

# Utilisation de l'Abeille domestique (*Apis mellifera* L.) et de la Xylocope (*Xylocopa bariwal* MAIDL) (Hymenoptera, Apidae) pour la pollinisation en cage de *Phaseolus coccineus* L.

par

T. VANDERBORGHT(\*) et P. RASMONT(\*\*)

## Résumé

*Phaseolus coccineus* L. est une légumineuse alimentaire présentant un mécanisme de fécondation croisée. Les auteurs constatent l'efficacité de *Xylocopa bariwal* MAIDL comme pollinisateur naturel de cette légumineuse. Pour assurer la pollinisation en cage de cette espèce, ils proposent une méthode d'élevage d'abeilles domestiques (*Apis mellifera* L.) et une méthode d'entretien de cette xylocope. L'objectif de telles méthodes est de maintenir des colonies importantes et saines d'Apides durant la période d'encaement.

Mots clés: *Phaseolus coccineus* L., pollinisation croisée, production de semences, *Apis mellifera* L., *Xylocopa bariwal* MAIDL.

## 1. Introduction

*Phaseolus coccineus* L. est une légumineuse alimentaire originaire des régions tropicales d'altitude en Amérique Centrale [KAPLAN, 1965]. Cette espèce est génétiquement la plus proche du haricot commun, *Phaseolus vulgaris* L. [MARÉCHAL *et al.*, 1978]. Elle comprend un grand nombre de populations sauvages et cultivées qui représentent une grande variabilité de

---

(\*) Chaire de Phytotechnie des Régions Chaudes. Faculté des Sciences Agronomiques de l'Etat. Passage des Déportés, 2. B-5800 GEMBLoux (Belgique).

(\*\*) Chaire de Zoologie Générale et Faunistique. Faculté des Sciences Agronomiques de l'Etat. Passage des Déportés, 2. B-5800 GEMBLoux (Belgique).

caractères. Plusieurs caractéristiques relatives à l'architecture de la plante et à la résistance aux maladies et aux ravageurs sont considérées par les sélectionneurs comme les plus utiles pour l'amélioration du haricot commun, car rares ou inexistantes dans les collections de cette espèce [C.I.A.T., 1980].

*P. coccineus* possède un mécanisme de pollinisation croisée. Celui-ci est facilité par des caractères morphologiques de la fleur, parmi lesquels on peut citer la position relative du stigmate et des anthères dans la carène, le stigmate extrorse entouré de poils et couvert d'une cuticule qui doit être légèrement abrasée pour que les grains de pollen puissent se développer. La plante est allogame et sa pollinisation croisée est assurée par des insectes [FREE, 1970; IBRAHIM et COYNE, 1975; MARÉCHAL *et al.*, 1978; HESLOP-HARRISON et HESLOP-HARRISON, 1983].

La préoccupation majeure du gestionnaire de larges collections végétales est le maintien d'une intégrité et d'une variabilité génétique maximales des introductions. Une méthode spéciale de production de semences est nécessaire pour *P. coccineus* [VANDERBORGHT, 1986]. Dans ce but, plusieurs essais ont été réalisés en cage de toile moustiquaire pour tester l'efficacité de deux insectes pollinisateurs, l'abeille domestique (*Apis mellifera* L.) et une xylocope (*Xylocopa bariwal* MAIDL), comparée à la pollinisation manuelle [VANDERBORGHT, 1982, 1983].

L'utilisation d'insectes pour la pollinisation en cage pose certains problèmes. Parmi ceux-ci, le plus important est le maintien de colonies suffisamment importantes et saines durant toute la période d'encagement. Le but de cet article est de proposer d'une part une méthode d'élevage d'abeilles domestiques et d'autre part une autre méthode d'entretien de xylocoques pour la pollinisation en cage de *P. coccineus*. De telles méthodes pourraient aussi être utilisées pour d'autres plantes.

