

# **SOMMAIRE**

<b>I - INTRODUCTION ET PROBLÉMATIQUE</b> .....	2
<b>II - IMPORTANCE PHOTOCHEMIQUE PHARMACOLOGIQUE, ET NUTRITIONNELLE DE L'HUILE D'ARGAN</b> .....	3
<b>III - LE PROCÉDÉ TRADITIONNEL D'EXTRACTION DE L'HUILE D'ARGAN</b> .....	4
3-1: DESCRIPTION DU PROCÉDÉ .....	4
3-2: RENDEMENT .....	5
3-3: LES PRODUITS DÉRIVÉS.....	6
3-4: CONSERVATION .....	6
3-5: DEFAILLANCE DE PROCÉDÉ TRADITIONNEL .....	7
<b>IV - LA COOPÉRATIVE DE TIDZI</b> .....	8
4-1: OBJECTIF DE LA COOPÉRATIVE DE TIDZI .....	8
4-2: LE PROCÉDÉ SEMI-INDUSTRIEL DE L'HUILE D'ARGAN .....	9
4-2-1: Description .....	9
4-2-2: Rendement .....	10
4-2-3: Temps de travaux .....	11
4-2-4: Le produit fini .....	11
<b>V - CONCLUSION</b> .....	12
<b>VI – REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b> .....	13

# 1. INTRODUCTION ET PROBLEMATIQUE

L'arganier est une espèce végétale endémique du Sud atlantique marocain où il couvre une superficie de plus de 832.000 Ha, son aire géographique principale s'étend entre les embouchures de l'Oued Tensift (au Nord) et l'Oued Souss (au Sud) soit entre 29° et 32° de l'attitude Nord, l'arganier est en effet "un arbre multi-usage", chaque partie ou production de l'arbre est utilisable et est une source de revenu ou de nourriture pour l'utilisateur.

En plus des propriétés écologiques et physiologiques de l'arganier, la nature a tout donné, ou presque à cet arbre: Le bois, le fourrage, l'huile et autres usages.

Si les cris d'alarme en faveur de l'arganier se multiplient ces derniers temps, ce n'est pas uniquement parce que cet arbre est en péril, il est aussi et surtout une ressource économique à réhabiliter et à promouvoir.

Les problèmes auxquels l'arganier est confronté, et qui peuvent à terme, et à défaut de mise en oeuvre de solutions adéquates, aboutir à des situations irréversibles et aux conséquences négatives difficiles à évaluer, sont les suivantes.

>> L'arganier régresse en terme de superficie et surtout de densité

>> L'aire de l'arganier se dégrade d'année en année sous l'effet conjugué de l'accroissement de la population et du cheptel de l'apparition des cultures intensives (notamment le maraîchage sous serre), avec comme corollaires: le déboisement, le surpâturage, la désertification, l'exode accentué des populations rurales vers les villes de la région...

>> Les rares tentatives de reconstitution par transplantation, opérées jusqu'à maintenant ont enregistré des échecs dû entre autres facteurs, au manque de collaboration entre les gestionnaires et les chercheurs.

>> L'arganier et les produits qui en sont dérivés, notamment l'huile, ne sont pas valorisés comme ils devraient l'être, faute de techniques appropriées et modernes d'extraction et de production.

La valorisation économique de l'arganier par le biais de ses produits peut être un des moyens de relancer durablement une foresterie rurale intégrée, en effet, quant les arbres fournissent des vivres, des produits commercialisables et des produits consommables par le bétail, les populations sont plus sécurisées et investissent plus naturellement dans ces arbres qui rapportent.

L'amande de l'arganier referme 50% d'huile comestible. L'extraction de l'huile d'argan est réalisée en général par les femmes d'une façon artisanale avec un rendement ne dépassant que rarement 30%. [Charouf Z.1995] Des efforts sont déployés par l'association des amis de l'arganier et plusieurs organismes et bailleurs de fonds pour mécaniser le processus d'extraction afin d'augmenter le rendement et améliorer la qualité de l'huile.

Les efforts entrepris ont donné naissance à un certain nombre de coopératives dont la coopérative de Tidzi objet de notre étude.

## II. IMPORTANCE PHYTOCHIMIQUE, PHARMACOLOGIQUE, NUTRITIONNELLE DE L'HUILE D'ARGAN

La composition chimique de l'huile d'argan s'est révélée intéressante par la nature de ces fractions glycérique (99%) et insaponifiable 1% (**Charouf M. 1984**).

