

42

ROYAUME DU MAROC

BP/P 17.



AL AWAMIA

REVUE DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE MAROCAINE



Direction de la Recherche Agronomique

— RABAT —

JANVIER 1972

SOMMAIRE

M. BERRADA — Etude de la composition de l'huile d'Argan	1
J. VOEGELÉ et A. BENNIS — Genèse d'une infestation d' <i>Aelia Cognata</i> FIEB. (<i>Heteroptera</i> , <i>Pentatomidae</i> au Maroc) ..	15
A. SALAH BENNANI — Les principaux accidents et ravageurs de la canne à sucre et les moyens de les combattre	35
A. SALAH BENNANI — Investigations sur l'emploi des coccicides dans la lutte contre <i>Aonidiella Aurantii</i> MASK.	47
G. TOUTAIN — II. Progression du bayoud en palmeraies établies sur terrain salé	65
M.D. VANHAMME — Contribution à l'étude des propriétés hydriques des sols du Maroc — II. A propos de la capacité utile	75
G. BRYSSINE — Contribution à l'étude des propriétés hydriques des sols du Maroc	91
I. BRYSSINE et M.D. VANHAMME — Evolution du taux des réducteurs du fer en fonction de l'humidité du sol	101

ROYAUME DU MAROC



AL AWAMIA

REVUE DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE MAROCAINE



Direction de la Recherche Agronomique

— RABAT —

Janvier 1972

ETUDE DE LA COMPOSITION DE L'HUILE D'ARGAN

M. BERRADA

Introduction

L'huile d'argan est extraite de l'amande du fruit d'*Argania spinosa* (famille des Sapotacées) : plante caractéristique du Sud-Ouest marocain où elle couvre une étendue de 740 000 ha sous forme de peuplements plus ou moins clairs et joue un très grand rôle dans l'économie de ces régions :

- le bois fournit du bois d'œuvre, de chauffage et du charbon ;
- le feuillage et la pulpe du fruit sont utilisés pour l'alimentation du bétail ;
- la graine fournit de l'huile.

L'extraction de l'huile est très artisanale. Le noyau est cassé pour en retirer l'amande qui est torréfiée puis broyée, la pâte ainsi obtenue est malaxée manuellement avec de l'eau tiède, et l'huile est finalement recueillie par décantation.

L'huile ainsi obtenue est très précieuse pour ses qualités organoleptiques, mais elle reste avant tout un produit d'autoconsommation.

II. Etude de la structure

1. Les acides gras

a. Les indices classiques

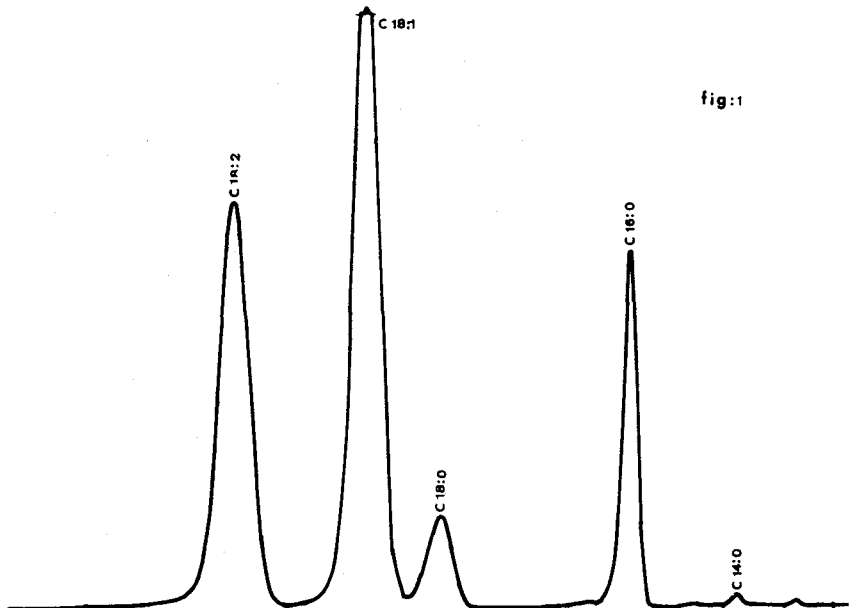
Par indices classiques nous entendons l'indice de saponification (I.S.) qui nous renseignera sur la longueur des chaînes grasses, et l'indice d'iode (I.I.) pour l'insaturation de ces chaînes grasses. Le tableau ci-dessous donnent les valeurs extrêmes obtenues.

