

**IMPACT DE LA POLLINISATION  
PAR LES ABEILLES (*Apis Mellifera* LINNÉ)  
SUR LA PRODUCTION  
DE POMMES, CV JONAGOLD**

par

ALEXIA FOUREZ

Unité d'Écologie et de Biogéographie,  
4-5 Place Croix du Sud  
Université Catholique de Louvain, B-1348  
Louvain-la-Neuve, Belgium

**RÉSUMÉ**

L'objectif du travail était d'analyser l'impact quantitatif de la pollinisation par les abeilles sur pommiers de la variété Jonagold. Plusieurs traitements de pollinisation, manuels et sous cages, ont été comparés avec ou sans abeilles (*Apis mellifera* LINNÉ) à Visé en Belgique. L'allopollinisation semble être indispensable pour assurer une production de pommes suffisante (5 % de fructification en autopolinisation sans abeilles et 40 % de fructification en allopollinisation). Les expériences ont également permis de conclure que la variété Jonagold est partiellement autocompatible étant donné le taux de fructification qui s'élève à 20 % en autopolinisation avec abeilles.

**SUMMARY**

With an aim to analyse the quantitative impacts of insect pollination, experiments were carried out by comparing several types of pollination with or without honey bees (*Apis mellifera* LINNÉ) on apple (cv Jonagold) at Visé, Belgium. Allopollination seems to be indispensable (5 % of fruits set by autopolinination without honey bees, and 40 % of fruits set by allopollination). However, it is also found to be partially autocompatible as 20 % fruit setting was done by autopolinination with honey bees.

*Keywords* : pollination, apple, Jonagold, honeybees, cage.

**INTRODUCTION**

Le pommier est une plante qui peut être qualifiée d'autoincompatible à degrés divers suivant les variétés (GRIGGS cité par MAC GREGOR, 1976). Dans un verger,

il est donc indispensable de planter au moins deux variétés différentes pouvant s'interféconder. La production fruitière dépend directement des transferts de pollen d'une variété à l'autre, transferts qui pourront être assurés par des insectes pollinisateurs.

Des études en verger (LEMANCEAU, 1976 ; JACOB-REMACLE, 1989 ; TASEI, 1986) démontrent que l'abeille domestique (*Apis mellifera* L.) intervient pour 80 à 90 % dans la pollinisation du pommier. Pour la plupart des variétés, l'apport de ruches semble être une pratique agricole permettant l'amélioration de la récolte (BARBIER, 1986).

L'objectif de ce travail est de caractériser l'impact de la pollinisation sur la production quantitative de pommiers de la variété Jonagold.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

L'étude a été réalisée en avril 1993 à Visé dans un verger appartenant au GAWI en collaboration avec le CARI. La parcelle expérimentale était composée de jeunes arbres de la variété Jonagold, conduits en fuseau, plantés en 1989 selon un système de plantation en un rang. Dans chacun des rangs, des arbres de la variété Elstar ont été plantés en tant que variété pollinisatrice, environ tous les 12 Jonagold. Deux types de tests de pollinisation ont été réalisés au sein de la même ligne expérimentale : des tests manuels et des tests sous cages.

Les tests manuels ont été mis en place afin d'aborder les phénomènes de pollinisation chez Jonagold (BARBIER, 1986). Un jour avant les tests, 5 corymbes dont les fleurs sont au stade ballon, ont été sélectionnés sur 15 arbres de la ligne expérimentale. La fleur centrale a été éliminée et 3 fleurs périphériques ont été conservées. Chacune de ces fleurs a fait l'objet d'un traitement. Une des fleurs a été autopollinisée à l'aide d'un pinceau avec du pollen de Jonagold. Cette fleur a été ensuite ensachée et étiquetée afin d'éviter toute pollinisation extérieure à l'expérience. La deuxième fleur a été allopollinisée à l'aide d'un autre pinceau avec du pollen de James Grieve. Cette fleur a été également ensachée et étiquetée. Enfin la troisième fleur a été uniquement étiquetée dans le but de tester la pollinisation libre dans le verger.

