



**HAL**  
open science

## Le caroubier, une espèce méditerranéenne à usages multiples -

B. Benmahioul, M. Kaïd Harche, F. Daguin

► **To cite this version:**

B. Benmahioul, M. Kaïd Harche, F. Daguin. Le caroubier, une espèce méditerranéenne à usages multiples -. Forêt Méditerranéenne, 2011, XXXII (1), pp.51-58. hal-03556082

**HAL Id: hal-03556082**

**<https://hal.science/hal-03556082v1>**

Submitted on 3 Feb 2022

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Le caroubier, une espèce méditerranéenne à usages multiples

par Benamar BENMAHIOUL, Meriem KAÏD-HARCHE et Florence DAGUIN

***Le caroubier est une essence typiquement méditerranéenne. Cet article fait un tour d'horizon complet des connaissances acquises sur cette espèce. Les auteurs y soulignent aussi l'importance des rôles socio-économique et écologique du caroubier qui, par ses usages multiples, peut contribuer au développement rural de certaines zones, notamment en Afrique du Nord.***

## Introduction

Les écosystèmes méditerranéens sont soumis à des conditions climatiques particulières et à une pression anthropique, qui conduisent le plus souvent à une régression de la couverture forestière souvent irréversible, avec de graves conséquences sur l'environnement : érosion rapide des sols et désertification. Face à cette situation critique, le reboisement constitue, plus que jamais, un enjeu majeur et une nécessité absolue. L'utilisation des essences arborescentes pionnières, adaptées aux aléas climatiques et pouvant s'installer sur les sols érodés, reste la solution la plus recommandée. Le caroubier fait partie de ces espèces à grand potentiel, mais malheureusement peu utilisées dans les programmes de reboisement entrepris dans plusieurs pays méditerranéens, notamment dans les pays du grand Maghreb.

Les échecs dans les programmes de reboisements sont très fréquents. Cependant, la sélection et l'utilisation d'espèces endémiques pourraient améliorer le taux de réussite de ces opérations.

Grâce à ses caractéristiques morphologiques et physiologiques, le caroubier est capable de développer différentes stratégies pour limiter les contraintes hydriques. C'est une essence qui s'installe avantageusement dans les zones semi-arides et arides, d'où l'importance de son utilisation dans les programmes de reboisement où elle est de plus en plus recommandée (REJEB, 1994 ; BATTLE et TOUS, 1997).

Ce travail s'inscrit dans le cadre de la valorisation du caroubier, essence ligneuse préconisée dans les programmes de reboisement, aussi bien pour ses performances écologiques que pour son importance économique pour les populations rurales.

## Origine et aire de dispersion du caroubier

Le mot caroubier vient de l'arabe *El kharroub*. Il est connu sous le nom scientifique de *Ceratonia siliqua* L. *Ceratonia*, du grec *keratia*, désigne une petite corne et le nom d'espèce *siliqua*, désigne en latin une silique ou gousse. Il est aussi appelé Carouge, Pain de Saint Jean-Baptiste, figuier d'Égypte, fève de Pythagore (BATLLE et TOUS, 1997).

Le lieu d'origine du caroubier demeure incertain. SCHWEINFURTH (1894) a insinué qu'il est originaire du Sud de l'Arabie (Yémen). Cependant, ZOHARY (1973) a considéré le caroubier comme originaire de la flore d'Indo Malaisie, groupé avec *Olea*, *Laurus*, *Myrtus*. D'autres auteurs, comme VAVILOV (1951) et DE CANDOLLE (1983), ont rapporté qu'il serait natif de la région Est méditerranéenne (Turquie et Syrie). Le caroubier était connu dans le proche Orient et les îles de la Méditerranée. En Égypte, les pharaons utilisaient la farine du fruit pour rigidifier les bandelettes des momies (XVII<sup>e</sup> siècle avant J.C.). Cette espèce ligneuse a été domestiquée depuis le néolithique (4000 ans avant J.C.), et sa culture extensive date au moins de 2000 ans avant J.C. (BATLLE et TOUS, 1997).

