

---

# Exploitation du caroubier (*Ceratonia siliqua* L.) dans la Commune d'Aïn Beïda, région de Chefchaouen

Naoual GHARNIT\*, Nouredine EL MTILI\*,  
Ahmed TOUBI ENNABILI\* & Abdeslam ENNABILI\*

## 1. INTRODUCTION

Le caroubier (*Ceratonia siliqua* L.) est une espèce remarquable de la famille des *Leguminosae* dont la culture s'est propagée dans l'ensemble du bassin méditerranéen. C'est un arbre ou arbuste à feuillage persistant pouvant s'élever à 20 m de hauteur quand les conditions climatiques sont idéales (Emberger, 1938; Evreinoff, 1960; Quezel & Santa, 1962/63; Catarino, 1993). Le caroubier est une espèce polygame dioïque ou monoïque avec des fleurs mâles, femelles ou hermaphrodites (Metro & Sauvage, 1955; Tucker, 1992). Il résiste bien à la sécheresse (Lo Gullo *et al.*, 1986; Nunes *et al.*, 1989) et possède une longévité jusqu'à 200 ans (Rejeb *et al.*, 1991).

Les caroubes présentent un intérêt économique très important en plusieurs domaines, à savoir l'industrie agro-alimentaire, la confiserie, l'industrie cosmétique, les produits pharmaceutiques, la tannerie, etc. (Bellakhdar, 1997; Berna *et al.*, 1997; Roukas, 1999). La production mondiale est estimée à environ 310 000 tonnes/an, correspondant à 200 000 ha. Cette production dépend des cultivars, des régions et des pratiques culturales (Battle & Tous, 1997). Les graines de cette essence contribuent à plus de 60 % du prix de commercialisation des gousses (Roukas, 1998). Au Maroc, l'industrialisation des produits du caroubier connaît un remarquable développement (Catarino, 1993). Elle classe le pays au quatrième rang après l'Espagne, l'Italie et le Portugal. La production marocaine des caroubes a augmentée de 19 000 tonnes en 1981 à 24 000 tonnes en 1986 (Ouchkif, 1988). Battle & Tous (1997) ont rapporté une estimation de 26 000 tonnes. Du fait de son intérêt économique, plusieurs tentatives de multiplication *in vitro* ont été menées chez le caroubier. À titre d'exemple, on peut citer Daaloul *et al.* (1991), Belaizi *et al.* (1994) et Gharnit (1997).

---

\* Association de développement dans l'environnement montagneux (ADEM),  
B.P. 214 Chefchaouen, Maroc

Le caroubier constitue un arbre ornemental, en particulier, dans les zones urbaines pour ses facultés d'adaptation (Catarino, 1993; Battle & Tous, 1998). Pendant de nombreuses années, le caroubier a été cultivé le long des rues et des boulevards de toutes les villes de Californie, vu sa nappe verte et persistante et son ombrage (Eliot, 1949).

Actuellement, le caroubier est utilisé en xérojardinage dans les pays méditerranéens (Battle & Tous, 1997). Au Maroc, le caroubier est bien conservé dans des lieux saints (marabouts et cimetières). Ses plantations caractérisent aussi plusieurs sites urbains et villageois datant de l'époque du protectorat. De récents aménagements d'espaces verts urbains, périurbains et touristiques intègrent le caroubier comme ornementation de ces espaces (Gharnit *et al.*, 2001).

Dans une étude récente, on a souligné que le caroubier naturel et domestiqué de la région de Chefchaouen comporte 4 variétés sociales, cultivars ou types: *lanta*, *dkar* productive, *dkar* non productive et stérile (Gharnit *et al.*, 2001).

Le présent travail tend à suivre en particulier la production des gousses et graines des variétés sociales précitées dans la Commune de Aïn Beïda en vue de leur valorisation dans le reboisement des zones climatiques défavorisées et dans des plantations urbaines.

## 2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

L'aire d'étude dépend de la Commune rurale de Aïn Beïda de la Province de Chefchaouen au Nord-ouest du Maroc (Figure 1). Elle est caractérisée par un bioclimat sub-humide à hiver tempéré. Les précipitations annuelles peuvent dépasser 800 mm. Les températures maximales excèdent 35°C en été et enregistrent une moyenne de 11°C en hiver. La période sèche s'étale du mois d'avril au mois d'octobre. D'un point de vue biogéographique, cette zone appartient à la sous-région du Rif. Mais, la végétation naturelle souffre d'une pression multiple: extension des cultures, capriculture, extraction du bois, etc. La densité de la population est de 46 habitants/km<sup>2</sup> (ADL, 1997).