IS	190,9 - 193,8
II	96,1 - 97,9

De ces chiffres il ressort que l'huile d'argan est une huile insaturée et riche en acides gras en C 18.

FIGURE 1

Chromatogramme de l'huile d'argan



b. Chromatographie en phase gazeuse

C'est de très loin la méthode actuelle la plus complète d'étude des acides gras, elle permet de doser chaque acide donc de préciser sa longueur de chaîne et son insaturation.

- appareil : FxM 700 - 240 à double ionisation de flamme
- colonnes : acier inox 1.80
- support : diatoport S 60 - 80 mesh
- phase liquide : succi-ate de diéthylèneglycol 10 %
- température : isotherma 190° C
- gaz vecteur : azote 40 mm
- enregistreur : Sefram 12 mm

Les éters méthyliques ont été préparés comme suit :

— à 2 ml d'huile introduite dans un tube, on ajoute 0,3 ml d'une solution contenant 30 ml de méthanol et 2 ml d'acide sulfurique (d 1.84). Le tube est ensuite fermé à la flamme et maintenu pendant trois heures au moins dans de l'eau bouillante, on procède ensuite à une centrifugation.

Résultats (Fig. 1)

Acides gras	%
C14 : 0	0,2
C16 : 0	14,3
C18 : 0	5,9
C18 : 1	48,1
C18 : 2	31,5
C19 : 3	traces

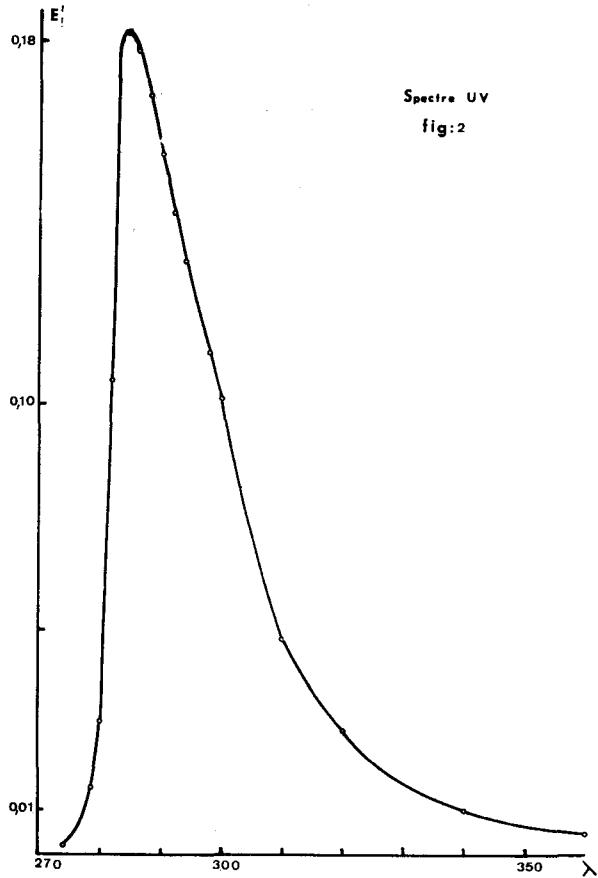
De cette composition, il ressort que l'huile d'argan est une huile du type oléique - linoléique, riche en acide gras indispensable (C18 : 2) ce qui représente du point de vue alimentaire un intérêt certain.

c. Spectrophotométrie U.V.

La recherche d'acide gras à liaisons conjuguées présente, indépendamment de l'intérêt biochimique, un intérêt nutritionnel : les acides gras conjugués se rencontrent surtout dans les huiles siccatives, et un intérêt technologique : en règle générale ces acides sont indésirables au point de vue conservation des corps gras.

La figure 2 représente le spectre obtenu de l'huile d'argan.