Fig. 1 :

Aire de distribution du caroubier dans le monde (Batlle et Tous, 1997)



Le caroubier a été introduit très anciennement par les grecs, puis par les Arabes et les Berbères de l'Afrique du Nord, en Grèce, en Italie, en Espagne et au Portugal (REJEB, 1994). Il est également implanté dans plusieurs autres pays, ayant des régions à climat méditerranéen comme l'Australie, l'Afrique du Sud, les États-Unis (notamment l'Arizona et la Californie du Sud), les Philippines et l'Iran (EVREINOFF, 1947) (Cf. Fig. 1).

Le caroubier est aujourd'hui répandu dans tout le bassin méditerranéen. On le trouve à l'état naturel principalement dans les pays suivants : Espagne, Portugal, Maroc, Grèce, Italie, Turquie, Algérie, Tunisie, Égypte, et Chypre (Cf. Fig. 2).

En Algérie, comme dans plusieurs pays méditerranéens, le caroubier croît dans les conditions naturelles à l'état sauvage sous des bioclimats de type sub-humide, semi-aride et aride. Il est généralement en association avec l'olivier et le lentisque.

## Caractères généraux du caroubier

Le genre *Ceratonia* appartient à la famille des Leguminosae (Fabaceae) de l'ordre des Rosales. Ce genre renferme en plus de *Ceratonia siliqua*, deux autres espèces : *Ceratonia oreothauma* qui est natif d'Arabie (Oumane) et *Ceratonia somalensis* originaire du nord de la Somalie (BATLLE et TOUS, 1997).

*Ceratonia siliqua* est un arbre typiquement méditerranéen qui croît sous les climats chauds et peut atteindre une quinzaine de mètres de hauteur (QUÉZEL et SANTA, 1962). Il possède une cime très étalée et arrondie. Le tronc est épais, très crevassé, tortueux comme l'olivier, car le caroubier pousse aussi lentement et vit longtemps, jusqu'à 500 ans avec un tronc dont la base peut atteindre 2 à 3 mètres de circonférence.

Cette espèce ligneuse a une écorce lisse et grise à l'âge juvénile et brune, rugueuse à l'âge adulte. Son bois est blanc-jaunâtre lorsqu'il est jeune et devient rose veiné puis rouge foncé et dur en vieillissant. Il est très apprécié en ébénisterie, marqueterie, armurerie, charronnage et aussi pour la fabrication du charbon.

Ses feuilles persistantes sont assez grandes (10 à 20 cm de longueur), composées de 4 à 10 folioles ovales ou elliptiques (3 à 7 cm de longueur) opposées, de couleur verte luisante à la face supérieure et vert pâle à la face inférieure. Le caroubier perd ses feuilles tous les deux ans, au mois de juillet. Cet arbre développe un système racinaire pivotant, qui peut atteindre 18 m de profondeur (AAFI, 1996).

Le caroubier est une espèce dioïque et rarement monoïque (LINSKENS et SCHOLTEN, 1980 ; BATLLE et TOUS, 1988). Les fleurs groupées en grappes latérales sont de couleur pourpre et parfois rougeâtre. La morphologie florale chez cette espèce est très complexe : on peut distinguer des inflorescences mâles avec des étamines courtes ou longues, des inflorescences femelles avec des étamines rudimentaires et, occasionnellement, des inflorescences hermaphrodites (Cf. Photos suivantes).

La floraison chez le caroubier a lieu en automne sur le bois de deux ans et les vieux bois. Cette espèce est considérée comme la seule dans la région méditerranéenne qui fleurisse en été. Les floraisons femelles apparaissent à partir de juillet, tandis que les fleurs mâles apparaissent d'août à septembre. Les pieds femelles doivent être pollinisés par des sujets mâles pour produire, à partir de l'âge de 15 ans, des fruits comestibles et sucrés : les caroubes. La pollinisation est généralement anémophile (PASSOS DE CARVALHO, 1988), mais elle est assurée aussi par les insectes (entomophile) (RETANA *et al.*, 1990, 1994 ; REJEB *et al.*, 1991; ORTIZ *et al.*, 1996). Les sujets hermaphrodites pourraient être envisagés en tant que pollinisateurs et producteurs.