La zone d'étude choisie connaît une forte domestication du caroubier. Certains agriculteurs disposent, en plus, de suffisamment de renseignements culturels tels que l'âge des pieds, le greffage, etc. La production totale par arbre a été estimée pour 52 arbres, intéressant un total d'environ 8 ha d'exploitations privées et ce, durant quatre saisons de collecte (1998-2001). Le rendement des gousses en graines a été évalué sur base de 1560 gousses prélevées au hasard des deux variétés *lanta* et *dkar* productive.

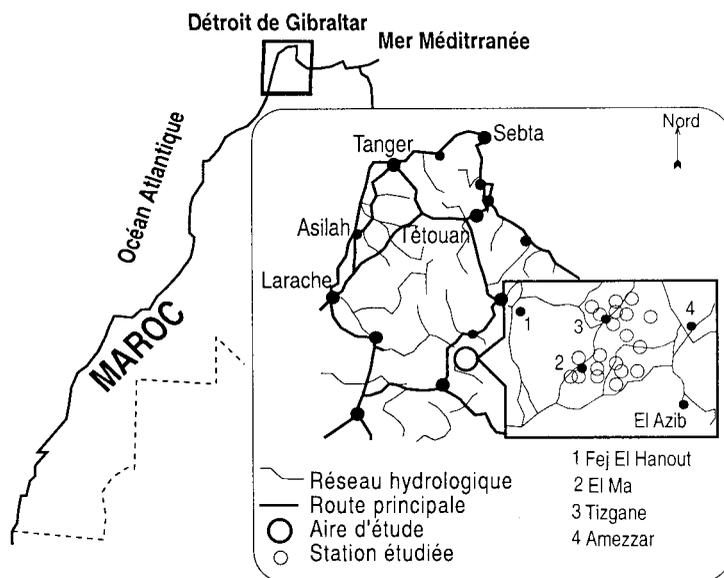


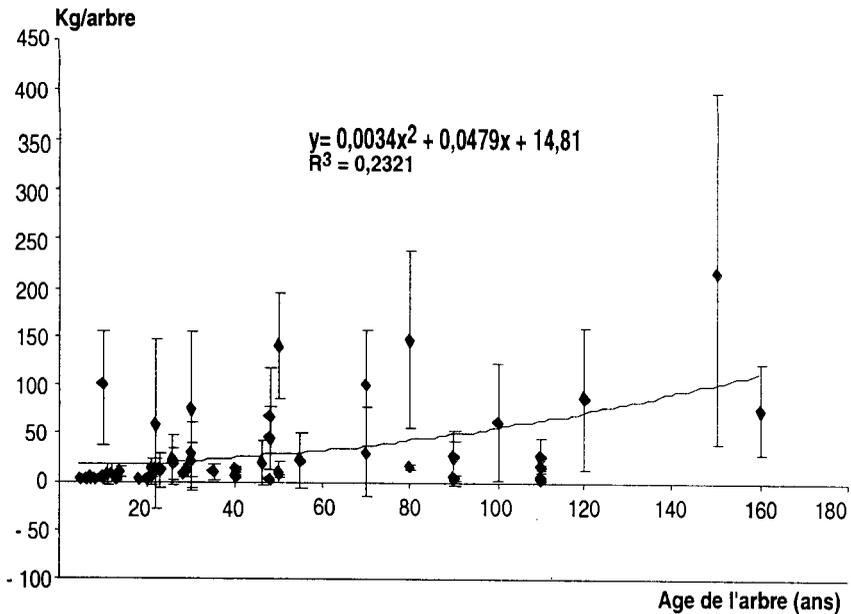
Figure 1. Situation de l'aire d'étude

### 3. RÉSULTATS ET DISCUSSION

Dans l'aire d'étude, le caroubier se trouve en plantations mixtes, particulièrement avec l'olivier, le figuier et la vigne. La domestication locale de cette espèce se limite principalement au greffage des pieds non productifs et aux entretiens en taillis ou par émondage et/ou ébranchage. Les plantations du caroubier issues de semis sont assez récentes.

