Wiki Loves FOLKLORE
Photographiez votre culture locale, aidez Wikipédia et gagnez des prix !

Moringa oleifera

Sommaire [masquer]

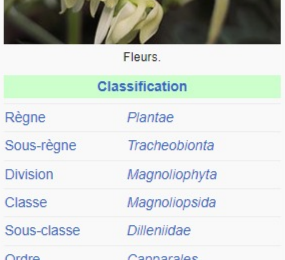
Début
Étymologie et synonymes
Description
Répartition
Utilisations
Zone de production
Pratiques culturales
Notes et références
Liens externes

Moringa oleifera, souvent appelée simplement **moringa** ou **ben ailée**[3], est l'espèce la plus cultivée du genre *Moringa* de la famille monotypique des *Moringaceae*.

Originaire d'Inde et du Sri Lanka, elle est maintenant acclimatée dans presque toutes les régions tropicales : ce petit arbre mellifère à croissance rapide, résistant à la sécheresse, peut mesurer jusqu'à 10 mètres[4]. Ses jeunes gousses et les feuilles sont utilisées comme légumes. Les bourgeons axillaires sur la tige verte apparaissent à partir de la mi-mai, moment de reprise de la croissance végétale. Les graines sont aussi utilisées pour purifier l'eau, comme détergent, ou comme plante médicinale[5].

Ci-dessous, sauf précision contraire, le mot « moringa » se rapporte à l'espèce *Moringa oleifera*.

Moringa oleifera



Fleurs.

Classification	
Règne	*Plantae*
Sous-règne	*Tracheobionta*
Division	*Magnoliophyta*
Classe	*Magnoliopsida*
Sous-classe	*Dilleniidae*
Ordre	*Capparales*
Famille	*Moringaceae*
Genre	*Moringa*

Espèce

Moringa oleifera
Lam., 1785[1]

Classification phylogénétique	
Ordre	*Brassicales*
Famille	*Moringaceae*

Synonymes

- *Guilandina moringa* L.
- *Hyperanthera moringa* (L.) Vahl
- *Moringa moringa* (L.) Millsp.
- *Moringa pterygosperma* Gaertn. - **nom. illeg.**
- *Moringa zeylanica* Burmann[2]

Étymologie et synonymes [modifier | modifier le code]

« Moringa » vient du mot tamoul (*Morungai/ muruṅga' / முருங்கை /முருங்க), en référence à ses jeunes capsules tordues*[6]*. La plupart des langues utilisent un dérivé phonétique de ce mot pour désigner la plante.*

Il porte les noms de *brède mouroum* à la Réunion et à l'île Maurice, *ananambo* à Madagascar, *nébédaye* au Sénégal ou *néverdier* parfois utilisé en français (ces deux dernières appellations viendraient de l'anglais « *never die* », qui signifie « ne meurt jamais », en raison de la capacité de ses pousses desséchées à reverdir dès les premières pluies). Au Cameroun, on le nomme *Gligandjah* en fulfulde dans le nord et *horseradish-tree* en zone anglophone (arbre raifort, en raison de la saveur de ses racines, qui ressemble à celle du raifort)[7]. Parmi ses autres noms dans les régions anglophones, on l'appelle aussi *moringa*[1], *drumstick tree* (arbre pilon, en raison de la forme de ses longues et minces capsules trigones), *ben oil tree*, *benzoil tree*, benzolive (en raison de l'huile extraite de ses graines), ou encore *drumstick tree*, *kelor*, *marango*, *mlonge*, *mulangay*, *nébéday*, *saijhan* ou *sajna*[8].

Au Tchad cette plante est omniprésente surtout dans la partie sud du pays. On le nomme *Haalem* en langue daye ("Daye" ethnie du sud du Tchad et des grands consommateurs des feuilles de moringa).

Description [modifier | modifier le code]

Plante succulente xérophyte à caudex, *Moringa oleifera* est un arbre à croissance rapide, à feuillage caduc, qui peut atteindre une hauteur de 10-12 mètres pour un diamètre du tronc de 45 centimètres[9]. L'écorce de couleur gris blanchâtre est entourée par une épaisse couche de liège.

Les jeunes pousses sont rouge violacé ou d'un blanc verdâtre, et la tige est pubescente. Les fines branches fragiles composant la couronne de l'arbre sont aérées et retombantes. La plante elle-même est un petit arbre à tronc résineux et écorce vert pâle, à cime légère[10].

Ses feuilles d'apparence plumeuse sont tripennées avec de petites folioles elliptiques[10].

Les fleurs odorantes et bisexuées comptent 5 sépales et 5 pétales de tailles inégales, blanc jaunâtre finement veinés, 5 étamines et 5 staminodes, un ovaire stipidé à une seule loge garnie de 3 placentas pariétaux portant de nombreux ovules[10]. Elles mesurent environ 1,0-1,5 centimètre de long et 2,0 centimètres de large. Elles sont disposées en grappes diffuses ou tombantes, longues de 10-25 centimètres, sur un axe principal mince et poilu. C'est une plante mellifère. Ses pollen et nectar permettent la production de « miel de Moringa ».

Le moringa développe un caudex sur sa racine pivot.

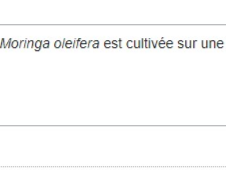
La floraison peut se produire dès les six premiers mois suivant la plantation. En zone plus tempérée la floraison ne survient qu'une fois par an (entre avril et juin dans l'hémisphère nord). Selon les conditions saisonnières de températures et de pluviométrie, la floraison peut se produire deux fois par an, voire toute l'année.

Le fruit est une longue capsule pendante, trigone, marron, à section anguleuse, formée de 3 valves, contenant des graines huileuses garnies de 3 ailes[10]. Le fruit devient brun foncé à maturité, mesure de 20-45 centimètres pour un diamètre d'environ 1 centimètre et peut contenir une trentaine de graines. Les graines globuleuses portant trois ailes blanchâtres papyracées se développant sur une coquille semblable à celle de la cacahuète. Elles sont disséminées par le vent et l'eau.

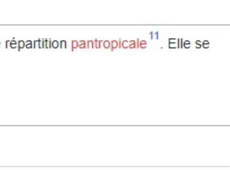
En culture, il est souvent émondé de 1 à 2 mètres chaque année, ce qui permet de garder les capsules et les feuilles à portée de bras sur les rejets.

Feuilles de *Moringa oleifera*.

Moringa oleifera cultivé avec fleurs et des feuilles dans le Bengale occidental.

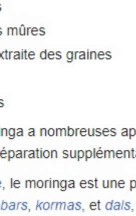


Fleurs de Moringa.



Jeunes capsules de *Moringa oleifera* dans le Panchkhal (Népal).

Capsules mûres de *Moringa oleifera* dans l'arbre.



Capsule de *Moringa oleifera*.

Capsule et graines de *Moringa oleifera* séchées au sol à Hawaï.

Graines de *Moringa oleifera*.

Répartition [modifier | modifier le code]

Originaire du sous-continent indien (Afghanistan, Inde, Pakistan, Sri Lanka) *Moringa oleifera* est cultivée sur une répartition pantropicale[11]. Elle se comporte comme une plante envahissante à Cuba[12].

