pays.

La machine présentée ici est le fruit d'une collaboration entre ISF et Codéart. Elle doit encore être considérée comme un prototype pour diverses raisons :

- elle n'a jamais été produite "en série";
- le prototype a été réalisé en Belgique et pas dans un pays non-industrialisé;
- les essais n'ont été réalisés que sur de faibles quantités de noix de palme.

l'huile de palme : ce manuel ne traite que la phase de pressage, mais des renseignements concernant les autres phases (stérilisation, cuisson, égrappage, clarification de l'huile brute) peuvent être obtenus sur demande en contactant Codéart¹.



Figure 1 : essais de pressage che Codéart

Ce manuel comprend non seulement les plans détaillés de chacune des pièces de la presse mais aussi de certains des outillages spécifiques utiles à leur fabrication. Ces outillages peuvent évidemment être adaptés suivant le parc machine ou les matériaux dont dispose l'atelier.

Il ne faut pas perdre de vue que le pressage n'est qu'une des phases qui composent le processus d'extraction de

¹ Contact : info@codeart.org

2. Principe de fonctionnement

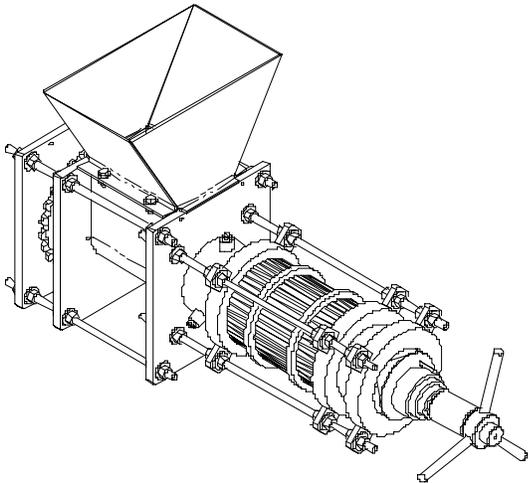


Figure 2 : perspective de la presse

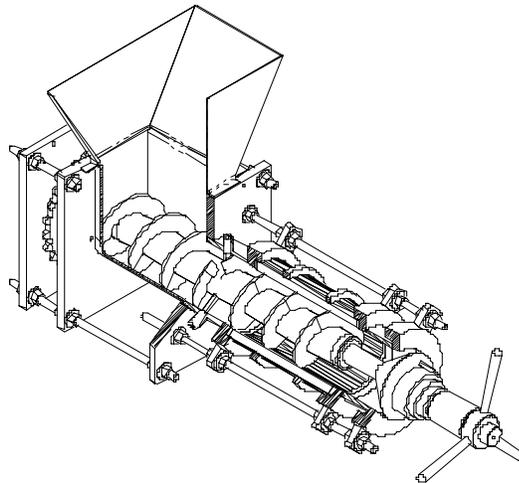


Figure 3 : écorché de la presse

La presse présentée dans ce manuel est une presse à vis horizontale.

Comment la pression est-elle créée ? Les noix de palme sont acheminées de la trémie d'approvisionnement vers le cône de sortie par le principe de la vis d'Archimède. Comme le cône obstrue partiellement la sortie, la pression monte dans la chambre constituée par le panier et les fourreaux. La montée de pression est aussi créée

partiellement par le tourteau comprimé qui se trouve à la sortie du fourreau qui complète l'action du cône.

Comme la pression dans le panier est importante, les noix de palme sont écrasées, et l'huile ainsi extraite s'échappe par le chemin le plus facile, c'est à dire l'interstice entre les barres du panier. Cet interstice est par contre trop étroit pour laisser passer le tourteau qui est évacué via le cône de sortie.

