

AIT HAMMOU, R.^{1,3}, DAOUD, S.¹, HARROUNI, M.C.²



1 Laboratoire de Biotechnologies végétales, FSA, Agadir
 2 Département Paysage et Environnement, IAV Hassan II, Agadir
 3 Direction des Domaines Agricoles (Les Arômes du Maroc), Agadir



CIHEAM
 IAM MONTPELLIER

Introduction

L'arganier est un arbre endémique du Maroc qui joue un rôle socio-économique important. La désertification, le surpâturage et l'absence de conditions favorables pour la régénération naturelle ont causé une réduction alarmante de la superficie des forêts d'arganier (Defaa, 2013).

La propagation par semis a montré une hétérogénéité considérable au niveau de la vitesse de croissance, de l'architecture du plant, de la floraison et de la production de biomasse utile (El Mousadik et Petit, 1997). La propagation végétative reste donc le meilleur moyen de reproduire des caractères désirables, surtout relatifs à la productivité. Seulement, malgré les efforts déployés jusqu'à présent, on ne dispose pas encore d'une variété proprement dite d'arganier qui puisse justifier un programme de multiplication végétative intensive. C'est dans l'objectif d'arriver à une sélection clonale d'arbres aux caractères désirables (intérêt économique) que le présent travail est conduit au sein d'une population d'arganiers. Cette étude est très importante vu l'hétérogénéité observée dans la population initiale.

Matériel et méthodes

1. Site d'étude

Il s'agit d'une parcelle forestière de 100 ha située à la forêt d'Admine dans la périphérie d'Agadir qui contient 1000 arganiers adultes et 8000 jeunes arbres (plantés en 2007 et 2008).

2. Sélection des arbres productifs

Le marquage des arbres les plus vigoureux et les plus productifs a commencé en mai 2014. Par la suite, les 100 meilleurs arbres de chaque catégorie (adultes et jeunes), choisis sur la base de la production en fruits, ont été numérotés.

3. Caractérisation des arbres présélectionnés (arbres "Plus")

- Paramètres qualitatifs : Forme des fruits, présence d'épines, facilité de concassage ;
- Paramètres quantitatifs : Production totale, poids des fruits frais, nombre de fruits secs par 100 g, rendement en amandes après concassage manuel, rendement en huile par extraction à chaud, alternance.

4. Analyse statistique

Grâce à l'analyse en composantes principales (ACP) réalisée en utilisant le logiciel R sur les données recueillies, les têtes de clones intéressantes ont pu être identifiées.

Résultats et discussions

> Effet de la forme du fruit sur quelques critères de sélection

L'analyse de la variance a été appliquée en se basant sur les données des arbres adultes pour établir la relation entre la forme du fruit et quelques critères de sélection cités précédemment (tableau 1).

Tableau 1 : Effet de la forme du fruit sur quelques paramètres de sélection (Test Anova)

Facteur	Production en fruits		Nombre de graine s pour 100 g		Rendement en Amandes		Facilité du concassage		Rendement en huile		Taux d'alternance	
	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P
Forme du fruit	1,005	0,4	0,5	0,73	2,15	0,09	1,8	0,12	3,12	0,02*	0,62	0,64

Le tableau ANOVA montre que la forme du fruit a un effet significatif sur le rendement en huile alors que ce facteur n'a aucun effet significatif sur la production en fruits, le nombre de graines dans 100 g, le rendement en amandes, la facilité du concassage et le taux d'alternance. Le test de Newman et Keuls (Tableau 2) montre que la forme ovale montre une supériorité significative en termes de production d'huile par rapport aux autres types de fruits.

Tableau 2 : Effet de la forme du fruit sur les rendements moyens (Test de Newman et Keuls)

Type de fruit	OVAP	OV	GT	FM	ARR
Production d'huile (kg)	2,51±(0,7) b	3,57±(0,7) a	2,54±(1) b	2,34±(0,89)b	2,87±(0,6)ab

OVAP : ovale apiculée, OV : Ovale, GT : Goutte, FM : Fusiforme, ARR : Arrondie

> Sélection des arbres adultes

Les illustrations des deux axes de la Figure 2 montrent une hétérogénéité entre les différents arbres adultes. L'analyse en composantes principales (ACP) des variables étudiées montre la présence d'une grande corrélation entre le rendement en huile et la production totale alors que le nombre de fruits dans 100 g et le taux d'alternance ne représente aucune corrélation avec le rendement et la production en fruits (Figure 1). Dans la figure 2 on constate que les individus 13 et 8 ont un grand nombre de fruits pour 100 g et une faible alternance alors que les individus 1, 2, 3, 4, 5, 6 et 21 ont un grand rendement en huile et un taux d'alternance moyen. Les deux figures montrent clairement que les individus 1, 2, 3, 5, 8 et 21 sont les meilleurs en termes de rendement avec un faible taux d'alternance. L'analyse ACP suggère que c'est le groupe des arbres adultes constitué des individus 1, 2, 4, 5, 21, 3, 13 et 8 qui montre une supériorité agro

