

## ROLE DES ABEILLES DANS MISE EN SUSPENSION DU POLLEN DANS L'AIR ET ET INCIDENCE SUR LA POLLINISATION CHEZ LE COLZA

**J. Pierre<sup>1</sup>, B. Vaissière<sup>2</sup>, H. Picault<sup>3</sup>, M. Renard<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>UMR INRA/ENSAR, Bio 3P, BP 35327, 35653 Le Rheu cedex

<sup>2</sup>UMR INRA/UAPV Ecologie des invertébrés, 84914 Avignon cedex 9

<sup>3</sup>UMR Amélioration des Plantes Biotechnologie végétale, BP 35327, 35653 Le Rheu cedex

### RÉSUMÉ

Le transfert indirect du pollen par les abeilles, qui résulterait de la mise en suspension du pollen dans l'air sans contact avec les surfaces stigmatiques, a été suggéré plusieurs fois dans la littérature, mais jamais démontré. On sait que le pollen de colza n'est pas pulvérulent et est *a priori* peu adapté au transport aérien. Notre objectif était donc de savoir si les abeilles participent à la mise en suspension de ce pollen et si le pollen ainsi libéré contribue à la pollinisation.

L'expérimentation a été conduite sous 6 cages disposées au champ et semées avec du colza mâle-fertile (MF) et mâle-stérile (MS). Des plantes MS ont été ensachées sous tulle de manière à empêcher la visite des fleurs par les abeilles tout en laissant passer le pollen atmosphérique. Trois cages ont reçu une petite colonie d'abeilles domestiques en début de floraison et 3 autres cages ont servi de témoin sans abeilles. Afin de mesurer la sédimentation du pollen mis en suspension dans l'air, des lames recouvertes de ruban d'adhésif ont été placées horizontalement sous tulle dans les 6 cages et relevées à 7 reprises. L'incidence du pollen mis en suspension sur la fécondation a été mesurée sur des plantes MS sous tulle dans les cages avec ou sans abeilles. L'efficacité pollinisatrice a été évaluée par le taux de nouaison (nombre de siliques formées/nombre initial de fleurs) et le nombre de graines produites par silique.

Les résultats montrent que le nombre de grains de pollen de colza sédimentés a été très supérieur dans les cages avec abeilles et cette quantité a varié en relation avec l'activité de butinage des abeilles. Le pollen ainsi libéré a participé largement à la fécondation puisque le taux de nouaison des plantes MS, déduction faite de l'effet du vent, a été de 17% et le nombre de graines produites a été en moyenne de 4 par silique sans qu'il y ait eu de visite de ces fleurs par les abeilles. Ces résultats mettent en évidence le rôle des abeilles dans la mise en suspension du pollen et l'efficacité pollinisatrice élevée de ce pollen dans nos conditions expérimentales.

### INTRODUCTION

Les abeilles sont des agents pollinisateurs bien connus du fait des transferts de pollen qu'elles effectuent entre étamines et stigmates au cours de leur butinage de fleurs en fleurs. A l'exception des espèces à pollinisation vibratile, les espèces végétales dites entomophiles possèdent un pollen peu pulvérulent et donc peu apte à être transporté par le vent. Cependant ce pollen peut souvent être retrouvé en quantités importantes dans l'atmosphère et les mécanismes qui conduisent à la mise en suspension de ce pollen demeurent très mal connus. Ainsi le pollen de colza se détache difficilement des anthères sous l'effet du vent (Eisikowitch, 1981) mais il est retrouvé dans l'atmosphère au dessus de la parcelle (Williams, 1984). Dans la littérature, plusieurs auteurs ont évoqué le rôle des abeilles dans la mise en suspension du pollen dans l'air (Radford et Rhodes, 1978 ; Brantjes, 1981 ; Mamood et Schmidt, 1991 ; Vaissière *et al.*, 1996), mais ce rôle n'a jamais été démontré expérimentalement. L'objectif de cette étude était de vérifier si les abeilles peuvent vraiment jouer ce rôle et si le pollen ainsi dispersé présente une efficacité pollinisatrice.

