

L'arganier (*Argania spinosa*): Vertus et bienfaits de l'arbre miracle du désert.

CHAALEL Abdelmalek^{1*}, TEFIANI Choukri², BOUKEZZOULA Nawal¹, ARIDJ Taleb¹ et RIAZI Ali¹

¹ Laboratoire des Microorganismes bénéfiques, des Aliments Fonctionnels et de la Santé (LMBAFS), BP 188, département de Sciences Alimentaire, faculté de Science de la Nature et de la Vie, université Abdelhamid Ibn Badis.

² Faculté SNV/STU. Université Abou-Bekr Belkaid Tlemcen. .

ARTICLE INFO

Mots clés:

Argania spinosa,
Phytochimie,
Vertus thérapeutiques,
Valeur nutritive

R É S U M É

Les plantes médicinales ont été largement utilisées depuis l'Antiquité pour leurs propriétés thérapeutiques, attribuables à la présence de métabolites secondaires bioactifs. Ces métabolites sont accumulés dans différents organes et parfois dans des cellules spécialisées de la plante. Les polyphénols, alcaloïdes, terpènes et autres métabolites secondaires ont été identifiés comme ayant des activités biologiques, offrant une alternative naturelle aux antibiotiques résistants et aux antioxydants synthétiques toxiques. Les études récentes ont confirmé l'efficacité de ces métabolites secondaires dans le traitement des maladies humaines. L'arganier est une source riche en polyphénols, des composés naturels présents dans les plantes. Ces polyphénols sont connus pour leurs propriétés antioxydantes, anti-inflammatoires et anti-cancer. Les polyphénols de l'arganier ont été identifiés comme ayant des effets bénéfiques pour la santé, tels que la réduction du risque de maladies cardiovasculaires, le maintien d'un taux de sucre sanguin normal et la protection contre les dommages causés par les radicaux libres.

1. Historique

Selon Nouaim et al. (1991), l'arganier (*Argania spinosa* L.) est considéré comme une espèce relictuelle de la flore tertiaire ayant une aire de distribution passée plus large qu'actuellement. Les études antérieures ont indiqué que les glaciations ont conduit à un déplacement de l'arganier vers le Sud de l'Afrique du Nord, où il s'est maintenu et s'étendait sur plus de 1.500.000 ha au début de notre ère (Monnier, 1965). La distribution de l'arganier en Algérie n'a été établie que récemment, à travers des observations successives dans le Sahara nord-occidental algérien entre avril 1999 et avril 2007, dans le but de cartographier son aire de répartition (Kaabèche et al., 2010).

2. Description et classification botanique de l'arganier

L'arganier (*Argania spinosa* L.) est un arbre oléagineux épineux,

pouvant atteindre une hauteur de 8 à 10 m selon les conditions écologiques. Sa cime dense, étalée et arrondie, repose sur un tronc vigoureux et court, dont l'écorce est rugueuse et craquelée en "peau de serpent". Cette particularité permet aux chèvres de grimper dans la couronne pour se nourrir des feuilles et des fruits, entraînant souvent une réduction de la taille de l'arbre à un état de buisson médiocre (7 à 10 m). Ces caractéristiques morphologiques de l'arganier ont été décrites par Kechairi & Benmahioul (2019) et Kechairi et al. (2017).

La systématique de l'arganier selon M'HIRIT et al. (1998) est comme suit :

- Embranchement : Phanérogame.
- Sous embranchement : Angiospermes.
- Classe : Dicotylédones.
- Sous classe : Gamopétales.
- Ordre : Ebénales.

*Corresponding author.

E-mail address: abdelmalek.chaalet@univ-mosta.dz

Received 27 October 2022; Received in revised form 28 February 2023;

Accepted 01 March 2023

- Famille : Sapotacées.
- Genre : *Argania*.
- Espèce : *Argania spinosa* L.

L'arganier est un arbre très résistant à la chaleur et à l'aridité ce qui fait de lui un arbre bien adapté aux zones arides et au désert. Il peut supporter des températures allant jusqu'à 50°C. Grâce à son système racinaire puissant, l'arganier maintient les sols, entretient leur fertilité et les protège contre l'érosion hydrique (Adlouni, 2010).