Les acides gras de l'huile d'argan sont à plus de 80% des acides insaturés. Les acides oléique et linoléique sont présents respectivement à près de 45% et 35% [**Charouf M. 1984**], ceci confère à cette huile de très bonnes qualités diététiques.

L'insaponifiable contient des hydrocarbures et des carotènes 37,50%, des tocophérols 7,50%, des alcools triterpéniques 20%, des méthyl-stirols et stirols 20% et des xanthophylles 6,50% (charouf M. 1984).

L'huile d'argan est relativement riche en tocophérols: 620 mg/Kg, ils sont constitués de :

- 69% de  $\alpha$ - tocophérol (vitamine E),
- 16% de  $\beta$ - Tocophérol,
- 13% de  $\chi$ - tocophérol et
- 2% de  $\delta$ - tocophérol [Charouf M.1984].

La vitamine E est connue par ses propriétés eutrophiques , c'est à dire qu'elle contribue à un état normal de nutrition avec un développement régulier de toutes les parties de l'organisme.

La fraction triterpénique est constituée essentiellement du tirucallol, de la Amyrine et du Butyrospermol [**Farines et coll. 1984**].

La fraction stéroloïque est composée principalement de Spinastérol et Schottenol [**Farines et coll. 1981**].

S'agissant de l'importance nutritionnelle, l'étude a été réalisée in vivo par Belcadi (Il 994). Cette étude a montré que:

> L'ingestion de l'huile d'argan conduit à une modification de AGPI membranaires comparables à celle due à l'huile d'arachide.

> Cette huile relativement riche en vitamine E, provoque la stimulation d'une activité enzymatique liée à la détoxification et à la défense antioxydante des cellules. Il s'ensuit une diminution de la susceptibilité membranaires à la peroxydation qui serait à l'origine du vieillissement selon certains auteurs (**Sohal et Allen, 1990, Ames et Shigeneger 1992, Harman 1992**).

Pour l'usage cosmétologique , l'utilisation traditionnelle de l'huile d'argan pour le dessèchement cutané et le vieillissement physiologique de la peau on motivé certains laboratoires Français à l'incorporer dans des produit cosmétiques, elle est actuellement utilisée par Galénique (gamme argane), Yves Rocher (gamme acaciane) et la société Colgate Palmolive (savon dermatologique "Antinéa") [**Charouf Z 1995**]

### III . LE PROCÉDÉ TRADITIONNEL D'EXTRACTION DE L'HUILE D'ARGAN:

#### **3.1- DESCRIPTION DU PROCEDE:**

Le procédé traditionnel d'extraction de l'huile d'argan comprend 6 étapes

- > Dépulpage des fruits à la main,
- > Concassage manuel des noix,
- > Torrification à feux doux dans des plats en terre,
- > Ecrasement manuel dans une meule,
- > Malaxage de la pâte manuellement et,
- > Pressage de la pâte à la main.

Toutes ces opérations sont étudiées et chronométrées. Les résultats sont présentés par la suite.

#### **a- Dépulpage:**

Deux manières existent pour le dépulpage, soit il est fait par les femmes, dans ce cas, il consiste à un léger écrasement du fruit entier contre une pierre qui sert comme support, ensuite la séparation de la pulpe de la noix est effectuée manuellement. Soit ce sont les caprins qui participent au dépulpage en mangeant la noix et rejetant après l'amandon.

#### **b- Concassage**

C'est l'étape la plus pénible et la plus fatigante durant le processus d'extraction d'huile. Elle est réalisée entre deux pierres, l'une sert comme support et l'autre comme marteau.

#### **c- Torrification des amandons:**

Les amandes ainsi **obtenues** à partir du concassage sont mises dans un récipient généralement en terre cuite, puis ils subissent un chauffage à l'aide d'un feu doux. De temps à autre, les amandes sont remuées pour qu'ils prennent une teinte brune. D'après les femmes, le but de cette opération est le développement de la couleur, l'odeur et le goût de l'huile à extraire. Si on augmente le feu, la couleur de l'huile devient plus brune.

#### **d- Écrasement des amandons dans une meule:**

Les amandes ainsi torréfiées subissent un écrasement à l'aide d'une meule généralement en pierre semblable à celle utilisée dans la mouture artisanale des céréales. La pâte extraite est accumulée dans un récipient en poterie pour le malaxage.