Utilisations [modifier | modifier le code]

culinaires [modifier | modifier le code]

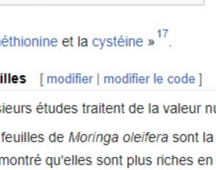
Dunt-dalun menton-yei, soupe aigre de fruits de Moringa (Birmanie)

De nombreuses parties du moringa sont comestibles, avec des utilisations régionales très diverses :

- Capsules (fruits) immatures
- Feuilles
- Graines mûres
- Huile extraite des graines
- Fleurs
- Racines

Le moringa a nombreuses applications en cuisine du fait de sa répartition mondiale. Il peut être consommé cru, sans préparation supplémentaire, mais est souvent employé dans une variété de plats.

En Inde, le moringa est une plante vivrière cultivée pour ses fruits, qui sont mangés cuits et exportés frais ou en conserve. On l'emploie dans les currys, les *sambars*, *kormas*, et *dals*, mais il est également utilisé comme assaisonnement pour les escalopes et autres recettes. Les jeunes capsules tendres et les feuilles finement hachées, sont utilisées comme garniture pour les plats de légumes et les salades. Elles sont également utilisées à la place ou avec la coriandre. Dans certaines régions, les fleurs sont récoltées et nettoyées pour être préparées avec de la farine de pois chiche et d'autres épices pour confectionner des beignets servis en amuse-gueule ou ajoutés à des caris : les *pakoras*. Les feuilles peuvent être frites et mélangées à du thon séché-frit, des oignons et des piments secs, constituant un équivalent de *sambal*, qui accompagne le riz au curry. Une soupe faite de feuilles de moringa et de riz, est particulièrement consommée pour le petit déjeuner pendant le mois de Ramadan. Il est également un ingrédient commun dans les omelettes. Les capsules sont utilisées pour cuisiner un curry doux. Les fleurs séparées de la tige, peuvent être bouillies, réduites en purée et cuites.[réf. nécessaire] Dans d'autres régions, la cuisine indienne utilise souvent les capsules et les feuilles de moringa en curry. Les longues capsules de moringa sont coupées en morceaux, et compotées dans les currys et soupes. Les capsules fibreuses sont souvent mâchées pour extraire le jus et les nutriments, avant d'être recrachées.



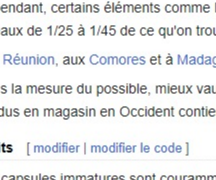
Kaeng som Thaï traditionnel, avec des capsules de moringa en morceaux et du pla thu frais.

En Thaïlande, les jeunes capsules vertes, les feuilles et les fleurs sont utilisées dans une variété de plats, comme les currys, les sautés, les soupes, les omelettes et des salades.[réf. nécessaire] Un des plats traditionnels thaïs est un curry acidulé fait à base de capsules de moringa et de poisson.

Aux Philippines, les feuilles de moringa sont couramment ajoutées au bouillon comme une simple soupe. Les feuilles sont aussi un des ingrédients typiques des plats traditionnels comme la *tinola*, composée de poulet dans un bouillon de feuilles de moringa, de papaye verte ou d'autres légumes, ou comme les *utan*, ensemble de plat de légumes. Les feuilles peuvent également être cuisinées avec de l'huile d'olive et du sel pour obtenir une sorte de sauce pesto pour les pâtes. Le jus de moringa peut être mélangé avec du jus de *lemonsito* pour faire des bonbons glacés ou des boissons rafraîchissantes.

En Indonésie, les feuilles sont consommées dans une soupe claire de légumes, souvent accompagnée de maïs, d'épinards et de lait de coco.

Au Cambodge, où le moringa porte le nom de ម្រុម /mərum/, ses jeunes feuilles peuvent être utilisées dans la soupe de légumes appelée ស្រ្លក់ /srɑlɑʔ/[13], mais aussi dans la très populaire soupe de légumes variés appelée សម្លកកូរ /sɑmlɑː kɑkɔo/. Les fruits peuvent être ajoutés aux soupes acidulées appelées សម្លម្ជូរ /sɑmlɑː məcuː/[14]. La chair contenue dans les capsules et les jeunes graines, sont utilisées pour la soupe. Les jeunes feuilles peuvent être frites aux crevettes ou ajoutées comme garniture dans la soupe de poisson. De nombreux plats traditionnels utilisent des feuilles (*sluc*) du moringa connu comme *daum m'rum*[15], comme *korko* (un mélange de légumes de la soupe). Comme c'est un des légumes préférés des Cambodgiens, ces arbres sont traditionnellement plantés à proximité des habitations.



Capsules vendues comme légumes sur un marché

Au Sahel, les feuilles de *Moringa oleifera* sont consommées comme légumes et celles de *Moringa stenopetala* constituent le repas de base du peuple Konso en Éthiopie.

On peut également extraire de ses graines une huile alimentaire intéressante, notamment en Afrique, mais dont la composition change selon la provenance ou les conditions de culture[16].

Les feuilles cuites et utilisées comme des épinards, sont souvent séchées et broyées en une poudre utilisée dans les soupes et les sauces.

Ses racines servent à produire un condiment.

« Toutes les parties de cette plante sont des sources renouvelables de tocophérols (γ et α), de composés phénoliques, de β-carotène, de vitamine C et de protéines totales, y compris les acides aminés soufrés essentiels, la méthionine et la cystéine »[17].

Feuilles [modifier | modifier le code]

Plusieurs études traitent de la valeur nutritive des fruits et des feuilles de *Moringa oleifera*[18].

Les feuilles de *Moringa oleifera* sont la partie la plus nutritive de la plante. Des analyses nutritionnelles[réf. nécessaire] ont montré qu'elles sont plus riches en vitamines (B1, B2, B3, B5, B6, B8, B9, A, C, E), minéraux (potassium, calcium, magnésium, fer, manganèse, sélénium) et protéines que la plupart des légumes. Elles contiennent des acides aminés dont les acides aminés essentiels (isoleucine, leucine, lysine, méthionine, phénylalanine, thréonine, tryptophane, valine). Elles contiennent deux fois plus de protéines et de calcium que le lait, autant de potassium que la banane, autant de vitamine A que la carotte, autant de fer que la viande de bœuf ou les lentilles et deux fois plus de vitamine C que l'orange.

Elles constituent une source importante de vitamines B, C, proA (bêta-Carotène), K, de manganèse, de protéines et d'autres nutriments essentiels[19, 20]. Les feuilles de moringa cuites font partie des aliments contenant les taux les plus élevés en éléments nutritifs.

Cependant, certains éléments comme le calcium, présent sous forme de cristaux d'oxalate[21], sont présents à des niveaux de 1/25 à 1/45 de ce qu'on trouve dans les épinards, ce qui est une quantité négligeable.

À la Réunion, aux Comores et à Madagascar, elles sont consommées en brèdes.

Dans la mesure du possible, mieux vaut consommer des feuilles fraîches car les sachets de poudre de Moringa vendus en magasin en Occident contiennent souvent des taux de pesticides élevés[22].

