



TRANSFERT DE TECHNOLOGIE EN AGRICULTURE

MAPM/DERD

• Juillet 2008 •

PNTTA

La pollinisation des arbres fruitiers

SOMMAIRE

n° 166

Arboriculture

- Période effective de pollinisation.....p.1
- Optimisation de la pollinisation.....p.2
- Pollinisation des rosacées à pépins et à noyaux.. p.3
- Pollinisation des autres espèces fruitières..... p.4

Introduction

La floraison est le stade phénologique qui annonce, après la dormance, l'entrée en activité reproductive. Sa période qui s'étale généralement sur une durée de 2 à 3 semaines subit l'influence remarquable des conditions climatiques de l'année et du microclimat du site de plantation.

La fleur est constituée de pièces florales avec des organes reproducteurs séparés chez une fleur solitaire (noyer, pistachier) ou associées chez une fleur hermaphrodite avec un pistil et des anthères (amandier, pommier, olivier...). Elle peut être autocompatible ou autostérile. Son évolution en fruit nécessite la pollinisation qui consiste en un transport des grains de pollen d'une étamine sur un stigmate. Ce transfert est indispensable à la fécondation et à la fructification. Avec une floraison abondante, on considère qu'un taux de 10 à 15 % de fécondation est suffisant pour assurer une production normale.

La pollinisation reste une étape particulièrement délicate à cause des problèmes d'incompatibilité, de décalage de floraison et de dépendance vis-à-vis des insectes pour le transport du pollen.

Incompatibilité pollinique

L'incapacité d'une fleur à être fécondée par son propre pollen est désignée par le terme d'auto-incompatibilité. Pour que la fécondation puisse avoir lieu, les grains de pollen doivent donc provenir des fleurs d'une variété différente.

Certaines variétés sont incompatibles entre elles: le pollen d'une variété est

alors incapable d'assurer la fécondation des ovules de l'autre. Les cas d'incompatibilité totale entre variétés sont cependant limités.

L'incompatibilité se traduit par une inhibition de la germination du grain de pollen sur le stigmate ou l'arrêt de la croissance des tubes polliniques dans le style.

Période effective de pollinisation

Lorsque le pollen est libéré des anthères, il doit être transporté vers les stigmates dont la réceptivité est effective dès l'ouverture de la fleur. Sa dégénérescence a lieu entre 3 et 5 jours après. Le dessèchement du style est rapide (3 à 6 jours) et la longévité de l'ovule ne dépasse pas 4 à 5 jours.

Lorsque le pollen germe sur le stigmate, il émet un tube pollinique qui croît dans le style pour atteindre sa base (ovule) en 3 à 5 jours. Les conditions optimales de pollinisation sont donc réunies sur une période très brève après l'ouverture de chaque fleur.

La fécondation, conduisant à la formation et au développement des graines/pépins et des fruits chez les rosacées, doit se produire dans un sac

embryonnaire mature. Ce dernier qui constitue la partie essentielle de l'ovule subit une évolution rapide durant les 5 jours qui suivent la pollinisation. Il renferme une oosphère accompagnée des deux synergides. Le sac embryonnaire s'allonge rapidement entre le 5^{ème} et le 15^{ème} jour après pollinisation. Cet allongement accompagné de la fusion des noyaux polaires marquent le début des événements de la fécondation. Une trame coenocytique héberge l'embryon qui subit des divisions 2 à 3 semaines après pollinisation.

Vecteurs de pollinisation

1- Insectes

Chez les rosacées, les principaux agents de pollinisation sont les insectes et notamment les abeilles domestiques qui représentent environ 60 à 90 % de la faune pollinisatrice. Les abeilles sont inactives à une température inférieure à 14 °C. La vitesse de butinage est 6 à 15 fleurs par minute et l'aire de butinage est de quelques dizaines de mètres carrés.



Pour optimiser la pollinisation, il est nécessaire de placer des ruches dans le verger à raison de 2 à 5 ruches/ha et disposés perpendiculaires aux lignes de plantation. Les ruches sont à placer dès le début de floraison. Les traitements insecticides, reconnus toxiques sur les abeilles, sont à proscrire pendant la période de floraison.

Le blastophage qui est un insecte minuscule, est le vecteur de pollinisation chez le figuier. Ses déplacements entre la figue du caprifiguier, à la recherche d'une figue réceptive pour déposer ses œufs permettent la fécondation des fleurs de la figue.

2- Vent

Le vent est le vecteur de pollinisation chez les espèces dioïques comme le pistachier ou unisexuées comme le noyer.

Dans ces cas de pollinisation anémophile, le pollen est léger mais une période humide (pluie, brouillard) nuit à ce processus et conduit à une réduction de la fructification.

