

L'huile d'argane, une prodigieuse vitalité née au bord du désert...

Pr Zoubida CHARROUF

Laboratoire de Chimie des Plantes et de Synthèse Organique et Bioorganique Faculté des Sciences-
Université Mohammed V-Agdal, Rabat, Maroc

Paru dans *Espérance Médicale*. Octobre 2002. Tome 9 N° 87

Résumé : L'arganier constitue une source de richesse naturelle actuellement bien connue.

Différents travaux, nationaux et internationaux, ont démontré ses multiples vertus (cutanée, nutritionnelle, cardiovasculaire...). L'exploitation de l'arganeraie marocaine devrait bénéficier des acquis modernes pour être valorisée.

SUMMARY : The argan tree represent a natural resource of prosperity currently well-known.

Various works, nationals and internationals, showed its multiple virtues (coetaneous, nutritional, cardiovascular). The exploitation of Moroccan argan heritage should profit from the modern assets to be valued.

L'arganier, arbre de vie pour 3 millions de personnes. N'a plus besoin d'être présenté. Cet arbre aux multiples usages joue un rôle socio-économique et environnemental très important dans le sud-ouest marocain où il constitue la 2^{ème} essence forestière avec plus de 800 000 ha.

Mentionné en 1219 par **Ibn El-Beïthar** dans son « Traité des simples » (Leclerc, 1877 ; Leclerc, 1881 ; Leclerc, 1883), puis en 1510 par Jean-Léon L'Africain dans sa « Description de l'Afrique », l'arganier est considéré comme un arbre spécifiquement marocain, même s'il en existe quelques pieds en Algérie.

L'arganeraie est une forêt domaniale gérée par l'administration des Eaux et Forêts, mais les habitants de l'arganeraie jouissent cependant de droits coutumiers d'usage.

Tout en rendant justice aux règlements forestiers pour le rôle qu'ils ont joué jusqu'à présent dans la conservation de la forêt, il faut admettre qu'ils ne sont plus adaptés à la situation actuelle ⁽¹⁾, car l'arganeraie se trouve entraînée dans un processus de dégradation, voire de disparition dans un avenir relativement proche.

Ayant perdu la moitié de sa superficie depuis un siècle, l'arganeraie continue de régresser en surface et en densité ⁽²⁾.

Cette dégradation est d'origine anthropique.

Or, dans les régions sèches et densément peuplées les préoccupations écologiques ne peuvent pas être dissociées des préoccupations économiques. Aussi la valorisation de l'arganier par le biais de ses produits et avec l'implication des communautés locales peut être un moyen de relancer durablement la foresterie rurale. En effet, les populations sécurisées, investissent plus naturellement dans ces arbres s'ils fournissent des vivres, des produits commercialisables et des produits consommables par le bétail.

L'arganier, une source de produits de grande valeur

L'arganier est une source de produits de grande valeur, qu'il s'agisse de l'huile d'argane ou des produits biologiquement actifs extraits de ses tissus^(3,4). L'identification de nouveaux débouchés permettant d'augmenter la valeur commerciale des produits de l'arganier progresse⁽⁵⁾.

Un programme associant les préoccupations écologiques et économiques a été élaboré et les premiers résultats obtenus sont encourageants⁽⁶⁾. L'arganeraie est aujourd'hui une réserve de biosphère pour le Maroc et l'UNESCO⁽⁷⁾.

L'utilisation de l'huile d'argane en médecine traditionnelle

Outre son emploi dans l'alimentation humaine, l'huile d'argane est utilisée en médecine traditionnelle pour les soins corporels et pour le traitement de l'acné juvénile, de la varicelle et des rhumatismes. Par ses propriétés hypocholestérolémiantes, elle serait indiquée pour la prévention de l'athérosclérose.

Produit de soin complet, l'huile d'argane aurait des propriétés nutritives, protectrices et adoucissantes, régénératrices de la peau et des cheveux ternes et cassants. Elle est utilisée aussi bien pour les soins des cheveux et du cuir chevelu que de la peau sèche et ridée.

On la conseille pour les irritations, les eczémas, les gerçures et les brûlures. Elle apaiserait les rhumatismes et les douleurs articulaires, stimulerait et développerait les capacités cérébrales. Elle préviendrait les risques de fausse-couche et stimulerait la production de sperme (azoospermie).