## 2. Matériel et méthodes

L'expérience s'est déroulée en Colombie, à Bitaco (30 km Ouest de Cali, 1 800 m d'altitude), dans le cadre des activités de l'unité des ressources génétiques du «Centro Internacional de Agricultura Tropical» (C.I.A.T.) de Cali.

Nous avons observé les insectes suivants, tous des Apidae, butinant sur *Phaseolus coccineus* en Colombie:

*Apis mellifera* LINNAEUS, 1758 (Apinae), (\*), (\*\*), (\*\*\*)

*Xylocopa (Neoxylocopa) bariwal* MAIDL, 1912 (Xylocopinae) (\*), (\*\*)

(= *Xylocopa lachnea* MOURE, 1951 [VANDERBORGHT, 1986])

(\*) Popayan, 1 800 m, VI. 1981.

(\*\*) Bitaco, 1 700 m, VI. 1981.

(\*\*\*) Sinundoy, 2 500 m, Narina, V. 1982.

*Megabombus (Fervidobombus) pullatus* (FRANKLIN, 1913) (Apinae, Bombini) (\*), (\*\*\*)

*Pyrobombus (Robustobombus) vogti* (FRIESE, 1903) (Apinae, Bombini) (\*)

*Eulaema (Apeulaema) nigrita* LEPELETIER, 1841 (Apinae, Euglossini) (\*)

*Centris* sp. (Anthophorinae, Centrini) (\*).

*Xylocopa bariwal* a été observée en grand nombre et de très nombreuses autres observations dans la région ont confirmé l'importance de cette espèce comme pollinisateur naturel.

Les colonies d'apides et environ 8 plants de *P. coccineus* sont placés en plein air dans une cage en toile moustiquaire de 2 m de côté. La toile moustiquaire de couleur bleue présente des mailles de 1 mm de côté. La période de floraison de *P. coccineus* est d'environ huit semaines (en avril-mai et en octobre-novembre).

### 3. Méthode d'élevage d'une colonie d'abeilles domestiques (*Apis mellifera* L.)

A la mise en cage, la ruchette comporte une population d'environ 5 000 abeilles ouvrières et une reine installées sur trois à quatre cadres. Afin de maintenir la population de cette colonie à ce niveau durant toute la période de floraison (huit semaines), une attention toute particulière doit être accordée à la date de mise en cage, à l'état sanitaire de la ruche, à l'état du couvain et à son alimentation.

Pour éviter un taux de mortalité trop élevé, la ruchette ne peut rester dans la cage que le temps nécessaire à la pollinisation de la plante (huit semaines). Ceci signifie que la ruchette doit être engagée au début de la floraison de *P. coccineus*.

Les abeilles étant placées dans des conditions artificielles où un des facteurs limitants principaux est la nourriture (pollen, nectar), une alimentation supplémentaire doit être fournie périodiquement (une à deux fois par semaine).

Il faut procurer de l'eau fraîche qui permet aux abeilles de réguler la température à l'intérieur de la ruchette et de préparer convenablement la bouillie larvaire. L'eau doit être changée à chaque visite de l'apiculteur afin d'éviter toute propagation de moisissures et de parasites.

Le pollen est la seule source protéique d'alimentation du couvain. Il doit être disponible en permanence dans la ruchette. Une distribution de 0,3 kg de pollen est administrée pour la période de huit semaines d'engagement. Ce pollen est soit acheté chez les apiculteurs, soit obtenu dans d'autres ruches grâce à des trappes à pollen.

Des cadres avec du miel operculé sont maintenus en permanence dans la ruchette. Le miel intervient dans l'alimentation des abeilles ouvrières et du couvain. Une première méthode pour approvisionner la colonie consiste à

remplacer les cadres vides par des cadres de miel operculé provenant de ruches saines en pleine activité. Lorsque ces cadres ne sont pas disponibles, on peut les remplacer par du sirop de sucre qu'on dépose dans un nourrisseur placé entre les cadres de la ruche. Ce sirop est préparé en mélangeant 2 kg de sucre cristallisé à un litre et demi d'eau. Au total, 8,1 kg de sucre sont nécessaires pour alimenter la ruche pendant huit semaines.