### MATÉRIEL ET MÉTHODES

Le colza traditionnel est hermaphrodite et est généralement autogame à 70%. Chez ce colza mâle-fertile (MF), l'effet des abeilles est considéré comme très faible et l'essentiel de la pollinisation résulte d'une autopollinisation passive, principalement par gravité. En revanche,

la présence des abeilles est indispensable pour assurer la production de semences hybrides chez les colzas mâle-stériles (MS) (Mesquida et Renard, 1982 ; Pierre et Renard, 1995 ; Mesquida *et al.*, 1998 ). C'est pourquoi nous avons choisi d'étudier le rôle des abeilles sur des plantes MS.

Les expérimentations ont été réalisées sous 6 cages insect-proof (3mx3mx2m) disposées en plein champ et semées avec 4 rangs de plantes MF et 2 rangs de plantes MS. Au moment de la floraison, la densité de fleurs MF a été contrôlée de manière à éviter de trop grandes différences dans la production de pollen entre les cages. Dans chaque cage, 5 plantes MS ont été ensachées sous un tulle dont le maillage (2mm) permettait le passage du pollen (30µ) mais empêchait le contact des abeilles avec les fleurs. Une petite colonie d'abeilles domestiques a été placée dans 3 des cages, choisies au hasard, tandis que les 3 autres cages ont servi de témoins sans abeilles. Durant l'expérimentation, on a mesuré la densité de fleurs MF épanouies et l'activité de butinage des abeilles.

#### **Mesure de la sédimentation du pollen**

On a dénombré les grains de pollen de colza déposés sur des lames de microscope (4 par cage) recouvertes de papier adhésif posées horizontalement sur des supports situés à la hauteur des inflorescences et eux-mêmes recouverts de tulle. Des séries successives de lames ont été exposées durant 7 périodes de durée variable en fonction des conditions météorologiques (retrait des lames en cas de pluie).

#### **Mesure de l'efficacité pollinisatrice du pollen mis en suspension par les abeilles**

L'efficacité pollinisatrice du pollen mis en suspension dans l'air par les abeilles a été comparée à celle du pollen transporté par le vent et directement par le butinage des abeilles sur les fleurs. Pour ce faire, on a mesuré, en présence ou non d'abeilles, la pollinisation sur les plantes MS ensachées ou non. La pollinisation a été évaluée par le taux de nouaison (nombre de siliques formées/nombre total de fleurs) et le nombre de graines produites par silique.

### RESULTATS

#### **Dépôts de pollen**

Le nombre de grains de pollen déposés par cm<sup>2</sup> a été significativement supérieur dans les cages avec abeilles (moyenne des 7 relevés : 97 et 71, respectivement ;  $P = 0,0002$  d'après un test de Tukey). Cette différence a été d'autant plus marquée que le vent était modéré (moyenne de deux relevés correspondant à un vent modéré : 38 et 10, respectivement avec et sans abeilles).

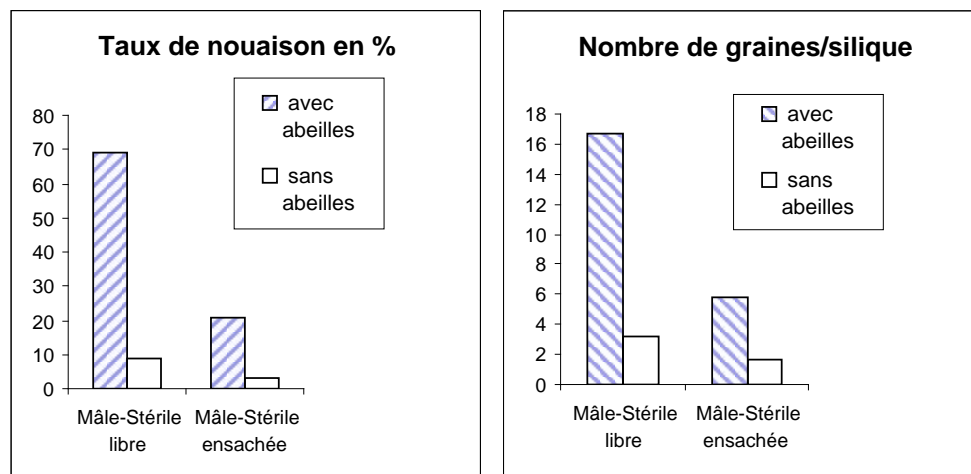
De plus, les dépôts ont varié nettement selon l'activité des abeilles.

