

CULTURE DU POIRIER

TESTS DE PARTHENOCARPIE CHEZ LES POIRIERS *PYRUS COMMUNIS* L. VAR. CONFERENCE, DURONDEAU ET DOYENNE

par Anne-Laure JACQUEMART et Agnès MICHOTTE-van der AA

Unité d'écologie et de biogéographie

Université catholique de Louvain, LOUVAIN-LA-NEUVE

INTRODUCTION

Le poirier cultivé est originaire de régions montagneuses d'Asie mineure. La sélection de nouvelles variétés chez cette espèce est apparue en Rome antique (de Vilmorin et Clébant 1996). Actuellement, parmi les 2000 variétés connues, seules une dizaine d'entre elles assurent 90 % de la production mondiale. La variété Conference est abondamment cultivée en Belgique, les variétés Doyenné et, surtout, Durondeau étant fort minoritaires actuellement (Wertheim 1990). La superficie nette occupée par des vergers de poiriers en Belgique et au Luxembourg était de 6850 ha en 2002 pour une production de 147.151 t, ce qui représente 4.0 % de la surface et 4.8 % de la production totale de la Communauté Européenne (source : FAO).

Le volume et la qualité de la production fruitière dépendent de multiples facteurs : des conditions environnementales précédant la floraison (Atkinson et Taylor 1994) et durant cette floraison (Tromp et Borsboom 1994), de l'état nutritionnel et sanitaire de l'arbre (Tasei 1984) et de la qualité de la pollinisation (Ketchie *et al.* 1996). L'incompatibilité intra-variété chez Conference et Doyenné, tout comme chez une majorité de poiriers, a été prouvée (Modlibowska 1945; Tasei 1973; Michotte-van der Aa et Jacquemart 2003). De plus, l'efficacité des abeilles comme pollinisateurs est mise en doute (Jacquemart et Michotte-van der Aa soumis). La pollinisation de ces variétés semble donc difficile et aléatoire.

Si la mise à fruit est une condition nécessaire à la formation des graines, l'inverse n'est pas vrai. L'induction de la fructification peut se faire de manière accidentelle, en l'absence de pollinisation, de la syngamie ou du développement des graines; il s'agit du phénomène de parthénocarpie (Nickell

1982). S'il y a une action incomplète du pollen, c'est-à-dire une pollinisation sans fécondation, on parle de parthénocarpie simulative. Dans d'autres cas, des conditions défavorables de l'environnement (températures trop basses, etc) ou l'application exogène d'hormones (auxines et gibbérellines) peuvent avoir les mêmes effets. On parle alors de parthénocarpie expérimentale. Tous les cas de figure ont en commun l'obtention de fruits sans développement de graines embryonnées. Le phénomène de parthénocarpie, sans distinction du type, est connu chez plusieurs variétés de poirier (Tasei 1984; Deckers 1994). Les arboriculteurs recourent à la parthénocarpie expérimentale par aspersion de gibbérellines dès que les conditions climatiques sont défavorables à la pollinisation (Tasei 1984; Deckers 1994). Les gibbérellines sont des diterpènes à noyau tétracyclique gibberellane en C-20 ou C-19. Les gibbérellines les plus connues et commercialisées sont les acides gibbérelliques GA₃ et GA₃₇, car ils sont biologiquement très actifs. Ces substances possèdent de multiples effets physiologiques depuis l'allongement des entre-nœuds, la croissance des feuilles ou la levée de dormance. Les applications agronomiques des gibbérellines se concentrent particulièrement sur la production fruitière chez de nombreuses espèces comme certains cultivars de pomme, de citron, de raisin (Nickell 1982) ou de tomate (Fos *et al.* 2001). Les gibbérellines sont employées régulièrement pour contrôler la fructification ou influencer le développement (taille, forme ou vitesse de maturation) des fruits (Nickell 1982). La taille des fruits est généralement liée au succès de commercialisation, le consommateur préférant des fruits de grandes tailles. La forme des fruits de la variété Conference est très affectée par le nombre de pépins présents; les fruits parthénocarpiques étant moins renflés à la base (Schander 1955; Deckers 1994). Le même

phénomène se rencontre pour la variété Bartlett (Weinbaum *et al.* 2001), contrairement à la variété d'Anjou (Ketchie *et al.* 1996). La production de fruits de qualité commerciale dépend dès lors de la qualité de la pollinisation.

