

Floraison et production de fruits de l'arganier

F. Bani-Aameur¹

Introduction

Argania spinosa L. (Skeels) est l'unique espèce du genre *Argania*, une Syderoxyloideae de la famille des Sapotacées (Auberville, 1964). C'est un arbre pérenne endémique du Maroc localisé surtout au sud-ouest du pays entre Safi et Sidi Ifni (Baehni, 1948 ; Ehrig, 1974 ; Prendergast et Walker, 1992).

L'arganier est surtout connu par son adaptation à l'aridité et par l'huile extraite des amandes des fruits récoltés des arbres à l'état sauvage. Toutefois, la pulpe séchée, le tourteau et les feuilles constituent des sources d'aliment pour le bétail (Jaccard, 1926 ; Boudy, 1952 ; Sandret, 1957 ; Ehrig, 1974 ; M'hirit, 1989 ; Prendergast et Walker, 1992 ; Maurin, 1992). Son exploitation se fait toujours selon le mode d'économie de cueillette. Pourtant, l'huile d'argan constitue jusqu'à 25 % des lipides consommés dans la région. Elle fait l'objet d'un flux commercial à travers le Maroc et commence même à être demandée au niveau international pour des usages en diététique et en cosmétologie. Les usages multiples de l'arganier, surtout l'intérêt porté à l'huile combiné à la résistance à l'aridité, en font un bon candidat à la domestication et à l'amélioration génétique pour les zones arides.

¹ Laboratoire de recherche sur la variabilité génétique, université Ibn Zohr, faculté des Sciences, BP 28/s, 80000 Agadir, Maroc.
E-mail : baniaameur@hotmail.com

Actuellement, la production en fruits de l'arganier est irrégulière et les informations intéressant la floraison et l'élaboration du rendement en fruits sont rares. Pour contribuer à combler ce déficit quant à l'estimation du rendement, d'une part, et à la mise au point des techniques d'hybridation en vue du démarrage d'un programme d'amélioration génétique des plantes, d'autre part, nous avons initié plusieurs travaux concernant la floraison et la fructification dont les résultats seront récapitulés dans cette présentation.

I Biologie florale

La floraison

Chez l'arganier, on observe deux types de floraison : une floraison pauciflore, peu abondante, sur les rameaux âgés lignifiés ; elle est la première à être observée ; une floraison très abondante et plus tardive sur les nouvelles pousses (Ferradous *et al.*, 1996, Bani-Aameur *et al.*, 1999 ; Bani Aameur et Benlahbil, 1999 ; Bani-Aameur 2000 a et b).

Les fleurs apparaissent dès la fin du mois de septembre sur les arbres précoces. Sur les arbres tardifs, la floraison démarre lentement à partir du mois de décembre. Le pic de la floraison tardive se situe en mars. Cependant chez certains arbres, la floraison peut s'échelonner sur presque toute la saison humide. Après chaque pluie, de nouvelles fleurs apparaissent ce qui se traduit par des fruits de tailles différentes sur le même arbre.

Trois types d'arganiers peuvent ainsi être distingués :

- les arganiers précoces qui commencent à fleurir en automne et dont les fruits mûrs commencent leur abscission seize mois plus tard, au printemps de l'année de fructification ;
- les arganiers tardifs dont la floraison se produit en hiver de l'année de floraison et dont la chute des fruits mûrs aura lieu au cours de l'été de l'année de fructification ;
- les arganiers qui fleurissent sur une période plus ou moins étendue chevauchant entre l'automne et le printemps de l'année de flo-

raison et dont la chute des fruits mûrs s'étale entre le printemps et l'été de l'année de fructification.

L'intensité de la floraison varie largement selon les années climatiques et les sites géographiques. Une importante variabilité a été observée entre les arbres pour l'intensité, l'étendue et l'époque de floraison (Metro, 1952 ; Montoya, 1984 ; Ferradous *et al.*, 1996 ; Bani-Aameur et Benlahbil, 1999, Bani-Aameur, 2000 a et b).