Les caroubes sont réunies en grappes simples. Ce sont des gousses indéhiscentes, de grande taille : 10 à 30 cm de longueur, 1,5 à 3 cm de largeur et de 1 à 2 cm d'épaisseur. Chaque caroube pèse environ 15 à 30 grammes. La gousse est séparée à l'intérieur par des cloisons pulpeuses et renferme 12 à 16 graines brunes dont la longueur et la largeur sont respectivement de 8 à 10 mm et de 7 à 8 mm (BATLLE et TOUS, 1997). Ces graines, toutes d'un poids identique devenant très dures à maturité, ont été utilisées par les anciens comme unité de mesure pour peser les pierres précieuses, d'où le mot « carat » (1 carat = 2 grammes).

La couleur de la caroube est d'abord verte, puis elle devient brune foncée à maturité. Pour arriver à cette maturité, la caroube



nécessite généralement 9 à 10 mois, correspondant à trois stades de développement :

- le premier stade est caractérisé par une lente croissance en automne et en hiver ;
- le second correspond à un développement actif et une croissance rapide des gousses au printemps ;
- au dernier stade, la gousse mûrit et se durcit en juin-juillet.

**Photo 1 :**  
Aspect de l'arbre  
(*Ceratonia siliqua*)  
Photo B.B.

**Fig. 2 :**  
Aire de répartition  
du caroubier en région  
méditerranéenne  
(Rejeb, 1994)



Au mois de septembre, on procède au gaulage ; les caroubes sont ensuite ramassées. Le rendement dépend de plusieurs facteurs, notamment des conditions du milieu, des cultivars, de l'année et des soins culturaux. En général, un arbre en pleine production peut produire environ 300 kg de caroubes par an. AIT CHITT *et al.* (2007) signale qu'un verger de 50 arbres par ha, produisant en moyenne à l'âge adulte 70 kg/pied, fournit 3,5 tonnes par hectare. Les mêmes auteurs indiquent que dans des conditions favorables, certains arbres exceptionnels peuvent produire jusqu'à 1000 kg/an ; les pieds femelles ont un rendement supérieur à celui des hermaphrodites.

## Ecologie de *Ceratonia siliqua*

Le caroubier (*Ceratonia siliqua* L.) est une essence méditerranéenne très plastique, héliophile, thermophile, très résistante à la sécheresse (200 mm de pluie/an) mais pas au froid (0° C minimum). Il s'adapte à plusieurs types de sols. On le rencontre généralement sur les sols pauvres, sablonneux, limoneux lourds, rocaillieux et calcaires, schisteux, gréseux et des pH de 6,2 jusqu'à 8,6, mais il craint les sols acides et hydromorphes (BAUM, 1989 ; SBAY et ABROUCH, 2006).

Le caroubier est une espèce bien définie dans l'étage humide, subhumide et semi-aride. En Algérie, il croît généralement à l'état disséminé dans l'étage du thuya et du genévrier de Phénicie, dans les peuplements de chêne vert et en association avec *Olea europea* et *Pistacia lentiscus* (BOUDY, 1950).

**Tab. I.**

Production mondiale de gousses et de graines de caroubier en tonnes (source FAO, 2007)

Pays	Gousses	%	Graines	%
Espagne	90 000	36	9 000	28
Maroc	60 000	24	12 000	38
Italie	25 000	10	2 500	8
Portugal	25 000	10	2 500	8
Grèce	19 000	8	1 900	6
Turquie	14 000	6	1 400	4
Chypre	7 000	3	700	2
Algérie	10 000	4	1 000	3
Liban	1 000	<1	100	<1
Tunisie	3 000	<1	300	1
Autres pays*	1 000	<1	100	<1
Total	250 000	100	31 500	100

\* Afrique du Sud, Australie, etc.

Il joue un rôle important dans la protection des sols contre la dégradation et l'érosion et dans la lutte contre la désertification.