Feuilles de *Moringa oleifera*

Valeur nutritionnelle moyenne pour 100 g

Apport énergétique	
Joules	270,0 kJ
(Calories)	*(64,0 kcal)*
Principaux composants	
Glucides	8,28 g
– Amidon	? g
– Sucres	? g
Fibres alimentaires	2,0 g
Protéines	9,40 g
Lipides	1,40 g
Eau	78,66 g
Minéraux et oligo-éléments	
Calcium	185 mg
Fer	4,00 mg
Magnésium	147 mg
Manganèse	0,36 mg
Phosphore	112 mg
Potassium	337 mg
Sodium	9 mg
Zinc	0,6 mg
Vitamines	
Vitamine A	0,378 mg
Vitamine B1	0,257 mg
Vitamine B2	0,660 mg
Vitamine B3 (ou PP)	2,220 mg
Vitamine B5	0,125 mg
Vitamine B6	1,200 mg
Vitamine B9	0,04 mg
Vitamine C	51,7 mg
Acides aminés	
Acides gras	

Source : USDA Database entry

modifier

Fruits [modifier | modifier le code]

Les capsules immatures sont couramment consommées dans le Sud de l'Asie. Elles sont étuvées et cuites en curry jusqu'à l'attendrissement[23]. Ces fruits et graines immatures, même après leur cuisson à l'eau, restent particulièrement riches en vitamine C[24] (qui peut être dégradée de façon variable par la cuisson). C'est également une bonne source de fibres alimentaires, de potassium, de magnésium et de manganèse.

Graines [modifier | modifier le code]

Les graines mûres sont parfois retirées des capsules arrivées à maturité et consommées comme les pois ou grillées comme des noix. Elles ont une teneur élevée en vitamine C et contiennent des quantités modérées de vitamines B et d'oligo-éléments.

Huile des graines [modifier | modifier le code]

Les graines mûres présentent un rendement de 38 % à 40 % d'huile comestible appelée « huile de ben » du fait de sa forte teneur en acide béhénique. L'huile raffinée, claire et inodore, ne rancit pas.

L'huile est également très riche en acide oléique et se classe parmi les huiles végétales avec la concentration la plus forte de cet acide, avec l'huile de noisette et l'huile d'olive[25].

Sa production, majoritairement asiatique, se répartit entre l'huile raffinée et l'huile non raffinée, généralement utilisée en cuisine et cosmétique pour sa composition en vitamines et en acides gras essentiels.

Racines [modifier | modifier le code]

Les racines broyées sont utilisées comme condiment au goût prononcé lié à leur importante teneur en polyphénols[26].

Lutte contre la malnutrition [modifier | modifier le code]

Beaucoup de programmes humanitaires utilisent les feuilles de *Moringa oleifera* contre la malnutrition et ses maladies associées (cécité, etc.). Il est particulièrement utile pour lutter contre la malnutrition chez les nourrissons et les mères allaitantes[27].

Le moringa pouvant pousser en zone aride ou semi-aride, il peut y constituer une source d'aliments nutritifs et variés tout au long de l'année[28].

Les feuilles de moringa ont souvent été mises en valeur pour leur richesse en fer (100 g de feuilles fournissent 31 % des apports nutritionnels journaliers recommandés) pour lutter contre la sidéropénie[29]. Cependant, d'autres études sont nécessaires pour vérifier les applications pratiques de cet aliment comme source de fer assimilable et sa biodisponibilité.

Dans les pays en développement, le moringa a le potentiel d'améliorer la nutrition, de renforcer la sécurité alimentaire, de promouvoir le développement rural et le soutien durable des campagnes[30].

Fruits de *Moringa oleifera*

Valeur nutritionnelle moyenne pour 100 g

Apport énergétique	
Joules	150,0 kJ
(Calories)	*(37,0 kcal)*
Principaux composants	
Glucides	8,53 g
– Amidon	? g
– Sucres	? g
Fibres alimentaires	3,2 g
Protéines	2,10 g
Lipides	0,20 g
Eau	88,20 g
Minéraux et oligo-éléments	
Calcium	30 mg
Fer	0,36 mg
Magnésium	45 mg
Phosphore	50 mg
Potassium	461 mg
Sodium	42 mg
Zinc	0,45 mg
Vitamines	
Vitamine A	0,004 mg
Vitamine B1	0,0530 mg
Vitamine B2	0,074 mg
Vitamine B3 (ou PP)	0,620 mg
Vitamine B5	0,794 mg
Vitamine B6	0,120 mg
Vitamine B9	0,044 mg
Vitamine C	141,0 mg
Acides aminés	
Acides gras	

Source : USDA Database entry

modifier

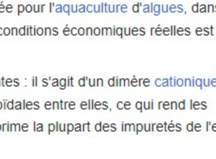
Médicinales [modifier | modifier le code]

Selon les traditions indiennes Yunâni[31] et ayurvedique, les feuilles du moringa pourraient guérir plus de 300 maladies. En phytothérapie, la poudre de feuilles de moringa est indiquée pour stimuler le système immunitaire, réduire la fatigue, abaisser la pression artérielle, améliorer la digestion et le transit, renforcer les capacités cognitives... Les formules des compléments alimentaires proposent soit de la poudre de feuilles de moringa seule, soit en association avec d'autres ingrédients. Les applications médicinales du moringa sont nombreuses et variées.

L'écorce, la sève, les racines, les feuilles, les graines et les fleurs sont utilisées depuis des siècles ou milliers d'années par la médecine traditionnelle[32] pour soigner la peau, des maladies respiratoires, des infections dentaires ou ORL, l'hypertension, le diabète, le cancer ou pour purifier l'eau[32].

En 2003, une étude sur la souris de laboratoire a conclu à un effet potentiel contre les cancérogènes chimiques[33]. Cette même année, une autre étude a montré que la feuille de *Moringa oleifera* contient des glucosinolate et des composés phénoliques[34] et que l'extrait de feuille contient une faible quantité de polyphénols ayant des propriétés (antioxydants notamment), étudiées à plusieurs stades de maturité[35, 36].

En 2011 une étude confirme que des extraits (aqueux et éthanolique) de feuilles et de fruits de Moringa oleifera diminuent le stress oxydant grâce à de puissantes propriétés antioxydantes, dépendant de la concentration et observées in vitro comme in vivo)[32]. L'extrait éthanolique de fruit a présenté la plus haute teneur phénolique et « un fort pouvoir réducteur et une capacité de piégeage des radicaux libres. La capacité antioxydante de l'extrait éthanolique de fruits et de feuilles était plus élevée dans le test in vitro par rapport à l'extrait aqueux qui a montré un potentiel plus élevé in vivo »[32]. Les effets antioxydants pourraient être dus aux teneurs en polyphénols, tanins, anthocyanes, glycosides et thiocarbamates de la plante, molécules qui éliminent les radicaux libres, activent les enzymes antioxydantes et inhibent les oxydases[37, 38]. Les tests de toxicité ne montrent aucune toxicité de ces extraits jusqu'à une dose de 100 mg/kg de poids corporel[32].



Produits à base de Moringa dans une boutique au Sénégal.

D'autres auteurs estiment qu'en dépit d'usages très anciens et d'un potentiel agroindustriel reconnu[39], l'efficacité de *Moringa oleracea* n'a pas été démontrée pour le diagnostic, le traitement ou la prévention de certaines maladies humaines qu'il est réputé traiter, des recherches ayant montré une absence d'effet mesurable sur le taux de glucose et sur le profil lipidique [40, 41]. Les composants photochimiques de *Moringa oleifera* ont fait l'objet de nombreuses recherches en phytopharmacie, mais peu se sont révélées suffisamment sérieuses et fructueuses ; d'études de qualité sur des êtres humains peuvent justifier son utilisation pour le traitement des maladies humaines[réf. nécessaire].