Que dit la science ?

Les utilisations traditionnelles pourraient être expliquées par la composition chimique de l'huile d'argane, qui s'est révélée intéressante en raison de la nature de ses fractions glycérique (99 %) et insaponifiable (1 %)⁽⁸⁾.

Les acides gras de l'huile d'argane sont à 80 % des acides insaturés. Les acides oléique et linoléique sont présents à près de 45 % et 35 % respectivement⁽⁸⁾, ce qui confère à l'huile de très bonnes qualités diététiques. L'acide linoléique est un acide gras essentiel (vitamine F). Il ne peut pas être synthétisé par l'organisme et il doit donc être absorbé sous forme d'huile végétale dans l'alimentation ou dans les produits cosmétiques.

Hydratante

L'huile d'argane est **l'une des huiles les plus riches en acides gras insaturés**.

Ces derniers s'introduisent dans les phospholipides membranaires, hydratent la peau et la nourrissent. De ce fait, l'huile d'argane est émolliente et son action se différencie nettement de celle d'un émollient classique.

Grâce à sa teneur élevée en acide linoléique, l'huile d'argane a **des propriétés revitalisantes**. Son effet hydratant et restructurant a été confirmé scientifiquement lors de tests sur des animaux carencés en acide gras essentiel (AGE)⁽⁹⁾. Le traitement de ces animaux par l'huile d'argane diminue rapidement et pour une longue durée la perspiration chez l'animal carencé en AGE (activité dès le 4^{ème} jour d'application). Il s'agit d'une réelle reconstitution du stratum corneum. Cet effet hydratant a été confirmé en clinique⁽⁹⁾.

La carence en AGE, inévitable avec l'âge, cause un vieillissement cutané qui se traduit par un dessèchement et une perte d'élasticité de la peau, favorisant ainsi l'apparition de rides. La correction d'une carence en acide gras essentiel permet de retarder le vieillissement cutané.

En plus d'assurer la fluidité membranaire, les AGE sont des médiateurs cellulaires.

D'après les travaux des nutritionnistes, ces acides (acides linoléique, linoléique, etc.) seraient des précurseurs biologiques de ces hormones intracellulaires que sont les prostaglandines.

Ces dernières sont des molécules régulatrices fondamentales des différents systèmes cellulaires, en particulier de tous les échanges membranaires. Les acides gras insaturés jouent un rôle essentiel dans la prévention des maladies cardiovasculaires et la famille des oméga 6 (comme l'acide linoléique) est indispensable à la croissance de l'enfant.

L'insaponifiable de l'huile d'argane est de composition chimique originale. Il contient des hydrocarbures et des carotènes (37,5 %), des tocophérols (7,5 %), des alcools triterpéniques (20 %), des phytostérols (20 %) et des xanthophylles (6,5 %) ⁽⁸⁾.

Anti-radicaux libres

L'huile d'argane est relativement riche en tocophérols : 700 mg/kg (huile d'olive : 320 mg/kg). Les principaux représentants de cette classe composés dans l'huile d'argane sont l'alpha-tocophérol ou vitamine E (5%), le gamma-tocophérol (83 %) et le delta-tocophérol (12%) ⁽⁵⁾.

Les polyphénols identifiés sont l'acide caféique (2ppm) et l'oleuropéine (4ppm) ⁽³⁾.

Les tocophérols (vitamine E) et les polyphénols sont des antioxydants naturels. Ces derniers jouent un rôle essentiel dans la conservation de l'huile et dans la prévention de plusieurs maladies, car se sont des anti-radicaux libres.

Dans certaines conditions, les radicaux libres (RL) sont produits en excès et ils induisent des dommages et des lésions dans l'ADN, dans les protéines cellulaires essentielles et dans les lipides membranaires.

Les radicaux libres peuvent initier des réactions en cascade, telle la peroxydation lipidique (d'où altération des membranes et mort cellulaire). L'hyperproduction des RL est à la base des explications physiopathologiques des grandes maladies dites neurodégénératives : sclérose latérale amyotrophique, maladie de Parkinson et maladie d'Alzheimer. D'autres maladies, telles que le cancer et les maladies cardiovasculaires, semblent fortement corrélées à un excès de RL. La cataracte et les problèmes articulaires sont également souvent cités. La pharmacologie des RL vise à développer des médicaments anti-RD, qui sont des antioxydants.