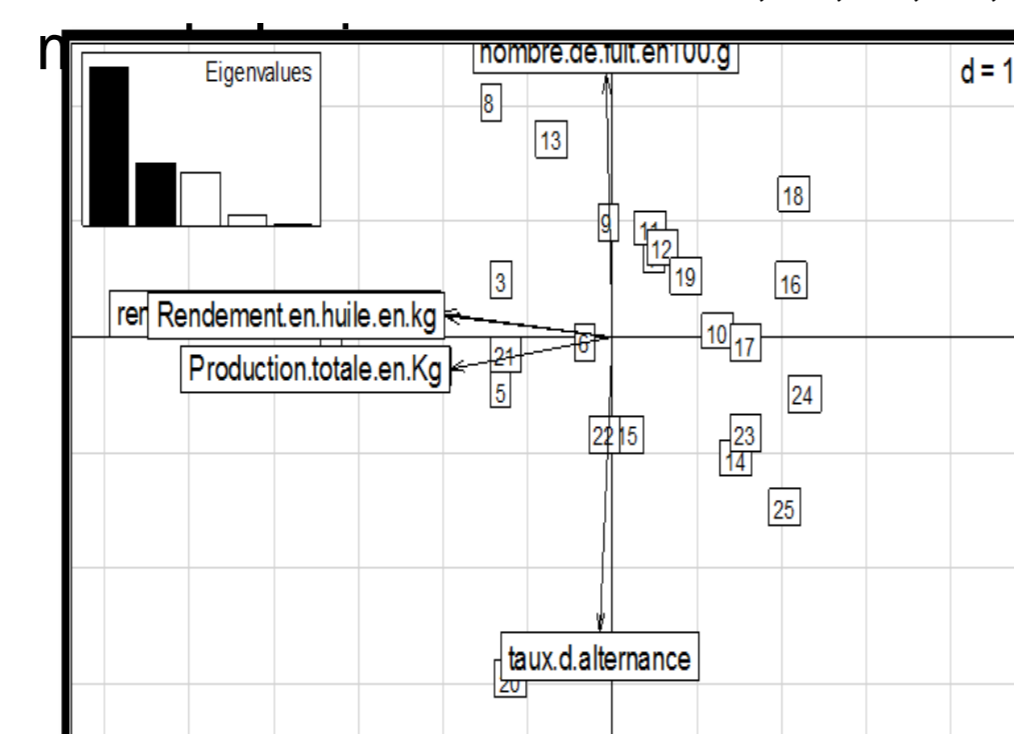


Figure 1 : Projection ACP des variables de sélection

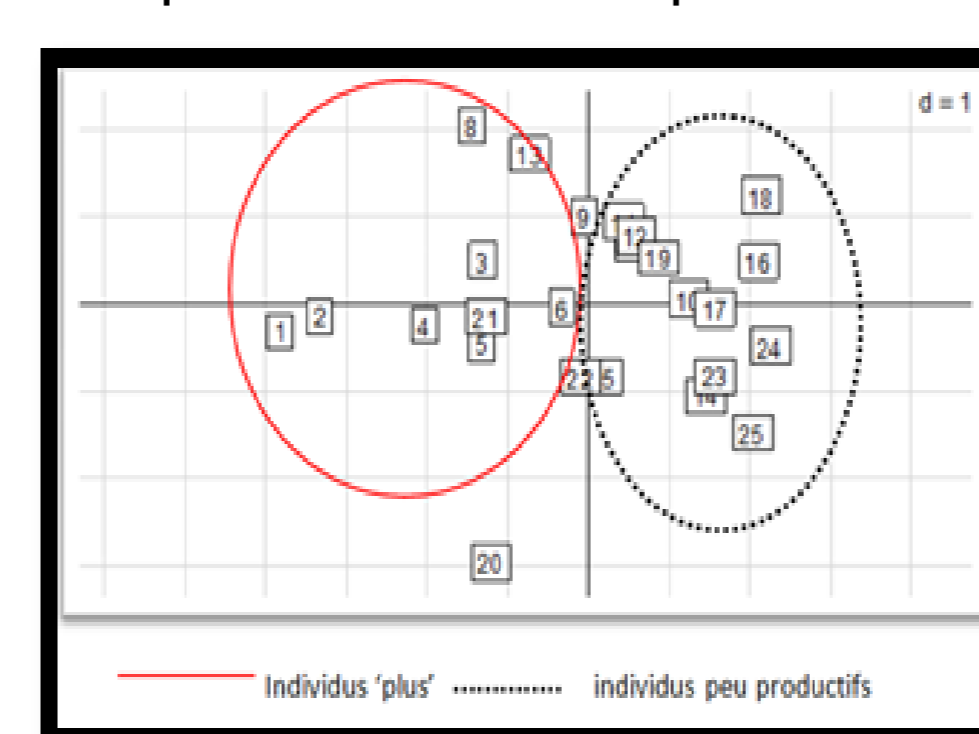


Figure 2 : Projection ACP des arbres adultes

> Sélection des jeunes arbres

Comme pour les arbres adultes, les figures issues de l'ACP des jeunes arbres (figure 3 & 4) montrent une hétérogénéité significative. Les variables étudiées montrent la présence d'une corrélation entre le rendement en huile et la production totale. L'analyse ACP suggère que le groupe des jeunes arbres montrant une supériorité agro morphologique est constitué des individus 1, 3, 4, 5, 6, 11, 14 et 7.