Les tests sous cages ont permis de tester différents types de pollinisation tout en restant le plus proche possible des conditions réelles de culture du pommier (BARBIER, 1986 ; FREE, 1964). Ces tests ont fait intervenir les abeilles. Cinq séries de trois arbres ont été sélectionnées sur la ligne expérimentale. Chaque série a été placée sous une cage et a fait l'objet d'un traitement différent. 1) Le traitement **ab** a consisté en une autopollinisation avec abeilles. Une ruche a été installée au milieu de la cage close. 2) En ce qui concerne le traitement **ab + JG**, une allopollinisation avec abeilles et pollen de James Grieve a été testée. Une ruche a été placée au milieu de la cage close ainsi que des bouquets pollinisateurs. La technique des bouquets pollinisateurs est inspirée des méthodes employées respectivement par BARBIER, 1986 et FREE, 1964. Les bouquets pollinisateurs étaient constitués de bouteilles remplies d'eau contenant des rameaux prélevés sur des arbres de la variété James

Grieve. Trois bouteilles étaient déposées au sol dans la cage et les rameaux étaient remplacés environ tous les trois jours. **3)** Le traitement **ab** + **AL** était pratiquement identique au précédent, mis à part l'origine des bouquets pollinisateurs qui provenaient d'arbres de la variété Alkmene. Il s'agissait donc d'une allopollinisation avec abeilles et pollen d'Alkmene. **4)** Le traitement **vide** a permis de tester une autopollinisation stricte. Il n'y avait ni insectes pollinisateurs ni source d'allopollen dans la cage. **5)** Enfin dans le cas du dernier traitement, le traitement **libre**, la cage était ouverte sur deux côtés afin de tester la pollinisation naturelle dans le verger, tout en tenant compte de l'effet cage.

Les ruches ont été amenées de Louvain-la Neuve, elles étaient closes jusqu'à leur installation dans les cages. Dans le cas des trois premiers traitements, la cage empêchait les abeilles de sortir et d'aller prélever du pollen extérieur. Dans le cas des 4 premiers traitements, la cage isolait les arbres testés des insectes pollinisateurs extérieurs. Les variétés utilisées pour la confection des bouquets pollinisateurs (James Grieve et Alkmene) ont été suggérées par le propriétaire du verger.

Les fruits ont été récoltés le 12 septembre 1993. Les pépins ont été dénombrés et pesés. L'analyse quantitative de la récolte a été abordée grâce à l'étude des taux de fructification. Le taux de fructification représente le nombre de fruits obtenus à la récolte par rapport au nombre de fleurs testées. Les taux de nouaison ont également été étudiés mais, uniquement pour les traitements manuels. Le taux de nouaison représente le nombre de jeunes fruits par rapport au nombre de fleurs, environ un mois après la pollinisation. Une partie d'entre eux ont fait l'objet de tests de germination. Les tests statistiques employés sont des tests d'homogénéité de proportions et des tests de Scheffé. Les tests d'homogénéité de proportions ont permis de comparer les taux de fructification et de nouaison. Les tests de Scheffé ont permis de comparer les traitements sur base du nombre moyen de pépins par pomme (GÉRARD *et al.*, 1992-1993). Ils ont été réalisés grâce au logiciel SAS (Statistical Analysis System) (SAS INSTITUTE INC., 1989, 1990).

## RÉSULTATS ET DISCUSSION

En pollinisation manuelle, l'allopollinisation et la pollinisation libre donnent de meilleurs taux de fructification que l'autopollinisation (auto : 20,3 %, allo : 39,7 % et librem. : 43,8 %) (voir Fig. 1). Cette constatation est identique en ce qui concerne les taux de nouaison (auto : 43,2 % a ; allo : 75,3 % b, librem. : 76,7 % b).

En ce qui concerne les pollinisations en cages, la pollinisation libre présente le meilleur taux de fructification (librec. : 38,2 %). Il est suivi par les pollinisations avec abeilles (ab : 19 % ; ab + JG : 18,4 % et ab + AL : 21,5 %). Le traitement vide est de loin le moins performant avec seulement 5 % de fruits (voir Fig. 2).

En pollinisation sous cage, la comparaison des taux de fructification n'a pas permis de mettre en évidence des différences entre les trois traitements avec abeilles (voir Fig. 2). Le fait de placer des bouquets d'une autre variété n'a donc pas