## Usages du caroubier et intérêt écologique

Le caroubier est une essence agro-sylvo-pastorale offrant de nombreux avantages et intérêts socio-économiques et écologiques. Il est cultivé depuis longtemps, surtout pour ses fruits comestibles et sucrés qui sont riches en calcium, phosphore, potassium, magnésium, et pectine. La production mondiale de caroube est estimée à 250 000 tonnes. Elle est essentiellement concentrée en Espagne, au Maroc, en Italie, au Portugal, en Grèce, en Turquie, au Chypre et en Algérie (Cf. Tab. I). Par ailleurs, de faibles productions ont été enregistrées au Liban, en Tunisie, en Australie et en Afrique du Sud.

La farine du fruit, est employée dans les industries agro-alimentaire et pharmaceutique, principalement contre les troubles gastro-intestinaux (diarrhée). Nous signalons aussi que la pulpe est préconisée contre la tuberculose pulmonaire.

On tire de la caroube un autre produit essentiel : la gomme. Extraite de l'endosperme de la graine, elle est largement utilisée en agro-alimentaire (sauce, mayonnaise, etc.), en imprimerie, dans les industries textile et cosmétique. 100 kg de graines produisent en moyenne 20 kg de gomme pure et sèche (JONES, 1953).

Le caroubier est une plante mellifère : son miel est de bonne qualité. L'écorce et les racines de cet arbre sont employées en tannerie.

*Ceratonia siliqua* est une espèce pastorale. La valeur fourragère de ses feuilles et de ses fruits est respectivement de 0,29 et de 1,15 unités fourragères par kilogramme de matière sèche (PUTOD, 1982). Compte tenu de sa couronne sphérique et de son feuillage persistant, dense et brillant, le caroubier est utilisé également comme arbre ornemental et comme brise-vent. En outre, cette espèce ligneuse joue un rôle vital dans la protection de l'environnement :

- protection des sols contre l'érosion ;
- le caroubier protège par son ombre les autres plantes ;

– un rideau de caroubiers peut constituer un excellent pare-feu : il suffirait d'arroser derrière avec des canadairs afin d'empêcher les flammèches emportées par le vent de mettre le feu au-delà du pare-feu feuillu, pour que l'incendie soit le plus souvent arrêté (MARES, 1971).

## Procédés de multiplication du caroubier

Le caroubier peut se reproduire par deux voies : la multiplication sexuée et la propagation végétative.

### **Multiplication sexuée**

La technique la plus utilisée pour la propagation du caroubier est le semis. Les graines sont dotées d'une enveloppe tégumentaire épaisse et dure, ce qui nécessite une scarification préalable pour faciliter la germination. Certains prétraitements peuvent améliorer considérablement le processus germinatif chez cette espèce. Citons à titre d'exemple le prétraitement avec l'eau bouillante, l'acide sulfurique ( $H_2SO_4$ ) ou l'acide gibbérélique ( $AG_3$ ) (BAILLE et TOUS, 1997). Le substrat utilisé doit être léger et drainant. AIT CHITT *et al.* (2007) préconisent un mélange composé de sable (1/3) et de terre végétale (2/3).

Quoique les graines de *Ceratonia siliqua* peuvent se maintenir intactes plusieurs années, il est conseillé d'utiliser celles issues de la récolte de l'année et de semer très tôt, généralement en printemps (GOOR et BARNEY, 1968 ; HONG *et al.*, 1996).

Malheureusement ce mode de multiplication présente certains inconvénients, à savoir :

- la non conformité génétique : le semis donne généralement des plants hétérogènes et ne permet pas de reproduire avec certitude tous les caractères du pied-mère ;
- la complexité de l'espèce caractérisée essentiellement par sa dioécie, sa haute hétérozygotie et sa croissance généralement moyenne rend impossible la détermination de son sexe à l'âge juvénile ;
- l'entrée en production est tardive : l'arbre commence à produire des gousses à partir de l'âge de 6 à 7 ans.



**Photo 2 (ci-dessus) :**  
Feuille de caroubier  
(*Ceratonia siliqua*)

**Photos 3 (ci-dessous) :**  
Inflorescences  
de caroubier  
(*Ceratonia siliqua*)

Photos B.B.