Optimisation de la pollinisation

Chez les espèces du genre *Prunus*, l'auto-incompatibilité de type gamétophytique est commune à plusieurs variétés fruitières. Elle limite la culture monovariétale et impose l'association de variétés inter-compatibles pour optimiser la pollinisation.

1- Rosacées à pépins

a- Poirier

Les variétés de poirier sont autostériles et nécessitent d'être associées à des variétés pollinisatrices. Les cas d'interstérilité sont rares mais la parthénocarpie (développement des fruits en l'absence de pépins dû à l'absence de fécondation ou à un avortement très précoce de l'embryon) peut conduire à une production normale chez certaines variétés. Les associations utilisées sont *Williams* et *Guyot*, *Passe-Crassance* et *Williams*, *Coscia* et *Santa Maria*. Certaines fleurs issues du dernier flux de floraison évoluent normalement en fruit sans fécondation. Les fruits restent de petit calibre et de qualité gustative insuffisante.

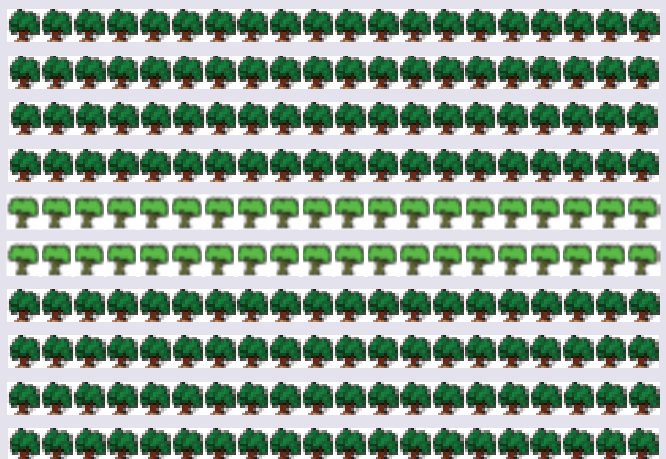
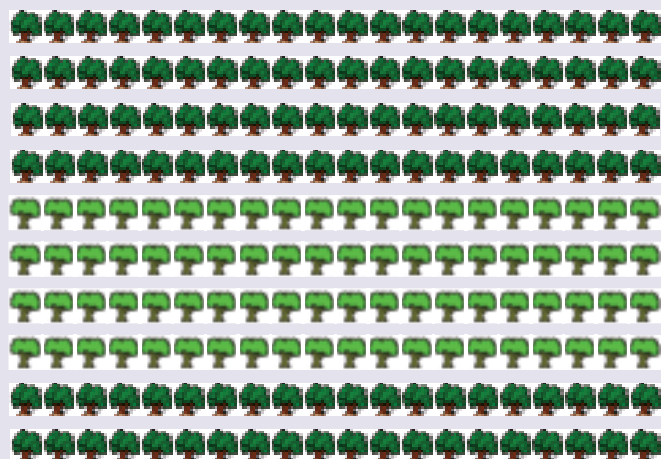
Outre l'effet bénéfique d'une bonne fécondation croisée sur le rendement, les pépins constituent des centres très actifs de production ou d'accumulation de diverses hormones qui jouent un rôle important dans la qualité du fruit.

b-Pommier

L'inflorescence du pommier est un corymbe de 5 à 6 fleurs hermaphrodites avec une forte tendance à l'allogamie. Les variétés de pommier présentent un degré d'autostérilité variable, mais on ne connaît pas de variétés suffisamment autofertiles pour qu'elles ne bénéficient pas d'une fécondation croisée. La parthénocarpie y est



 Arbre pollinisateur



exceptionnelle avec un taux de 2 à 3%. Il est nécessaire d'associer des variétés pour la pollinisation. Les pollinisateurs *Golden Gem*, *Perpetu* et *Evereste* conviennent à la pollinisation des variétés conventionnelles. La disposition des variétés pollinisatrices varie selon leur importance commerciale et peut se faire en ligne ou en bloc.

- Disposition en ligne

Elle consiste à planter un arbre pollinisateur tous les 25 m sur la ligne avec une disposition en quinconce. Ce dispositif est utilisé avec les pommiers pollinisateurs.

- Dispositif en bloc

Il repose sur la plantation de blocs variétaux de même taille si les cultivars ont le même intérêt commercial. Lorsqu'une variété a une importance commerciale prédominante, deux lignes d'arbres pollinisateurs peuvent être intercalées.