Les phases phénologiques de la fleur

La fleur de l'arganier est monoïque, pentamère, constituée en glomérules localisés au niveau des entrenœuds et à l'aisselle des feuilles et pouvant être composé de 15 fleurs et plus (Perrot, 1907 ; Ferradous *et al.*, 1996 ; Bani-Aameur, 2000 a). Dans un glomérule, la fleur la plus centrale se développe en premier, suivie progressivement par les fleurs avoisinantes selon trois phases phénologiques : le bouton floral BF (1-2 mm), le bouton floral avec style apparent BFS (2-3,15 mm) et la fleur épanouie FE (2-3,15 mm). Ces deux dernières phases atteignent leur maximum pendant vingt jours durant le pic de la floraison, ce qui correspond au flux génique maximum, celui-ci étant favorisé par la réceptivité des stigmates et la viabilité du pollen. L'anthèse débute déjà au stade BF mais n'est complète qu'au stade BFS alors que les anthères sont encore contenues dans le perianth (Belmouden et Bani-Aameur, 1995, Deroin et Bani-Aameur, 1999).

La pollinisation

La pollinisation de l'arganier est surtout entomophile, les insectes intervenant pour plus de 60 % (Benlahbil et Bani-Aameur, 1999 a).

La transmission des allèles dépend entre autre de la disponibilité du pollen, de sa fertilité, de son transport, de la réceptivité du stigmate. La fertilité du pollen est variable selon les arbres et les années climatiques (99 % à 40 %) (Belmouden et Bani-Aameur, 1995 ; Benlahbil et Bani-Aameur, 1999). Le style de la fleur est plus réceptif au stade fleur épanouie (Benlahbil et Bani-Aameur, 1999 b).

I Production en fruits

La fructification

Tous les rameaux de l'arganier fleurissent. Toutefois, si on considère les rameaux de l'année, les rameaux de plus d'un an, les rameaux de plus de deux ans et les branches principales, la branche fructifère et le rameau de plus de deux ans sont les seuls à porter de fruits à maturité (Zahidi *et al.*, 1995, Zahidi et Bani-Aameur, 1997 ; Zahidi, 1997). Selon les conditions climatiques de l'année, quand la fructification est faible à moyenne, aucune différence entre les deux types de rameaux n'est observée. En revanche, en année favorable, le rameau de plus de deux ans porte plus de fruits que la branche.

Au cours d'une année donnée, tous les arbres ne fructifient pas (Ferradous, 1995 ; Zahidi, 1997 ; Oukarroum et Bani-Aameur, 1999 a,b). Certains produisent des fruits tous les ans, d'autres une année sur deux et d'autres sur une période de plus de trois ans.

Le cycle de floraison-fructification s'étale sur une période de 9 à 16 mois selon les arbres (Ferradous *et al.* 1996, Bani-Aameur *et al.*, 1998, Benlahbil et Bani-aameur, 1999). Certains arbres portent des fruits noués une fois par campagne en mars (arbre précoce) ou en juin (arbre tardif), alors que d'autres arbres sont capables de fleurir deux fois et donc de produire des fruits précoces et des fruits tardifs sur le même pied. Chez les arbres précoces, la maturation des fruits issus des fleurs fécondées en automne de l'année précédente a lieu au mois de mai. Chez les arbres tardifs, la maturation des fruits issus des fleurs fécondés au printemps de l'année précédente a lieu au mois d'août. Tandis que chez les arbres intermédiaires, les fruits sont de tailles très variables, leur maturation étant étalée entre le printemps et l'été.

Rendement en fruits et en huile

Le fruit de l'arganier est une drupe dont la couleur à maturité évolue vers le jaune ou le rouge (Bani-Aameur *et al.* 1999). Il présente

six formes différentes : fusiforme ; ovale apiculée, ovale, goutte, arrondie et globuleuse. Sa taille varie de 1 à 5 cm. Les fruits mûrs de l'arganier, étant sénescents, ne sont pas récoltés directement sur l'arbre, on les collecte sous les arbres.

L'arganier réagit à la sécheresse par la perte des feuilles, des fleurs et des fruits (Ferradous *et al.* 1996, Zahidi, 1997 ; Bani-Aameur *et al.*, 1998 ; Oukarroum, 1999). Le pourcentage de pertes en nombre de fruits, dues à la chute physiologique, varie dans de grandes proportions. Sur dix arbres observés à Ait Melloul en 1995, il a varié de 3 à 39 %. Dans ce cas, les rendements des arbres en fruits mûrs séchés ont varié de 1,5 à 22,4 kg.