Effets indésirables éventuels [modifier | modifier le code]

Divers effets indésirables peuvent survenir après la consommation de moringa (écorce, racines, fleurs et leurs extraits), car ces composants contiennent des substances potentiellement toxiques. le *Handbook on Agro Based Industries* considère que l'on ne court aucun danger à consommer des feuilles de moringa à raison de 6 g par jour pendant 3 semaines[39].

Applications technologiques [modifier | modifier le code]

Purification de l'eau [modifier | modifier le code]

Les graines de moringa contiennent un polyélectrolyte cationique qui a montré son efficacité dans le traitement primaire de l'eau (élimination de la turbidité), en remplacement du sulfate d'aluminium ou d'autres floculants[42]. L'avantage de l'utilisation de ces graines est double :

- la substitution de floculants importés par un produit local facilement accessible permet une économie importante de devises pour les pays du Sud où l'eau potable est souvent polluée,
- ce floculant, contrairement au sulfate d'alumine, est non toxique et totalement biodégradable.

Le tourteau de graines de moringa, obtenu comme sous-produit de la pression des graines pour l'extraction de l'huile, est utilisé pour filtrer l'eau par floculation pour produire de l'eau potable pour l'homme ou les animaux[43, 44]. Cette substance peut aussi être utilisée pour l'aquaculture d'algues, dans les usines de pâte à papier, les caves viticoles ou le secteur minier. La production et l'utilisation du moringa dans des conditions économiques réelles est en train d'être mise au point.

Plusieurs organismes ont isolé dans les graines de moringa, la protéine active à l'origine de ses propriétés floculantes : il s'agit d'un dimère cationique[45], qui absorbe et neutralise la charge colloïdale dans les eaux troubles, provoquant l'agglutination des particules colloïdales entre elles, ce qui rend les particules en suspension plus facile à enlever par décantation ou filtration. Le tourteau de graines de moringa supprime la plupart des impuretés de l'eau.

Cosmétiques [modifier | modifier le code]

Il a été montré que la poudre de feuilles de *Moringa oleifera* est aussi efficace que le savon pour l'hygiène des mains quand elle est humectée à l'avance pour permettre la ré-activation de ses propriétés antiseptiques et détergentes, liées aux composés phytochimiques de ses feuilles[46].

L'huile extraite des graines de moringa est une matière première intéressante pour l'industrie cosmétique (savon, parfum).

Agrocarburant [modifier | modifier le code]

L'huile de graines de moringa a également un potentiel pour une utilisation en tant qu'agrocarburant[47].

Pâte à papier [modifier | modifier le code]

Le bois de moringa a fait l'objet de recherches dans le domaine de la pâte à papier.

fourragères [modifier | modifier le code]

Moringa oleifera peut être employé dans l'alimentation animale, comme fourrage pour le bétail. Son intérêt serait sa richesse en oligo-éléments, ses propriétés naturellement vermifuges[48, 49] et un possible rôle d'adjuvant comme « hormone de croissance végétale »[réf. nécessaire].

agronomiques [modifier | modifier le code]

Le tourteau de graines de *Moringa oleifera* restant après extraction de l'huile, peut être utilisé comme engrais vert.

Forestières [modifier | modifier le code]

Facile à planter, *Moringa oleifera* a été massivement planté par bouturage à Madagascar (Antananarivo, Fianarantsoa, Tuléar, Majunga, Diego-Suarez et Tamatave) pour le reboisement. Il contribue à la préservation de l'environnement (lutte contre l'érosion) et s'est révélé efficace comme pare-feu.

Zone de production [modifier | modifier le code]

L'Inde est le plus grand producteur mondial de moringa, avec une production annuelle de 1,1 à 1,3 million de tonnes de fruits pour une superficie de 380 km^2[réf. nécessaire]. Parmi les États de l'Inde, l'Andhra Pradesh est le premier par la superficie cultivée et le volume de production (156,65 km^2), suivie par le Karnataka (102,8 km^2) et le Tamil Nadu (74,08 km^2 ans), État pionnier qui a réuni des génotypes variés provenant de différentes zones géographiques ou introduits du Sri Lanka[réf. nécessaire].

Le moringa est cultivé dans les jardins au Bengale-Occidental et dans l'Odisha, et en haies vives dans l'Inde du Sud et en Thaïlande, où il est généralement vendu dans les marchés locaux. Aux Philippines et en Indonésie, il est couramment cultivé pour ses feuilles qui sont utilisées comme aliment. Le moringa est également cultivé à Taiwan par le World Vegetable Center, centre de recherche sur les légumes. En Haïti, il est cultivé comme brise-vent et pour aider à réduire l'érosion des sols.

Plus généralement, le moringa pousse à l'état sauvage ou cultivé en Amérique centrale et dans les Caraïbes, les pays du nord de l'Amérique du Sud, en Afrique, en Asie du Sud-Est et dans divers pays d'Océanie.

En 2010, il a commencé à être cultivé à Hawaï, en vue d'une commercialisation aux États-Unis[50].

Pratiques culturales [modifier | modifier le code]

Le moringa est cultivé principalement dans les zones semi-arides, tropicales et subtropicales, correspondant aux zones de rusticité USDA 9 et 10. La partie supérieure de l'arbre peut périr en cas de gel mais la souche redémarrera au printemps suivant si le gel a été léger. En cas de gels forts et durables, les racines ne survivront pas non plus. Idéalement, il vaut mieux cultiver cet arbre dans les zones où la température est toujours supérieure à 10 degrés.

Peu gourmand en eau, il est particulièrement adapté aux régions sèches, car il peut être cultivé à l'aide d'eau de pluie sans techniques d'irrigation coûteuses. Sa racine tubéreuse lui permet de se passer d'eau pendant plusieurs mois. Dans les sols argileux gorgés d'eau, ses racines tubéreuses ont tendance à pourrir.

Il tolère un large éventail de conditions édaphiques, mais préfère un sol neutre à légèrement acide (pH 6,3 à 7,0), sablonneux ou limoneux et bien drainé.

Le moringa est une plante qui aime le soleil et la chaleur, et ne supporte pas le gel ou le givre.

Il se multiplie par semis ou par bouturage. On peut le cultiver de façon extensive pour la production de graines (semences ou production d'huile) ou de façon intensive irriguée pour la production de feuilles (très nutritives) avec une récolte toutes les 6 semaines. C'est un arbre à croissance très rapide : jusqu'à 1 mètre par mois !

Paramètre	Exigence/gamme
Climat	optimum dans les régions tropicales ou subtropicales
Altitude	0 – 2000 m
Précipitations	250 – 3000 mm irrigation nécessaire pour la production de feuilles, si la pluie < 800 mm
Type De Sol	limoneux, sableux ou sablo-limoneux
pH du sol	pH 5 - 9

Préparation du sol [modifier | modifier le code]

Dans les régions de culture tropicale, l'érosion des sols est un problème majeur. Par conséquent, le travail du sol doit être aussi minime que possible. Le labour est nécessaire uniquement pour une densité de plantation élevée. Dans le cas de plantations de faible densité, « il est préférable de creuser des fosses et de les remplir avec de la terre. Cela assure une bonne pénétration du système racinaire sans causer trop d'érosion du sol. Les trous de plantation doivent être profonds de 30 à 50 centimètres sur 20 à 40 centimètres de large ».