#### **e- Malaxage de la pâte**

Le malaxage se fait manuellement avec ajout d'une petite quantité d'eau tiède pour obtenir une pâte onctueuse. Toutefois, cette opération conditionne la qualité de l'huile. Ainsi, une augmentation prononcée de l'eau sera à l'origine de la diminution de la qualité de l'huile.

#### **f- Pressage de la pâte**

La pâte obtenue est pressée manuellement en libérant de l'huile sous forme de gouttelettes en ajoutant bien évidemment de l'eau.

### 3.2- RENDEMENT:

Afin d'avoir des résultats relatifs à la coopérative de Tidzi, nous étions amenés à faire un essai qui intéresse les différentes opérations de transformation citées pour obtenir le rendement de l'huile, le chronométrage de l'opération d'extraction artisanale de l'huile. Pour cela, l'essai concerne un lot 100 Kg de fruits entiers desséchés. Bien évidemment, il a été demandé aux femmes d'agir comme d'habitude en effectuant les opérations de transformation jusqu'à l'obtention de l'huile.

Ainsi, sur la base des 3 essais effectués à Tidzi, Tamanar et Agadir, on constate une nette différence au niveau des rendements observés. Cette différence tire son origine de la nature de la matière première. Les rendements obtenus en montagnes et hauts plateaux sont inférieurs à ceux obtenus au niveau de la plaine de Sous.

**Tableau N°1 : Rendement observé au cours de l'essai dans la coopérative de Tidzi**

Produits	Quantité obtenue en kg durant l'essai
Fruit entier desséché	100
Pulpe	49
Noix	51
Amandes	6
Coques	46
Huile	3
Tourteau	4.5

Ces résultats donnent une idée sur le rendement en huile dans la coopérative de Tidzi, mais ils méritent d'être comparés à ceux observés à Tamanar (**RAHMANI, 1989**) et par le service forestier d'Agadir en 1985.

**Tableau N°2 Rendement observé au cours des essais d'Agadir et Tamanar**

Région	Tamanar	Agadir
<b>Produits</b>	<b>Poids (Kg)</b>	
Fruit entier desséché	100	100
Pulpe	45	37
Noix	55	63
Amandons	6.50	7.35
Coques	48.50	55,65
Huile	2.99	3.50
Tourteau	4.90	5

**Source: Rahmani, 1995**

### **3.3- LES PRODUITS DÉRIVÉS:**

Les produits issus des opérations de transformation des noix d'argan sont: la pulpe, la coque et le tourteau. La pulpe et le tourteau sont destinés à l'alimentation du bétail. La coque sert comme un très bon combustible.

En ce qui concerne le prix, il varie entre 0.30 et 0.50 Dh/Kg pour la pulpe, entre 0.40 et 3 DH/galette (galette =300-700 g) pour les tourteaux et enfin entre 0.30 et 0.40 DH/Kg pour la coque. Le prix de l'huile d'argan varie entre 45-65 Dhs par litre.

### **3.4- CONSERVATION:**

L'huile d'argan est réputé par sa faible conservation qui ne dépasse guère 3 mois.

D'après **RAHMANI (1995)**, les raisons de ce phénomène sont les suivantes :

Les amandes d'argan ne sont pas toujours utilisées immédiatement pour l'extraction. L'huile qui en résulte est alors âpre et rance.

Le procédé artisanal d'extraction, incorporant d'importantes quantités d'eau, modifie la composition de l'huile en l'appauvrissant notamment en polyphénols qui sont des agents antioxydants relativement assez polaires et hydrophiles.

Les traces d'eau résiduelle, non séparée de l'huile, favorisent également le processus de rancissement accéléré de l'huile,

Afin de remédier au problème de conservation, le même auteur propose les conditions suivantes :

- > Une matière première en très bonne qualité,
- > Une addition d'eau en quantité minimale,
- > Un respect des règles de l'hygiène lors de l'extraction,
- > Une bonne décantation, permettant de séparer l'huile de l'eau,
- > Un conditionnement dans des emballages propres de préférence opaques.