Les tocophérols sont des antioxydants naturels, qu'on trouve dans les huiles végétales sous quatre formes, l'alpha-tocophérol, le bêta-tocophérol, le gamma-tocophérol et le delta-tocophérol. Si l'alpha-tocophérol (vitamine E) a la plus grande activité biologique (vitaminique), le gamma-tocophérol a le pouvoir antioxydant le plus élevé. Riche en gamma-tocophérol, l'huile d'argane est un nutraceutique de grande valeur. Le pouvoir antioxydant de sa fraction insaponifiable est plus élevé que celui de l'alpha tocophérol.

La recherche de la provitamine A sous forme de trans- β -carotène dans l'huile d'argane artisanale s'est avérée négative ⁽¹⁰⁾.

La fraction triterpénique est constituée essentiellement de tirucallol, de β -amyrine, de butyrospermol et de lupéol ⁽¹¹⁾.

La fraction stérolique est composée principalement de spinastérol et du schotténol ⁽¹¹⁾. Ce sont des delta 7 stérols, qu'on rencontre rarement dans les huiles végétales. Ces biomolécules sont

performantes aussi bien dans le domaine de la revitalisation et de la protection antiradicalaire de l'épiderme que dans le relancement de l'activité des cellules.

Les effets bénéfiques de l'huile d'argane sur la peau ont été confirmés. Son application restaure la couche hydrolipidique cutanée et augmente la teneur en nutriments des cellules cutanées.

Cette huile stimule aussi l'oxygénation intracellulaire, neutralise les radicaux libres et protège les tissus conjonctifs⁽⁹⁾.

Les delta 7 stérols sont des inhibiteurs de l'enzyme 5 alpha réductase. Cette enzyme permet de convertir les androgènes ou hormones mâles (testostérone) en dihydrotestostérone (DHT). Des études ont désormais prouvé que c'est un niveau élevé de DHT qui est responsable des problèmes comme l'acné, la pilosité excessive, la calvitie, et l'hypertrophie de la prostate.

Si l'on peut prévenir la conversion de testostérone en DHT en bloquant l'action de la 5 alpha-réductase, on peut généralement éradiquer de nombreux problèmes associés à un excès de DHT. Ainsi des formulations à base de delta 7 stérols sont utilisées dans les cosmétiques contre l'acné juvénile et la séborrhée et en médicament contre l'hypertrophie bénigne de la prostate.

La présence des triterpènes et des phytostérols pourrait expliquer un grand nombre d'usages en médecine traditionnelle. Selon Duke⁽¹²⁾, le tirucallol a des propriétés cicatrisantes, la β -amyrine protège la peau, le butyrospermol protège du soleil et le lupéol est un désinfectant.

Une publication plus récente mentionne que le lupéol a des propriétés anticancéreuses et améliore la prolifération des kéranocytes (cheveux, ongles et peau). Selon certains auteurs⁽¹³⁾, le schotténol serait responsable de l'activité d'une plante (*Agyratum conyzoïdes*) dont le suc est utilisé en Inde pour soigner certaines maladies de la peau.

Une étude épidémiologique (travaux non publiés de Derouiche et coll, du Laboratoire de recherche sur les lipo-protéines. Faculté Ben Msik Sidi Othman. Casablanca), menée dans une région du sud-ouest marocain, a mis en évidence le fait que les populations consommant de l'huile d'argane sont normo-tendues.

Si la différence des concentrations plasmatiques en cholestérol total, en triglycérides et en cholestérol HDL entre les groupes consommant de l'huile d'argane et le groupe contrôle n'est pas significative, la concentration plasmatique du cholestérol LDL et de l'apo B diminue dans les groupes consommant de l'huile d'argane.

Concernant l'analyse du profil oxydatif chez ces deux populations, la concentration plasmatique en vitamine E a augmenté et celles des peroxydes a diminué. Ces résultats montrent que l'huile d'argane pourrait contribuer à la prévention des maladies cardio-vasculaires.