FIGURE 2



On constate que l'huile ne contient pas d'acides gras conjugués.

d. Spectrophotométrie infra-rouge

Le spectre (FIG. 3) ne révèle pas d'acides gras trans ; aucune bande d'absorption à $10,36 \mu$ n'apparaît.

2. Glycérides

a. Séparation des mono, di et triglycérides : chromatographie sur couche mince

- support : gel de silice G. MERCK
- système : ether de pétrole

FIGURE 3

Recherche des acides trans

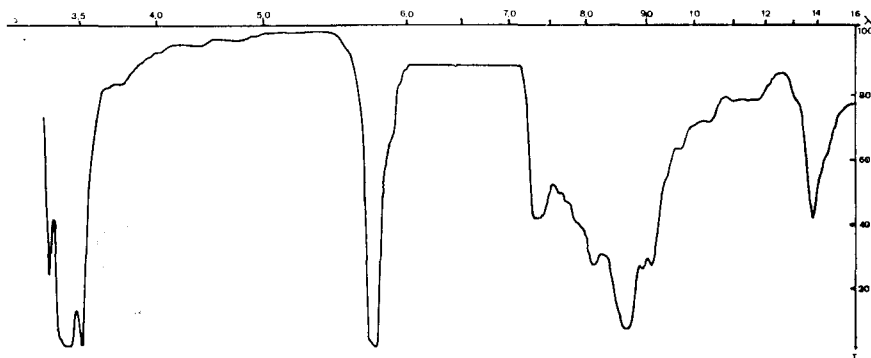
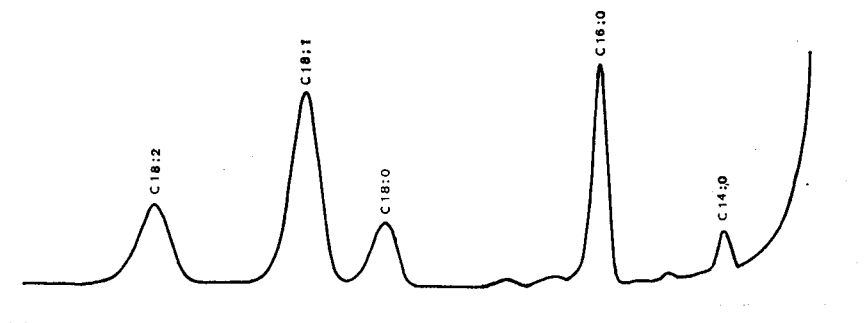


FIGURE 4



- éluant : ether diéthylique (acide formique (80-20-1,5 ml)
- révélateur : acide phosphomohybdique dans éthanol (20 %) et destruction à 105° C pendant 30'.

b. Position des chaînes grasses sur le glycérol

L'étude de la structure glycéridique consiste à connaître comment les divers acides gras se distribuent entre les fonctions alcools du glycérol. Cette distribution est aussi importante à connaître que la composition en acides gras ; des propriétés importantes en découlent.

Le principe est le suivant ; on détermine la composition en acide gras de l'huile par chromatographie en phase gazeuse, puis celle des acides gras en position 2 ; pour ce faire on utilise la spécificité de la lipase pancréatique qui hydrolyse sélectivement les acides gras en position 1 et 3 et la séparation des monoglycérides par couche mince. Connaissant la composition centisinale globale en acides gras et celle des acides gras en position interne, on détermine aisément la composition en triglycérides de l'huile (selon VANDER WALL).

Lipolyse

200 mg d'huile sont pesés dans un bécher, on y ajoute 10 ml de solution tampon d'hydroxyamino-méthane-acide chlorhydrique (pH 8,3), 1 ml de solution aqueuse de chlorure de calcium à 22 %, 1 ml de solution aqueuse de sels biliaires à 20 % et 100 mg de pancréature. Le tout est mis dans un bain thermostaté réglé à 40° C pendant 15-20 minutes ; l'action enzymatique est ensuite arrêtée par introduction de 10 ml d'HCl N. On transvase dans une ampoule à décantation et on procède à l'extraction par trois fois 10 ml de chloroforme. Les extraits chloroformiques sont recueillis et distillés dans un ballon de 100 ml.