### **3.5- DEFAILLANCE DU PROCÉDE TRADITIONNEL**

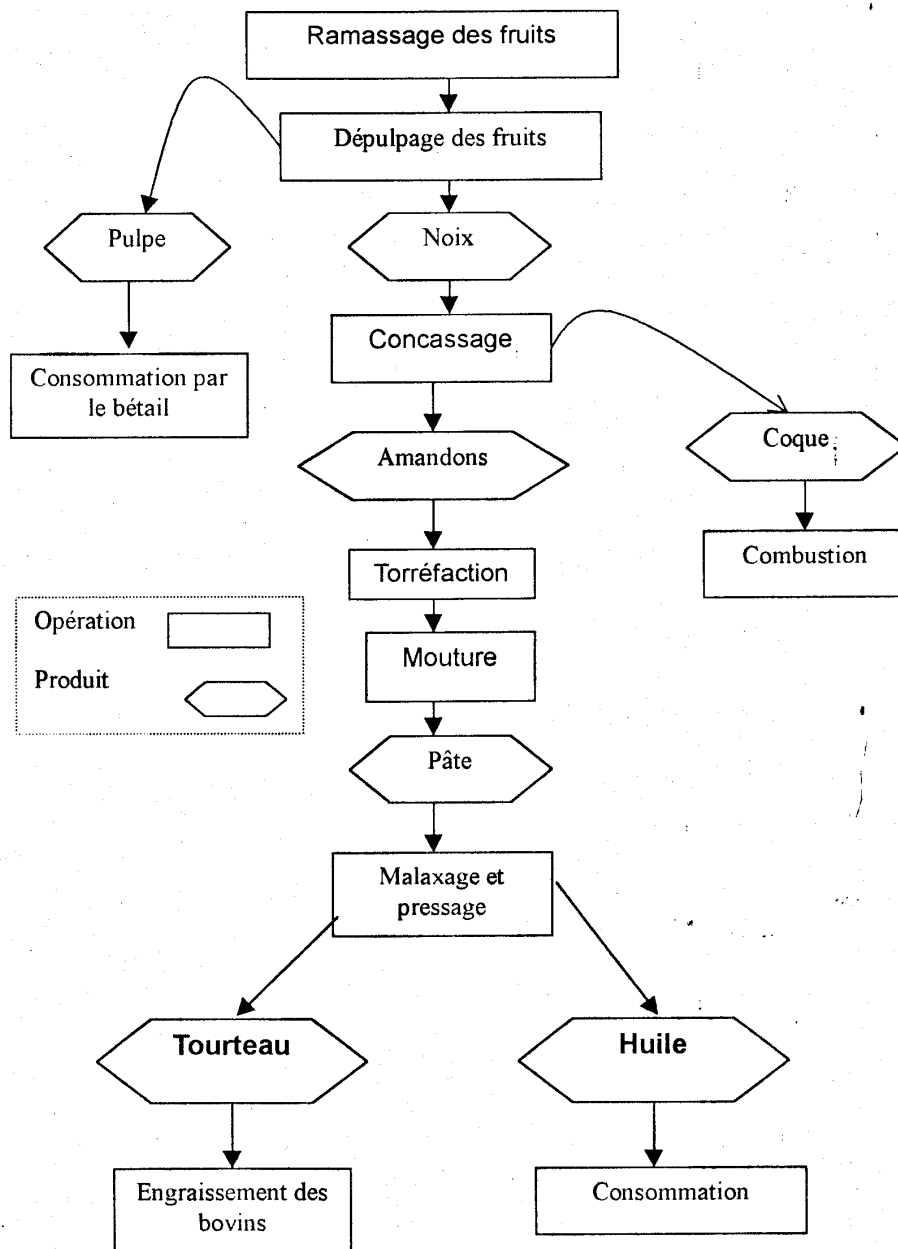
La défaillance du procédé traditionnel d'extraction se manifeste par des pertes :

- > Perte économique se traduit par la perte de 20 à 25% d'huile dans les tourteau, et
- > une perte d'ordre sanitaire et hygiénique.

De même, le procédé ne contient aucun traitement de raffinage, l'huile produite se conserve mal d'où le risque d'intoxication et enfin une pénibilité de la tâche du processus d'extraction.

C'est pour ces raisons que la coopérative de Tidzi est lancée afin de remédier au défaillances du procédé traditionnel d'une part, et d'autre part mieux valoriser les produits dérivés de l'arganeraie en particulier l'huile.