Depuis longtemps, la caroube a été localement consommée par les habitants et utilisée comme additif en élevage. Ce n'est qu'à partir des années 80 que sa commercialisation a connu un essor. Le caroubier est utilisé en ébranchage, et secondairement, en médecine traditionnelle, en artisanat et comme bois de feu. Il est considéré comme l'une des essences principales de la miellée *merrouna*, très recherchée à l'échelle locale (Ennabili *et al.*, 2001).

L'évolution de la production moyenne par arbre pendant 4 années successives, en fonction de l'âge, montre une tendance polynomiale (Figure 2). Cette production demeure aussi liée à d'autres facteurs comme type de l'arbre, l'année de récolte et la station. Le rendement annuel atteint en moyenne 432 kg par arbre pour la variété *dkar* productive et 263 kg par arbre pour la variété *lanta*.



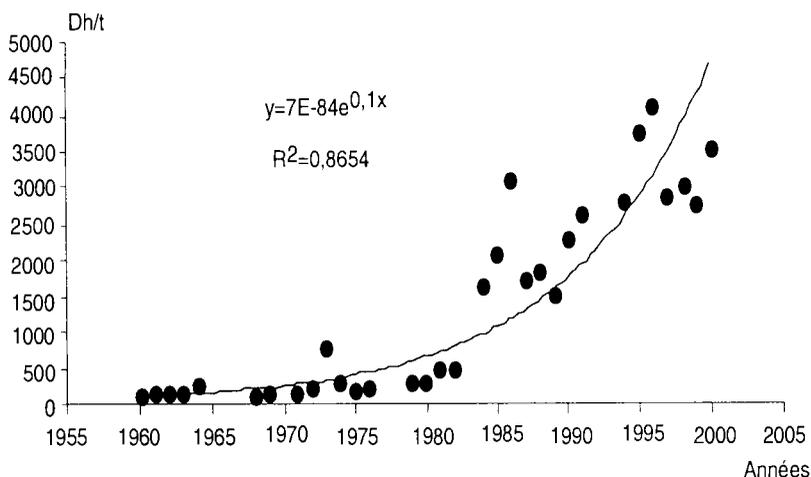
**Figure 2. Évolution de la production moyenne des caroubes (1998-2001)**

Le rendement moyen des gousses en graines est de  $20,5 \pm 7,7 \%$  pour la variété *dkar* productive et de  $18,5 \pm 6,9 \%$  ( $n = 330$ ) pour la variété *lanta*. Ceci montre nettement l'intérêt industriel de la variété *dkar* productive par rapport à la variété *lanta*.

Les valeurs de production obtenues sont en accord avec Ouchkif (1988) et Zouhair (1996), soit une variation de 10 à  $250 \text{ kg.arbre}^{-1}.\text{an}^{-1}$ . Cependant, Bonzom *et al.* (1878) et Bolanos (1955) ont rapporté des rendements en caroubes supérieurs de 500 à  $1380 \text{ kg.arbre}^{-1}.\text{an}^{-1}$ .

Nos résultats relatifs au rendement des gousses en graines recourent les inférences de Tous *et al.* (1995) chez deux types du caroubier en Andalousie. D'autres auteurs ont cependant souligné des taux inférieurs chez des cultivars en Catalogne, aux Îles Baléares, au Portugal et en Sicile (Pietri & Rostagno, 1991; Barbagallo *et al.*, 1997; Battle & Tous, 1990, 1997).

En général, la caroube commercialisée à l'échelle locale est destinée à l'industrie. La vente des caroubes a connu une nette augmentation durant la période de 1985 à 1995 en dépassant exceptionnellement 4 000,00 dirhams par tonne (Figure 3).



**Figure 3. Évolution du prix unitaire des caroubes (1960-2000)**

Pour une tranche d'agriculteurs de moins de 10%, le revenu brut moyen est évalué à 2 600,00 dirhams. an<sup>-1</sup>. exploitant<sup>-1</sup>. Cette recette constitue environ 20% du revenu agricole par foyer de la Commune (ADL, 1997).