Multiplication [modifier | modifier le code]

La multiplication de *Moringa oleifera* peut se faire à l'aide de graines ou de boutures. Le semis direct est possible parce que la plante a un taux de germination élevé. Les graines peuvent être mises à germer toute l'année dans un sol bien drainé. Des boutures d'un mètre de long et d'au moins 4 centimètres de diamètre peuvent être utilisées pour la multiplication végétative.

Plantation [modifier | modifier le code]

Pour une production intensive de feuilles, « l'espacement des plants doit être de 15 × 15 centimètres ou 20 × 10 centimètres, avec un espacement entre les lignes calculé (par exemple tous les 4 m) pour faciliter l'exploitation des plantations et la récolte ». Le désherbage et la prévention des maladies sont difficiles en cas de densité élevée. Dans une production semi-intensive, les plants sont espacés de 50 centimètres à 1 mètre de distance. Cela donne de bons résultats avec moins d'entretien.

Les moringas peuvent aussi être cultivés en alignements, formant des clôtures naturelles, et associés avec d'autres cultures. La distance entre les lignes de moringa dans une culture de type agroforesterie est généralement comprise entre 2 et 4 mètres.

Sélection [modifier | modifier le code]

En Inde, d'où le moringa est très vraisemblablement originaire, la diversité des types sauvages est importante. Cela donne une bonne base pour les programmes de sélection. Dans les pays où le moringa a été introduit, la diversité est généralement beaucoup plus faible chez les cultivars. On peut cependant trouver des types sauvages localement adaptés dans la plupart des régions.

Du fait que le moringa est cultivé et utilisé de différentes façons, les objectifs de sélection sont variables. Ils sont évidemment différents selon qu'il s'agit d'une culture annuelle ou d'une culture pérenne.

En Inde, où le moringa est une culture annuelle, la stabilité du rendement en fruits est un objectif important dans les cultures commerciales.

Dans des zones moins favorables, la culture pérenne présente de grands avantages. L'érosion est beaucoup plus limitée en cas de culture pérenne. Au Pakistan, des variétés ont été testées sur différents sites pour la composition nutritionnelle des feuilles[51].

Des objectifs de sélection différents conduisent à des variétés différentes. En Inde, la sélection vise à obtenir un nombre plus élevé de capsules et des variétés naines ou semi-naines. En Tanzanie, les sélectionneurs recherchent plutôt une teneur plus élevée en huile. L'hybride PKM1 a été développé à l'institut de recherches en horticulture Periyakulam du Tamil Nadu[52]. Les graines de PKM1 produisent plus rapidement plus de feuilles et de fruits avec un profil nutritionnel équivalent à celui des graines traditionnelles. La floraison commence 100 jours après le semis. Les fruits sont consommables 65 jours plus tard.

Rendement et récolte [modifier | modifier le code]

Moringa oleifera peut être cultivé pour ses feuilles, ses fruits ou ses graines pour l'extraction d'huile et la purification de l'eau. Les rendements varient considérablement, en fonction de la saison, de la variété, de la fertilisation et de l'irrigation. On obtient les meilleurs rendements dans des conditions chaudes et sèches, avec un supplément d'engrais et d'irrigation. La récolte se fait manuellement à l'aide de couteaux, de faucilles, et de coups munis de crochets. L'étêtage, le recépage et la taille ou l'élagage sont recommandés pour favoriser la ramification, augmenter la production et faciliter la récolte[53].

Fruits [modifier | modifier le code]

Lorsque la plante est cultivée à partir de boutures, la première récolte peut avoir lieu de 6 à 8 mois après la plantation. Souvent, la plante ne produit pas de fruits la première année, et le rendement est généralement faible au cours des premières années. La deuxième année, elle produit environ 300 fruits, et autour de 400 à 500 fruits la troisième année. Un bon arbre peut produire 1000 fruits ou davantage[54]. En Inde, un hectare peut produire 31 tonnes de capsules par an. Dans les conditions de l'Inde du Nord, les fruits mûrissent au cours de l'été. Parfois, en particulier dans le Sud de l'Inde, les fleurs et les fruits apparaissent deux fois par an, de sorte que deux récoltes ont lieu chaque année, de juillet à septembre et de mars à avril[55].

Feuilles [modifier | modifier le code]

Le rendement moyen s'élève à six tonnes de matière fraîche par hectare et par an. La récolte varie fortement entre la saison sèche et la saison pluvieuse (respectivement 1120 et 690 kg/ha). Les feuilles et les tiges peuvent être récoltées sur de jeunes plants à partie de 60 jours après le semis, puis sept autres fois dans l'année. À chaque récolte, les plantes sont rabattues à moins de 60 centimètres du sol[56]. Dans certains systèmes de production, les feuilles sont récoltées toutes les deux semaines.

La culture de *Moringa oleifera* peut également se faire de manière intensive avec irrigation, fertilisation et variétés appropriées[57]. Lors d'essais au Nicaragua, un million de plants à l'hectare, pour neuf coupes annuelles pendant quatre ans, ont donné une production moyenne de matière fraîche de 580 tonnes par hectare et par an, soit l'équivalent de 174 tonnes de feuilles fraîches.

Huile [modifier | modifier le code]

On estime de rendement de l'huile des graines à 250 litres par hectare. L'huile peut être utilisée comme complément alimentaire, comme base pour les cosmétiques, et pour les cheveux et la peau.

Ravageurs et maladies [modifier | modifier le code]

Moringa oleifera n'est affecté par aucune maladie sérieuse dans son aire d'origine ou dans les zones où il a été introduit. Toutefois, en Chine, l'espèce peut être affectée par l'anthracnose causée par *Colletotrichum chlorophyti*[58]. Elle peut également être affectée par le pourridié des racines si le sol est trop humide[59]. Le moringa est aussi l'hôte d'une espèce de champignons, *Leveillula taurica*, moisissure poudreuse qui provoque des symptômes d'oïdium sur les cultures de papayer dans le sud de l'Inde[60]. En Inde également, une autre espèce de champignons, *Fusarium pallidoroseum*, est responsable du chancre des rameaux[61].

En Inde, plusieurs espèces d'insectes ravageurs sont connues pour attaquer le moringa, notamment divers lépidoptères : chenilles mangeuses d'écorce (*Indarbela quadrinotata* Wlk.), chenilles laineuses (*Eupterote mollifera* Walker) ou chenilles défoliatrices vertes (*Noorda blitealis* Walker). Les noctuelles sont connues pour causer de graves défoliations, notamment *Noorda moringae* Tams. Les pucerons, les foreurs de tiges (tels que *Indarbela tetraonis* (Moore), *Diaxenopsis apomecynoides* (Bruning) et *Batocera rubus* L.), et les mouches des fruits (notamment *Gitona distigma* Meigen) peuvent également causer des dégâts[62]. Dans certaines régions, les termites peuvent également causer des dégâts mineurs. Si les termites sont nombreux dans le sol, les frais de gestion de ces insectes deviennent insupportables[60]. La gestion de cette culture doit donc prendre en compte ces risques.

Notes et références [modifier | modifier le code]

- (en) Cet article est partiellement ou en totalité issu de l'article de Wikipédia en anglais intitulé « Moringa oleifera » (voir la liste des auteurs).