Benamar  
BENMAHIOUL  
Département  
des Sciences agrono-  
miques et forestières,  
Faculté des sciences  
de la nature  
et de la vie et sciences  
de la terre et de  
l'univers (SNV-STU)  
Université Abou Bekr  
Belkaïd  
BP 119 Tlemcen  
13000 Algérie  
b\_benmahiou@  
mail.univ-tlemcen.dz

Meriem  
KAÏD-HARCHE  
Département de  
Biotechnologies,  
Faculté des sciences,  
Université  
des Sciences  
et de la Technologie  
Mohammed Boudiaf  
Oran  
Algérie

Florence DAGUIN  
Agrocampus Ouest  
Centre d'Angers  
Institut National  
d'Horticulture  
et de Paysage  
2 rue Le Nôtre  
49045 Angers  
cedex 01  
France

## **Multiplication végétative traditionnelle**

La multiplication végétative a l'avantage de fournir des copies reproduisant exactement les caractères de la souche mère.

Le caroubier était et est considéré comme une espèce ligneuse capricieuse, très difficile à enraciner et à bouturer. Ses potentiels d'enracinements adventifs sont jugés très faibles (LEE *et al.*, 1977 ; HARTMANN et KESTER, 1983).

Le greffage est le mode de multiplication le plus répandu. Il est employé à la suite des semis pour surgreffer les pieds mâles par les femelles. Les plants sont greffés 1 ou 2 ans après leur germination dans une pépinière, puis transplantés dans les vergers (BATLLE et TOUS, 1997).

## **Multiplication végétative in vitro**

La multiplication végétative in vitro, appelée aussi micropropagation ou culture in vitro est une technique prometteuse, qui permet d'obtenir une plante conforme à la plante d'origine.

Les premières tentatives de multiplication in vitro du caroubier ont été réalisées par MARTINS-LOUÇAO et RODRIGUEZ-BARRUECO (1981), qui n'ont observé qu'une formation de cal. Les premiers succès ont été obtenus par SEBASTIAN et MCCOMB (1986) et par ALORDA *et al.* (1987). Actuellement, la régénération du caroubier par culture in vitro est possible

et de nombreux résultats encourageants ont été obtenus, portant principalement sur la micropropagation par bourgeonnement axillaire (VINTERHALTER et VINTERHALTER, 1992 ; VINTERHALTER *et al.*, 1992 ; BELAIZI *et al.*, 1994 ; GHARNIT et ENNABILI, 2009).

## **Conclusion**

En Algérie, le caroubier reste très négligé et n'a pas encore eu la place qu'il mérite dans les programmes de reboisement et ce, malgré les retombées socio-économiques que cette plante peut avoir à l'échelle nationale et surtout régionale.

Les utilisations de *Ceratonia siliqua* sont nombreuses et sa valeur fourragère peut contribuer à l'amélioration des potentialités pastorales du pays. L'intérêt économique des fruits est incontestable et explique la culture en irriguée du caroubier dans plusieurs pays méditerranéens, notamment en Espagne et en Grèce. En outre, cette essence assure la subsistance et la stabilisation de la population rurale et permet ainsi de limiter le phénomène de l'exode rural.

Le Caroubier pourrait constituer des plantations de choix dans les programmes de reboisement pour garantir un développement durable des zones rurales et pour contribuer à la protection des sols et à la lutte contre la désertification. Toutefois, il est nécessaire d'intensifier les recherches et de développer les filières de production et d'industrialisation des différents produits de cette essence. Sa valorisation sur tous les plans : médicinal, agroalimentaire et industriel, jouera sans doute un rôle majeur dans l'amélioration de son exploitation, ainsi que dans la réévaluation des procédés de son implantation.