Prévention des maladies cardiovasculaires

L'activité hypocholestérolémiante de l'huile d'argane a été prouvée par des tests cliniques. L'ingestion de deux cuillérées à soupe d'huile d'argane induit une baisse de cholestérol de 7,9 % pour les femmes et de 13,1 % pour les hommes au bout d'un mois de traitement. Parallèlement à la baisse du cholestérol total, une diminution du taux des triglycérides a été observée⁽⁶⁾. Par ailleurs, grâce à sa forte teneur en antioxydants, l'huile d'argane protège les LDL contre l'oxydation qui représente l'étape clé dans la pathogénie de l'athérosclérose.

Des tests in vivo ont été menés sur deux types d'animaux (des rats spontanément hypertendus : SHR, et des *Meriones shawi*, un rongeur de la famille des Gerbillidés). L'administration de 5 ml/kg/j d'huile d'argane entraîne une normalisation des pressions artérielles des rats SHR et une

diminution du cholestérol total. Afin de confirmer ces résultats, les auteurs ont choisi un deuxième modèle animal, *Meriones shawi*. Ces derniers ont été rendus obèses, hypertendus, dyslipidémiques et hyperinsulinémiques par l'inactivité physique et par un régime hypercalorique. Ces animaux ont été soumis à 2 mois de traitement (5ml/kg/jour).

Les résultats montrent une baisse de la glycémie, du cholestérol total plasmatique, des LDL, de l'insulinémie, de la pression artérielle diastolique et de la pression artérielle systolique de 4,4 %, 14,4 %, 32,5 %, 26,8 %, 28,8 % et de 30,5 % respectivement.

De plus, le traitement provoque, sans augmentation de poids, une augmentation des HDL et des triglycérides respectivement de 27,9 % et 16,2 % ⁽¹⁴⁾.

Une étude d'intervention nutritionnelle avec l'huile d'argane en comparaison avec l'huile d'olive, non publiée, menée par l'équipe casablancaise du Laboratoire de recherche sur les lipoprotéines (Faculté Ben Msik Sidi Othman, Casablanca), a été réalisée sur un groupe de sujets sains composé de 60 hommes. Les résultats obtenus montrent qu'il n'y a aucune variation significative du poids moyen ni de l'indice masse corporelle.

Si aucune différence significative n'a été observée pour le cholestérol total entre les deux groupes, les triglycérides ont baissé et le cholestérol HDL a augmenté pour le groupe huile d'argane. Ceci démontre clairement l'effet hypolipémiant de l'huile d'argane.

Il semble que **l'huile d'argane renforce le système de défense antioxydant** en augmentant l'activité de la catalase chez le rat Wistar recevant un régime riche en fructose ⁽¹⁵⁾.

L'étude nutritionnelle, réalisée *in vivo* ⁽¹⁶⁾, a montré d'une part, que l'ingestion de l'huile d'argane conduit à une modification des acides gras polyinsaturés membranaires comparable à celle due à l'huile d'arachide et que d'autre part, 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 membranaire à la peroxydation qui serait à l'origine du vieillissement selon certains auteurs ^[17,18,19].

Absence de toxicité

Consommée depuis des siècles par les berbères, l'huile d'argane ne présente aucune toxicité pour l'homme.

L'étude la toxicité aiguë sur le rat montre une bonne tolérance de l'animal jusqu'à 150 ml/kg (travaux de **Khallouki**, non publiés).

De la tradition aux techniques modernes

L'huile d'argane, traditionnellement extraite à la main par les femmes berbères, n'obéit pas du tout aux normes de qualité et d'hygiène en vigueur de nos jours. Elle se conserve mal, même si on lui ajoute du sel, en raison de l'addition d'eau lors de la préparation de l'huile et de l'utilisation d'amidons provenant des fruits dépulvés par les chèvres.

Il faut noter aussi que l'eau potable est rare en milieu rural et que les femmes utilisent lors de la préparation de l'huile d'argane de **l'eau pluviale** stockée dans des puits perdus, ce n'est pas sans effet sur la qualité de l'huile.

Le savoir-faire des femmes berbères a permis l'amélioration de la technologie d'extraction de l'huile pour mieux répondre aux exigences internationales. Le pressage mécanique a remplacé la mouture et le malaxage traditionnel pour permettre **une meilleure conservation de l'huile** et une bonne reproductibilité des résultats.

