



# Le caractère d'auto- et d'inter-compatibilité chez les clones marocains d'abricotier

Oukabli A. et Mamouni A.

INRA, UR Amélioration des plantes et conservation des ressources  
photos CRRA, Meknès

*Unité de Recherche : Amélioration des Plantes et Conservation  
des Ressources Phylogénétiques, CRRA Meknes*  
*Oukabli2001@yahoo.fr*



## Résumé:

*L'évaluation de clones locaux d'abricotier issus de prospections effectuées dans la région de Zagoura sur la base du caractère d'autocompatibilité revêt une grande importance pour l'exploitation de ce matériel végétal. Six clones ont été autopollonisés par ensachage et inter-pollinisés manuellement pour déterminer la compatibilité pollinique par le test de croissance des tubes polliniques dans les styles et par les taux de nouaison obtenus sur les arbres. Les clones testés sont autocompatibles et aucun groupe d'inter-incompatibilité n'a été décelé sur les 12 croisements testés. Le caractère d'auto compatibilité serait dominant chez l'abricotier local*

**Mots-clés :** Abricotier, autocompatibilité, clones locaux, pollinisation

## حاصية الانسجام الذاتي عند سلالات المشمش المغربية

أحمد أقبلي وماموني علي

## ملخص

يشكل تقييم سلالات محلية للمشمش تم انتقاءها سلفا على أساس انسجامها الذاتي الذي يشكل أهمية قصوى في استغلال المادة النباتية. وقد تم لقح ستة سلالات منها بتغطية وعزل الزهور وكذا في ما بينها يدويا قصد تحديد التلائم من خلال قياس نمو أنبوب اللقاح في النمط وانعقاد الثمار فوق الأغصان. وأبانت الدراسة على أن جميع السلالات تمتاز بتلائم ذاتي ولم يلاحظ عدم أي انسجام عند 12 نوع ويعتبر اذن المشمش المحلي ذو انسجام ذاتي.

الكلمات المفتاح : المشمش ، التلقيح الذاتي ، سلالات محلية ، التلقيح

***Self and cross compatibility trait in moroccan apricot***

**Abstract**

*Evaluation of self compatibility trait in local apricot clones prospected in the Zagora region is important for exploiting this plant material. Six clones were self-pollinated by bagging twigs and hand cross pollinated to determine their compatibility by tests on pollen tube growth in the style and fruit set obtained on the braches. All clones were identified as self-compatible and among 12 combinations tested, no incompatible one was found. Local apricot could be considered selfcompatible.*

**Key-words:** Apricot, compatibility, moroccan clones, polinisation.

## 1. Introduction

La culture d'abricotier occupe, au Maroc, une superficie d'environ 14 000 ha et fournit une production de 120 000 t; soit un rendement moyen de 8.6 t/ha (Anonyme, 2005). Les vergers intensifs sont concentrés dans la région de Marrakech avec une dominance des variétés européennes notamment d'origine espagnole comme Canino, Delpatriarca, Bulida et un clone local dénommé Maoui. A l'est de l'Atlas, l'abricotier est multiplié par semis depuis longtemps et présente une importante variabilité génétique. Les premiers travaux de prospections dans ces milieux oasiens ont permis d'identifier certains génotypes intéressants par la qualité pomologique de leurs fruits (teneurs élevées en sucre, arôme, calibre,...) et les caractéristiques agronomiques (époque de floraison, fertilité,...) et physiologiques (mode de fructification, besoins en froid). Ces clones pourraient être utilisés directement pour la culture ou servir de géniteurs pour de futurs programmes d'amélioration.