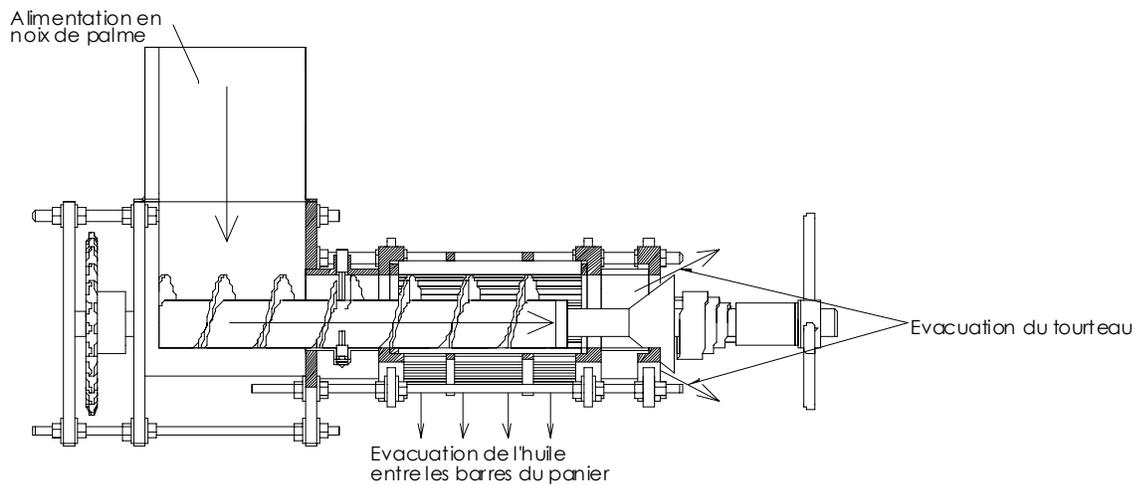


Figure 4 : parcours des matières

3. Historique

La presse originale fabriquée par la société française "Colin" était très répandue en Afrique jusque dans les années 60. Elle offrait des performances remarquables tout en étant de taille modeste. Elle fut construite en version manuelle et en version motorisée.

Malheureusement, cette machine est difficile à construire localement parce qu'elle fut conçue pour une fabrication en fonte coulée et donc ce type de construction requiert la présence d'une fonderie. D'autre part les réparations d'une telle presse posent problème car la fonte est difficile à souder. Une équipe du GRET (Groupe de Recherche et d'Etude Technique) à Paris a étudié une fabrication simplifiée de cette machine. Il s'agit d'une construction en acier mécano-soudé.

S'inspirant de cette étude, ISF et Codéart ont conçu réalisé un prototype afin d'effectuer les premiers essais : deux séries d'essais sur des noix de palme ont été réalisés en 2001 et 2002 et ceux-ci se sont avérés concluants. Cependant, ces essais se sont déroulés en Belgique, et sur des quantités relativement faibles. Dans le cours de l'année 2003, une nouvelle presse va être construite et exploitée au Bénin par une organisation locale afin de valider sa pertinence dans un pays du Sud.

Les modifications part rapport à la presse originale n'ont pas seulement consisté à transformer les pièces de fonderies en pièces mécano-soudées : le principe de fonctionnement a également été simplifié.

La version originale comporte deux vis coaxiales qui ont été remplacées par une seule vis à pas fixe. Cette modification a entraîné l'installation de couteaux, non présents sur le modèle initial.

Sur la presse originale, les deux vis coaxiales tournaient à des vitesses différentes, dans des sens contraires. Pour acheminer la matière dans la même direction, les sens de rotation différents étaient compensés par le fait qu'une des deux vis était à pas droit et l'autre à pas gauche. Ce mécanisme apparemment inutilement compliqué, permettait en fait de créer des forces de cisaillement dans la matière pressée au moment du passage d'une vis à l'autre. Ces cisaillements avaient deux buts :

- arracher la pulpe du noyau;
- créer une adhérence avec le fourreau, pour empêcher la matière de tourner avec les vis sans avancer.

Ces deux fonctions sont, sur la nouvelle machine, prises en charge par les couteaux.