2- Rosacées à noyaux

a- Cerisier

La grande majorité des variétés de cerises douces sont auto-incompatibles. L'association de variétés est nécessaire pour la pollinisation. Certaines associations comme *Van* et *Early Van Compact*, *Summit* et *Canada Giantt Sumgita* sont inter-incompatibles.

L'autofertilité existe chez certains cultivars comme *Lapins*, *Sunburst*, *Sweetheart*, *Sumtare*, *Celeste*, *Sumpaca*, *Sumesi*, *Sumleta*, *Glacier* et leur utilisation en verger monovariétale n'est pas limitante. Cependant, même dans le cas de cultivars autofertiles, la présence d'insectes vecteurs (abeilles principalement) reste indispensable car le pollen est trop lourd pour être transporté par le vent.

b- Amandier

L'amandier est une espèce, à l'origine, auto-incompatible et l'association de plusieurs variétés ayant les mêmes époques de floraison est nécessaire pour la fructification. Les variétés standards comme *Marcona*, *Fournat de Breznaud*, *Ferragnès* et *Ferraduel* sont auto-incompatibles et sont toujours associées dans un même verger pour la pollinisation. Une répartition de 1 rangée (variété pollinisatrice) sur 2 (variété de fond) constitue un dispositif adéquat pour optimiser la pollinisation.

Les nouvelles variétés comme *Madaline*, *Laurane* et *Tuono*, proposées à la culture, sont autofertiles et fructifient en verger monovariétal.

Cependant leur association avec d'autres variétés est souhaitable pour un complément de pollinisation.

c- Pêcher et Abricotier

Le pêcher est en général autocompatible à l'exception de certaines variétés qui sont mâle stériles comme *J. H. Hale*.

Pour l'abricotier, bien qu'il est autofertile, plusieurs variétés sont rapportées être auto-incompatibles. Parmi 123 variétés et sélections d'origine européenne et américaine testées, 58% se sont révélées autocompatibles. Cette situation découle d'un important brassage génétique qui fait appel à des génotypes de différentes origines géographiques. La variété *Canino* qui est la plus répandue en culture est autocompatible. De même, l'abricotier local en culture est également autofertile.

La pollinisation chez ces deux espèces ne pose pas donc de problème.

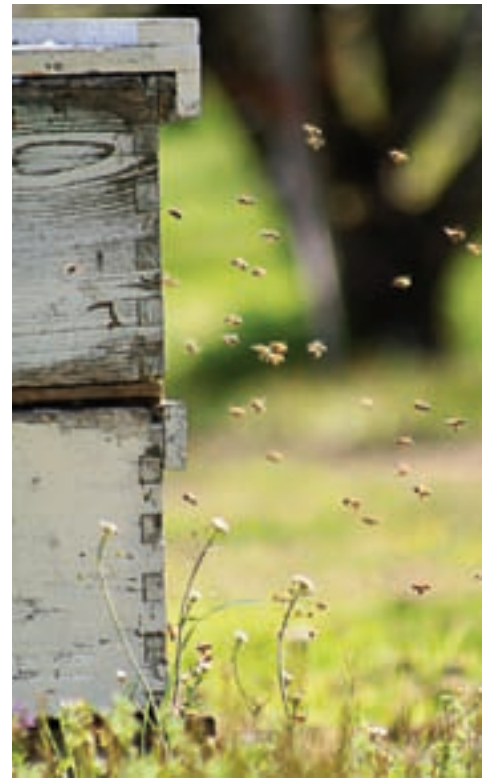
d- Prunier

Si la variété de séchage *Stanley* est autofertile, les variétés de table *Angelino* et *Black Amber* sont partiellement auto-compatibles. Elles doivent être associées à la variété *Friar* qui est elle-même autostérile.

3- Autres espèces fruitières

a -Figuier

Chez la figue d'automne nécessitant la pollinisation (*smyrne*), la femelle du blastophage (*Blastophaga psenes*) quitte les mammes (figue du caprifiguier) chargée de pollen et fertilisée, à la recherche d'une figue réceptive pour déposer ses œufs. L'entrée de l'insecte à l'intérieur du sycone permet la fécondation des fleurs de la figue.