Chez les espèces du genre *Prunus*, le caractère d'auto-incompatibilité, commun à plusieurs variétés fruitières, limite la culture monovariétale et impose l'association de variétés inter-compatibles pour optimiser la pollinisation. L'incompatibilité est de type gamétophytique (De-Nettancourt, 1977) avec une héritabilité qui reste peu étudiée (Burgos, 1995). Pour l'abricotier, bien qu'il soit généralement autofertile (Bailey et Hugh, 1975), plusieurs variétés sont rapportées être auto-incompatibles. Parmi 123 variétés et sélections, d'origine européenne et américaine, testées, 58% se sont révélées être autocompatibles (Burgos et al., 1997). Cette situation découle d'un important brassage génétique qui fait appel à des génotypes de différentes origines géographiques.

L'objectif de ce travail qui s'insère dans le cadre de la caractérisation des ressources génétiques d'abricotier locales, consiste à évaluer l'auto- et l'intercompatibilité chez les clones marocains présélectionnés pour exploitation de ce matériel végétal en zones arides et semi-arides.

## 2. Matériel et méthodes

L'étude a été menée sur 6 clones d'abricotier (Aït Gmat, Maoui, Mansouri 15, Marouch16, Marouch4 et Marouch 1) issus de prospection dans le sud marocain. Ces clones sont conduits en collection au Domaine Expérimental d'Errachidia, en milieu climatique aride avec des apports d'eau réguliers. Les fleurs ont été examinées morphologiquement et leur compatibilité a été évaluée sur la base de la croissance des tubes polliniques dans le style ainsi que par le nombre de fleurs nouées sur les rameaux ensachés ou pollinisés manuellement.

## **2.1.Examen morphologique des fleurs**

Un échantillon de 100 fleurs a été prélevé, aléatoirement, pendant la pleine floraison sur les arbres de chaque clone et la morphologie des fleurs a été examinée visuellement. Celles présentant des anomalies morphologiques, comme des styles atrophiées ou pistils sans gonflement de leur base, ont été dénombrées et considérées comme stériles (Socias I Company,1983).

## **2.2.Test de cleistogamie**

Pour vérifier les possibilités d'autopollinsation avant l'ouverture florale, 50 fleurs, au stade bouton rose, ont été prélevées, émasculées et fixées dans une solution de Formaldéhyde Acide Acétique (F.A.A.) pour être examinées au microscope à fluorescence.

## **2.3. Test d'autocompatibilité des clones**

Cinq rameaux d'environ 15 à 30 fleurs chacun, choisis au pourtour de la frondaison des arbres de chaque clone, ont été marqués en choisissant les fleurs au stade bouton rose (D de Baggiolini). Celles ouvertes ou se trouvant à un stade phénologique tardif ont été supprimées puis le rameau a été ensaché par du papier cellophane. Les sachets ont été retirés après la chute des pétales. Le taux de nouaison, obtenu par autofécondation, a été évalué en faisant le rapport du nombre de fruits noués sur le nombre de fleurs initiales (Burgos et al., 1993). Ces taux sont comparés statistiquement par une analyse de la variance après leur transformation angulaire.

## **2.4. Test d'inter-compatibilité des clones**

L'inter-compatibilité des clones a été évaluée par les taux de nouaison obtenus sur chaque croisement après pollinisations manuelles et par l'examen microscopique des pistils. Cinq rameaux d'environ 10 à 20 fleurs chacun, choisis aussi au pourtour de la frondaison des arbres de chaque clone, ont été marqués. Les fleurs au stade bouton rose (D de Baggiolini) ont été émasculées et pollinisées manuellement en suivant le schéma de croisement établi au tableau 3. Elles ont été ensachées, pour éviter tout dépôt de pollen étranger, par du papier en cellophane. Les sachets ont été retirés après chute des pétales et le taux de nouaison a été calculé en faisant le rapport du nombre de fruits obtenus sur le nombre initial des fleurs.