La variété *dkar* productive peut être donc recommandée pour le reboisement à grande échelle des zones rurales, aussi bien pour son intérêt socio-économique (vente des gousses, ébranchage, apiculture, etc.) que pour son intérêt écologique et environnemental (adaptation aux sols défavorisés, tolérance de la sécheresse, lutte contre l'érosion, etc.). Sa plantation demande un grand écartement à cause de son extrême vigueur.

Au niveau des zones urbaines, la plantation de la variété *dkar* productive serait un bon choix, vu sa nappe foliaire très dense, sa croissance lente ne nécessitant pas d'apports fréquents de fertilisants, ne subissant pas de verse, comme la variété *lanta*, et pouvant générer des recettes supplémentaires. La qualité de l'ombre que génère ce type de caroubier est mise en exergue par un conte populaire "*eddal del hjar, de jdar wel kharroub de dkar*" signifiant qu'il n'y a pas mieux que l'ombre des blocs de pierres, de chaumières et de ce type de caroubier.

Cependant, les chutes des gousses matures et des fleurs avortées peuvent susciter des entretiens réguliers pour le maintien de la propreté des rues et des jardins. La variété *dkar* non productive est non conseillée dans ce contexte à cause de mauvaises odeurs et des cas d'allergie au pollen lors de sa floraison.

#### 4. CONCLUSION

La production en gousses par arbre, ainsi que le rendement des gousses en graines les plus élevés correspondent au type *dkar* productif qui regroupe les pieds spontanés et non greffés. Pour le caroubier, ce type constituerait un choix judicieux pour les plantations aussi bien en zones rurales qu'en zones urbaines. Toutefois, sa reconnaissance à l'état jeune reste impossible, et des travaux de régénération *in vivo* ou *in vitro* sont à encourager afin de conserver ce matériel sauvage.

#### RÉFÉRENCES CITÉES

- ADL-Agencia de Desarrollo Local de Chefchaouen (1997) Plan estratégico de desarrollo local de las comarcas de Bab Taza y Mokrisset (Provincia de Chefchaouen). Cooperación Hispano-marroquí, Chefchaouen, Marruecos. 93 p.
- Barbagallo MG, Di Lorenzo R, Meli R & Crescimanno FG (1997) Characterization of carob germplasm (*Ceratonia siliqua* L.) in Sicily. *J. Hort. Sc.* 72(4): 537-543
- Battle I & Tous J (1997) Carob tree *Ceratonia siliqua* L. Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops.17. Institute of Plant Genetics and Crop plant Research, Gatersleben/International Plant Genetic Resources Institute, Rome. 92 p.
- Battle I & Tous J (1998) Rojal'carob. *Fruit varieties Journal* 52 (1): 51-52
- Battle I, & Tous J (1990) Cultivares autoctonos de algarrobo (*Ceratonia siliqua* L.) en Catalonia. *Invest. Agr.: Prod. Prot. Veg.* 5(2): 223-238
- Belaizi M, Bolen MR & Boxus P (1994) Régénération *in vitro* et acclimation du caroubier (*Ceratonia siliqua* L.). Dans " Quel avenir pour l'amélioration des plantes? ", J. Dubois et Y. Demerly (eds). J. Libbey Eurotext. pp. 227-232
- Bellakhdar J (1997) La pharmacopée marocaine. Médecine arabe ancienne et savoirs populaires. IBIS press, Paris. 764 p.
- Berna A, Perz-Gago MB, Gwardiola VG, Salazar D & Mulet A (1997) Effect of temperature on isobutyric acid loss during roasting of carob kibble. *J. Agric. Food Chem.* 45: 4084-4087
- Bolanos M (1955) Rapport sur le caroubier. Instituto forestal de investigaciones y experiencias, Madrid. 6 p.
- Bonzom E, Delamotte & Rivière Ch (1878) Du caroubier et de la caroube. Plantation et greffage du caroubier en Algérie. Maulde et Cock, Paris. 66 p.
- Catarino F (1993) Le caroubier. Une plante exemplaire. *Naturopa* 73: 14-15
- Daaloul A, Aaouine M & Sakka K (1991) Les biotechnologies dans les systèmes de recherche agronomique du Maghreb. Stratégies mises en œuvre: cas de l'Algérie, du Maroc et de la Tunisie. *Options Méditerranéennes, Série Séminaires* 14: 105-112