Les travaux scientifiques ont montré que l'huile d'argane résiste à l'auto-oxydation malgré son fort pourcentage en acides gras insaturés ^(20,21,22).

Une étude a été menée au Rancimat. Cet appareil permet de déterminer le temps de dégradation d'une huile soumise à des conditions drastiques de température (110 °C) et de pression d'oxygène.

Les temps d'induction mesurés ont été de 8 heures pour une huile de table fraîchement raffinée, de 15 heures pour l'huile de presse obtenue à partir des amandes non torréfiées, de 17 heures pour l'huile de presse obtenue à partir des amandes torréfiées et de 14 heures pour l'huile artisanale ⁽²²⁾.

Il ressort de ces résultats que **l'huile d'argane se dégrade moins vite que l'huile de table fraîchement raffinée.**

Bien que la corrélation entre le temps d'induction et la durée de conservation d'une huile ne soit pas encore établie, une compagnie fabriquant de l'huile alimentaire préconise une durée de conservation de 2 ans pour un temps d'induction de 8 heures.

Conclusion

A l'heure actuel, l'huile d'argane n'a pas encore dévoilé tous ses secrets. Les recherches doivent se poursuivre car cette richesse dorée du Maroc renferme des potentialités jusque là inconnues et dont la mise à jour pourrait donner à cet arbre béni de Dieu, un nouvel essor dans son contexte socio-économique et culturel et par conséquent au maintien de ce rideau vert aux portes du désert.

COMPOSITION CHIMIQUE DE L'HUILE D'ARGANE VIERGE

Principaux acides gras :

- acide palmitique (11.6 %)
- acide stéarique (5.3 %)
- acide oléique (43.2 %)
- acide linoléique (38.1 %)
- acide linoléique (0.1 %)

L'huile contient 695 mg/kg de tocophérols et le mélange est constitué d'alpha- tocophérol (5 %), de gamma-tocophérol (83 %) et de delta-tocophérol (12 %).

Principaux phytostérols et alcools triterpéniques : schotténol, spinastérol, bêta-amyrine, lupéol, tirucallol et butyrospermol.

Remerciements

Je remercie Mohamed Chafchaoumi et Dr. Serge Dubé pour leur contribution pour la réalisation de cet article