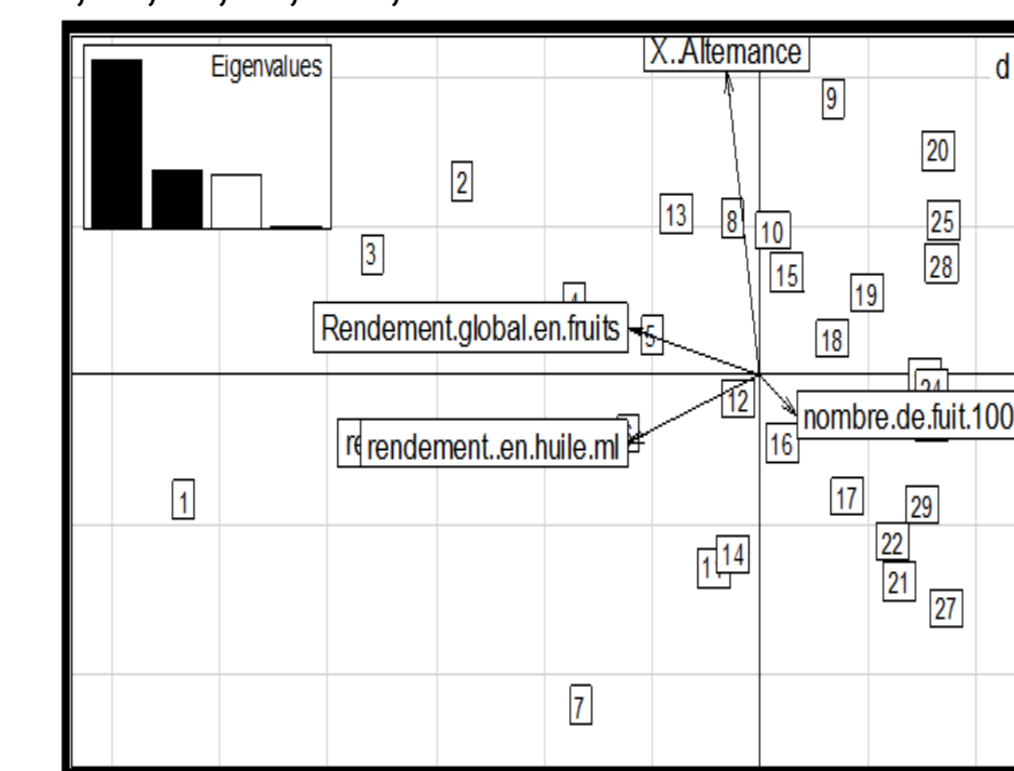


Figure 3 : Projection ACP des jeunes arganiers

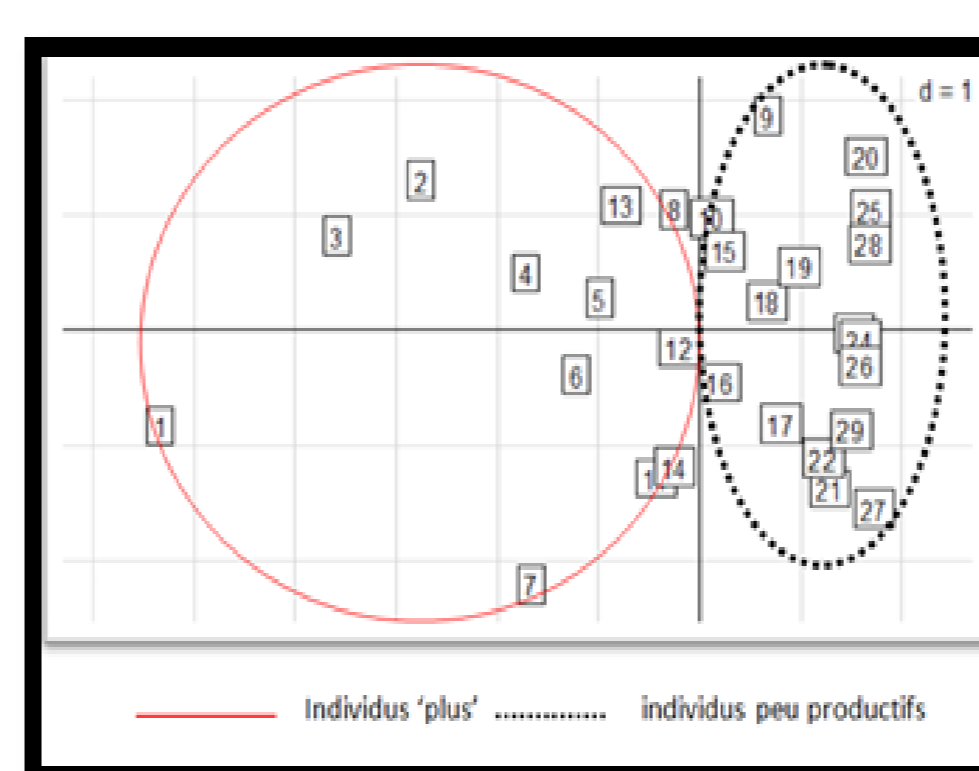


Figure 4 : Projection ACP des jeunes arganiers

Cette étude a permis de sélectionner un nombre réduit d'arbres parmi un nombre global de 9000 individus hétérogènes. Le résultat de ce travail montre que l'arganier, même dans des conditions environnementales homogènes peut exprimer une hétérogénéité intéressante (Zunzunegui, 2010 ; Ait Aabd et al., 2012). Les travaux de Ferradous (2001) et Bani-Aameur (2004) ainsi que des études plus récentes sur l'agro-biodiversité de l'arganier ont permis de marquer un nombre important d'arbres qui ont des caractères agro-morphologiques intéressants. Dans ce travail, l'ACP a permis de déterminer des têtes de clones ayant des caractères agronomiques intéressants. Ces têtes de clones constitueront la base de programmes d'amélioration de l'itinéraire technique pour la multiplication végétative surtout que le taux de réussite de ce mode de régénération est faible et dépend beaucoup de l'individu constituant le pied-mère (Harrouni, 2002 ; Alouani, 2003).

Conclusion

Les résultats de cette recherche sont en accord avec les recherches précédentes insistant sur la grande diversité génétique des espèces forestières telles que l'arganier. La sélection des arbres "Plus" en utilisant des caractères quantitatifs et qualitatifs sur les arbres choisis, montre une grande diversité entre les individus étudiés. Les têtes de clones identifiées dans ce travail doivent être suivies sur plusieurs années encore avant de les intégrer dans un programme d'intensification clonale.

Références bibliographiques