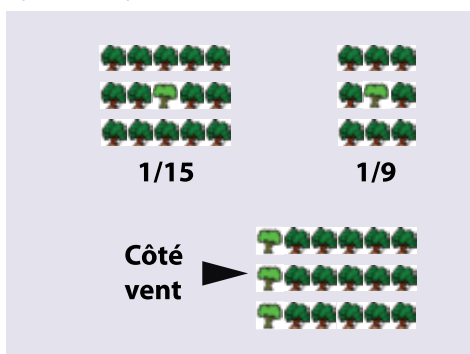


Deux possibilités de pollinisation peuvent être envisagées chez le figuier:

- des fruits du caprifiugier sont accrochés sur les branches du figuier femelle à raison de plusieurs dizaines par arbre au moment de la réceptivité qui dure 2 à 3 semaines;
- des arbres de caprifiugier sont plantés au bord de la parcelle, du côté du vent dominant.

b- Pistachier

L'association de pollinisateurs spécifiques aux variétés femelles assure la pollinisation. La plantation des arbres mâles doit respecter un sexe ratio de 1/15 ou 1/9:



c- Noyer-Pacancier

Le noyer et le pacancier sont des espèces unisexuées et sont généralement autofertiles et les variétés sont dichogames (floraison mâle et femelle décalées). La période d'émission du pollen par les chatons mâles ne couvre pas entièrement la période de floraison femelle. L'obtention d'une bonne pollinisation est obtenue par la plantation de deux variétés ou plus.



d- Olivier

Les inflorescences de cette espèce comprennent des fleurs parfaites (hermaphrodites) et d'autres imparfaites dont le pistil est atrophié. Le taux de fleurs parfaites varie selon les cultivars (50 à 60 % pour la *Picholine Marocaine*) et l'autofertilité n'est pas totale. La pollinisation est généralement assurée par le vent et pour assurer une bonne fructification il est recommandé d'associer d'autres variétés pour l'interpollinisation. Les variétés *Haouzia* et *Ménara* peuvent être associées à la *Picholine de Languedoc*. Certaines autres variétés sont auto-incompatibles comme *Leccino*.

e- Avocatier

Chez cette espèce, les fleurs sont petites, hermaphrodites et très abondantes sur les arbres en âge de production. La fleur qui sécrète un abondant nectar qui attire de nombreux insectes, présente un phénomène de dichogamie. Les organes mâles et femelles d'une même fleur n'arrivent pas à maturité en même temps. Chaque fleur s'ouvre en deux fois. A la première ouverture (stade femelle) le stigmate est réceptif mais les anthères ne peuvent libérer le pollen. La fleur se referme pour s'ouvrir à nouveau après un certain laps de temps (stade mâle) au cours duquel le pollen est libéré mais le stigmate n'est déjà plus réceptif. Chaque jour, deux séries de fleurs s'ouvrent sur un même arbre. Et tous les arbres de la même variété suivent le même mécanisme. Les variétés peuvent être ainsi classées en deux types A et B.

Pour le type A, le stade femelle a lieu le matin, la fleur se referme vers midi et ne s'ouvre à nouveau que le lendemain après-midi pour libérer son pollen. Par contre pour le type B, le stade femelle a lieu l'après-midi, la fleur se referme le soir pour s'ouvrir à nouveau le lendemain matin.

Il est recommandé d'associer les variétés de groupes différents. Par ailleurs, l'installation de ruchers dans le verger pendant la floraison permet d'améliorer la production ■.

Type de fleurs des principales variétés cultivées d'avocatier

Nom de variété	Type de fleurs
Fuerte	B
Bacon	B
Zutano	B
Hass	A

Références

Oukabli A., A. Mamouni, M. Allaoui (2007). *Le caractère d'auto- et d'inter-compatibilité chez les clones marocains d'abricotier*. *Alawamia*.

Oukabli A. (1994). *Influence de la nature de 6 types de pollen sur les caractéristiques pomologiques des fruits du Pistachier cv. Mateur*. *Rev. Rés. Amélior. Prod. Milieu Aride*, 6: 241-249.

Oukabli A., Lansari A., Wallali, L.D., Abousalim A., Egea J. et N. Michaux-Ferrière, (2000). *Self and cross pollination on pollen tube growth and fertilization in self-compatible almond Prunus dulcis 'Tuono'*. *Journal of Horticultural Sciences and Biotechnology*. 75(6): 739-744.

Oukabli A., L.D. Wallali, A. Lansari, A. Abousalim (2000). *Inbreeding consequences linked to self-compatibility in almond (Prunus dulcis L.)*, *Nucis 9*, *FAO-CIHEAM NEWSLETTER*.

Oukabli A., L.D. Wallali, A. Lansari, A. Abousalim, N. Michaux-Ferrière et J. Egea (2001). *Développement du sac embryonnaire et événements de la fécondation chez l'amandier autocompatible Prunus dulcis (Mill.) D. A. cv 'Tuono'*. *Revue Fruits* 56(2): 93-99.

Dr. OUKABLI Ahmed

Institut National de la Recherche Agronomique

UR-Amélioration des Plantes et Conservation des Ressources Phytogénétique, Centre Régional de Meknès