Des rameaux prélevés juste avant l'anthèse, sur chaque clone, ont été mis dans l'eau et placés dans la température ambiante de laboratoire (18-20°C). Les fleurs, au stade D de Baggiolini, ont été émasculées et pollinisées manuellement par du pollen préalablement préparé. Les pollinisations effectuées ont concerné 12 croisements pour pouvoir

tester l'inter-compatibilité entre les différents génotypes. Pour chaque combinaison un nombre de 20 pistils a été prélevé 4 jours après pollinisation et fixé dans une solution FAA. Cette durée est jugée suffisante pour la germination des grains de pollen sur le stigmate et la croissance de leur tube pollinique pour atteindre la base du style dans des conditions de températures similaires à celles de notre expérimentation (Burgos *et al.*, 1993).

Les pistils fixés ont été lavés à l'eau, trempés dans une solution de sulfite de sodium à 1% et autoclavés pendant 20 minutes à une pression de 1 bar pour ramollir les tissus. Ils ont été lavés ensuite dans l'eau et colorés au bleu d'aniline (0.1%) pendant 15 mn. Après écrasement, les pistils ont été examinés sous microscope à fluorescence avec une excitation au bleu-violet, obtenue avec un filtre de 470 nm. La croissance des tubes polliniques a été exprimée en pourcentage des styles ayant des tubes polliniques situés entre la moitié et la base du style. La première moitié du style est considérée comme le principal niveau d'inhibition de la croissance des tubes polliniques chez le genre *Prunus* (Griggs *et al.*, 1975 ; Socias *et al.*, 1976 ; Pimienta *et al.*, 1983).

## 3. Résultats

### 3.1 Stérilités des fleurs:

L'examen morphologique des fleurs a montré que, chez tous les clones, les organes reproducteurs des fleurs n'ont pas présenté d'anomalies de constitution pouvant limiter la fructification. En effet, les proportions de fleurs normales ont avoisiné 90% pour tous les génotypes (Tableau 1). Le taux de fleurs, avec des pistils atrophiés, s'est situé entre 5% (Marouch 1) et 9 % pour Maoui. Cet état morphologique a été caractérisé par des pistils ayant des styles très peu développées et un ovaire atrophié. Ces deux caractères constituent un indicateur d'une stérilité florale qui reste relativement faible chez les clones testés. Les proportions de fleurs à styles courbés sont faibles et se sont situées autour d'une moyenne de cinq.

**Tableau 1** : Etat morphologique des fleurs des génotypes étudiés d'abricotier

Variété	Fleurs normales	Fleurs à pistils	Fleurs à pistils
		atrophés	Courbés
Ait Gmat	89	7	7
Marouch 1	89	5	6
Marouch 4	91	6	3
Maoui	86	9	5
Marouch 16	90	6	4
Mansouri 15	88	6	6
Moyenne	88.8	6.5	4.7

### 3.2 Autocompatibilité des clones

#### 3.2.1 Cleistogamie

L'examen microscopique des fleurs castrées avant l'anthèse n'a pas montré la présence de grains de pollen sur le stigmate. A ce stade, les tubes polliniques n'ont pas été observés également dans le style. Les chances d'une pollinisation précoce sont donc absentes et l'évolution de la fleur en fruit reste entièrement dépendante de l'apport du pollen.

#### 3.2.2 Auto-fertilité des clones

Les taux de nouaison, obtenus sur les rameaux ensachés avant la fin de la chute physiologique n'ont pas présenté de différences significatives entre les clones et se sont situés entre 79% pour Maoui et 53% pour Marouch 1 (Tableau 2). Le taux de nouaison moyen obtenu est de 65.7% et reste suffisamment élevé pour confirmer l'autocompatibilité des génotypes testés.

### 3.3. Inter-compatibilité des clones

L'examen microscopique des pistils, pollinisés manuellement, a montré la présence de tubes polliniques au niveau de la base des styles du parent femelle chez tous les croisements testés (Tableau 3). Les pourcentage, des styles, avec des tubes polliniques à leur base, ont varié de 14% (Marouch1 x Marouch 4) à 100% (Marouch1 x Maoui).