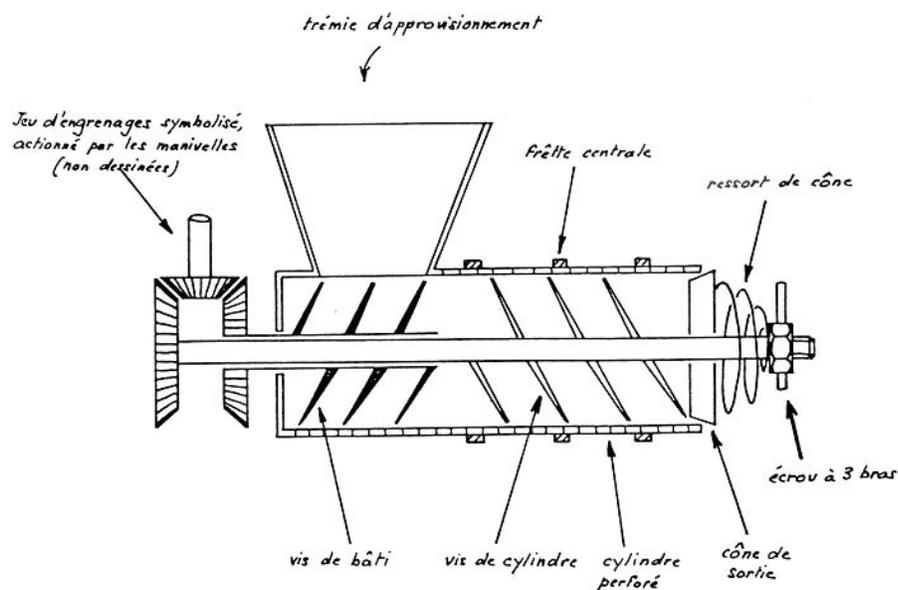


Figure 5 : schéma de principe de la presse "Colin" originale

4. Fabrication

4.1. Identification des différents éléments.

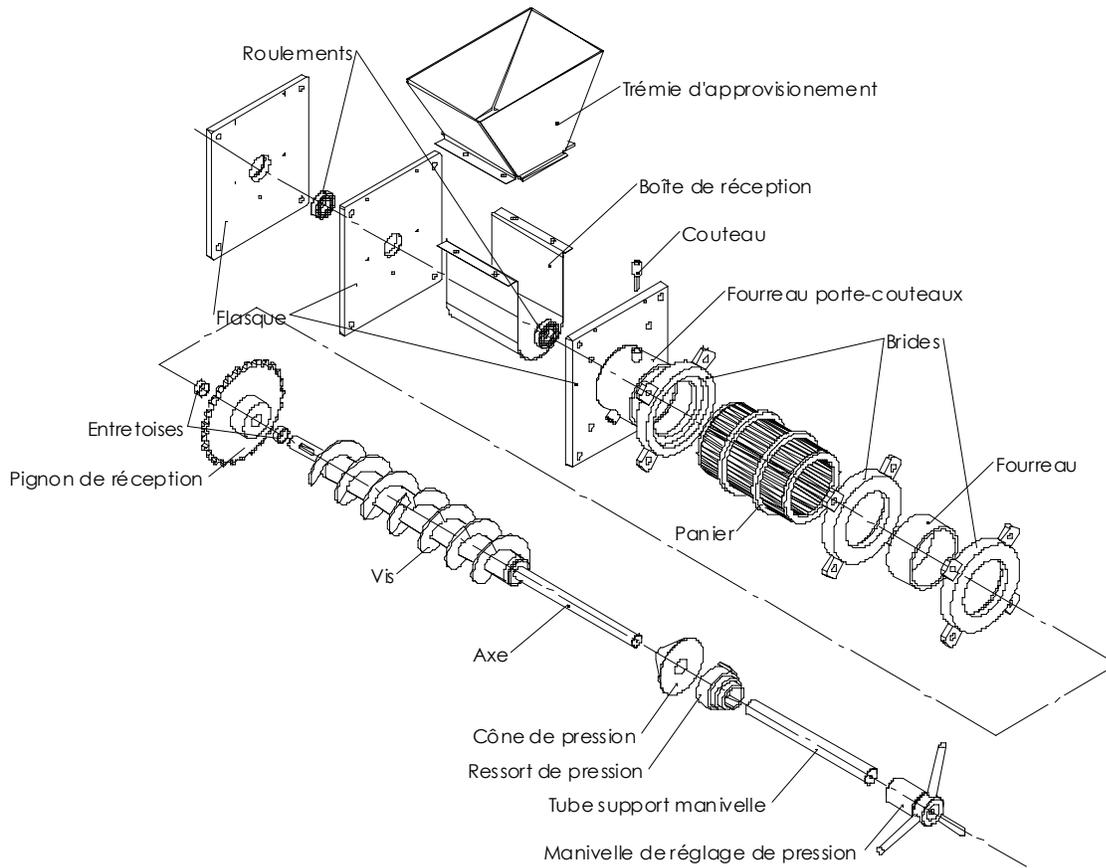


Figure 6 : identification des différents éléments

4.2. La vis

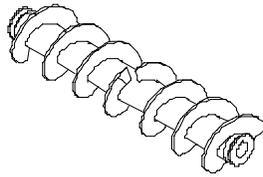


Figure 7 : la vis

La vis est la partie principale de la presse. C'est elle qui fait avancer les noix de palme et les pousse contre le cône, et de se fait entraîne l'augmentation de pression. Il est important que cet élément soit de faible

diamètre, pour que la distance à parcourir par l'huile pour arriver jusqu'aux ouvertures entre les barres du panier soit la plus faible possible