Schéma n°1: Le procédé traditionnel d'extraction de l'huile d'argan



## **IV- LA COOPERATIVE DE TIDZI:**

### **4.1- OBJECTIF DE LA COOPERATIVE DE TIDZI:**

La coopérative installée dans la commune rurale de Tidzi a suscité beaucoup d'intérêts de la part de plusieurs intervenants. Plusieurs organismes et bailleurs de fonds comme l'ACDI, l'ambassade du Japon au Maroc, OXFAM-Québec et l'ambassade des Pays-Bas ont appuyé les efforts qui ont été entrepris de puis des années par l'association des amis de l'arganier (3A) pour faciliter l'organisation de la coopérative des femmes impliquées dans la production et la commercialisation de l'huile d'argan.

En effet, les objectifs primordiaux visés par la coopérative sont

- Organisation des femmes rurales en coopératives afin d'améliorer leurs conditions socio-économiques et augmenter leur revenu issu des opérations de transformation des noix d'argan.
- Développement d'un procédé industriel d'extraction de l'huile d'argan, ce qui permettra d'avoir une meilleure valorisation des produits de l'arganeraie.
- En enfin, donner une plus grande valeur marchande aux produits dérivés de l'arganier en particulier l'huile pour une meilleure valorisation de l'arganeraie.

### **4.2- LE PROCÉDE SEMI-INDUSTRIEL DE L'HUILE D'ARGAN**

#### **4.2.1 DESCRIPTION:**

Le procédé d'extraction d'huile industriel pratiqué au niveau de la coopérative de Tidzi se déroule en 9 étapes

- **Dépulpage des fruits et**
- **Triage,**
- **Concassage et**
- **Nettoyage,**
- **Torréfaction,**
- **Pressage,**
- **Décantation, et**
- **Filtrage et**
- **mise en bouteille**



#### **a- Dépulpage :**

Le dépulpage se fait mécaniquement à l'aide d'une dépulpeuse conçue spécialement pour cette opération. La dépulpeuse a été fabriquée par un artisan de la ville d'Essaouira. Cette étape nécessite une seule femme pour le contrôle de la machine.

Le travail de la machine consiste à une séparation de la pulpe du noix. Cette séparation est suivie du triage qui consiste à son tour à trier la noix de la pulpe. Cette dernière est vendue aux agriculteurs qui viennent la chercher de toute la région de Haha.

#### **b- Concassage et Nettoyage:**

C'est l'étape qui reste encore très pénible et qui demande un talent particulier de la part des femmes. La tâche principale des femmes dans la coopérative consiste uniquement au concassage. Une adoption d'une machine pour le concassage pourrait remédier à la pénibilité du travail.

#### **c- Torréfaction**

Les amandons ainsi obtenus subissent une torréfaction à l'aide d'un torréfacteur mécanique pendant une durée de 10 mn.

#### **d- Pressage**

Le pressage contrairement à celui traditionnel se fait par l'intermédiaire d'une presse à huile. Le travail est effectué par une technicienne qui contrôle les différents paramètres de la machine.