Les taux de nouaison obtenus sur les arbres ont été également élevés (>25%) pour toutes les combinaisons testées. L'inter-compatibilité des combinaisons testées serait donc confirmée par les deux tests.

**Tableau 2:** Taux de nouaison obtenus après auto-pollinisation par ensachage des rameaux des différents génotypes d'abricotier

Génotypes	Nombre de fleurs Ensachées	Taux de nouaison (%)
Aït Gmat 1	109	57
Marouch 1	103	53
Marouch 4	83	69
Maoui	156	79
Marouch 16	66	69
Mansouri 15	64	67
<b>Moyenne</b>	<b>97.3</b>	<b>65.7</b>
<b>Niveau de signification</b>		<b>ns</b>

ns : non significative

**Tableau 3:** Taux de pistils avec des tubes polliniques à la base du style après 4 jours de pollinisation manuelle et taux de nouaison obtenus sur les arbres des génotypes d'abricotier

Génotype « parent mâle »	Génotype « parent femelle »	Nombre de pistils examinés	Pourcentage des pistils ayant des tubes polliniques situés entre la moitié et la base du style	Taux de nouaison obtenus sur les rameaux ensachés
Marouch 16	Mansouri	6	33.3	40
Maoui	Marouch 1	10	60.0	50
	Aït Gmat	5	40.0	58
Marouch 4	Maoui	10	80.0	26
	Marouch 1	14	64.3	37
Marouch 1	Aït Gmat	5	60.0	64
	Maoui	6	100.0	26
	Marouch 4	7	14.3	62
	Maoui	7	85.7	53
Aït Gmat	Marouch 4	6	83.3	61
	Marouch 1	11	90.9	63
Mansouri 15	Marouch 1	7	42.9	44
<b>Moyenne</b>		<b>8</b>	<b>63</b>	<b>49</b>

ns : non significative

## 4. Discussion

L'auto-fertilité de certains clones prospectés dans le sud marocain a été confirmée par le test d'autopollinisation passive. Les taux de nouaison obtenus ont été très importants et confirment l'autofertilité de ce matériel végétal. Les possibilités d'une pollinisation avant l'anthèse, pouvant révéler des cas de cleistogamie, ont été nulles. Les fleurs ont une constitution morphologique normale dominante et le taux moyen de stérilité observé n'a pas dépassé 6.5%. La présence de pistils courbés est présente chez tous les génotypes. Ce caractère a été décrit chez une autre rosacée du même genre (amandier) et a été attribué aux températures printanières élevées qui activent la croissance styloïde avant l'ouverture florale (Bakadir, 1984). Cependant cette anomalie ne constitue pas une entrave à la fructification de cette espèce.

Aucun cas d'inter-incompatibilité n'a été décelé au sein des combinaisons testées, aussi bien par l'examen microscopique des pistils que par le test de pollinisations manuelles. Le caractère d'autocompatibilité dominerait chez l'abricotier local contrairement à ce qui a été rapporté auparavant par Barbeau (1979). Cette situation serait liée à l'utilisation, par les autochtones, de semis de variétés autocompatibles comme Canino et Delpartiarca (Rodrigo et Herrero, 1996). Ces génotypes constituent en effet les principales variétés utilisées dans les vergers modernes. Ces dernières ont montré une parfaite acclimatation aux conditions du sud marocain malgré le pouvoir étroit et adaptation, connu chez certains cultivars de cette espèce.