- Alouani M. (2003). Régénération de l'arganier (*Argania spinosa* (L.) Skeels): Protocole de production de plants issus de semis et par bouturage et réussite de la transplantation. Thèse de Doctorat. Faculté des Sciences, Université Ibn Zohr, Agadir. 168 p.
- Ait Aabd N., Msanda F. El Mousadik A. (2012). Univariate and Multivariate Analysis of Agronomical Traits of Preselected Argan Trees. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca* 40(2): 308-316
- Bani-Aameur F. Ferradous A. (2001). Fruits and stone variability in three argan (*Argania spinosa* (L.) Skeels) populations. *Forest Genet* 8(1): 39-45
- Bani-Aameur F. (2004). Morphological diversity of argan (*Argania spinosa* (L.) Skeels) populations in Morocco. *Forest Genetics* 11(3): 311-316.
- Defaa C. (2013). Analyse de l'itinéraire technique d'un périmètre réussi de régénération d'arganier. *Actes du Premier Congrès International de l'Arganier*, Agadir, 84 p.
- El Mousadik A and Petit R (1997). High level of genetic differentiation for allelic richness among populations of the Argan tree (*Argania spinosa* (L.) Skeels) endemic to Morocco. *Theoretical and Applied Genetics*, 92, pp 832-839.
- Harrouni MC, (2002). Multiplication de l'arganier par bouturage. *Bull. Mens. d'Info et Liaison du PNTTA (Programme National de Transfert de Technologie en Agriculture)*, Rabat 2002 : 95 : 2-4.
- Zunzunegui, M., Ain-Lhout, F., Jáuregui, J., Díaz Barradas, M.C., Boutaleb, S., Álvarez-Cansino, L., Esquivias, M.P. (2010). Fruit production under different environmental and management conditions of argan, *Argania spinosa* (L.). *Journal of Arid Environments* 74: 1138-1145.