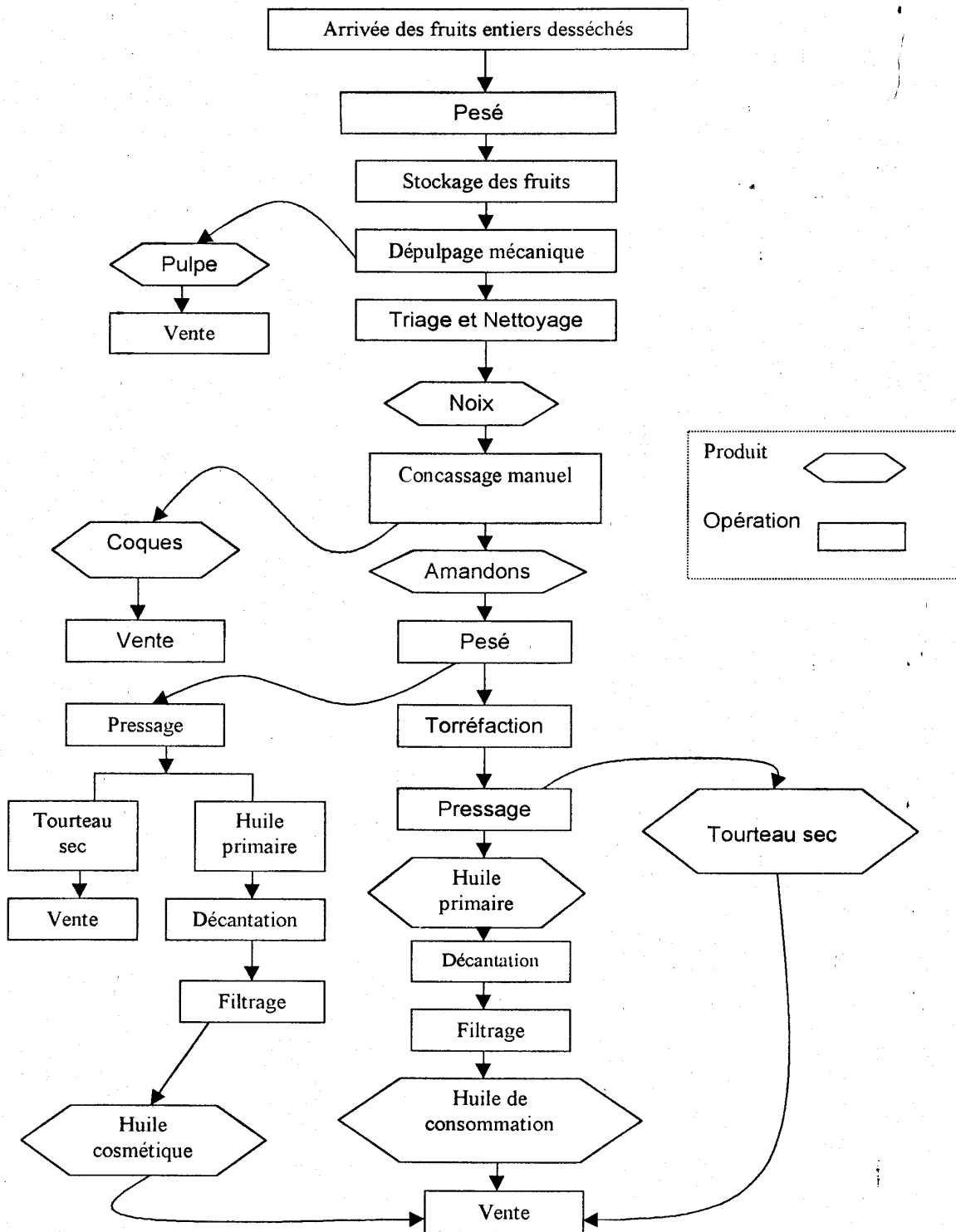
#### **e- Décantation:**

L'huile obtenue **après pressage des amandons subira** une décantation pendant 15 jours.

#### **f- Filtration et mise en bouteille:**

La filtration se fait aussi mécaniquement par une machine conçue pour cette opération.

Schéma n°2 : Le procédé semi-industriel d'extraction de l'huile d'argan



#### 4.2.2- RENDEMENT :

Tenant compte de l'indisponibilité des données relatives au rendement. Nous étions amenés à faire un essai qui concernait un lot de 100 Kg de fruits entiers desséchés. Puis, on a suivi les différentes étapes d'extraction d'huile avec pesée et chronométrage. Les résultats qu'on a obtenus sont résumés dans le tableau ci-après

**Tableau N°3 - Rendement en huile d'argan durant l'essai semi-industriel**

Produit	Quantité obtenue en Kg
Fruit entier desséché	100
Pulpe	46
Noix	54
Amandons	6.5
Coques	47.5
Huile	4.5
Tourteau	2.8

D'après le tableau N°3, on dégage une nette amélioration du rendement en huile comparativement au procédé traditionnel. Cette amélioration est due à la mécanisation du pressage. On obtient ainsi un tourteau sec contrairement au procédé traditionnel où le tourteau contient jusqu'à 20% d'huile.

#### 4.2.3- TEMPS DE TRAVAUX:

Sur la base de l'essai précédent, on a pu chronométrer le temps alloué à chaque étape d'extraction pour déduire le temps exact nécessaire pour l'extraction semi-industrielle d'1 kg d'huile d'argan.