1. ↑ a et b « USDA GRIN Taxonomy » (Archive.org • Wikiwix • Archive.is • Google • Que faire ?)
2. ↑ http://tropicos.org/Name/21400003?tab=synonyms [archive]
3. ↑ J.G. Rohwer (trad. Marie-Jo Dubourg-Savage), *Guide des plantes tropicales : à l'état sauvage ou acclimatées*, Paris, Delachaux et Niestlé, 2014, 286 p. (ISBN 978-2-603-02094-4), Ben ailée page 74
4. ↑ Collectif (trad. Michel Beauvais, Marcel Guedj, Salem Issad), *Histoire naturelle* [« The Natural History Book »], Flammarion, mars 2016, 650 p. (ISBN 978-2-0813-7859-9), Moringa page 184
5. ↑ « Cultivation, Genetic, Ethnopharmacology, Phytochemistry and Pharmacology of Moringa oleifera Leaves: An Overview », *Int J Mol Sci*, vol. 16, nº 6, 2015, p. 12791–835 (PMID 26057747, PMCID 4490473, DOI 10.3390/ijms160612791)
6. ↑ (en) Olson, Mark E, *Moringaceae Martinov; Drumstick Tree Family; In : Flora of North America, North of Mexico, Volume 7 : Magnoliophyta : Dilleniidae, Part 2*, Oxford University Press, 2010, 797 p. (ISBN 978-0-19-531822-7 et 0-19-531822-6, lire en ligne [archive]), p. 168.
7. ↑ Irénée Modeste Bidima, *Production et transformation du Moringa*, Wageningen, Proagro, CTA et ISF, 2016, 40 p. (ISBN 978-92-9081-598-3, lire en ligne [archive]), p. 4
8. ↑ (en) Jed W. Fahey, « *Moringa oleifera*: A Review of the Medical Evidence for Its Nutritional, Therapeutic, and Prophylactic Properties. Part 1. », *Trees for Life Journal*, 2005 (ISSN 1559-1891, lire en ligne [archive]).
9. ↑ (en) Parotta, John A., « Moringa oleifera Lam. Reseda, horseradish tree. Moringaceae. Horseradish tree family. » [archive], USDA Forest Service, International Institute of Tropical Forestry, 1993 (consulté le 20 novembre 2013).
10. ↑ a b c et d René Letouzey, *Manuel de botanique forestière : Afrique tropicale*, t. 2A, Nogent-sur-Marne, Centre technique forestier tropical, 1982, 210 p. (ISBN 978-2-8410-7011-4), p. 40
11. ↑ http://www.cabi.org/isc/datasheet/34868 [archive]
12. ↑ (en) Oviedo Prieto R, Herrera Oliver P, Caluff MG, et al., « National list of invasive and potentially invasive plants in the Republic of Cuba - 2011 (Lista nacional de especies de plantas invasoras y potencialmente invasoras en la República de Cuba - 2011) », *Boletín sobre Conservación de Plantas del Jardín Botánico Nacional de Cuba*, nº 6 (1), 2012, p. 22–96 (lire en ligne [archive])
13. ↑ ពុទ្ធសាសនបណ្ឌិត្យ ក្រុងភ្នំពេញ [Institut bouddhique de Phnom Penh], ចេនាត្រម ខ្មែរ *Dictionnaire cambodgien*, ភ្នំពេញ [Phnom Penh], ពុទ្ធសាសនបណ្ឌិត្យ [Institut bouddhique], ព.ស. ២៥១១-២៥១២, គ.ស. ១៩៦៧-១៩៦៨ [1967-1968], ទ. ៩២៣ [p. 923] ។
14. ↑ (km+fr) ឌី ផុន ប៉ូលីន Pauline Dy Phon, ចេនាត្រមរុក្ខជាតិប្រើប្រាស់នូវប្រទេសកម្ពុជា, Dictionnaire des Plantes utilisées au Cambodge, Dictionary of Plants used in Cambodia, ភ្នំពេញ Phnom Penh, បោះពុម្ពលើកទី ១, 1st edition, 1er tirage, រោងពុម្ព ហ ធីម អូឡាំពិក (ក្រោមសិទ្ធិ៖ អ្នកស្រ្តី ឌី ផុន), Imprimerie Olympic Hor Thim (© Pauline Dy Phon), គ.ស. ២០០០, 2000, ទំព័រ ៤៤៦, p. 446.
15. ↑ « Cambodian common culinary herbs and spices » [archive]
16. ↑ (en) Farooq Anwar, Sajid Latif, Muhammad Ashraf et Anwarul Hassan Gilani, « Moringa oleifera: a food plant with multiple medicinal uses », *Phytotherapy Research*, vol. 21, nº 1, janvier 2007, p. 17–25 (DOI 10.1002/ptr.2023, lire en ligne [archive], consulté le 11 septembre 2020)
17. ↑ Paulo Michel Pinheiro Ferreira, Davi Felipe Farias, José Tadeu de Abreu Oliveira et Ana de Fátima Urano Carvalho, « Moringa oleifera: bioactive compounds and nutritional potential », *Revista de Nutrição*, vol. 21, nº 4, août 2008, p. 431–437 (ISSN 1415-5273, DOI 10.1590/S1415-52732008000400007, lire en ligne [archive], consulté le 11 septembre 2020)
18. ↑ C. Gopalan, B. V. Rama Sastri et S. C. Balasubramanian, *Nutritive Value of Indian Foods*, National Institute of Nutrition, Indian Council of Medical Research, 1989
19. ↑ « Horseradish-tree, leafy tips, cooked, boiled, drained, without salt » [archive], sur *Nutritiondata.com*, Condé Nast, 2012 (consulté le 6 mai 2013)
20. ↑ K.V. Peter, *Underutilized and Underexploited Horticultural Crops : , Volume 4*, New India Publishing, 2008, 442 p. (ISBN 978-81-89422-90-5 et 81-89422-90-1, lire en ligne [archive]), p. 112
21. ↑ M. E. Olson et S. Carlquist, « Stem and root anatomical correlations with life form diversity, ecology, and systematics in Moringa (Moringaceae) », *Botanical Journal of the Linnean Society*, vol. 135, nº 4, 2001, p. 315–348 (DOI 10.1111/j.1095-8339.2001.tb00786.x)
22. ↑ Émission Xenius sur les superaliments du 28/02/19.
23. ↑ Elizabeth Schneider, *Vegetables from Amaranth to Zucchini : The Essential Reference*, HarperCollins, 2001 (ISBN 0-688-15260-0), p. 318
24. ↑ « Horseradish-tree, pods, cooked, boiled, drained, without salt. » [archive], sur *Nutritiondata.com*, Condé Nast, 2012 (consulté le 6 mai 2013)
25. ↑ MyMira, le blog par Mira, « Focus sur l'huile de moringa, ses bienfaits et ses vertus » [archive], sur *Le blog Mira, pour élargir vos horizons, naturellement.* (consulté le 21 mars 2020)
26. ↑ Atawodi, J. C. Atawodi, G. A. Idakwo et B Pfundstein, « Evaluation of the polyphenol content and antioxidant properties of methanol extracts of the leaves, stem, and root barks of Moringa oleifera Lam », *Journal of Medicinal Food*, vol. 13, nº 3, 2010, p. 710–6 (PMID 20521992, DOI 10.1089/jmf.2009.0057)
27. ↑ H. D. Kumar, *Management of Nutritional and Health Needs of Malnourished and Vegetarian People in India*, Springer US, 1er janvier 2004, 311–321 p. (ISBN 978-1-4419-3441-3, DOI 10.1007/978-1-4757-4820-8_23, lire en ligne [archive])
28. ↑ « Traditional Crop of the Month » [archive], FAO (consulté le 25 avril 2015)
29. ↑ (en) Oduro I, Ellis WO, Owusu D, « Nutritional potential of two leafy vegetables: *Moringa oleifera* and *Ipomoea batatas* leaves », *Scientific Research and Essay*, vol. 3, nº 2, 2008 (lire en ligne [archive])
30. ↑ National Research Council, *Lost Crops of Africa : Volume II : Vegetables*, vol. 2, National Academies Press, 27 octobre 2006, 378 p. (ISBN 978-0-309-10333-6, lire en ligne [archive]), « Moringa »
31. ↑ Mughal, M. H., Ali, G., Srivastava, P. S., & Iqbal, M. (1999). Improvement of drumstick (Moringa pterygosperma Gaertn.)–a unique source of food and medicine through tissue culture [archive]. Hamdard Med, 42(1), 37-42.
32. ↑ a b c d et e (en) Suaib Luqman, Suchita Srivastava, Ritesh Kumar et Anil Kumar Maurya, « Experimental Assessment of Moringa oleifera Leaf and Fruit for Its Antistress, Antioxidant, and Scavenging Potential Using In Vitro and In Vivo Assays », *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, vol. 2012, 2012, p. 1–12 (ISSN 1741-427X et 1741-4288, PMID 22216055, PMCID PMC3247066, DOI 10.1155/2012/519084, lire en ligne [archive], consulté le 11 septembre 2020)
