

EFFICACITÉ DE *Trichogramma cordubensis* VARGAS & CABELLO (*Hymenoptera*, *Trichogrammatidae*) POUR LUTTER CONTRE LA PYRALE DES DATTES *Ectomyelois ceratoniae* ZELLER (*Lepidoptera*, *Pyralidae*) DANS LA PALMERAIE D'OUARGLA, ALGÉRIE

M.A. IDDER¹, P. BOLLAND², B. PINTUREAU², B. DOUMANDJI-MITICHE³

1 - Laboratoire de protection des écosystèmes en zones arides et semi-arides. Université Kasdi Merbah, Ouargla, 30000, Algérie.

Azzou.idder@yahoo.fr. Auteur pour la correspondance.

2 - BF21-UMR INRA/INSA de Lyon, INSA bâtiment Louis Pasteur, 69621-Villeurbanne-cedex, France.

3 - Institut national agronomique d'El-Harrach. Département de zoologie agricole et forestière. Alger, Algérie.

RÉSUMÉ

L'utilisation des trichogrammes dans la lutte contre de nombreux ravageurs prend de plus en plus d'importance dans les différentes parties du monde. Cette pratique de lutte biologique, propre et écologique, va certainement prendre plus d'ampleur encore au cours des années à venir. Dans la région d'Ouargla, au sud-est algérien, des lâchers de *Trichogramma cordubensis* Vargas et Cabello effectués pour combattre la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller en palmeraie, ont montré une efficacité relativement intéressante. En effet, le chalcidien, absent de la parcelle avant les lâchers (aucun œuf parasité n'avait alors pu être observé), a provoqué des pourcentages de parasitisme des œufs de la pyrale variant de 47 à 64% selon les arbres à la suite des lâchers. Il apparaît alors certain qu'un plus grand nombre de trichogrammes lâchés dans l'ensemble d'une parcelle permettrait aux taux d'infestation des dattes par *Ectomyelois ceratoniae* de chuter de manière significative.

Mots Clés : lutte biologique, parasitoïde oophage, déprédateur, protection, palmeraies.

SUMMARY

The use of *Trichogramma* releases to control many pests, is more and more increasing in different parts of the world. This practice of biological control, clean and ecological, will certainly continue its development in the future years. In the region of Wargla, south-east of Algeria, *Trichogramma cordubensis* Vargas & Cabello releases carried out to control the carob moth *Ectomyelois ceratoniae* Zeller in palm dates showed a relatively high efficiency. Indeed, the parasitoid, absent from the plot before the releases (no parasitized eggs were observed at this moment), induced percentages of parasitism in the moth eggs varying from 47 to 64%, according to palm dates, after the release. There is no doubt that a greater number of *Trichogramma* released on all palm dates of a plot would lead the rates of date infestation by *Ectomyelois ceratoniae* to significantly drop.

Key Words : biological control, egg parasitoid, pest, crop protection, palm groves.

INTRODUCTION

La protection de l'environnement est de plus en plus une préoccupation majeure au niveau mondial (KOUASSI, 2001). La méthode classique de lutte chimique contre les insectes ravageurs et les mauvaises herbes, jadis considérée comme une panacée, fait de plus en plus place à la lutte intégrée comprenant des moyens de lutte biologique : utilisation de micro-organismes, de prédateurs et de parasitoïdes, notamment (KOUASSI, 2001 ; PINTUREAU, 2006).

De très larges surfaces agricoles sont traitées dans le monde à l'aide de trichogrammes (Hymenoptera, Trichogrammatidae). Ces parasitoïdes pondent dans les œufs de ravageurs et s'y développent à leurs dépens, les éliminant avant même que ceux-ci n'aient commencé à faire des dégâts. Il s'agit d'un atout important qui justifie la place qui leur a été accordée dans le contexte de la lutte biologique (HAWLITZKY, 1992). Pendant longtemps, l'ex-Union soviétique a été le pays qui utilisait le plus les trichogrammes, traitant jusqu'à plusieurs millions d'hectares de maïs, cultures maraîchères, coton, arbres fruitiers, etc. (PINTUREAU, 1998). Les premiers essais de lâchers massifs du genre *Trichogramma* ont d'ailleurs été réalisés par S.A. MOKRZECKI entre 1913 et 1916 en Russie (MARCHAL, 1936).