Fig. 1. L'arbre Arganier (Algérie presse service, 2021) .

Les feuilles alternes, souvent réunies en fascicules, de couleur vert sombre à la face supérieure et plus claire en dessous, glabres, avec une nervure médiane très nette et des nervures latérales ramifiées et très fines. Les feuilles d'arganier sont sub-persistantes même pendant la période de sécheresse (Adlouni, 2010).

La fleur de l'arganier est monoïque (hermaphrodite), pentamère, constituée en glomérules localisés au niveau des entrenœuds et à l'aiselle des feuilles et pouvant être composés de 15 fleurs et plus. Celles-ci sont blanches à jaune verdâtre. Le calice de la fleur est composé de cinq sépales pubescents succédant à deux bractées. La corolle, en cloche, est formée de cinq pétales obtus et arrondis. La floraison a lieu en Mai-Juin et conduit à des fruits qui deviennent matures vers septembre (Adlouni, 2010).

Le fruit de l'arganier est une drupe dont la couleur à maturité vire vers le jaune ou le rouge. Il présente six formes différentes : fusiforme ; ovale apiculée, ovale, goutte, arrondie et globuleuse. Sa taille varie de 1 à 5 cm.

Le fruit de l'arganier est formé d'un péricarpe charnu qui couvre un noyau très dur (ou noix), représentant environ un quart du poids du fruit frais (Figure 2) (Adlouni, 2010).



Au

Fig. 2. Fruit de l'Arganier (Badreddine, 2016) .

centre du fruit se trouve une noix constituée d'une à trois amandes albuminées et huileuses renfermant jusqu'à 55% d'huile (Figure 3). A maturation, le fruit prend une couleur jaune ou jaune-brun clair en fonction des arbres. La couleur sombre se développe après abscission.

L'huile d'argan est extraite à partir de cette amande, ce qui donne



Fig. 3. La noix (graine) avec amande d'arganier (Badreddine, 2016).

une huile comestible et un tourteau (Hilali et al., 2020).

Le bois de l'arganier est de nature très dure et compacte, de densité variant de 0,9 à 1, appelé bois de fer, de couleur blanc-jaunâtre. Il est utilisé comme bois de chauffage (Jaccard, 1926).

Les racines de l'arganier sont très profondes dans le sol (jusqu'à 30 m de profondeur), ce qui lui permet ainsi la récupération des eaux à partir de couches profondes, et c'est pour cette raison que l'arganier s'adapte parfaitement aux climats semi-arides et arides.

L'huile d'argan est une essence forestière parmi les plus originales et remarquables de l'Afrique du Nord par son intérêt botanique ainsi que par ses usages multiples à caractère écologique et socio-économique.

L'huile d'argan est d'une excellente valeur alimentaire. Elle est comestible et d'un goût agréable, elle possède des propriétés très intéressantes puis qu'elle est constituée de 80% d'acides gras insaturés ainsi qu'une bonne proportion d'acide linoléiques, tous ces constituants en font une huile très recherchée, vendue nettement plus chère que l'huile d'olive en raison de sa rareté et des nombreuses heures de travail nécessaires pour sa production.

3. Valeurs nutritives

Plusieurs études ont été réalisées sur l'huile d'argan, ce n'est que durant les années 90 que cette filière a obtenue sa juste valeur, grâce à la découverte des propriétés extraordinaires de cette huile, à savoir vertus alimentaires, cosmétiques ainsi que thérapeutiques. Afin d'améliorer les méthodes traditionnelles d'extraction de l'huile

Plusieurs études ont été menées sur l'huile d'argan pour évaluer ses propriétés bénéfiques, notamment en tant qu'aliment, produit cosmétique et traitement thérapeutique. Au cours des années 90, cette filière a finalement reçu la reconnaissance qu'elle méritait grâce à la découverte de ses propriétés extraordinaires. Pour améliorer les méthodes traditionnelles d'extraction de l'huile d'argan, de conservation et de conditionnement, plusieurs études ont été réalisées sur la valorisation de l'arganier.