33. ↑ Bharali, R., Tabassum, J., & Azad, M. R. H. (2003). Chemomodulatory effect of Moringa oleifera, Lam, on hepatic carcinogen metabolising enzymes, antioxidant parameters and skin papillomagenesis in mice. Asian Pacific Journal of Cancer Prevention, 4(2), 131-140.
34. ↑ Bennett RN, Mellon FA, Foidl N et al. 2003 Profiling glucosinolates and phenolics in vegetative and reproductive tissues of the multi-purpose trees Moringa oleifera L. (Horse-radish tree) and Moringa stenopetala L. J Agric Food Chem 51: 3546–3553.
35. ↑ (en) E.U. Madukwe, « Nutrient Composition and Sensory Evaluation of Dry Moringa Oleifera Aqueous Extract », *International Journal of Basic & Applied Sciences IJBAS-IJENS*, juin 2013 (lire en ligne [archive])
36. ↑ (en) S. Sreelatha et P. R. Padma, « Antioxidant Activity and Total Phenolic Content of Moringa oleifera Leaves in Two Stages of Maturity », *Plant Foods for Human Nutrition*, vol. 64, nº 4, 11 novembre 2009, p. 303–311 (ISSN 0921-9668, DOI 10.1007/s11130-009-0141-0, lire en ligne [archive])
37. ↑ J. Y. Liu, C. C. Chen, W. H. Wang, J. D. Hsu, M. Y. Yang, and C. J. Wang, "The protective effects of Hibiscus sabdariffa extract on CCl 4-induced liver fibrosis in rats," Food and Chemical Toxicology, vol. 44, no. 3, pp. 336–343, 2006.
38. ↑ A. Amin and A. A. Hamza, "Hepatoprotective effects of Hibiscus, Rosmarinus and Salvia on azathioprine-induced toxicity in rats," Life Sciences, vol. 77, no. 3, pp. 266–278, 2005
39. ↑ a et b NPCS Board, *Handbook on Agro Based Industries (2nd Revised Edition)*, Niir Project Consultancy Services, 2012, 188 p. (ISBN 978-93-81039-12-0 et 93-81039-12-7, lire en ligne [archive]), p. 66
40. ↑ (en) « Moringa oleifera » [archive], Memorial Sloan-Kettering Cancer Center (consulté le 27 février 2014)
41. ↑ (en) Sandoval, Mark Anthony S. et Jimeno, Cecilia A., « Effect of Malunggay (Moringa oleifera) Capsules on Lipid and Glucose Levels », *Acta Medica Philippina*, vol. 47, nº 3, 2013, p. 22–27 (lire en ligne [archive])
42. ↑ (en) Michael Lea, « Bioremediation of Turbid Surface Water Using Seed Extract from Moringa oleifera Lam. (Drumstick) Tree », *Current Protocols in Microbiology*, 2010 (ISBN 0471729256, DOI 10.1002/9780471729259.mc01g02s16).
43. ↑ (en) Anselme Ndabigengesere, K.Subba Narasiah et Brian G. Talbot, « Active agents and mechanism of coagulation of turbid waters using Moringa oleifera », *Water Research*, vol. 29, nº 2, février 1995, p. 703–710 (DOI 10.1016/0043-1354(94)00161-Y)
44. ↑ (en) Hellsing, Maja S., Kwaambwa, Habauka M., Nermark, Fiona M., Nkoane, Bonang B.M., Kwaambwa, Habauka M., Kwaambwa, Habauka M., Kwaambwa, Habauka M., Kwaambwa, Habauka M., Kwaambwa, Habauka M. et Kwaambwa, Habauka M., « Structure of flocs of latex particles formed by addition of protein from Moringa seeds », *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, vol. 460, 2013, p. 460–467 (DOI 10.1016/j.colsurfa.2013.11.038)
45. ↑ (en) Ghebremichael, K. R. Gunaratna, H Henriksson et H Brumer, « A simple purification and activity assay of the coagulant protein from Moringa oleifera seed », *Water Res*, vol. 39, nº 11, 2005, p. 2338–44 (PMID 15921719, DOI 10.1016/j.watres.2005.04.012)
46. ↑ (en) B. Torondel, D. Opare, B. Brandberg et E. Cobb, « Efficacy of Moringa oleifera leaf powder as a hand- washing product: A crossover controlled study among healthy volunteers », *BMC Complementary and Alternative Medicine*, vol. 14, 2014, p. 57 (DOI 10.1186/1472-6882-14-57).
47. ↑ (en) Umer Rashid, Farooq Anwar, Bryan R. Moser et Gerhard Knothe, « Moringa oleifera oil: A possible source of biodiesel », *Bioresource Technology*, vol. 99, nº 17, 2008, p. 8175–9 (PMID 18474424, DOI 10.1016/j.biortech.2008.03.066).
48. ↑ (en) Makkar HP, Francis G, Becker K, Francis et Becker, « Bioactivity of phytochemicals in some lesser-known plants and their effects and potential applications in livestock and aquaculture production systems », *Animal*, vol. 1, nº 9, 2007, p. 1371–91 (PMID 22444893, DOI 10.1017/S1751731107000298)
49. ↑ (en) Mahajan SG, Mali RG, Mehta AA, Mali et Mehta, « Protective effect of ethanolic extract of seeds of *Moringa oleifera* Lam. against inflammation associated with development of arthritis in rats », *J Immunotoxicol*, vol. 4, nº 1, 2007, p. 39–47 (PMID 18958711, DOI 10.1080/15476910601115184)
50. ↑ (en) Ted Radovich, « Farm and Forestry Production and Marketing Profile for Moringa (revised February 2011) », *In: Specialty Crops for Pacific Island Agroforestry*, Holualoa, Hawai'i, Permanent Agriculture Resources, 2011 (lire en ligne [archive]).
51. ↑ (en) Shahid Iqbal et M.I. Bhanger, « Effect of season and production location on antioxidant activity of Moringa oleifera leaves grown in Pakistan », *Journal of Food Composition and Analysis*, vol. 19, nos 6–7, 2006, p. 544–551 (DOI 10.1016/j.jfca.2005.05.001)
52. ↑ « Horticulture :: Vegetables:: Annual Moringa » [archive], sur *agritech.tnau.ac.in* (consulté le 29 novembre 2018)
53. ↑ (en) G Grubben, *Vegetables*, vol. 2, Plant resources of tropical Africa, 2004, 667 p. (ISBN 978-90-5782-147-9 et 90-5782-147-8, lire en ligne [archive]), p. 394.
54. ↑ (en) Booth, F.E.M.; Wickens, G.E., *Non-timber Uses of Selected Arid Zone Trees and Shrubs in Africa*, Rome, FAO, 1988 (lire en ligne [archive]), p. 98.
55. ↑ (en) C. Ramachandran, K. V. Peter et P. K. Gopalakrishnan, « Drumstick (Moringa oleifera): A multipurpose Indian vegetable », *Economic Botany*, vol. 34, nº 3, 1980, p. 276–283 (DOI 10.1007/BF02858648).
56. ↑ (en) Sogbo, K. A., « Moringa Leaf Farming Systems: Conditions for Profitability and Sustainability » [archive], 2006 (consulté le 19 novembre 2013).
57. ↑ (en) Amaglo, N., « How to Produce Moringa Leaves Efficiently? » [archive], 2006 (consulté le 19 novembre 2013).
58. ↑ (en) Cai ZhiYing, Zeng YanHua, Xiong Bin, Liu YiXian, Yang Yan, Long JiMing, Yin ZhenHua, Guo Han, Li HaiQuan, « *Isolation and identification of pathogens causing pod rot of Moringa oleifera* », *Journal of Southern Agriculture*, vol. 47, nº 9, 2016, p. 1517-1521 (lire en ligne [archive], consulté le 1er octobre 2017).
59. ↑ « *Moringa* » [archive], sur *ECHOcommunity* (consulté le 1er octobre 2017).
60. ↑ a et b (en) R.Ramasubramania Raja, M.Sreenivasulu, S.Vaishnavi, D.Muni Navyasri, G.Samatha, S.Geethalakshmi, « Moringa Oleifera-An Overview », *RA Journal of Applied Research*, vol. 2, nº 9, septembre 2016, p. 620-624 (ISSN 2394-6709, lire en ligne [archive]).
61. ↑ (en) « *A new disease of Moringa oleifera in India* » [archive], sur *Invasive Species Compendium (ISC)*, CABI (consulté le 1er octobre 2017).
62. ↑ (en) Kotikal YK et Math M, « *Insect and Non-Insect Pests Associated with Drumstick, Moringa oleifera (Lamk.)* », *Entomology, Ornithology & Herpetology: Current Research*, vol. 5, nº 2, 1er juin 2016, p. 180 (DOI 10.4172/2161-0983.1000180, lire en ligne [archive]).