La Chine populaire semble maintenant le pays le plus utilisateur, avec quelques millions d'hectares de surfaces traitées (forêts, canne à sucre, maïs, cultures maraîchères, coton, arbres fruitiers, etc.) (PINTUREAU, 1998). De nombreux autres pays utilisent les Trichogrammes sur des surfaces plus ou moins grandes. Citons les Etats-Unis, le Mexique, le Brésil, Cuba et la Colombie en Amérique, l'Autriche, l'Italie, la

Suisse, l'Allemagne et les Pays-Bas en Europe, l'Inde, l'Iran et le Viêt-Nam en Asie, la Tunisie et l'Égypte en Afrique, l'Australie en Océanie (PINTUREAU, 1998).

En France, depuis 1974, *Trichogramma brassicae* Bezdenko est utilisé dans la lutte contre la pyrale du maïs *Ostrinia nubilalis* Hübner. La surface de maïs traitée était d'environ 80.000 ha en 2000 (FRANDON *et al.*, 2002) et 85.000 ha en 2006 (COFFIN, 2006). Des essais ont été menés contre la teigne du chou, et des espèces comme *Trichogramma oleae* Voegelé et Pointel ont présenté de bonnes aptitudes pour contrôler ce ravageur (TABONE *et al.*, 1999). De même, contre la tordeuse orientale du pêcher, *Trichogramma cacoeciae* Marchal et *Trichogramma dendrolimi* Matsumura ont conduit à des pourcentages de parasitisme de 45 % en 1984 et 87 % en 1985 (RAYNAUD et CROUZET, 1985).

En Algérie, les premiers essais de lâchers des trichogrammes ont été réalisés en 1978 dans une caroubieraie, puis en 1981 dans un verger d'agrumes où le pourcentage de parasitisme naturel des œufs des ravageurs visés était nul (DOUMANDJI-MITICHE et DOUMANDJI, 1993). Dans la caroubieraie, 5,8 % des œufs d'*Ectomyelois ceratoniae* ont été parasités au point de lâcher, mais seulement 0,7% à 200 m de ce point. L'installation du chalcidien a été plus rapide sur ce ravageur présent sur les agrumes, le parasitisme atteignant 84,6% au bout de quelques semaines (DOUMANDJI-MITICHE, 1983).

Considérant que ces résultats étaient encourageants, nous avons repris des essais de lâchers de trichogrammes en 1984, dans les palmeraies du Sud algérien où la même pyrale provoque de

gros dégâts sur les dattes, et plus précisément sur celles de la variété Deglet-Nour (IDDER, 1984). Des taux de parasitisme de 12,2 % et 24,6 % ont alors été obtenus. Après une longue interruption, nous venons d'effectuer de nouveaux lâchers dans cette même région. Ce sont leurs résultats qui font l'objet de cet article.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

1. Choix de la parcelle expérimentale et des arbres

Notre choix s'est porté sur une partie de la parcelle A2, que nous appellerons A2', de l'exploitation agricole de l'ITAS (Institut Technologique d'Agronomie Saharienne) situé à 6 km de la ville de Ouargla. C'est une plantation du type organisé où les arbres sont plantés au carré de 9 mètres de côté. A2' compte au total 51 arbres, dont 34 palmiers Deglet-Nour, 15 palmiers Ghars, 1 palmier Dgoul et 1 palmier Dokkar (mâle) qui représentent respectivement 66,6 %, 29,4 %, 2,0 % et 2,0 % de l'ensemble des palmiers. Dans cette parcelle, des cultures fourragères, notamment la luzerne et le chou fourrager, sont associées aux palmiers. L'irrigation par submersion est assurée par un puits de pompage.

Notre expérimentation a été réalisée à partir de 12 palmiers dattiers, dont 4 ont servi de témoins et 8 autres ont reçu des lâchers de trichogrammes. Ces arbres ont été choisis aléatoirement dans la parcelle.