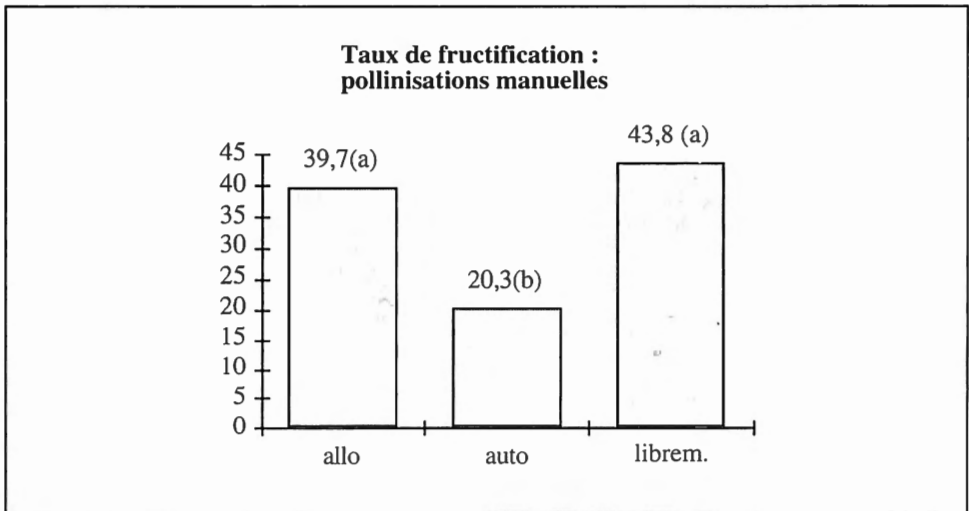


Fig. 1. — Traitements manuels : proportions de fruits à la récolte par rapport aux fleurs testées, exprimées en % : allo : pollinisation par James Grieve ; auto : pollinisation par Jonagold ; librem. : fleur non ensachée.

Les % suivis de la même lettre ne sont pas significativement différents. ( $\alpha = 0.05$ )

influencé la fructification. Il faut signaler cependant que les variétés choisies par l'arboriculteur pour les tests (Alkmene et James Grieve) ne sont pas reconnues comme étant de bonnes variétés pollinisatrices de Jonagold. De plus, les bouquets de rameaux de la variété pollinisatrice dans des bouteilles posées au sol peuvent être remis en question quant à leur efficacité en tant que dispensateurs de pollen. En effet, lorsqu'on compare les taux de fructification en autopollinisation manuelle et en autopollinisation sous cage avec abeilles (auto : 20,3 % et ab : 19 %), les différences ne sont pas significatives (voir Fig. 1 et 2). Ce qui signifie que les abeilles pollinisent aussi bien que l'expérimentateur. Cependant, si on compare allopollinisation manuelle avec James Grieve et allopollinisation en cage toujours avec James Grieve, on obtient deux fois plus de fruits en pollinisation manuelle (allo : 39,7 % et ab + JG : 18,4 %) (voir Fig. 1 et 2). Il paraît alors évident que la technique bouquet (inspirée de BARBIER, 1986 et FREE, 1954) doit être remise en cause.

Au vu des résultats obtenus en pollinisation libre (librec. : 38,2 %), la faune pollinisatrice semble être suffisante dans ce verger pour assurer une production de pommes Jonagold rentable et il n'est pas certain que l'apport de ruchers supplémentaires puisse améliorer cette production. On peut cependant nuancer cette constatation. Premièrement, comme il a été dit précédemment, d'autres techniques expérimentales auraient sans doute révélé de meilleurs résultats pour la fructification en allopollinisation. Pour tester l'action réelle des abeilles en allopollinisation, des bouquets d'Elstar auraient dû être introduits dans l'une des cages à la place d'Alkmene ou de James Grieve. De plus, ces bouquets auraient été peut-être plus efficaces s'ils