Etant un caractère contrôlé par un gène pluri-allélique dominant, le semis de noyaux prélevés sur ces variétés, a permis de transmettre ce caractère à la descendance (Dicenta et Garcia, 1993). Les pressions de sélection pour l'adaptation aux conditions locales associées au choix pour des caractères morphologiques (Barbeau, 1979 ; Laghezali, 1992) ont joué un rôle important à la faveur de l'autocompatibilité. Les autochtones choisissaient les individus productifs dans un peuplement où les arbres d'abricotier sont souvent isolés ou formant parfois des îlots. La présence de deux écotypes distincts, pour leur besoin en froid et leur précocité à la maturation (Laghezali, 1992), supporte aussi l'hypothèse de l'utilisation des semis de ces variétés pour multiplier cette espèce. L'introduction de l'abricotier en Afrique du nord a été également effectuée à travers le

## Références bibliographiques

- Anonyme, 2005. Rosacées fruitières. Bilan de la campagne 1999-2000. Division d'Horticulture ; Direction de la Production Végétale. MADR, Rabat, Maroc.
- Bailey, C.H. and Hough, L. F. 1975. Apricots; In *Advances in fruit breeding*. (Janick, J. and Moore, J. N., Eds) Purdue University press, Lafayette, Indiana, USA, 367-383.
- Bakadir Moha., 1984. Analyse de quelques facteurs de la non productivité de la variété d'amandier Marcona à Marrakech. Mémoire fin d'étude, CHA, IAV Hassan II, Rabat, Maroc.
- Barbeau, G. 1979. Techniques de prospection de variétés fruitières dans le sud marocain. *Fruits*- vol34 N°7-8, 499-501.
- Burgos, L 1995. Preliminary results of an inheritance study of genetic incompatibility in apricot. *Actahorticulturae*, 384, 85-89.
- Burgos, L. ; J. Egea, R. Guerriero, R. Viti, P. Monteleone and J. M. Audergon, 1997. The self-compatibility trait of the main apricot cultivars and new selections from breeding programmes. *Journal of Horticultural Science* 72(1) : 147-154.
- Burgos, L. ; T. Berenguer and J. Egea.1993. Self- and cross-compatibility among apricot cultivars. *HortScience* 28(2) : 148-150.
- De-Nettancourt, D., 1977. Incompatibility in angisperms. *Monographs on Theoretical and Applied Genetics* N°3. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg-New-York.
- Dicenta, F. and Garcia, J. E. 1993. Inheritance of self-compatibility in almond. *Heredity*, 70 : 313-317.
- Griggs, W. H. ; Ben T Iwakiri and M. V. Bradley, 1975. Pollen tube growing almond flowers. *California Agriculture*, 64 : 4-7.
- Laghezali Mohamed, 1992. La prospection dans les populations locales de l'amandier et de l'abricotier. *Le Monde Agricole et la Pêche Maritime*, p.25.
- Pimienta, E. V. S. Polito and D.E. Kester , 1983. Pollen tube growth in cross and self-pollinated 'Nonpareil' almond. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 108(4) : 643-647.
- Rodrigo, J. and M. Herrero, 1996. Evaluation of pollination as the cause of erratic fruit set in apricot 'Moniquei'. *Journal of Horticultural Science* 71(5) 801-805.
- Socias I Company ,R. 1983. Flower sterility in almond. *Acta Horticulturae*, 139 : 67-74.
- Socias I Company , R., D. E. Kester and M. V. Bradley, 1976. Effects of temperature and genotype on pollen tube growth in some self-incompatible and self-compatible almond cultivars. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 101(5) : 490-493.

Tanser F. C., Palmer A., R., 2000. Vegetation mapping of the great Fish River Basin, South Africa: Integrating spatial and multispectral remote sensing techniques. *Applied vegetation science* 3: 197-204.

Tucker, C.J. 1979. Red and photographic Infrared linear combination for monitoring vegetation, vol. 8, 127-150.

Tueller, P.T., 1991. Remote sensing technology for rangeland management applications. *Journal of range management*, vol 42, N°6, p. 442-453.

Wong, J., Rich, P.M. and Price, K.P. 2003. Temporal responses of NDVI to precipitation and temperature in the central Great Plains, USA. *Int. J. of Remote Sensing*. 24. 2345-2364.