Matthaus et al. (2010) ont étudié les effets des procédés sur la qualité sensorielle et la stabilité de l'huile comestible d'argan pendant le stockage. Ils ont constaté que l'huile d'argan produite à partir de graines légèrement grillées et pressées mécaniquement ne présentait aucun attribut sensoriel négatif et se caractérisait par une stabilité de stockage maximale par rapport à l'huile produite à partir de graines non grillées et pressées mécaniquement, ainsi qu'à l'huile produite à partir de graines grillées et pressées à la main.

En ce qui concerne le problème d'oxydation, il a été observé que la détérioration la plus rapide se produit pour les huiles obtenues par pressage mécanique à partir d'amandes d'argan non torréfiées, suivies par celles produites selon des méthodes traditionnelles. Toutefois, les huiles obtenues par pressage mécanique à partir d'amandons torréfiés sont les moins sujettes à l'oxydation.

4-1. Intérêt socio-économique

L'arganier (*Argania spinosa* L.) est un arbre multi-usages de grande importance pour les populations locales vivant dans l'Arganerais, une région semi-aride du Maroc. Toutes les parties de l'arganier sont utilisables, ce qui en fait une source de revenu et de nourriture pour la population locale. La production d'huile d'argan, par exemple, est une activité alimentaire importante pour de nombreux petits ruminants tels que les caprins et les ovins, et elle est considérée comme une source de subsistance permanente pour des centaines de milliers d'autochtones. En termes de production, l'Arganerais présente une triple vocation : forestière, pastorale et fruitière, contribuant ainsi de manière significative au développement socio-économique de la région.

4-2. Intérêt biologique et diététique

L'huile d'argan est une source riche en matières grasses oléiques et linoléiques, qui contiennent environ 80% d'acides gras insaturés facilement assimilables et digestibles par l'organisme humain. La proportion d'acides gras dans l'huile d'argan dépasse celle du lait maternel (qui contient seulement 10% d'acide linoléique), ainsi que celle du lait de vache, de la viande et du poisson. L'acide linoléique, qui représente environ 34% de l'huile d'argan, est impliqué dans la synthèse des prostaglandines, des hormones qui régulent les échanges membranaires et jouent un rôle important dans la perméabilité de la peau.

Cet arbre possède des propriétés écologiques et physiologiques spéciales, il est le seul pratiquement adapté parfaitement aux régions arides et semi-arides où il pousse. Dans ces zones, l'arganier est pratiquement irremplaçable par son action conservatrice des sols et des pâturages, la lutte contre l'érosion et la désertification, la protection de la biomasse tout en assurant ses besoins à travers les phénomènes (évaporation, condensation) ainsi que la contribution à l'alimentation de la nappe phréatique.

Grâce aux racines de cet arbre, qui peuvent atteindre plusieurs mètres de long, ils participent à la préservation et la fixation des sols

qu'ils enrichissent par ailleurs en matières organiques issus des feuilles mortes.

5. Phytochimie

5-1. Composition de l'huile d'argan

Elle est composée d'une fraction glycérique (99 %), constituée essentiellement de triglycérides ainsi qu'une d'une fraction insaponifiable (1 %) (AFSSA, 2002).

5-1-1. Les triglycérides: L'huile est distinctement insaturée : les acides gras qu'elle contient sont de type mono et polyinsaturés et ils représentent environ 80 % des acides gras totaux. Les quatre acides gras dominant dans l'huile d'argan sont :

- L'acide oléique représentant environ 45 % des acides gras - l'acide linoléique (C 18:2 n-6) représentant environ 35 %
- l'acide palmitique représentant environ 12 %
- l'acide stéarique présent environ à hauteur de 5 %

Les autres acides gras sont à l'état de traces (AFSSA, 2002).