Séparation des monoglycérides

Le mélange issu de la lipolyse est fractionné par chromatographie sur couche mince.

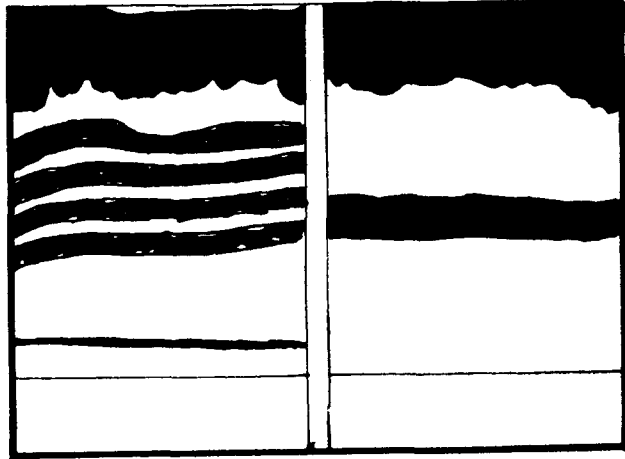
On récupère la bande correspondant aux monoglycérides et on procède à une extraction au Soxhlet puis à une méthylation comme il a été décrit plus haut.

PHOTO 1

triglycérides

di "

mono "
origine



huile d'argan

matière grasse butyrique

Les traces de monoglycérides, qui apparaissent sur la photo de gauche proviennent probablement de l'hydrolyse des glycérides.

triglycérides

acides gras

monoglycérides



PHOTO 2 : Produits de la lipolyse.

FIGURE 5

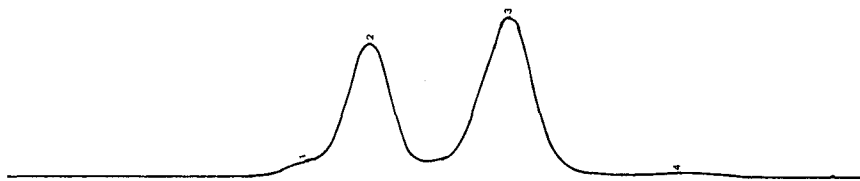
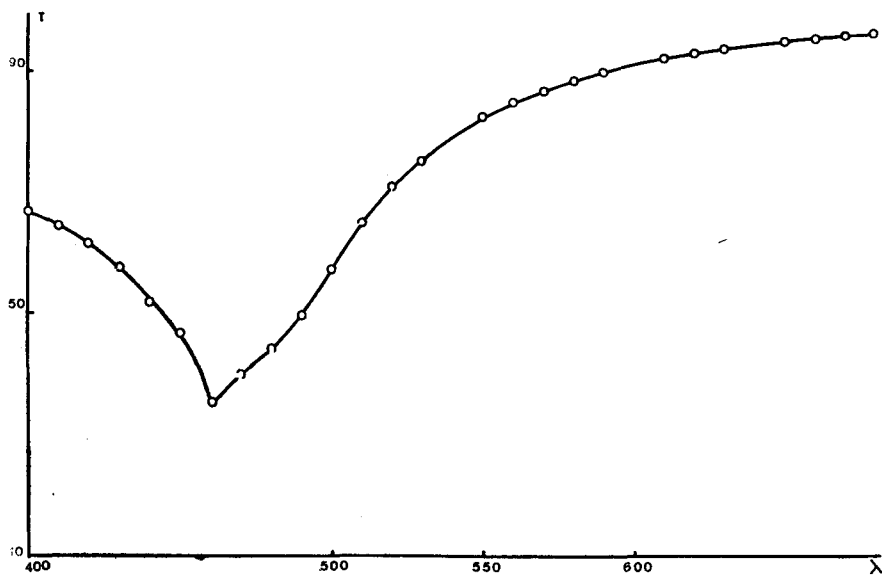


FIGURE 6



Résultats

	Acides gras en position 2	Acides gras huile
C 18 : 2	17,1	31,5
C 18 : 1	40,0	48,1
C 18 : 0	11,8	5,9
C 16 : 0	23,9	14,3
C 14 : 0	5,1	0,2