Les matières utilisées sont les aciers ST37 et ST52.

La vis est réalisée en mécano-soudé : elle est constituée d'un tube, de deux embouts et d'une série de spires couvrant chacune un pas d'hélice.

Les spires peuvent, soit être sous-traitées, soit fabriquées sur place au moyen d'une presse munie d'un outillage spécial. On part pour ce faire d'un disque de métal percé

au centre et coupé sur un de ses rayons.

Chacune des spires est soudée au tube support, mais aussi aux spires qui la touchent. L'ensemble des spires doit former une vis régulière.

Les cordons de soudure doivent être meulés avec soin, afin que la surface de l'hélice soit suffisamment régulière pour permettre le glissement des noix écrasées sur la surface de la vis.

Après soudage, la vis doit être usinée. Tout d'abord il faut la tourner sur toute sa longueur afin que le profil extérieur devienne bien cylindrique, et s'ajuste correctement au diamètre intérieur du fourreau. Ensuite, il faut tourner le corps de l'hélice lui-même pour ménager le passage des couteaux.

4.3. Le panier

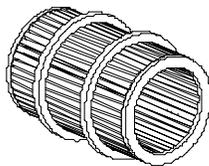


Figure 8 : le panier

Le panier est une sorte de "passoire", c'est par les interstices entre les barres qui le constituent que l'huile s'échappe de la presse. Sa fonction est donc de séparer l'huile du tourteau. L'orientation longitudinale des barreaux permet également de créer un frottement

entre les noix de palme en cours de pression et le fourreau. Sans ce frottement, la matière risquerait de tourner avec la vis, sans que celle-ci assure la progression des noix vers le cône de pression.

Le panier est réalisé en mécano-soudé : il est constitué d'une série de barres soudées à leurs extrémités par deux anneaux. Deux autres anneaux (de diamètre supérieur) renforcent l'ensemble en empêchant les barres de s'écarter sous l'effet de la pression.

Le montage du panier est particulièrement délicat et nécessite la confection d'un outillage pour le montage (les plans de cet outillage seront disponibles dans la prochaine version de ce manuel). Pendant le soudage, l'écartement entre les barres est maintenu constant en disposant des clinquants (bandes de tôle de faible épaisseur) entre celles-ci.

Les barres sont fabriquées à partir de profils carrés standards dont deux arêtes sont légèrement meulées (ou fraisées).

4.4. Le cône de pression

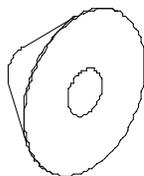


Figure 10 : le cône

Le cône sert à obstruer partiellement le passage de sortie du tourteau, afin d'augmenter la pression dans le panier.

Le cône est tourné : ce tournage ne nécessite aucune précaution particulière. Les ateliers possédant une fonderie ont cependant intérêt à le fondre à partir d'une pièce brute plus

proche de la forme finale de la pièce. Le temps d'usinage est ainsi considérablement réduit, ainsi que le gaspillage de matière.

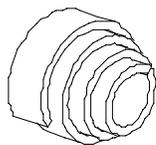


Figure 11 : le ressort

4.5. Le ressort de pression

Le ressort a pour fonction d'ajuster l'ouverture du cône de pression, afin de maintenir une pression constante dans le panier et les fourreaux.

Lorsque la pression augmente dans le panier, le tourteau pousse plus fort sur le cône, ce qui a pour effet d'augmenter l'ouverture de sortie. De cette façon, l'augmentation du débit fait descendre la pression et on retrouve finalement la pression de régime.

La fabrication de cette pièce requiert un tel savoir-faire que nous conseillons de la sous-traiter à un spécialiste.