5-1-2. La fraction insaponifiable comprend

- Du squalène (321 mg/100 g)
- Des hydrocarbures avec des carotènes : environ 37,5 % - des tocophérols : 7,5 % .
- Des méthylstéroïls avec des stéroïls : environ 20 % - des xanthophylles : 6,5 %
- Des alcools triterpéniques : environ 20%, La fraction triterpénique est composée essentiellement de cinq alcools triterpéniques : le butyrospermol, le turicallol et la bêta-amyrine (ces trois alcools triterpéniques sont les plus abondants), le lupéol et le 24-méthyle nencycloartanol (un dérivé du cycloartanol).

La fraction stérolique est composée essentiellement de quatre stéroïls dérivés du stigmastane, principalement du spinastérol et du schottérol (environ 88 % de cette fraction stérolique à eux deux), ainsi que du delta 7-avénastérol et du stigmasta-8,22-diène-3-bêta-ol en proportion moindre (AFSSA, 2002).

5-1-3. Dérivés phénoliques

L'huile d'argan est riche en tocophérols, également connus sous le nom de vitamine E, qui sont responsables de la principale activité de la vitamine E. Les tocophérols dominants dans l'huile d'argan sont l'alpha tocophérol (7 %) et le gamma tocophérol (75 %), ce qui en fait une importante source de vitamine E. La quantité totale de tocophérols dans l'huile d'argan est estimée à 66 mg/100 g. En outre, les phénols simples tels que l'acide vanillique, l'acide férulique, le tyrosol et l'acide syringique, contenus dans l'huile d'argan, appartiennent à la classe des phénols. La concentration totale de ces phénols simples est généralement inférieure à 4 mg/kg d'huile d'argan, selon l'AFSSA en 2002.

5-1-4. Sept saponines (triterpéniques et bidesmosidiques): ont été isolées et identifiées, et les Cinq autres sont de nouvelles substances naturelles.

La pulpe de l'arganier est riche en glucides et en protides, l'alpha-amyrine, la bêta-amyrine et le lupéol (AFSSA, 2002).

L'étude de la fraction flavonoïdique des feuilles de l'arganier a révélé la présence de la quercitrine, de la myricétine ainsi que leurs hétérosides.

6. Vertus thérapeutiques

L'huile d'argan possède de nombreuses propriétés bénéfiques pour la peau, les cheveux et les ongles, notamment des propriétés protectrices, adoucissantes, cicatrisantes et nettoyantes. Elle est également réputée pour ses propriétés anti-âge, anti-inflammatoires et analgésiques en médecine traditionnelle. L'acide linoléique qu'elle contient est essentiel pour prévenir l'infarctus du myocarde et réduire le taux de cholestérol. Par ailleurs, sa teneur en polyphénols est associée à la prévention du cancer de la prostate. En outre, elle est considérée comme bénéfique pour stimuler les capacités cérébrales, prévenir les risques de fausse-couche et stimuler la production de sperme. De nombreuses études ont été menées pour confirmer les propriétés bénéfiques de l'huile d'argan, notamment Hilali et al. (2020), Idm'hand et al. (2020), Hanana et al. (2018), Khallouki et al. (2017), Lizard et al. (2017), El Abbassi et al. (2014), El Youbi et al. (2010), Monfalouti et al. (2010), Bennani et al. (2007), Moukal (2004) et Charrouf (2002).

6-1. Utilisation médicinale traditionnelle

Depuis longtemps, l'huile d'argan est utilisée pour ses bienfaits, aussi bien en alimentation qu'en cosmétique. Elle était déjà appréciée par les médecins égyptiens célèbres pour ses vertus aphrodisiaques. Elle est également réputée pour ses propriétés préventives contre les vergetures chez la femme enceinte, ainsi que pour stimuler la production de sperme et prévenir les risques de fausses couches. En médecine traditionnelle, elle est recommandée pour soulager différents maux tels que les rhumatismes, les douleurs articulaires, la varicelle, la surdité chronique, les h moroïdes, etc. Dans le passé, elle était utilisée comme remède pour lutter contre la lèpre, la grippe et les irritations de la peau comme l'eczéma, les gerçures, les brûlures et la teigne. Elle est également utilisée comme désinfectant pour les blessures. L'huile d'argan est considérée comme un excellent produit pour nourrir, hydrater, activer et régénérer la peau. Elle est connue pour son effet anti-rides et pour aider à prévenir le dess chement cutané et le vieillissement physiologique de la peau. Elle est également recommandée pour traiter l'acné juvénile, la varicelle et les rhumatismes, et pour ses propriétés hypocholestérolémiantes, elle est conseillée chez les patients présentant des risques d'ath roscl roses. Plusieurs effets biologiques de cette plante ont été rapportées (Monfalouti et al., 2010), elle possède une multitude de propriétés, parmi les quelles on peut citer:

- Anti-inflammatoire,
- Hypoglyc mique,
- Antiradicalaire et antioxydante,
- Hypocholest rol miantes,
- Antitumorale et cytotoxique,
- Antiprolif rative (cancer de la prostate humaine)

7. Conclusion

L'arbre d'arganier, est un témoin privilégié des vicissitudes paléoclimatiques qui ont affecté le Sahara nord-occidental depuis l'ère tertiaire jusqu'à nos jours. Cet arbre, constitue un élément écologique qui se caractérise par des qualité exceptionnelles, par sa parfaite adaptation des région arides et semi-arides.

Cependant, cet arbre miracle du Sahara en plus de son importance d'ordre écologique, il possède plus de valeur et d'importance d'ordre économique, par la production d'huile d'argan au vertu multiple à savoir, propriétés thérapeutique, culinaires et cosmétiques.

En raison de sa rareté et sa régression, sa protection et valorisation est essentielle surtout pour l'utiliser dans la lutte contre la désertification et l'érosion du sol, et sa gestion représentent un enjeu majeur en vue de l'utilisation de la biodiversité dans le cadre du développement durable de certaines régions du désert en particulier du sud ouest algérien et au Maroc. Actuellement plusieurs efforts ont été fait pour préserver cet arbre et le valoriser par son implantation au nord algérien en particulier dans la région de Mostaganem.

Références

- ALGERIE PRESSE SERVICE, (2021). Valorisation de l'arganier   Tindouf : diverses opérations en cours de concrétisation.
- Adlouni A. (2010). L'huile d'argan, de la nutrition à la santé. *Phytothérapie* 8, 89-97.
- AFSSA. (2002). Rapport relatif à l'équivalence en substance de l'huile d'argan (*Argania spinosa* L. Skeels) avec d'autres huiles alimentaires conformément à l'article 5 du règlement CE 258/97 relatif aux nouveaux aliments et nouveaux ingrédients. 8 p.
- Badreddine A. (2016). Préparation et d'extraits d'*Argania spinosa* et d'huile d'Argan et évaluation de leurs effets neuroprotecteurs in vivo et in vitro. Thèse de doctorat en cotutelle en biochimie, biologie cellulaire et moléculaire, Université HASSAN I – Settat – Maroc et Université de Bourgogne Franche-Comte – Dijon – France, Pp 07.
- Baumer M & L. Z raia. (1999). La plus continentale des stations de l'arganier en Afrique du Nord. *Rev. For. Française*, 51 (3), 446-452.
- Bennani H., Drissi A., Giton F., Kheuang L., Fiet J., and Adlouni A. (2007). Antiprolif rative effect of polyphenols and sterols of virgin argan oil on human prostate cancer cell lines. *Cancer Detection and Prevention*, 31 (1):64-69.
- Boudy P. (1950). Economie forestière nord-africaine (monographies et traitements des essences forestières), Tome II (1), Larose. Pp : 382-416.
- Charrouf Z. (2002). "L'huile d'Argan. Une prodigieuse vitalit  n e au bord du désert". In *Esp rance médicale*, V.9, N 87.
- El Abbassi A., Khalid N., Zbakh H and Ahmad A. (2014). Physicochemical characteristics, nutritional properties, and health benefits of argan oil: a review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 54(11):1401-1014.
- El Youbi., AEH., Bousta D., Ouahidi I and Aarab L. (2010). Criblage pharmacologique primaire d'une plante endémique originaire du Sud Marocain (*Tetraena gaetula* [Emb. and Maire] Beier and Thulin). *Comptes Rendus Biologies*, 333(10) : 736-743.
- Emberger L. (1938). Les arbres du Maroc et comment les connaître. Paris, Larousse. pp (271-277).
- Hachmi M., Qarro M., Sesbou A., Sabir M et Charif S. (2011). Analyse de la filière "huile d'argan" au niveau de la zone forestière d'Amsitten dans la région d'Essaouira. *Actes du Premier Congrès International de l'Arganier*, 12: 475-486.
- Hanana M., Mezghenni H., Ben Ayed R., Ben Dhiab A., Jarradi S., Jamoussi B and Hamrouni L. (2018). Nutraceutical potentialities of Tunisian Argan oil based on its physicochemical properties and fatty acid content as assessed through Bayesian network analyses. *Lipids in Health and Disease*, 17(1): 138.
- Hilali M., El Monfalouti H and Kartah BE. (2020). Evaluation of the chemical composition of Argan (*Argania spinosa* L.) oil according to its extraction method, origin of production and altitude. *Online J. Anim. Feed Res.*, 10(3): 111-118.
- Idm'hand E., Msanda F and Cherifi K (2020). Ethnopharmacological review of medicinal plants used to manage diabetes in Morocco. *Clinical Phyto-science*, 6: 18.