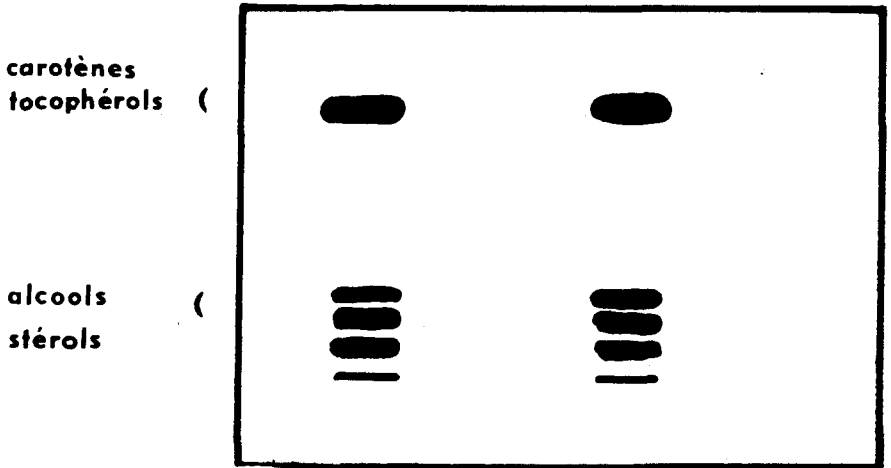
Calculs (selon la théorie de VANDER WALL)

$$\begin{aligned}
 a &= \% \text{ des saturés dans l'huile} && = 20,27 \\
 b &= \% \text{ des saturés dans les monoglycérides} && = 41,71 \\
 c &= \frac{b \times 100}{3a} && = 68,70 \\
 d &= 100 - c && = 31,30 \\
 e &= \frac{d \times a}{100} && = 6,34 \\
 f &= 1,52 && = 9,51 \\
 g &= 100 - f && = 90,49 \\
 h &= f2/100 && = 0,90 \\
 i &= g2/100 && = 81,88 \\
 j &= 100 - (h+i) && = 17,23 \\
 \% \text{ SSS} &= \frac{b \times h}{100} && = 0,38 \\
 \% \text{ USU} &= \frac{b \times i}{100} && = 34,15 \\
 \% \text{ USS} &= \frac{b \times j}{100} && = 7,18 \\
 \% \text{ UUU} &= \frac{(100-b)i}{100} && = 47,73 \\
 \% \text{ UUS} &= \frac{(100-b)j}{100} && = 10,04 \\
 \% \text{ SUS} &= \frac{(100-b)h}{100} && = 0,52
 \end{aligned}$$

Ce qui donne :

% des triglycérides trisaturés GS3	= 0,4
% des triglycérides mon-oinsaturés GSU	= 7,7
% des triglycérides di-insaturés GSU2	= 44,2
% des triglycérides tri-insaturés GU3	= 47,7

PHOTO 3 : L'insaponifiable.



III. Constituants non glycéridiques

Le dosage de l'insaponifiable a été effectué par la méthode de l'UICPA à l'éther de pétrole, la teneur trouvée est de 1,03 %.

1. Fractionnement de l'insaponifiable par CCM

Systèmes déluants = éther de pétrole 80

ether diéthylique 20

acide formique 1,5 ml

Révéléteur = acide phosphomohybdrique et destruction à l'étuve

Support = gel de silice

IV. Caractéristiques physiques

1. Couleur

La couleur a été déterminé selon la méthode AOCS et nous avons trouvé le chiffre de 14,18 qui est compris dans l'intervalle 13-19 correspondant aux huiles dites peu foncées ou rougeâtres.

2. Indice de réfraction

L'indice trouvé était de 1,4632 à 40°C.