2. Choix de l'espèce de trichogramme

En 1979, une espèce de *Trichogramma* capturée en Mitidja et lâchée en Algérie en 1978, 1981 et 1984, a été envoyée par S.E DOUMANDJI à l'INRA d'Antibes pour être déterminée. Celle-ci a alors été déterminée comme *T. embryophagum* Hartig. Toutefois, la souche conservée à

Antibes a par la suite été réexaminée et renommée : il s'agit en fait de *T. cordubensis* (PINTUREAU, 1993). Nous avons donc utilisé une souche de *T. cordubensis* provenant de la région du Caire (Egypte) et élevée à l'UMR INRA/INSA de Lyon « Biologie Fonctionnelle, Insectes et Interactions » (souche n° TP 63). Celle-ci a été fondée en 2004 à partir d'individus capturés sur des œufs de *Palpita unionalis* (Hübner) (Lep. Pyralidae) attaquant l'olivier.

3. Elevage et multiplication des trichogrammes au laboratoire

La multiplication de *Trichogramma cordubensis* est très difficile à réaliser dans les œufs de son hôte naturel *Ectomyelois ceratoniae*. En effet, l'élevage de cet hôte ne permet qu'un faible rendement en papillons, et les œufs pondus se collent trop fortement contre les parois du matériel d'élevage. C'est pourquoi nous avons choisi un hôte de substitution, *Ephestia kuehniella* Zeller (Lep. Pyralidae).

Le développement complet d'*E. kuehniella* a été obtenu dans des boîtes parallélépipédiques en matière plastique transparentes, dans lesquelles nous avons placé de la semoule de blé, milieu nutritif satisfaisant, puis un «paillason» de carton ondulé qui sert de refuge pour les larves du dernier stade. Cet ensemble a enfin reçu des plaquettes recouvertes d'œufs (ensemencement). Les boîtes d'élevage, bien fermées afin d'éviter la pénétration des acariens, sont placées dans une étuve réglée à la température de $25 \pm 1^\circ\text{C}$. Au bout de 45 jours en moyenne, les imagos émergent. Ces derniers sont alors recueillis dans des bocal contenant des languettes de carton qui leurs servent de support. Chaque bocal porte un couvercle grillagé et l'ensemble retourné sur une boîte de pétri dans laquelle nous effectuons la récolte des œufs.

Les œufs recueillis servent soit à fonder une nouvelle génération d'*E. kuehniella*, soit à la multiplication des trichogrammes. Dans ce dernier cas, les œufs âgés de 24 heures sont lavés avec de l'eau afin d'éliminer les écailles du papillon. Ces œufs sont déposés sur des languettes de carton à l'aide d'un pinceau pour former des ooplaques circulaires. Celles-ci sont alors placées dans des tubes à essai contenant des femelles du parasitoïde (1 femelle pour 25 œufs hôtes) et quelques gouttelettes de miel pour leur alimentation. Les tubes sont fermés à l'aide de coton hydrophile. Les œufs parasités virent au gris au bout du troisième jour, indiquant que les trichogrammes ont atteint l'état prénympheal. Au bout de 8 à 10 jours, les émergences des imagos ont lieu.

Ne disposant pas d'installation de stérilisation des œufs hôtes, il est nécessaire d'éliminer à l'aide d'une aiguille, chaque jour et dans chaque tube, les jeunes chenilles d'*E. kuehniella* écloses des œufs non parasités. En effet, ces chenilles peuvent s'attaquer aux œufs parasités non encore émergés.

Il est à noter que notre élevage est encore à un stade artisanal, et n'a rien de comparable à ceux de certains pays, notamment européens. Certaines biofabriques automatisées de ces pays sont capables de fournir quotidiennement jusqu'à 20 millions de trichogrammes (JOURDHEUIL *et al.*, 1999 ; DAUMAL *et al.*, 1975).

Les tubes à essais contenant des imagos de *T. cordubensis* déjà émergés et les ooplaques parasitées sont emballés dans du carton et transportés avec soin jusqu'à la parcelle expérimentale A2'. Ces tubes sont ouverts l'ouverture vers le haut pour effectuer les lâchers en vue de com-

battre la pyrale des dattes, *Ectomyelois ceratoniae*.

4. Lâchers des trichogrammes

Les lâchers de trichogrammes doivent être synchronisés avec la période de ponte du ravageur. Nous savons que le dépôt des œufs d'*Ectomyelois ceratoniae* sur les dattes commence à partir du stade de début de maturité des fruits, mais les pontes sont alors très faibles (3 à 4 œufs par arbre, représentant un taux d'infestation des fruits qui ne dépasse guère 2 %). Nous avons donc retenu le stade de maturité des dattes pour effectuer un unique lâcher, c'est-à-dire à la mi-octobre.