- Jaccard P. (1926). "L'Arganier Sapotaceae oléagineuse du Maroc", Pharmaceutica Acta Helvetiae, 203-209.
- Kaabèche M., Benkheira A et Foucault B. (2010). L'arganeraie d'Algérie: structure, écologie, syntaxonomie, dynamique. Acta Bot. Gallica, vol. 157 (3) : 563-572.
- Kechairi R & Benmahioul B. (2019). Behaviour of the argan seedling (*Argania spinosa* L. Skeels, sapotaceae) in southwestern Algeria (Tindouf, Bechar and Adrar). International Journal of Environmental Studies Volume 76, Issue 5.
- Kechairi R., Mohammed O S & Benmahioul B. (2017). Etude comparative de deux plantations d'*Argania spinosa* (L.) Skeels (Sapotaceae) dans le Sahara Occidental Algérien (Tindouf et Adrar), 75(2):294-308.
- Khallouki F., Eddouks M., Mourad A., Breuer A and Owen RW. (2017). Ethnobotanic, ethnopharmacologic aspects and new phytochemical insights into moroccan argan fruits. International Journal of Molecular Sciences, 18(11): 2277.
- Lizard G., Filali-Zegzouti Y and Midaoui AE. (2017a). Benefits of argan oil on human health-may 4-6 2017, Errachidia, Morocco. International Journal of Molecular Sciences, 18(7):1383.
- Matthaus B., Guillaume D., Gharby S., Haddad A., Harhar H et Charrouf Z. (2010). Effect of processing on the quality of edible argan oil. Food Chemistry, 120 : 426-432.
- M'hirit O. (1989). L'arganier une espèce fruitière forestière à usage multiple. In : Formation forestière continue, thème « l'Arganier », Station de recherches forestière, Agadir, 13-17 mars : 31-57.
- Monfalouti H.E., Guillaume D., Denhez C and Charrouf Z. (2010). Therapeutic potential of argan oil: a review. Journal of Pharmacy and Pharmacology,.62: p. 1669-1675.
- Monnier Y. (1965). Les problèmes actuels de l'arganeraie marocaine. Revue Forestière Française. N° 17. Pp : 750-767.
- Moukal A. (2004). L'Arganier, *Argania spinosa* L.(Skeels), usage thérapeutique, cosmétique et alimentaire. Phytothérapie, 2(5), 135-141.
- Nouaim R., et Piltier. J.P., EL Aboudi. A., Schnabel C et Chaussodr. (1991). L'arganier: essai de connaissances sur cet arbre. In: Physiologie des arbres et des arbustes en zones arides et semi-arides, Groupe d'étude de l'arbre Paris. Pp : 389-403.
- Rahmani M. (2005). Composition chimique de l'huile d'argan « vierge » Cahiers Agriculture, (14) : 461-465.