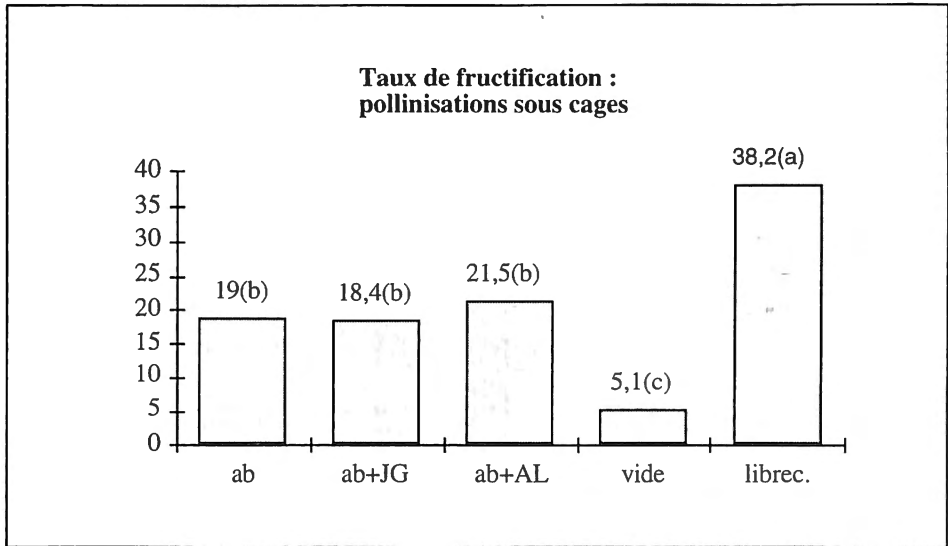


Fig. 2. — Traitements sous cages : Proportions de fruits à la récolte par rapport au nombre de fleurs testées exprimées en % : ab : cage + abeilles ; ab + JG : cage + abeilles + pollen de James Grieve ; ab + AL : cage + abeilles + pollen d'Alkmene ; vide : cage ; librec. : cage ouverte. Les % suivis de la même lettre ne sont pas significativement différents. ( $\alpha = 0.05$ ).

avaient été suspendus dans les arbres dans des sachets remplis d'eau. En effet, les abeilles seraient passées plus facilement des fleurs pollinisatrices aux fleurs à polliniser. Deuxièmement, les arbres du traitement libre se situaient à proximité immédiate d'un arbre Elstar qui est une des meilleures variétés pollinisatrices de Jonagold.

On peut cependant remarquer l'effet positif « abeilles » lorsque les traitements ab (19 %) (cage + ruche) et vide (5 %) (cage) sont comparés.

D'autre part, les taux de germination des pépins et les taux de fructification obtenus en autopollinisation manuelle et en autopollinisation sous cage ont permis de conclure que Jonagold est partiellement autocompatible. Les figures 3 et 4 représentent les nombres de pépins moyens obtenus pour chaque traitement ainsi que les taux de germination respectifs. En pollinisation manuelle, le nombre de pépins en pollinisation libre est significativement plus grand qu'en autopollinisation (librem. : 5,52, allo : 4,48, auto : 3,86) (voir Fig. 3). En pollinisation sous cage, on constate que la pollinisation libre et que les allopollinisations avec abeilles (ab + AL : 5,39 ; ab + JG : 4,87 ; librec. : 4,55) produisent plus de pépins que les autopollinisations (ab : 2,95, vide : 1,78) (voir Fig. 4). Le nombre de pépins est donc un bon indice du type de pollinisation (auto- ou allopollinisation).

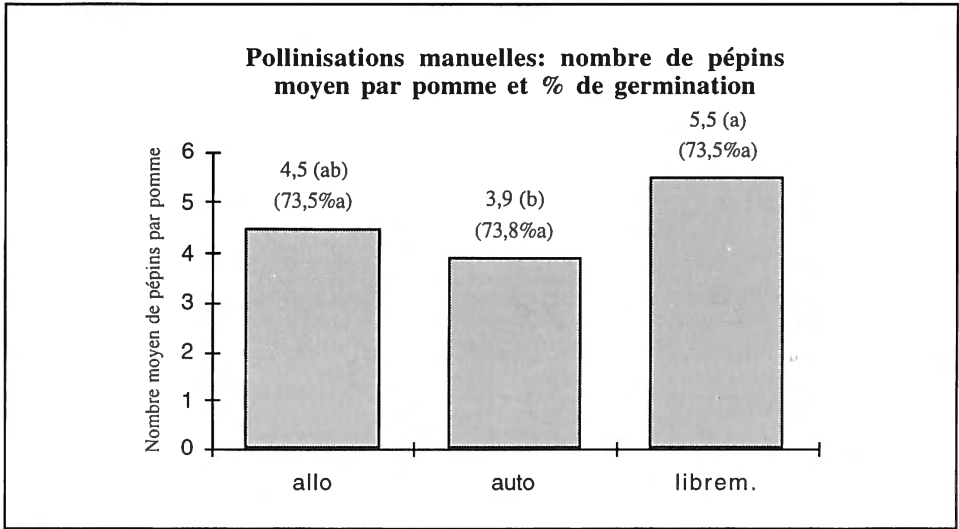


Fig. 3. — Traitements manuels : nombre moyen de pépins et pourcentages de germination (entre parenthèses). allo : pollinisation par James Grieve ; auto : pollinisation par Jonagold ; librem. : fleur non ensachée. Les nombres et les % suivis de la même lettre ne sont pas significativement différents. ( $\alpha = 0.05$ ).