La méthode de lâcher a consisté à fixer un tube à essai renfermant 100 à 150 individus de trichogrammes au niveau d'un régime sur un arbre. Le lâcher a eu lieu 30 minutes avant le crépuscule, moment qui correspond à l'émergence des papillons d'*E. ceratoniae* et au début de leurs pontes sur les fruits.

Une semaine après le lâcher, des observations ont été effectuées afin de quantifier les œufs parasités par les trichogrammes et d'établir des pourcentages de parasitisme. Des comparaisons ont enfin été réalisées entre ces pourcentages avant et après les lâchers du parasitoïde, et parmi les arbres traités et témoins.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Aucun œuf parasité n'a pu être observé sur les dattes des palmiers témoins (tableau I). Ceci est vrai aussi bien avant qu'après le lâcher de parasitoïdes.

Sur les arbres où des trichogrammes ont été lâchés, un pourcentage de parasitisme allant de 47 à 64 est par contre apparu. Ce pourcentage

Tableau I : Parasitisme des œufs d'*Ectomyelois ceratoniae* avant et après le lâcher de *Trichogramma cordubensis*.

Palmiers témoins (sans lâcher)						
	Nb de dattes examinées		Nb d'œufs examinés		Nb d'œufs parasités	
	Avant les lâchers	Après les lâchers	Avant les lâchers	Après les lâchers	Avant les lâchers	Après les lâchers
P1	90	100	11	15	0	0
P2	100	120	14	14	0	0
P3	100	110	13	12	0	0
P4	110	110	14	14	0	0

Palmiers traités (ayant reçu des trichogrammes)					
	Nb de dattes examinées		Nb d'œufs examinés	Œufs parasités	
				Nb	%
PT1		120	13	7	53,8
PT2		90	14	9	64,2
PT3		120	8	4	50,0
PT4		110	15	7	46,7
PT5		120	10	6	60,0
PT6		100	12	6	50,0
PT7		110	12	7	58,3
PT8		120	15	8	53,3

atteint 54 sur l'ensemble des arbres traités. Le fait que les arbres témoins n'aient pas été atteints par les trichogrammes semble indiquer que leur action reste limitée à l'arbre qui a reçu le lâcher. Des arbres témoins sont en effet très proches, à une dizaine de mètres, des arbres traités.

En 1984, les lâchers de *Trichogramma embryophagum* dans quelques palmeraies de Ouargla sur les dattes du cultivar Deglet-Nour ont

atteint des pourcentages de parasitisme de 45,3 avec la souche de trichogrammes «Constantine» issue des œufs parasités récoltés sur *Malus pumila* (DOUMANDJI-MITICHE et IDDER, 1986).

L'utilisation de deux espèces différentes de trichogrammes *T. embryophagum* et *T. cordubensis* dans la lutte contre la pyrale des dattes *E. ceratoniae* dans les palmeraies à Ouargla a conduit, à chaque fois, à des résultats satisfaisants.

Il serait souhaitable de tester d'autres espèces de trichogrammes afin de retenir les plus performantes.

Bien que ces taux de parasitisme obtenus ne soient pas négligeables, on peut supposer que ceux-ci peuvent encore beaucoup augmenter en lâchant plus de trichogrammes.

CONCLUSION

L'emploi d'insectes entomophages, prédateurs et parasitoïdes, en lutte biologique, prend de plus en plus d'importance sur les cinq continents. Parmi les insectes parasitoïdes oophages, les trichogrammes sont particulièrement utilisés et souvent commercialisés.

Un lâcher de *Trichogramma cordubensis* dans la région de Ouargla en vue de combattre la pyrale des dattes a montré une certaine efficacité. En effet, le parasitisme, nul avant le lâcher, a atteint après le lâcher un taux de 64 % sur certains arbres.

Ce taux de parasitisme peut très certainement être amélioré. Pour cela, il est d'abord nécessaire de renouveler les essais en augmentant le nombre de parasitoïdes lâchés. Ces essais devront, de plus, être menés sur un plus grand nombre de palmiers afin de mieux définir la variabilité des résultats obtenus. Une fois que l'efficacité de ce moyen de lutte biologique sera mieux établie, nous devons généraliser les traitements afin de couvrir toute la durée de présence des œufs du ravageur. Un nombre de lâchers optimal devra alors être défini.