**Tableau N°4: Chronométrage des opérations d'extraction semi-industrielle d'huile d'argan**

Opérations	Dépulpage	Triage	Concassage	Torréfaction	Pressage	Total
Temps de travaux	10 mn	50 mn	4h10mn	10 Mn	1 h 8mn	6 h 28mn
%	2.5	13	64.5	2.5	17.5	100

On constate que le concassage consomme environ 65% du temps alloué pour toute l'opération l'extraction, et c'est là où il faut industrialiser le procédé pour réduire la pénibilité du travail et la durée d'extraction d'huile,

On constate aussi que 1 Kg d'huile d'argan demande environ 6 h 28 mn. Si on compare ces résultats à ceux du procédé traditionnel, on démontre que l'industrialisation du procédé a permis de réduire le temps de 50 %. Alors que l'extraction artisanale demandait entre 11 à 12 heures, l'industrialisation ne demande que 6 heures et demie de travail.

#### 4.2.4- LE PRODUIT FINI:

La coopérative s'est engagée sur deux marchés très importants, le premier est cosmétique, le 2<sup>ème</sup> est de consommation. De ce fait, la coopérative a mis sur le marché marocain dans un premier temps une huile de consommation pour une période de conservation qui n'excède pas 9 mois et une autre huile pour le cosmétique pour une période de conservation d'environ 1 an. Cette différence de conservation est due aux amandons qui ne subissent pas de torréfaction lors de la production de l'huile cosmétique.

**Tableau n°5 : Les différents produits vendus par la coopérative**

Produit	Huile cosmétique	Huile alimentai re
Durée de conservation	1 an	9 mois
Prix de vente	500 Dh/ 1	350 Dh/1

## V- CONCLUSION:

L'expérience de la coopérative de Tidzi est très riche et largement positive à plusieurs titres dont on peut citer:

- La réduction de la pénibilité du travail des femmes et de la durée de certaines opérations;
- Amélioration de la qualité de l'huile, ce qui a permis d'augmenter la durée de conservation,
- Amélioration des conditions socio-économiques des coopératrices par l'augmentation de leurs revenus
- Expansion des ventes de l'huile d'argan dans de nouveaux marchés internes et externes;
- Meilleure valorisation de l'huile d'argan en produisant une huile cosmétique nettement plus cher que celle d'alimentation;
- Conscientisation des femmes rurales sur l'intérêt de la protection et de la conservation de l'arganier qui est devenu une source importante de revenu

Néanmoins, il **faut noter qu'il reste beaucoup** à faire par la coopérative pour lever les contraintes qui entravent son développement et élargir son champ d'action. Les objectifs à court et à moyen terme à aboutir sont les suivants

- Mécanisation totale de la chaîne d'extraction pour atteindre une haute productivité;
- Augmentation du nombre des coopératrices pour toucher le maximum de femmes qui exercent cette activité d'une manière traditionnelle;
- Participation de la coopérative à la reconstitution de l'aire dégradée de l'arganier moyennant la régénération et le reboisement;
- Participation et organisation des festivals de l'arganier;
- Consolidation de l'image de marque de l'huile d'argan.

## **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

### **Belcadi R. 1994.**

Etude des variations du système antioxydant cellulaire en fonction de l'âge et de l'apport alimentaire d'acides gras polyinsaturés, chez le rat. Influence particulière de l'ingestion de l'huile d'argan.

Thèse 3ème cycle. Univ. Ibnou Zohr Agadir

### **Charrouf M. 1984.**

Contribution à l'étude chimique de l'huile d'argania spinosa (L.) (Sapotaceae).

Thèse Sciences Univ. de Perpignan

### **Charrouf Z. 1995.**

Valorisation des produits de l'arganier

In: actes des journées d'étude sur l'arganier, Essaouira, 29,30 Septembre

### **Farines M. Charrouf M et Soulier J. 1981.**

The sterols of argania spinosa seed oil, Phytochemistry, 20, 2038-39

### **Farines M. Charrouf M, Soulier J et Cave A. 1984.**

Etude l'huile des graines d'Argania spinosa (L.) Sapotaceae. II - Stérols, alcools triterpéniques et méthylstérols de l'huile d'argan, Rev. Franç. Corps Gras, 31, 443-448.

### **Rahmani M. 1994.**

Production, technologie et commercialisation des noix d'argan. Aménagement sylvopastoral et agro-forestier de l'arganeraie et de la tétraclinaie de la commune rurale Ida Trhouma, Essaouira AEFCS/ Aboukassim Sa 43p