3. Fusion - solidification

Nous avons procédé à la détermination des courbes de solidifi-

FIGURE 7 : Fusion

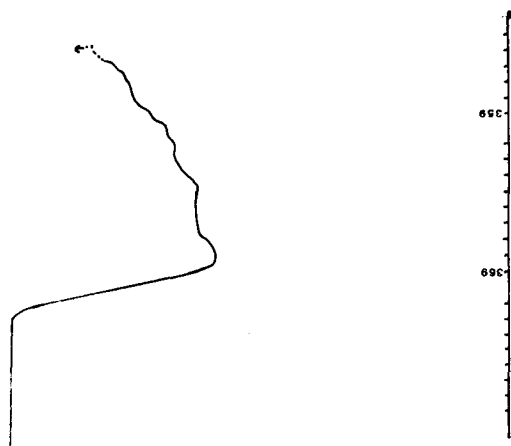
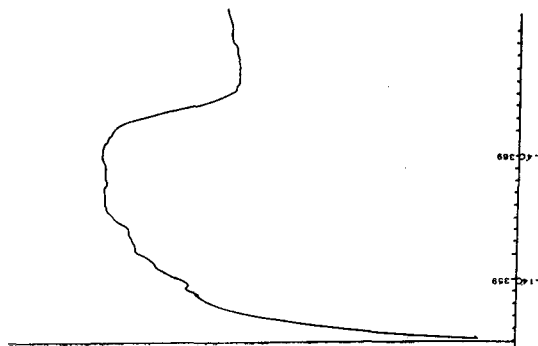


FIGURE 8 : Solidification



cations puis de fusion à l'aide du « différentiel scanning colorimetex » fig. 7 ; on constate que la cristallisation de l'huile commence à -4°C et que à 0°C elle est liquide.

V. Essai de désodorisation

Les essais effectués par distillation avec entraînement à la vapeur d'eau, sous vide et pendant 3 heures nous ont donné une huile neutre ; le goût typique de l'huile d'argan ayant disparu.

TABLEAU

Caractéristiques	
Indice de réfraction (40°C)	1,4632
IS	190,9 - 193,8
II	96,1 - 97,9
Insaponifiable	1,03 %
Insaponifiable	
stérole (% de l'insaponifiable)	51 %
campostérol	4,3 % des stérols
stigmastérol	39,3 % des stérols
β -stigmastérol	54,6 % des stérols
Δ_7 -stigmastérol	1,9 % des stérols
tocophérols	16,73 mg/100 g d'huile
carotènes	0,45 mg/100 g d'huile
Acides gras en %	
C 14:0	0,2
C 16:0	14,3
C 18:0	5,9
C 18:1,9	48,1
C 18:2,9,12	31,5
Triglycérides	
GS ₃	0,4
GS ₂ U	7,7
GSU ₂	44,2
GU ₃	47,7

VI. Conclusion

Comme toutes les huiles oléiques-linoléiques, l'huile d'argan contient environ 80 % d'acides gras insaturés. L'acide linoléique représente 31,5 % du total des acides gras, ce qui confère à l'huile un intérêt du point de vue nutritionnel et ceci est d'autant plus intéressant que la présence de tocophérols en quantité appréciable donne à l'huile un grand degré de résistance aux oxydations.

D'autre part, le pourcentage élevé de stigmastérol, comparé aux autres huiles, pourrait avoir une grande importance dans la détection de fraudes, mais ceci devrait être précisé à la suite d'une étude spéciale.

Manuscrit déposé en janvier 1971

ملخص

في هذه المذكرة يقوم الكاتب شجراركان كصنف زيتي يكون غابة حقيقية في ناحية سوس . ثم يحدد مركبات ومميزات زيت أركان ثم يعطي المعلومات الحالية عن هذه المادة التي تعتبر ذات أهمية خاصة من الناحية الاقتصادية لهذه المنطقة .

RÉSUMÉ

Dans cette note l'auteur présente l'arganier, espèce oléagineuse qui constitue une véritable forêt dans la région du Souss. Il détermine ensuite les constituants et les caractéristiques de l'huile d'argan et donne des connaissances actuelles sur ce produit qui est d'une importance économique particulière pour la région.

RESUMEN

El autor presenta en esta nota el « arganero », especie oleaginosa que constituye un verdadero bosque en la región de Souss. Luego determina los constituyentes y las características del aceite de argan, y da unos conocimientos actuales sobre este aceite que es de una importancia económica particular para la región.

SUMMARY

In this notice the author presents the « Arganier », an oleaginous tree that constitutes an actual forest in the Souss area. He then analyses the oil product of the « argan », determines its elements and characteristics, and gives know facts about this oil which happens to have a particular economical importance in this region.