Au cours de cette étude, nous avons tenté de tester l'influence de pulvérisations de gibbérellines sur la qualité de la récolte en les comparant à une pollinisation libre et à une parthénocarpie non induite. Des pollinisations intra-variétales ont été également réalisées de manière à évaluer l'influence du dépôt de pollen (fut-il incompatible) sur la stimulation de la parthénocarpie ainsi que pour distinguer ces deux phénomènes chez la variété Durondeau (Michotte-van der Aa et Jacquemart 2003).

MATERIEL ET METHODES

1. Traitements

Au printemps 1999, quatre traitements de mise à fruit ont été appliqués sur des poiriers *Pyrus communis* L. des variétés Conference, Doyenné et Durondeau, dans un verger situé à Merdorp et appartenant au Centre Fruitier Wallon. Les inflorescences (excepté celles qui sont pollinisées librement) ont été enfermées durant toute la floraison dans des sachets en papier ne permettant pas l'entrée de pollen — et encore moins celle des insectes. Les quatre traitements sont les suivants :

(1) *pollinisation libre* : 30 bouquets (ou parties de corymbes) de 4 fleurs laissées libres de toute intervention;

(2) *parthénocarpie spontanée* : 30 bouquets de 4 fleurs émasculées, ensachées avant floraison, laissées sans aucune intervention;

(3) *parthénocarpie induite* : 30 bouquets de 4 fleurs émasculées, ensachées et aspergées avec une solution de gibbérelline GA₄₇ commercialisée sous le nom de Régulex (10 g de GA₄₇ par litre). Les arbres ont été pulvérisés le 12 avril pour la variété Conference et le 16 avril pour les autres variétés avec une solution de 0,3 ml de Régulex dilué dans 150 ml d'eau après avoir enlevé les sachets, qui sont remplacés aussitôt sur les bouquets;

et (4) *pollinisation intra-variété* : 30 bouquets de 4 fleurs ensachées et pollinisées manuellement par du pollen de la même variété.

Les fleurs ont été émasculées en avril, avant toute floraison.

Pour chaque traitement, deux fleurs de chaque

bouquet sont laissées en place pour suivre la mise à fruit, le suivi de la nouaison a eu lieu en avril et mai. Les fruits mûrs ont été récoltés le 1 septembre 1999. Nous avons mesuré le diamètre de ces poires, nous les avons pesées et nous avons dénombré les pépins viables et les pépins avortés dans chaque poire. Un nombre trop restreint (< 5) de fruits a été récolté pour les variétés Doyenné et Durondeau pour tenter d'analyser les résultats des traitements à ce niveau. De plus, les traitements de pollinisation intra-variété et de pulvérisation de gibbérellines n'ont pu être réalisés pour la variété Durondeau, par manque d'arbres disponibles dans le verger.

Pour tester l'efficacité des différents traitements, les données ont été comparées par tests de chi-carré pour les proportions de nouaison et de fructification et par analyses de variance pour les autres caractères mesurés (ANOVAI, SAS Institute, 1993). Des corrélations de Spearman ont été effectuées entre le diamètre et le poids ou le nombre de pépins par fruit de Conference.

RESULTATS

Chez la variété Conference, les taux de nouaison et de fructification ne sont pas significativement différents suivant les traitements (*tableau 1*). Cependant, l'application de gibbérellines augmente très significativement le diamètre, le poids et le nombre de pépins avortés (*tableau 1*). Par contre, aucune différence significative n'est détectée entre les autres traitements pour ces trois critères du succès reproducteur. Le diamètre des fruits est fortement corrélé avec le poids de ceux-ci (corrélation de Spearman, $r = 0.9072$, $p < 0.0001$) ainsi qu'avec le nombre de pépins ($r = 0.551$, $p < 0.0001$). Un seul fruit présente des pépins normaux, il s'agit d'une poire produite en pollinisation libre.