- Eliot Coit (1949) Carob culture in the semi-arid Southwest. In W. Rihenhuse (ed.). 17p.
- Emberger L (1938) Les arbres du Maroc et comment les reconnaître. Larousse, Edit Paris. 317 p.
- Ennabili A, Gharnit N & El Hamdouni EM (2001) Inventory and social interest of medicinal, aromatic and honey-plants from Mokrisset (NW of Morocco). *Stud. Bot.* 19: 57-74
- Evreinoff V.A. (1960) Étude pomologique sur le caroubier (*Ceratonia siliqua* L.). *Trav. Lab. For. Toulouse*, I(VI): art. VI.
- Gharnit N (1997) Le caroubier (*Ceratonia siliqua* L.): essais de propagation *in vitro* et intérêt socio-économique au Cercle de Mokrisset (NW du Maroc). Mémoire CEA, Faculté des Sciences de Tétouan, Maroc. 48 p.
- Gharnit N, El Mtili N, Toubi Ennabili A & Ennabili A (2001) Social characterisation and exploitation of carob tree (*Ceratonia siliqua* L.) from Mokrisset and Bab Taza (NW of Morocco). *Science Letters* 3(2): 10 p.
- Lo Gullo MA, Salleo S & Rosso R (1986) Drought Avoidance Strategy in *Ceratonia siliqua* L., a Mesomorphic-leaved Tree in the Xeric Mediterranean Area. *Annals of Botany* 58: 745-756
- Metro A & Sauvage C (1955) Flore des végétaux ligneux de la Mamora. La nature au Maroc, Marcel Bon Vesoul, Casablanca. 498 p.
- Nunes MA, Catarino F & Pinto E (1989) Stratégies for acclimation to seasonal drought in *ceratonia siliqua* leaves. *Physiologia Plantarum* 77: 150-156
- Ouchkif M (1988) Étude sur le caroubier. Projet Oued Srou, Ministère de l'Agriculture et de la Réforme Agraire, Maroc. 42 p.
- Pietri A & Rostagno P (1991) Una ricchezza da rivalutare. II. Carrubo e i suoi frutti. *Gen.* 1&2: 24-29
- Quezel P & Santa S (1962/63) Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Ed. CNRS, Paris. 1170 p.
- Rejeb MN, Laffray D & Louguet P (1991) Physiologie du caroubier (*Ceratonia siliqua* L.) en Tunisie. *Physiologie des arbres et arbustes en zones arides et semi-arides* pp. 417-426
- Roukas T (1998) Carob pod: a new substrate for citric acid production by *Aspergillus niger*. *Applied Biochemistry and Biotechnology* 74: 43-53
- Roukas T (1999) Citric acid production from carob pod by solid-state fermentation. *Enzyme and microbial Technology* 24: 54-59
- Tous J, Battle I & Romero A (1995) Prospección de variedades de algarrobo (*Ceratonia siliqua* L.) in Andalucía. VI Congreso de la Sociedad Española de Ciencias Hortícolas, Barcelona, Spain. 94 p.
- Tucker SC (1992) The developmental basis for sexual expression in *Ceratonia siliqua* (*Leguminosae: Caesalpinioideae: cassieae*). *Amer. J. Bot.* 79(3): 318-327
- Zouhair O (1996) Le caroubier (Situation actuelle et perspectives d'avenir). Inédit. 21 p.

### Résumé

Le caroubier (*Ceratonia siliqua* L.) présente une essence de choix aussi bien pour le reboisement des zones rurales défavorisées que pour la plantation des allées et des espaces verts urbains. Afin de suivre en particulier la production des variétés ou types du caroubier en vue de leur valorisation, une étude de cas a été menée dans la Commune de Aïn Beïda de la Province de Chefchaouen (Nord-ouest du Maroc). Le rendement en gousses annuel atteint 432 kg par arbre chez la variété *dkar* productive (pieds spontanés) et 263 kg par arbre chez la variété *lanta* (pieds greffés). Le rendement des gousses en graines est en moyenne de 20,5 % et 18,5 % dans le même ordre. Le revenu brut annuel peut dépasser 4000,00 dirhams par tonne et par exploitant. Selon les circonstances, l'un ou l'autre type peut être recommandé en plantations des zones rurales et/ou urbaines.