Références bibliographiques

- COFFIN J.F., 2006. Le trichogramme contre la pyrale du maïs. <http://www.campagnesetenvironnement.fr/le-trichogramme-contre-la-pyrale-du-mais-492.html>
- DAUMAL J., VOEGELE J. et BRUN P., 1975. Les Trichogrammes. II. Unité de production massive et quotidienne d'un hôte de substitution *Ephestia kuehniella* Zell. (Lepidoptera, Pyralidae). Ann. Zool. Ecol. Anim., 7 : 45-59.
- DOUMANDJI-MITICHE B., 1983. Contribution à l'étude bioécologique des parasites de la Pyrale des caroubes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera, Pyralidae) en Algérie en vue d'une lutte biologique contre ce ravageur. Thèse Doctorat d'Etat es-sciences Naturelles, Univ. Pierre et Marie Curie, Paris VI, 153 p.
- DOUMANDJI-MITICHE B. et DOUMANDJI S.E., 1993. La lutte biologique contre les déprédateurs des cultures. Ed. Office des Publications Universitaires, Alger, 94 p.
- DOUMANDJI-MITICHE et IDDER A., 1984. Essais de lâchers de *Trichogramma embryophagum* Hartig (Hymenoptera, Trichogrammatidae) contre la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera, Pyralidae) dans la palmeraie de Ouargla. Annales de l'INA, 10 (1) 1986, 167-180.
- FRANDON J., KABIRI F. et PIZZOL J., 2002. La lutte biologique contre la pyrale du maïs avec les trichogrammes. Bilan des derniers développements. 2^{ème} conférence internationale sur les moyens alternatifs de lutte contre les organismes nuisibles aux végétaux, Lille, mars 2002.

HAWLITZKY N., 1992. La lutte biologique à l'aide de trichogrammes, *Courrier de la Cellule Environnement*, 16 : 9-26.

Inventaire des parasites d'*Ectomyelois ceratoniae* ZELLER (Lepidoptera, Pyralidae) dans les palmeraies de Ouargla et lâchers de *Trichogramma embryophagum* HARTIG (Hymenoptera - Trichogrammatidae) contre cette pyrale, Thèse Ing. Agronome, INA El-Harrach, Alger, 70 p.

JOURDHEUIL P., GRISON P., FRAVAL A., 1999. La lutte biologique : un aperçu historique. *Les Dossiers de l'environnement de l'INRA*, 19 : 213-234.

KOUASSI M., 2001. Les possibilités de la lutte microbiologique, emphase sur le champignon entomopathogène *B. bassiana*. *Vertigo, la Revue en Sciences de l'Environnement sur le WEB*, 2 (2).

MARCHAL P., 1936. Recherches sur la biologie et le développement des Hyménoptères parasites, *Les Trichogrammes*, *Ann. Epiph. Phytogen.*, 2 : 447-551.

PINTUREAU B., 1993. Enzyme polymorphism in some African, American and Asiatic *Trichogramma* and *Trichogrammatoidea* species (Hymenoptera : Trichogrammatidae). *Biochemical Systematics and Ecology*, 21: 557-573.

PINTUREAU B., 1998. Une extraordinaire biodiversité utile à la protection des plantes, In *Ecologie et Civilisation*, Ed. A. Pélosato, Naturellement, Pantin (France), 171-190.

PINTUREAU B., 2006. Lutte biologique contre les organismes nuisibles à l'agriculture, *Futura Sciences* (sur le Web), 25/04/06, 14 p.

RAYNAUD B. et CROUZET B., 1985. La lutte contre la pyrale par les trichogrammes. *Phytoma, Défense des Cultures*, 366 : 17-18.

TABONE E., PINTUREAU B., PIZZOL J., MICHEL F. et BARNAY O., 1999. Aptitude de 17 souches de Trichogrammes à parasiter la teigne des crucifères *Plutella xylostella* L. en laboratoire (Lep. : Yponomeutidae), *Annales de la Société Entomologique de France*, 35 : 427-433.