La variété Doyenné n'a fourni aucun fruit en parthénocarpie spontanée ou induite, même si un faible pourcentage avait été initié (*tableau 2*). La pollinisation intra-variétale fournit quelques fruits mais est largement inférieure aux résultats en pollinisation libre.

Le nombre de résultats concernant la variété Durondeau est très faible mais la parthénocarpie spontanée fournit autant de fruits que les pollinisations libres (*tableau 2*).

CULTURE DU POIRIER

Tableau 1 — Comparaison des paramètres de fructification chez la variété Conference suivant les traitements de parthénocarpie ou de pollinisation (N = nombre)

Critères	Parthénocarpie induite	Parthénocarpie spontanée	Pollinisation intra-variété	Pollinisation libre	Statistiques
N. corymbes traités	19	15	14	25	
Taux de nouaison (%)	83,3 ± 6,11	70,0 ± 5,7	79,8 ± 8,6	86,7 ± 5,1	X ² = 0,548 p = 0,908
Taux de fructification (%)	80,7 ± 6,3	42,2 ± 4,6	57,1 ± 9,2	59,7 ± 6,9	X ² = 21,40 p = 0,543
N. fruits analysés	30	16	15	29	
Diamètre du fruit (mm)	65,4 ± 4,7	58,0 ± 4,2	57,1 ± 6,9	59,3 ± 5,0	F = 12,59 p < 0,0001
Poids (g)	238,5 ± 43,4	165,9 ± 40,7	162,3 ± 51,4	187,2 ± 49,4	F = 13,64 p < 0,0001
N. pépins viables	0	0	0	0,1 ± 0,2	-
N. pépins avortés	6,2 ± 3,9	2,7 ± 3,9	4,9 ± 3,8	2,8 ± 3,8	F = 4,90 p = 0,0034

Tableau 2 — Comparaison de la nouaison et de la fructification chez les variétés Doyenné et Durondeau

Variétés	Critères	Parthénocarpie induite	Parthénocarpie spontanée	Pollinisation intra-variété	Pollinisation libre	Statistique Chi-carré
Doyenné	Taux de nouaison (%)	16,4 ± 5,6	3,7 ± 3,0	4,3 ± 3,2	37,9 ± 9,2	16,0 p = 0,001
	Taux de fructification (%)	0	0	2,4 ± 1,7	17,2 ± 6,7	13,76 p = 0,0032
	N. corymbes	33	34	35	29	
Durondeau	Taux de nouaison (%)	-	42,2 ± 9,2	-	33,9 ± 6,4	0,2136 p = 0,644
	Taux de fructification (%)	-	14,6 ± 5,7	-	15,6 ± 4,9	0,0036 p = 0,9521
	N. corymbes	-	16	-	15	

DISCUSSION

Les variétés Conference et Durondeau présentent une propension à la parthénocarpie, contrairement à la variété Doyenné. La tendance à la parthénocarpie spontanée ou induite chez ces deux variétés est d'ailleurs exploitée par les arbori-

culteurs pour assurer une récolte commercialement valable en conditions climatiques défavorables lors de la floraison (Taseï 1984; Wertheim 1990; Deckers 1994). D'une année à l'autre, les résultats obtenus sont cependant très variables, indépendamment des conditions climatiques (Taseï 1984). Dans notre cas, les

résultats de nouaison et de fructification pour cette année 1999 étaient largement supérieurs, quels que soient les traitements, à ceux de 1998 (Michotte-van der Aa et Jacquemart 2003).

Des recherches plus précises sur l'occurrence de tels phénomènes sont requises afin d'améliorer la production chez ces variétés et de pouvoir estimer l'efficacité des pollinisateurs introduits dans les vergers (ruchers d'abeilles). Si les variétés Conference et Durondeau sont fortement parthénocarpiques, ces pollinisateurs seraient inutiles, sauf dans le cas d'une parthénocarpie simulative (induite par la présence de grains de pollen sur les stigmates). Chez la variété Conference, nos résultats montrent que la parthénocarpie induite par la pulvérisation de gibbérellines fournit une meilleure production que la pollinisation libre (qui permettrait une pollinisation par les insectes). Des résultats complémentaires seraient nécessaires avec la variété Durondeau avant d'avancer une même solution de tenue de verger. De même, des tests complémentaires pourraient distinguer entre parthénocarpie simulative et parthénocarpie expérimentale.