Références

- 1- **De Penteves E, Bourbouz A, Nargiss H.** Occupation de l'espace droit coutumier et législation forestière dans un terroir de l'arganeraie septentrionale au Maroc. Les cahiers de la recherche développement juin 1990 ; 26.
 - 2- **El Yousfi M.** La dégradation forestière dans le Sud marocain : exemple de l'arganeraie d'Admine (Souss) entre 1969 et 1986. Mémoire de 3^{ème} cycle en agronomie, option Eaux et Forêts. Institut agronomique et vétérinaire Hassan II, Rabat, Maroc. 1988 ; 123 p.
 - 3- **Charrouf Z.** L'arganier, patrimoine marocain et mondial à sauvegarder et à protéger: mini-review sur la composition chimique de ses produits et sur les essais de valorisation. *Al Biruniya, Rev. Mar. Pharm.* 1995; 11(2), 119-126.
 - 4- **Charrouf Z. et Guillaume D.** Ethnoeconomical, ethnomedical and phytochemical study of *Argania spinosa* (L.) Skeels. *J. of Ethnopharmacology*, 1999, 67 (1): 7-14.
 - 5- **Charrouf Z, Guillaume D & Driouich A.** L'arganier, un atout pour le Maroc. *Biofutur* 2002a ; 220: 54-57.
 - 6- **Charrouf Z.** Valorisation de l'arganier : Résultats et perspectives. In Collin G. et Garneau F.-X. (dir.), 5^e Colloque Produits naturels d'origine végétale. Actes du colloque de Sainte-Foy (Québec, 7 au 9 août 2001), Laboratoire d'analyse et de séparation des essences végétales, Université du Québec à Chicoutimi, Chicoutimi, Québec 2002b : 261-270.
 - 7- **M'Hirit O., Benzyane M., Benchekroun F., El Yousfi S. M. et Bendaanoun M.** *L'arganier. Une espèce fruitière-forestière à usages multiples.* Sprimont, Belgique : Pierre Mardaga. 1998, 151 p.
 - 8- **Charrouf M.** Contribution à l'étude chimique de l'huile d' *Argania spinosa* (L.) (Sapotaceae). Thèse de doctorat d'Etat. Université de Perpignan. 1984, 170 p.
 - 9- **Fabre B.** L'intérêt de l'huile d'argan vierge enrichie en insaponifiable ainsi que les peptides extraits des tourteaux en cosmétologie. In Bani-Aameur, F. (dir.), *Colloque International sur Les Ressources Végétales : L'Arganier et les plantes des zones arides et semi-arides.* Faculté des Sciences, Université Ibnou Zohr, Agadir, Actes 1999 ; 103-106.
 - 10- **Collier A. et Lemaire B.** Etude des caroténoïdes de l'huile d'argan. *Cah. Nut. Diét* 1974; IX (4) : 300-301.
 - 11- **Farines M., Soulier J., Charrouf M. et Cavé A.** Etude de l'huile des graines d'"*Argania Spinosa*" (L.), Sapotaceae. II-Stérols, alcools triterpéniques et méthylstérols de l'huile d'argan. *Rev. Fr. Corps Gras*, 31^{ème} année, 1984; 11 : 443-448.
 - 12- **Duke J.** *Handbook of Biologically Active Phytochemicals and their Activities.* Florida: CRS Press Inc Boca Raton. 1992.
 - 13- **Boukhobza M. et Pichon-Prum N.** L'arganier, ressource économique et médicinale pour le Maroc. *Phytotherapy* 1988; 27 : 21-26.
- Fdili Alaoui B, Zerouch A & Belkbir L (2001) Conservation study of the argan oil by thermogravimetry. *Asian J. Chem.* 13: 144-150.

- 14- Berrada Y., Settaf A., Baddouri K., Cherrah A. et Hassar M.** Mise en évidence expérimentale des effets antihypertenseurs et hypocholestéromémiants de l'huile d'Argan, *Argania sideroxydon*. *Thérapie* 2000; 55: 375-378.
- 15- Benajiba N., Charrouf Z., Morel S., De Leiris J., Mokhtar N. et Aguenou H.** Effet de l'huile d'argan sur le système de défense antioxydant cardiaque chez des rats Wistar recevant un régime riche en fructose. In Collin G. et Garneau F.-X. (dir.), *5^e Colloque Produits naturels d'origine végétale. Actes du colloque de Sainte-Foy (Québec au 9 août 2001)*, Laboratoire d'analyse et de séparation des essences végétales, Université du Québec à Chicoutimi, Chicoutimi, Québec 2002, Pp. 261-270.
- 16- Belcadi R.** 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 3^{ème} cycle. Univ. Ibnou Zohr. Agadir. 1994
- 17- Sohal et Allen.** Oxidative stress as a causal factor in differentiation and aging : a unifying hypothesis. *Exp. Gerontol* 1990; 25: 499-522.
- 18- Ames B.N. ; Shigenaga M.K.** Oxydants are a major contributor to aging
In : *Aging and cellular Defense Mechanism*, Ann. N.Y. Acad. Sc 1992; 663 : 85-96.
- 19- Harman.** Free radical theory of aging : history. In : *Free radicals and Aging*. Emerit I., Chance B. Switzerland eds, Birkhauser Verlag Basel. 1992. Pp1-10.
- 20- Chimi H., Cillard J. et Cillard P.** Autoxydation de l'huile d'argan. *Argania spinosa L. du Maroc* . *Sciences des Aliments*. 1994 ; 14 : 117-124.
- 21- Fdili Alaoui B., Zerouch A., Cillard P.** Conservation study of the argan oil by thermogravimetry. *Asian J Chem* 2001; 13: 144-150.
- 22- Hilali M.** Contribution à la valorisation de l'arganier : Etude des caractéristiques physico-chimiques de l'huile d'argane en fonction de son mode d'extraction et étude comparative des fruits de l'arganier en fonction de leurs formes et de leurs régions DESA, Faculté des Sciences, Université Mohammed V. 2001.