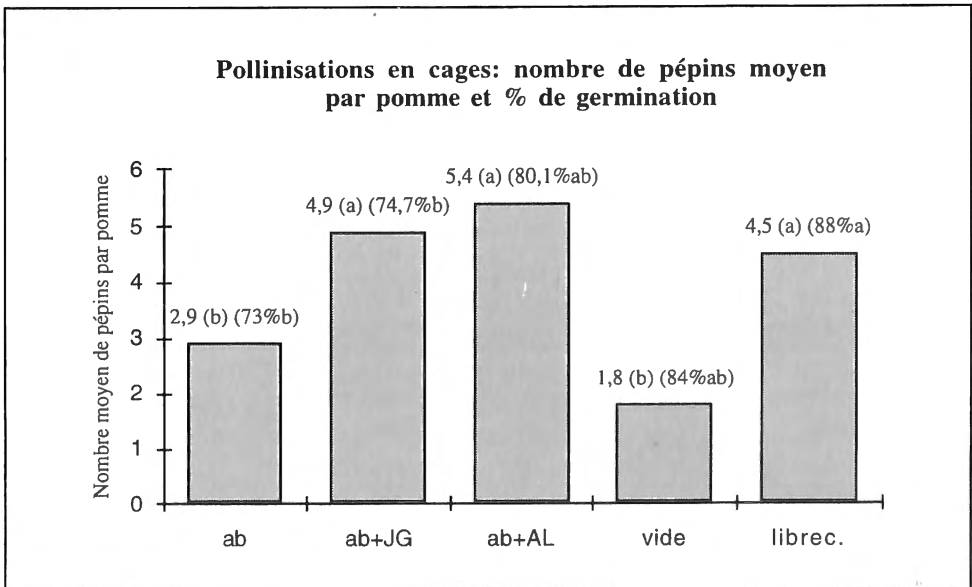


Fig. 4. — Traitements sous cages : nombre moyen de pépins et pourcentages de germination (entre parenthèses). ab : cage + abeilles ; ab + JG : cage + abeilles + pollen de James Grieve ; ab + AL : cage + abeilles + pollen d'Alkmene ; vide : cage ; librec. : cage ouverte. Les nombres et les % suivis de la même lettre ne sont pas significativement différents. ( $\alpha = 0.05$ ).

En outre, les pépins issus des autopolles ont germé dans des proportions identiques aux pépins issus des allopollinisations (voir Fig. 3 et 4). Ils sont donc le résultat d'une fécondation. On ne peut donc pas parler d'une parthénocarpie dans ce cas.

## CONCLUSIONS

La source d'allopollen (cage ouverte versus cage fermée avec pollinisateurs) et la présence ou non d'insectes pollinisateurs (cage ouverte et cage fermée avec pollinisateurs versus cage vide) sont deux facteurs qui influencent la production de pommes, cv Jonagold. La variété Jonagold est partiellement autocompatible.

## REMERCIEMENTS

L'auteur désire remercier Prof. Ph. LEBRUN, Mr. E. BRUNEAU, le CARI (Centre apicole de recherche et d'information), Mr. DENIS et le Gawi (Groupement des arboriculteurs wallons pratiquant la lutte intégrée).

## BIBLIOGRAPHIE

- BARBIER, E. (1986) — *La pollinisation des cultures. Pourquoi ? Comment ?* INRA éditions.
- FREE, J.B. (1964) — Comparaison of the Importance of Insect and Wind Pollination of Apple Trees. *Nature*, **201 (4920)** : 726-727.
- GÉRARD, G. et E. LÉBOULENGÉ (1992-1993) — *Biométrie*. Inédit. Université Catholique de Louvain.
- JACOB-REMACLE, A. (1989) — Comportement de butinage de l'abeille domestique et des abeilles sauvages dans des vergers de pommiers en Belgique. *Apidologie*, **20** : 271-285.
- LEMANCEAU, P. (1979) — Contribution à l'étude du problème de la pollinisation des vergers monovariétaux de pommiers. *Bulletin Technique Apicole*, **6(2)** : 9-24.
- MAC GREGOR, S.E. (1976) (c) — « Apple » In Agricultural Research Service (eds). Insect pollination of cultivated crop plant, Agricultural Handbook n° 496. U.S. Government printing office.
- SAS INSTITUTE INC. SAS<sup>®</sup> — Language : Reference, Version 6, First Edition Cary, NC : SAS Institute INC., 1990, 1042 pp.
- SAS INSTITUTE INC. SAS/STAT<sup>®</sup> — User's Guide, Version 6, Fourth Edition, volume 1, Cary, NC : SAS Institute INC., 1989, 943 pp.
- TASEI, J.N. (1984) — Arbres fruitiers. Pages 349-372 in PESSON, P. & LOUVEAUX, J. (eds). Pollinisation et production végétale. INRA. Editions. Paris.