Liens externes [modifier | modifier le code]

Sur les autres projets Wikimedia :
Moringa oleifera, sur Wikimedia Commons

- Notices d'autorité : Système universitaire de documentation • Bibliothèque du Congrès • Gemeinsame Normdatei • Bibliothèque nationale d'Israël • Bibliothèque nationale tchèque
- Ressources relatives au vivant : Base de données des plantes d'Afrique • Global Biodiversity Information Facility • TAXREF (INPN) • (en) Atlas of Florida Plants • (en) Australian Plant Name Index • (cs+en) BioLib • (en) Ecocrop • (en) EPPO Global Database • (en) Flora of China • (en) Flora of North America • (en) FloraBase • (en) Germplasm Resources Information Network • (mul+en) iNaturalist • (en) Interim Register of Marine and Nonmarine Genera • (en) International Plant Names Index • (en) Invasive Species Compendium • (en+en) New Zealand Organisms Register • (en) The Plant List • (en) PLANTS Database • (en) Plants of the World Online • (en) Système d'information taxonomique intégré • (en) Tropicos • (en) Union internationale pour la conservation de la nature
- Ressource relative à la santé : (en) Medical Subject Headings
- Notices dans des dictionnaires ou encyclopédies généralistes : *Brockhaus Enzyklopädie* [archive] • *Encyclopædia Britannica* [archive] • *Store norske leksikon* [archive]
- moringa.guide *LE GUIDE DU MORINGA* [archive]
- (en) Référence *Flora of China* [archive] : *Moringa oleifera* [archive]
- (en) Référence *Flora of Pakistan* [archive] : *Moringa oleifera* [archive]
- (en) Référence *FloraBase* (Australie-Occidentale) [archive] : classification *Moringa oleifera* [archive]
- (en) Référence *Catalogue of Life* : *Moringa oleifera* Lam. [archive] (consulté le 16 décembre 2020)
- (fr) Référence *Tela Botanica* (Antilles [archive]) : *Moringa oleifera* Lam. [archive]
- (fr+en) Référence *ITIS* : *Moringa oleifera* Lam. [archive]
- (en) Référence *NCBI* : *Moringa oleifera* [archive] (taxons inclus [archive])
- (en) Référence *GRIN* : espèce *Moringa oleifera* Lam. [archive]
- Référence *African plants - A Photo Guide* [archive] : *Moringa oleifera* [archive] (en)
- Irénée Modeste Birima, *Production et transformation du moringa* [archive], Collection PRO-AGRO, ISF-Cameroun et CTA, Wageningen, Pays-Bas, 2016, 40 p. (fr)
- Guide de culture du Moringa oleifera [archive] **(fr)**
- Moringanews, réseau international de personnes intéressées par le Moringa (en français et en anglais) [archive] (fr) (en)
- « Moringa tree project on treesforlife.org » (Archive.org • Wikiwix • Archive.is • Google • Que faire ?) (consulté le 2 août 2017) (fr)
- *Moringa Homepage* [archive] (en)
- L'arbre qui purifie l'eau [archive] (fr)
- *Moringa page on Purdue University* [archive] (en)
- *Moringa oleifera* Dr. Oz Show et Discovery Channel [archive]
- *Tout sur l'arbre Moringa* [archive] (fr) (en)
- *Dossier - huile de Moringa* [archive] (fr)

La dernière modification de cette page a été faite le 24 août 2022 à 16:14.

Droit d'auteur : les textes sont disponibles sous licence Creative Commons attribution, partage dans les mêmes conditions ; d'autres conditions peuvent s'appliquer. Voyez les conditions d'utilisation pour plus de détails, ainsi que les crédits graphiques. En cas de réutilisation des textes de cette page, voyez comment citer les auteurs et mentionner la licence.
Wikipedia® est une marque déposée de la Wikimedia Foundation, Inc., organisation de bienfaisance régie par le paragraphe 501(c)(3) du code fiscal des États-Unis.

Politique de confidentialité À propos de Wikipédia Avertissements Contact Version mobile Développeurs Statistiques Déclaration sur les témoins (cookies)