**B.B., M.K.-H., F.D.**



**Photo 4 :**  
Gousses et graines de caroubier (*Ceratonia siliqua*)

## Références bibliographiques

- Aafi A., 1996. Note technique sur le caroubier (*Ceratonia siliqua* L.). Centre National de la Recherche Forestière, Rabat.
- Ait Chitt M., Belmir H. et Lazrak A., 2007. Production de plants sélectionnés et greffés de caroubier. *Bulletin de transfert de technologie en agriculture*, n°153 : 4p.
- Alorda M., Estades J., Galmes J. & Medrano H., 1987. Promotion of rooting in carob cuttings. *Gartenbauwissenschaft*. 52 (1):31-34.
- Batlle I. & Tous J., 1988. Lineas de investigación sobre el algarrobo (*Ceratonia siliqua* L.) en el IRTA, Cataluña (España). In: Brito De Carvalho JH, ed. I Encorto Linhas de Investigaçao de Alfarroba. AIDA, Oeiras: AIDA, 92-104.
- Batlle I. & Tous J., 1997. Carob tree. *Ceratonia siliqua* L. Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. Institute of Plant Genetic and Crops Plant Research. Gatersleben/International Plant Resources Institute. Rome. Italy.
- Gharnit N. et Ennabili A., 2009. Essais préliminaires de culture in vitro du caroubier (*Ceratonia siliqua* L.) originaire du Nord-Ouest du Maroc. *Biomatec Echo* 3(6) : 18-25.
- Belaizi M., Bolen M.R. & Boxus P., 1994. Régénération in vitro et acclimatation du caroubier (*Ceratonia siliqua* L.). Dans : Quel avenir pour l'amélioration des plantes ? Edit. AUPELF-UREF. John Libbey Eurotext. Paris: 227-232.
- Boudy P., 1950. *Economie forestière Nord Africaine*, Tome II : Monographie et traitement des essences forestières. Ed. Larose. Paris, 443-445.
- Baum N., 1989. *Arbres et arbustes de l'Egypte ancienne*. 354p.
- De Candolle A., 1983. L'origine des plantes cultivées. Balière, Paris, France.
- Evreinoff VA., 1947. Agriculture tropicale Le Caroubier ou *Ceratonia siliqua* L. *Rev. Bot. Appl* : 389 - 401.
- FAO, 2007. FAOSTAT database (<http://faostat.fao.org/>).
- Goor A. Y. & Barney C. W., 1968. *Forest tree planting in arid zones*. New York: Ronald Press. 409p.
- Jones D. K., 1953. Carob culture in Cyprus. FAO 53/2/1225. FOA. Rome.
- Hartmann H.T. & Kester D. E., 1983. *Plant propagation. Principles and Practices*. 4<sup>th</sup> edition. Prentice Hall, Englewood Cliffs, N. J.
- Hong T. D., Linington S. & Ellis R. H., 1996. Seed storage behaviour: a Compendium. Handbooks for Genebanks: N°4. International Plant Genetic Institute, Rome.
- Lee C. L., Paul J. L. & Hackett W. P., 1977. Promoting of rooting in stem cutting of structure plant by pre-treatment with acid or base. *Hort Science*. 12 (1): 41-42.
- Linskens H. & Scholten W., 1980. The flower of carob. *Potug. Acta. Bilo.* (A) XVI :95-102.
- Mares R. 1971. Le caroubier et la lutte contre l'incendie. *Revue Forestière Française* XXIII 1 : p79.



**Photo 5 :**

Caroubier en Tunisie.  
Au premier plan : une  
charbonnière artisanale  
Photo J. Bonnier

- Martins-Louçao M.A. & Rodriguez-Barrueco C., 1981. Establishment of proliferation callus from roots, cotyledons and hypocotyles of carob (*Ceratonia siliqua* L.) seedlings. *Z. Pflanzen physiol* 103 : 297-303.
- Ortiz P. L., Arista M. & Talavera S., 1996. Produccion de nectar y frecuencia de polinizadores en *Ceratonia siliqua* L. (Caesalpinaceae). *Anales del Jardin Botanico de Madrid* 54: 540-546.
- Passos De Carvalho J., 1988. Carob pollination aspects. In: Proceedings of the II International Carob Symposium (P. Fito & A. Mulet, Eds.). Valencia, Spain, 281-291.
- Putod R., 1982. Les arbres fourragers. *Forêt Méditerranéenne*, 1 : 33-36.
- Quezel P. & Santa S., 1962. Nouvelle flore de l'Algérie et des zones désertiques méridionales. Paris, CNRS, Tome I et II, 1170p.
- Rejeb M. N., 1994. Le caroubier en Tunisie : Situations et perspectives d'amélioration. Dans: Quel avenir pour l'amélioration des plantes ? Edit. AUPELF-UREF. John Libbey Eurotext. Paris: 79-85.
- Rejeb M. N., Laffray D. & Louguet P., 1991. Physiologie du caroubier (*Ceratonia siliqua* L.) en Tunisie. Physiologie des arbres et arbustes en zones arides et semi-arides, Groupe d'Etude de l'Arbre, Paris, France : 417-426.
- Retana J., Ramoneda J. & Garcia del Pino F., 1990. Importancia de los insectos en la polinizacion del algarrobo. *Bol. San. Veg. Plagas*, 16: 143-150.
- Sbay H. & Abrouch M., 2006. Apport des espèces à usages multiples pour le développement durable : cas du pin pignon et du caroubier. Centre de Recherche Forestière Haut Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte Contre la Désertification. Rabat, 1-9