Au cours des visites effectuées une à deux fois par semaine pour alimenter les abeilles, l'apiculteur vérifie également l'état de la colonie, essentiellement par l'observation du couvain. Cet examen permet de contrôler si la reine est toujours vivante, s'il n'est pas nécessaire de combler la forte mortalité par l'apport d'un cadre avec du couvain provenant de ruches de réserve. La visite d'une ruche dure de 15 à 20 minutes.

Si les plantes doivent subir un traitement à base de fongicides et d'insecticides, celui-ci est réalisé au crépuscule, lorsque la majorité des abeilles butineuses sont rentrées à l'intérieur de la ruche. Les insecticides utilisés ont été sélectionnés parmi les produits non rémanents et peu toxiques pour les insectes pollinisateurs. De cette façon, aucune augmentation de la mortalité n'est observée.

Entre deux périodes d'encagement, les ruches sont placées dans des conditions naturelles pendant deux à trois mois pour assurer un bon rétablissement de la colonie. Une alimentation supplémentaire à base de miel ou de sirop de sucre est fournie pendant les deux à trois premières semaines pour stimuler la reprise.

#### 4. Méthode d'entretien d'une colonie de xylocoques (*Xylocopa bariwal* MAIDL)

Pour notre expérience, nous avons utilisé *Xylocopa bariwal* MAIDL, la xylocope que l'on trouve le plus fréquemment sur les fleurs de *P. coccineus*. Cet insecte creuse son nid dans les branches ou les troncs de bois mort. Cette xylocope appartient au groupe linnéen de *Xylocopa* (*Neoxylocopa*) *brasilianorum* (L.) dont le nid a été décrit par SAKAGAMI et LAROCA [1971]. La taxonomie des *Xylocopa* a été traitée par HURD et MOURE [1963].

Un nid de xylocoques qui comprend quatre à cinq individus est placé dans la cage au début de la floraison de *P. coccineus*.

A chaque visite hebdomadaire, la colonie est approvisionnée en sirop de sucre et en eau. Le sirop de sucre, préparé selon les mêmes proportions que celui distribué aux abeilles, est déposé dans un nourrisseur. Durant les huit semaines d'encagement, 5,3 kg de sucre sont utilisés.

Le nid de xylocoques est replacé dans la nature immédiatement à la fin de la période de floraison.

## 5. Discussion

Quel que soit l'apide utilisé, le maintien d'une colonie suffisamment importante et saine, apte à réaliser la pollinisation en cage d'une plante, ne peut être assuré que par une méthode d'entretien adéquate. Une attention particulière doit être accordée à la date d'encagement, à l'alimentation et à l'état sanitaire de la colonie de ces apides.

La comparaison des deux méthodes décrites ici indique que, dans les conditions de notre expérience, les soins à donner pour maintenir en vie la population de xylocoptes sont beaucoup moins intensifs que pour les abeilles. Les coûts d'investissement en matériel, en alimentation et en main-d'œuvre sont également moins élevés.

Les résultats des essais réalisés pour tester l'efficacité des deux insectes pollinisateurs, comparés à la pollinisation manuelle, montrent la supériorité des xylocoptes pour assurer la fécondation croisée [VANDERBORGHT, 1982, 1983]. En effet, seule la xylocope possède un poids suffisant pour provoquer la sortie du stigmate hors de la carène, indispensable à l'émission de pollen.

Le choix de la xylocope comme agent pollinisateur en cage de *P. coccineus* est préférable. Néanmoins, la difficulté de collecter dans la nature un nombre suffisant de nids est un inconvénient important pour son utilisation dans un plan de production de semences établi sur une large échelle [VANDERBORGHT, 1983]. Une meilleure connaissance de l'éthologie de cet apide permettrait d'élaborer une méthode d'élevage appropriée.