La teneur des amandes en huile est aussi très variable selon les génotypes. Il en est de même du pourcentage du poids de la pulpe, des noyaux, de la coque, des amandes et d'huile par rapport au poids total des fruits. Sur un échantillon de 12 arbres observés pendant trois ans, le pourcentage moyen de la coque représente plus de 50 % du poids du fruit sec tandis que la pulpe varie entre 35,4 % et 37,5 %. La coque varie de 57,1 % à 55,3 %, l'amande de 7,1 % à 6,9 % et le pourcentage en huile des fruit varie entre 3,1 % et 2,7 %. La teneur en huile des amandes varie de 44,1 % à 39,2 %. On se rend ainsi compte du progrès potentiel remarquable de l'amélioration génétique de cette espèce dans le cadre d'un programme de domestication en tant qu'arbre fruitier oléicole.

Malgré la très grande variabilité observée entre les arbres, la productivité en fruits de l'arganier, à l'état sauvage, est tributaire des conditions climatiques notamment de la pluviométrie qui règne au moment de la floraison et de la croissance des fruits. En effet, les précipitations au printemps favorisent une bonne floraison et les précipitations au automne favorise le grossissement du fruit. Mais globalement, la productivité en fruits dépend de la fréquence des arbres fructifères au cours de l'année de récolte des fruits.

L'arganier étant surtout valorisé par son fruit, ces travaux montrent surtout les potentiels disponibles pour l'amélioration de la fructification à la fois par le choix de génotypes performants et par l'optimisation des techniques de production.

Bibliographie

- Auberville A 1964 —
Sapotacées. *Adansonia*, mémoire n° 1.
- Baehni C 1948 —
Mémoires sur les Sapotacées.
1. Système de classification.
Candolea 7 : 394-476.
- Bani-Aameur F, Ferradous A.,
Dupuis P 1999 —
Typology of *Argania spinosa*
(Sapotaceae) fruits and stones.
Forest Genetics 6 (1) : 213-219.
- Bani-Aameur F, 2000 a —
Phenological phases of *Argania spinosa* (L.) Skeels flower.
Forest Genetics 7 : 333-338.
- Bani-Aameur, F., 2000 b —
Argania spinosa (L.) Skeels flowering phenology. Genetic Resources and Crop Evolution. In press.
- Bani-Aameur F., Louali L.,
Dupuis P., 1998 —
Maturation et chute des fruits de l'arganier. Actes de l'Institut agronomique et vétérinaire Hassan II 18 (3) : 137-144.
- Belmouden S, Bani-Aameur F. 1995 —
Contribution à l'étude de l'anthèse et à la viabilité du grain de pollen.
In : Actes du colloque international La forêt face à la désertification : cas des arganeraies. Faculté des Sciences d'Agadir, 57-62.
- Benlahbil S., Bani-Aameur F. 1999 a —
La pollinisation de l'arganier est surtout entomophile.
In : F. Bani-Aameur (éd.). Colloque international sur les ressources végétales : L'arganier et les plantes des zones arides et semi-arides. Faculté des Sciences d'Agadir 23-25 avril 1998 : 119-120.
- Benlahbil S., Bani-Aameur F 1999 b —
Réceptivité du stigmate de la fleur d'arganier. In : F. Bani-Aameur (éd.). Colloque international sur les ressources végétales : L'arganier et les plantes des zones arides et semi-arides. Faculté des Sciences d'Agadir 23-25 avril 1998 : 202-206.
- Boudy P. 1952 —
Arganier (*Argania spinosa*). In Guide du forestier en Afrique du Nord, 185-195. La Maison Rustique. Paris.
- Bani-Aameur F., Benlahbil S. 1999 —
Flowering and fruiting periods of argan (*Argania spinosa* (L. Skeels)). Conference on Plant Taxonomy, Lisbon 16-19 September 1999 : 25.
- Deroin Th, Bani-Aameur F. 1999 —
Les singularités de l'anatomie florale de l'arganier (*Argania spinosa* (L. Skeels, Sapotaceae)), réponses aux contraintes de l'aridité.
In : Bani-Aameur F, ed. Colloque international sur les ressources végétales : L'arganier et les plantes des zones arides et semi-arides. Faculté des Sciences d'Agadir 23-25 avril 1998 : 202-206.
- Ehrig F R 1974 —
Die arganie charakter, okologie und wirtschaftliche bedeutung eines tertiarreliktes in Morokko. Ptermanns geographische Mitteilungen 118 (2) : 117-125.
- Ferradous A., 1995 —
Diversité génétique de quelques caractères morphologiques du fruit et du noyau de l'arganier (*Argania spinosa* (L.) Skeels). Thèse de Diplôme des études supérieures de 3e cycle (DES), faculté des Sciences, université Ibn Zohr. Agadir. 180 p + annexes.
- Ferradous A, Bani-Aameur F,
Dupuis P. 1996 —
Climat stationnel, phénologie et fructification de l'arganier. Actes de l'Institut agronomique et vétérinaire Hassan II 17 : 51-60