4.6. Les couteaux



Figure 12 : le couteau

Les couteaux servent à couper légèrement les noix de palme et détachent le noyau de la pulpe, afin de faciliter le pressage et l'extraction de l'huile. Cependant l'utilité principale des couteaux est d'éviter que la matière n'adhère plus à la vis (partie tournante) qu'aux parties fixes. Dans le cas contraire, la matière tourne solidairement à la vis sans avancer.

Le couteau est usiné à partir d'une barre d'acier de dureté élevée pour éviter son usure prématurée.

Cette pièce est réalisée par usinage (filet tourné et surfaces fraisées) à partir d'un fer rond.

4.7. Le tube et la manivelle

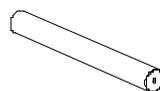


Figure 13 : le tube

Ces deux éléments servent à régler la pression dans le panier. Ils règlent l'écrasement initial du ressort. Plus le ressort est comprimé au départ, plus la pression sera importante dans le panier. Cette explication est purement théorique, car il est

recommandé de démarrer la machine avec le cône déjà légèrement ouvert (environ 10mm) d'interstice. C'est seulement une fois que le tourteau commence à sortir qu'on "écrase" progressivement le ressort pour augmenter la pression. D'après les essais réalisés en Belgique, si on démarre la presse avec le ressort déjà comprimé, la pression monte trop vite, et un bouchon de tourteau très compact se crée à la sortie du panier et bloque le fonctionnement de la machine.

Le réglage de la pression est très important : si la pression est trop faible, une partie de l'huile ne sera pas extraite, si elle est trop importante la machine se bloque.

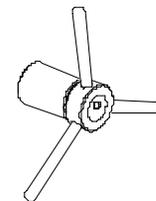


Figure 14 : la manivelle

4.8. Les brides et flasques

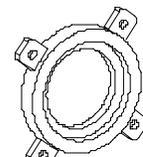


Figure 15 : la bride

Les brides et les flasques ont la même fonction : ils servent à fixer et à positionner les autres éléments.

Ils peuvent être réalisés dans n'importe quel acier standard facilement usinable. (et soudable pour le cas des brides)

La partie centrale de la bride est tournée, et ensuite les "pattes" y sont soudées.

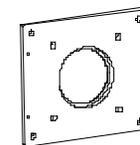


Figure 16 : le flasque

4.10. La trémie d'approvisionnement

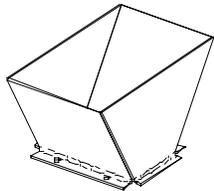


Figure 17 : la trémie

C'est dans la trémie qu'on charge les noix de palme à presser. Sa forme évasée permet de stocker une grande quantité de noix avant pressage et de les guider vers la chambre de la vis de pression. Cet élément évite le phénomène de refoulement des noix par la vis.

Cet élément est réalisé au moyen de tôles standard, pliées puis soudées.

4.11. La boîte de réception

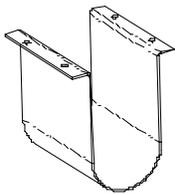


Figure 18 : Boîte de réception

Cette pièce est dans le prolongement de la trémie d'approvisionnement. Sa partie supérieure guide les noix de palme vers la vis. Sa partie inférieure fait office de début de fourreau. C'est à cet endroit que les noix commencent à être entraînées par la vis

Cette pièce est réalisée à partir d'une tôle d'acier standard. Le pliage de la partie cylindrique centrale peut poser des problèmes d'encombrement sur la majorité des plieuses. On peut soit monter un outillage cylindrique spécial sur la plieuse, soit réaliser une série de petits plis rapprochés, en commençant par les plis extérieurs et en se rapprochant progressivement du centre de la partie cylindrique.

4.12. Le moteur et la transmission

Le moteur utilisé lors des essais est un moteur électrique de 4kW (5,4 cv). Cependant dans beaucoup d'endroits, où le réseau électrique est défaillant, l'usage d'un moteur thermique sera préféré. Dans un cas comme dans l'autre, un réducteur est à prévoir.

La transmission entre la sortie du réducteur et l'axe de la vie se fait par courroie trapézoïdale.

5. Annexes

**Pour obtenir gratuitement la version complète (avec annexes) sous format électronique il vous suffit de nous envoyer un courriel à l'adresse:
mail@isf-iai.be**