## Remerciements

Nous exprimons toute notre gratitude au Dr. M.C. DAY et à M.G. ELSE du British Museum (Natural History) ainsi qu'au Professeur J.S. MOURE (Curitiba, Brésil) pour l'aide précieuse apportée à la détermination de la Xylocope. Nous remercions également les autorités de l'Administration Générale de Coopération au Développement (A.G.C.D., Belgique) et du Centro Internacional de Agricultura Tropical (C.I.A.T., Colombie) qui nous ont permis de réaliser ce travail.

## Summary

*Use of the honey-bee (Apis mellifera L.) and the xylocope (Xylocopa bariwal MAIDL) (Hymenoptera, Apidae) for meshcage pollination of Phaseolus coccineus L.*

*Phaseolus coccineus* L. is a cross-pollinated food legume. The authors note the efficiency of *Xylocopa bariwal* MAIDL as a natural pollinator of this legume. In order to ensure the pollination of this species in meshcage, they propose a rearing method for honey-bees (*Apis mellifera* L.) and a care taking method for this xylocope. The aim of such methods is the upkeep of sufficiently large and healthy colonies of apides during the caging period.

Keywords: *Phaseolus coccineus* L., cross-pollination, seed production, *Apis mellifera* L., *Xylocopa bariwal* MAIDL.

### Bibliographie

- C.I.A.T. [1980]. Annual Report 1979: Bean Program. Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombie, 111 p.
- FREE J.B. [1970]. Insect pollination of crops. Academic Press, London, 544 p.
- HESLOP-HARRISON J. and HESLOP-HARRISON Y. [1983]. Stigma organisation and the control of fertilisation in *Phaseolus*. In: Eucarpia Meeting on Phaseolus Beans Breeding, Hamburg, 19-21 July 1983, 88-96.
- HURD P.D. and MOURE J.S. [1963] A classification of the large carpenter bees (Xylocopinae) (Hymenoptera: Apoidea). University of California Press, Berkeley, Los Angeles, 365 p.
- IBRAHIM A.M. and COYNE D.P. [1975]. Genetics of stigma shape, cotyledon position and flower color in reciprocal crosses between *Phaseolus vulgaris* L. and *Phaseolus coccineus* (LAM.) and implications in breeding. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* **100**, 622-626.
- KAPLAN L. [1965]. Archeology and domestication in American *Phaseolus* (Beans). *Econ. Bot.* **19**, 358-368.
- MARÉCHAL R., MASCHERPA J.-M. et STAINIER F. [1978]. Etude taxonomique d'un groupe complexe d'espèces des genres *Phaseolus* et *Vigna* (*Papilionaceae*) sur la base de données morphologiques et polliniques traitées par l'analyse informatique. *Boissiera* **28**, 273 p.
- SAKAGAMI S.F. and LAROCA S. [1971]. Observations on the bionomics of some neotropical Xylocopine Bees, with comparative and biofaunistic notes (Hymenoptera, Anthophoridae). *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ., Zoology* **18**, 57-127.
- VANDERBORGHT T. [1982]. Seed increase methods of *Phaseolus coccineus* L. C.I.A.T.-Gembloux Project, Internal Technical Report, 44 p.
- VANDERBORGHT T. [1983]. Increasing seed of *Phaseolus coccineus* L. *Plant Genet. Resour. Newsl. (F.A.O.-I.B.P.G.R.)* **53**, 17-18.
- VANDERBORGHT T. [1986]. Le maintien de colonies d'abeilles, *Apis mellifera*, et de xylocoptes, *Xylocopa* (*Neoxylocopa*) *lachnea* MOURE (*Hymenoptera, Apoidea*) utilisées pour la pollinisation de plantes allogames en cage ne peut être assuré que par une méthode d'élevage adéquate. Thèse Doct. Sci. Agron. Gembloux (annexe), Fac. Sci. Agron., 12 p.