Par contre, puisque la variété Doyenné est incompatible intra-variété et qu'elle ne semble présenter de parthénocarpie, la présence de pollinisateurs ainsi que d'un mélange de variétés sont souhaitables dans les vergers.

Il serait sans doute également fort intéressant de tester d'autres variétés de poirier en vue de diversifier la production en Belgique.

REMERCIEMENTS

Nous remercions vivement, pour leur mise à disposition de leurs vergers, O. Warnier du Centre Fruitiier Wallon (CEF) de Merdorp - Hannut, M. Lateur du Centre de recherche agronomique de Gembloux, ainsi que J. Gillet du Centre technique horticole de Gembloux, et A. Sansdrap, de la Haute-Ecole Charlemagne.

BIBLIOGRAPHIE

- Atkinson, C.J. & Taylor, L., 1994. The influence of autumn temperature on flowering time and cropping of *Pyrus communis* cv Conference. *Journal of Horticultural Science*, 69 : 1067-1075.
- Deckers, T., 1994. Vergelijking van GA₃, GA₄₇ en Promalin in vruchtzettingproeven bij peer. *Fruiteelt-nieuws*, 12-16.
- De Nettencourt, D., 2001. Incompatibility and incongruity in wild and cultivated plants. Springer Verlag, Berlin, 322 pp.
- De Vilmorin, J.B. & Cléban, M., 1996. Le jardin des hommes. L'histoire des plantes cultivées. Le Pré aux Clercs, Paris, 304 pp.
- Fos, M., Proano, K., Nuez, F. & Garcia-Martinez, J.L., 2001. Role of gibberellins in parthenocarpic fruit development induced by the genetic system pat-3/pat-4 in tomato. *Physiologia Plantarum*, 111 : 545-550.
- Jacquemart, A.L. & Michotte-van der Aa, A., 2003. Pollen type and pollen tube growth : a reliable test for pollination efficiency of *Apis mellifera* and *Bombus terrestris* on the pear *Pyrus communis* L. var "Conference". *Journal of Apicultural Research*, soumis.
- Ketchie, D.O., Fairchild, E.D. & Drake, F.R., 1996. Viability of different pear pollen and the effect on fruit set of "d'Anjou" pear (*Pyrus communis* L.). *Fruit Varieties Journal*, 50 : 118-124.
- Michotte-van der Aa, A. & Jacquemart, A.L., 2003. Les principales variétés de poirier cultivées en Belgique (*Pyrus communis* L., var. Conference, var. Doyenné et var. Durondeau) sont-elles compatibles intra-variété ? *Le Fruit Belge*, 503 : 107-112.
- Modlibowska, I., 1945. Pollen tube growth and embryonic-sac development in apples and pears. *Journal of Horticultural science*, 62 : 31-36.
- Nickell, L.C., 1982. Plant growth regulators. Agricultural uses. Springer-Verlag, Berlin, 173 pp.
- Schander, H., 1955. Über die Veanderlichkeit der Fruchtgestalt bei der Birnesorte "Conference". *Mitt. Obst. Vers. Anst. Jork.*, 10 : 271-277.
- SAS Institute, 1993. SAS user's guide. SAS Institute, Cary, USA.
- Taseï, J.N., 1973. Où en est la pollinisation des plantes cultivées ? *Bulletin Technique Apicole*, 2 : 3.
- Taseï, J.N., 1984. Arbres fruitiers des régions tempérées, In : Pollinisation et productions végétales, P. Pesson & J. Louveaux (eds.), INRA, Paris, pp. 348-372.
- Tromp, J. & Borsboom, O., 1994. The effect of autumn and spring temperature on fruit set and on the effective pollination period in apple and pear. *Scientia Horticulturae*, 60 : 23-30.
- Weinbaum, S.A., De Jong, T.M. & Maki, J., 2001. Reassessment of seed influence on return bloom and fruit growth in "Bartlett" pear. *HortScience*, 36 : 295-297.
- Wertheim, S.J., 1990. De peer, Mededeling 22, Proefstation voor de Fruiteelt, Wilhelminadorp.