- Schweinfurth G., 1894. Sammlung arabisch-aethiopischer Pflanzen, Ergebnisse von Reisen in dem Jahren 1881, 1888-89, 1891-92. *Bull. Herb. Boissier* 2 : 1-114.
- Sebastian K.T. & McComb J.A., 1986. A micropropagation system for carob. *Scientia Horticulturae*, 28 : 127-131.
- Vavilov N.I., 1951. The Origin, Variation, Immunity and Breeding of Cultivated Plants [translated from the Russian by K.S. Chester]. The Ronald Press Co., New York.
- Vinterhalter D., Grubisic D., Bojovic-Cvetic D. & Budimir S., 1992. Lenticel hypertrophy shoot cultures of *Ceratonia siliqua* L. *Plant Cell Tissue Organ Culture*, 31: 111-114.
- Vinterhalter, D. & Vinterhalter B., 1992. Factors affecting in vitro propagation of carob (*Ceratonia siliqua* L.). *Arch. Biol. Sci. Belgrade*, 44 : 177-186.
- Zohary M., 1973. *Geobotanical Foundations of the Middle East*, 2 vols. Stuttgart.

---

## Résumé

En zone méditerranéenne, la surexploitation, le surpâturage et les incendies ont conduit à une régression souvent irréversible de la couverture forestière, avec de très graves conséquences sur l'environnement. Face à cette situation critique, l'utilisation des espèces arborescentes pionnières, à usages multiples, comme le caroubier, adaptée aux aléas climatiques, reste une bonne stratégie. L'objectif de la présente publication est de mettre en évidence l'importance socio-économique du caroubier et de son rôle écologique, dans la perspective d'une promotion de son utilisation pour un développement durable.

Mots-clés : Méditerranée, caroubier, *Ceratonia siliqua*, espèce agro-sylvo-pastorale, développement durable.

---

## Summary

### Carob tree (*Ceratonia siliqua*): a multiple-usage Mediterranean species

In Mediterranean areas, overexploitation, overgrazing and wildfire have led to a frequently irreversible shrinking of the forest cover, with very serious consequences for the environment. Faced with this critical situation, the use of pioneer bush and tree species such as the carob tree, with multiple usages and adapted to climatic risks, remains a good strategy. The aim of this paper is to highlight the socio-economic importance of the carob and its ecological role, with a view to promoting its use in sustainable development.

Key words: Mediterranean, carob tree, *Ceratonia siliqua*, agro-sylvo-pastoral species, sustainable development.

---

## Resumen

### El algarroba (*Ceratonia siliqua*) : especie mediterranea con multiple-uso.

En zonas mediterráneas, la explotación excesiva, el pastoralismo excesivo y los incendios condujeron a una regresión frecuentemente irreversible de la cobertura forestal, con consecuencias muy graves sobre el medio ambiente. Frente a esta situación crítica, la utilización de las especies arborescentes pioneras a uso múltiple como el algarrobo, adaptadas a los riegos climáticos siguen siendo una buena estrategia. El objetivo de la presente publicación consiste en poner en relieve la importancia socioeconómica del algarrobo y su papel ecológico, en la perspectiva de una promoción de su utilización para un desarrollo sostenible.

Palabras clave : Mediterráneo, algarrobo, *Ceratonia siliqua*, especie agro-sylvo-pastoral, desarrollo sostenible.