	Fleurs mâle-fertiles/m <sup>2</sup>	Butineuses/1000 fleurs	Grains de pollen de colza /cm <sup>2</sup>
Colonie 1	251	8.9 ± 1.1	54
Colonie 2	229	15.1 ± 1.5	141

#### **Efficacité pollinisatrice du pollen mis en suspension dans l'air par les abeilles**

Les résultats obtenus sur les plantes MS en pollinisation libre dans les cages témoins ont montré combien le vent seul était insuffisant pour assurer la pollinisation même lorsque les plantes MF étaient à proximité. Les taux de nouaison ont tous été supérieurs dans les cages avec abeilles par rapport aux cages témoins. Le résultat le plus notable est la nouaison des plantes MS ensachées en présence d'abeilles qui a atteint 21% en moyenne contre 3% seulement dans les cages témoins en absence d'abeilles.

L'analyse des données portant sur la production grainière conduit à des conclusions similaires (cf graphiques).



## CONCLUSION

Nos résultats démontrent pour la première fois le rôle indirect des abeilles dans la pollinisation par mise en suspension du pollen dans l'air. Ainsi, outre les transferts directs de pollen du fait de leur butinage de fleurs en fleurs, les abeilles jouent également un rôle dans la mise en suspension du pollen dans l'air et plus leur butinage est élevé plus cette mise en suspension est importante. Ce pollen est vraisemblablement libéré du corps des abeilles soit par simple gravité ou lorsqu'elles brossent leur toison en vol. Ce pollen peut ensuite être repris par les flux d'air et se déposer sur les surfaces stigmatiques sans que l'abeille ait eu un contact avec ces surfaces. Le pollen ainsi déposé est fécondant et la part de pollinisation dû à ce type de dépôt n'était pas négligeable dans les conditions de notre essai (surface stigmatique bien exposée du colza MS, essai sous cage). En effet, si l'on déduit l'effet du vent des données recueillies, le taux de nouaison qui résultait de ce mode de transfert était d'environ 17% et le nombre de graines par silique d'environ 4, ce qui représente respectivement 38% et 44% du taux de nouaison et du nombre de graines par silique obtenu par pollinisation directe par les abeilles.

## RÉFÉRENCES

- Brandtjes N.B.M., 1981. Nectar and the pollination of bread fruit, *Artocarpus altilis* (Moraceae). Acta Bot Neerl 30, 345-352.
- Eisikowitch D., 1981. Some aspects of pollination in oilseed rape (*Brassica napus* L.). J. Agric. Sci., Camb. 96, 321-326.
- Mamood AN, Schmidt J.O, 1991. Pollination and seed set in pearl millet by caged honey bees (Hymenoptera : Apidae). Bee Science 1, 151-154.
- Mesquida J., Renard M, 1982. Etude de la dispersion du pollen par le vent et de l'importance de la pollinisation anémophile chez le colza (*Brassica napus* L. var. *oleifera* Metzger). Apidologie 13, 353-366.
- Mesquida J., Renard M, Pierre J.S., 1998. Rapeseed (*Brassica napus* L.) productivity : the effect of honeybees (*Apis mellifera* L.) and different pollination conditions in cage and field tests. Apidologie 19, 51-72.
- Pierre J., Renard M., 1995. Pollinisation entomophile et production de semences hybrides chez le colza. AMAMSO (ed), 71p.
- Radford B.J., Rhodes J.W., 1978. Effect of honeybee activity on the cross-pollination of male-sterile sunflowers. Queensland J. Agric. Anim. Sci. 35, 153-157.

Vaissière B.E., Rodet G., Cousin M., Botella L., Torre Grossa JP., 1996. Pollination effectiveness of honey bees in a kiwifruit orchard. *J. Econ. Entomol* 89, 453-461.

Williams I.H., 1984. The concentration of airborne rape pollen over a crop of oilseed rape (*Brassica napus* L.). *J. Agric. Sci, Camb*, 106, 27-30.