- Jaccard P. 1926 —
L'arganier, sapotacée oléagineuse
du Maroc. Pharmaceutica Acta
Helveticae. 11 : 203-209.
- Maurin R., 1992 —
L'huile d'argan *Argania spinosa* (L.)
Skeel sapotaceae. Revue française
des corps gras, n° 5/6 : 139-146.
- Metro A., 1952 —
Observations préliminaires faites sur
l'arganier à l'Oued Cherrate et à
Dar Askraoui en vue de sélections
généalogiques. Ann. Rech. Forest.
(Rabat), rapport annuel : 201-215.
- M'hirit O. 1989 —
L'arganier une espèce fruitière
forestière à usage multiple.
In : Formation forestière continue,
thème « l'Arganier », Station de
recherches forestière, Agadir,
13-17 mars : 31-57
- Montoya O., J. M., 1984 —
El argan (*Argania spinosa* (L.)
Skeels). Potencial silvopastoral y de
replacacion en Espana. Anales del
Institu Nacional de Investigaciones
Agrarias, Serie Forestal 8 : 141-152
- Oukarroum A. 1999 —
Contribution à l'étude de la
productivité de l'arganier (*Argania
spinosa* (L.) Skeels) dans trois
environnements différents. Mémoire
de Desa Sciences de l'eau et de
l'environnement : Milieu marin et
continental. Faculté des Sciences,
université Ibn Zohr. Agadir., 49 p.
- Perrot EM. 1907 —
Le karité, l'argan et quelques autres
sapotacées à graines grasses de
l'Afrique. In : Les végétaux utiles
de l'Afrique tropicale française
3 : 127-158.
- Prendergast HDV, Walker CC. 1992 —
The argan: multipurpose tree of
Morocco. The Kew Magazine
9 : 76-85.
- Sandret F., 1957 —
La pulpe d'argan : composition
chimique et valeur fourragère,
variation au cours de la maturation.
Ann. Rech. For. (Rabat) 4 : 153-177.
- Zahidi A., Bani-Aameur F., 1996 —
La ramification fructifère de l'arganier
(*Argania spinosa* L. Skeels).
Première rencontre nationale
des étudiants chercheurs en Biologie.
Marrakech 17-19 décembre.
(Abstract) 69.
- Zahidi A., Bani-Aameur F.,
Dupuis P. 1995 —
Caractérisation de la ramification
de l'arganier. Actes du colloque
international La forêt face à la
désertification : cas des arganeraies.
Faculté des Sciences d'Agadir, 36-52.
- Zahidi A., F. Bani-Aameur. 1997 —
Diversité phénotypique de la
ramification fructifère de l'arganier.
Premier congrès national de
génétique et de biologie moléculaire.
Agadir 14-17 novembre 1997 : 71.
- Zahidi A, 1997 —
Phénologie, typologie et variabilité
génétique de la ramification et de la
foliation de l'Arganier (*Argania
spinosa* (L.) Skeels). Thèse de
Diplôme des études supérieures de
3e cycle (DES), faculté des Sciences,
université Ibn Zohr. Agadir,
171 p + annexes.