

ESSAIS DE DEUX ESPECES DE PARASITOIDES TRICHOGRAMMES (*HYMENOPTERA, TRICHOGRAMMIDAE*) POUR LE CONTROLE DU CARPOCAPSE DES POMMES (*CYDIA POMONELLA*)

Maxime Jacquot, Julia Frézel, Chloé Gaspari, Gilles Libourel, Zoé Meunier, Maëlle Simond, François Warlop (GRAB), Arnaud Dufils, Vérane Sarnette, (INRAE Ecodéveloppement)

Résumé

Les trichogrammes, parasitoïdes des œufs de lépidoptères, représente une alternative d'intérêt dans le contrôle du carpocapse (*Cydia pomonella*). Des espèces polyphages sont disponibles pour la lutte contre des ravageurs des cultures légumières. L'objectif général de l'expérimentation est d'évaluer l'intérêt de deux de ces espèces de Trichogramme, *T. achaeae* et *T. brassicae*, dans le contrôle du carpocapse des pommes. Des évaluations ont été effectuées en condition de laboratoire et en condition de terrain dans le verger-maraicher de la ferme pilote de la Durette (Avignon).

Les résultats montrent que *Trichogramma achaeae* et *T. brassicae* ont la capacité à parasiter des œufs de carpocapse sur papier, dans des conditions de laboratoire. Dans l'essai de terrain, avec des lâchers à partir du 18 juin, aucune des deux espèces ne montre une influence sur les taux de dégâts de carpocapse.

1 - Enjeux et contexte

Le carpocapse des pommes et poires est le principal ravageur des fruits à pépins. Suite à la ponte des œufs à la surface des feuilles et des fruits, le développement de sa larve dans les fruits peut entraîner des pertes totales de récolte si aucune protection n'est réalisée. En agriculture biologique, une combinaison de pratiques est nécessaire pour obtenir des fruits indemnes : pulvérisation hebdomadaire de virus de la granulose, piégeage de masse ou encore confusion sexuelle. Dans les systèmes agroforestiers de type verger-maraicher, comme celui de la Durette à Avignon, de telles pratiques ne sont pas envisageables compte-tenu de la diversité et des objectifs de production. Les trichogrammes, parasitoïdes des œufs de lépidoptères, représente une alternative d'intérêt. Plusieurs travaux ont montré que différentes espèces de ce genre parasitent spontanément les œufs de carpocapse dans les vergers.

En France, il n'existe pas de souches de Trichogrammes spécifiques du carpocapse des pommes qui soient commercialisées. Mais d'autres espèces polyphages le sont pour contrôler d'autres ravageurs des cultures.

2 - Objectif

L'objectif général de l'expérimentation est d'évaluer l'intérêt de deux espèces de Trichogramme, *T. achaeae* et *T. brassicae*, dans le contrôle du carpocapse des pommes. Il se décline en deux objectifs :

- Vérifier le développement de ces deux parasitoïdes sur des œufs de *Cydia pomonella* en condition contrôlée ;
- Evaluer l'intérêt des lâchers de ces deux espèces en plein champ dans un contexte de forte pression de *C. pomonella*.

3 - Méthodologie

3.1 – Essais en laboratoire



La mise en élevage a été réalisé le 18 juin 2020, dans une serre froide dont la température est voisine de la température extérieure. La luminosité naturelle est importante mais sans soleil direct (exposition Nord). Les pontes de *Cydia pomonella* sur feuille de papier ont été fournies par l'élevage de L'INRAE d'Avignon (département SPE). Des plaquettes de 3x5cm ont été disposées des pots en plastique de 250mL, avec 1 morceau d'éponge d'1cm³ humidifié pour assurer une humidité suffisante pour le développement des œufs. Trois modalités ont été comparées :

- *Trichogramma achaeae* (TRICHOTOP TA) : une capsule de 2500 individus qui émergent sur une semaine;
- *Trichogramma brassicae* (TRICHOTOP-B3): une capsule de 6000 individus qui émergent sur 2 semaines ;
- Un témoin non traité sans introduction de parasitoïdes.

Deux notations ont eu lieu les 22 et 26 juin 2020.

3.2 – Essais de terrain

3.2.1. Lieu : Ferme de la Durette, 84140 Avignon

La ferme de la Durette est un système agroforestier de type verger-maraicher. Elle est constituée de petites parcelles de légumes intercalées avec des rangers doubles d'arbres fruitiers. Les deux rangers côtes à côtes sont d'espèces fruitières différentes. Chaque rangée est composée d'une variété de fruits. Les espacements sur la ligne sont relativement grands par rapport à des vergers typiques.

3.2.2. Matériel végétal

Les essais ont été menés sur pommes et poires :

- Huit variétés de pomme : Chanteclerc, Dalinette, Ecolette, Garance, Pilot, Provence rouge, Opal, Reinette grise, toutes greffées sur M111
- Une variété de poire : Président héron greffé sur (OHF87)

3.2.3. Dispositif expérimental

Les lâchers sont répartis selon des séquences de 3 arbres. Pour chaque séquence, le témoin non traité est bordé de chaque côté par des arbres avec des lâchers de la même espèce de parasitoïde. Il y a une alternance de l'espèce lâchée entre chaque séquence. L'objectif est de limiter le nombre de témoin non traité tout en étudiant le potentiel effet des lâchers de *Trichogramme* sur les arbres non traités voisins.

Variété	Parcelle	Orientation	CODE RANG	Position sur le rang	Nb arbre	nb T achaeae	nb T brassicae	nb TNT	non retenu (table charge)
Provence rouge	SOULEOU	S-N	SO1	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	11	3	3	5	0
Président Héron	BREIZH	W-E	BR10	1 2 3 4 5	5	1	1	2	1
Dalinette	BREIZH	W-E	BR8	1 2 3 4 5 6 7 8	8	2	2	4	0
Chanteclerc	BREIZH	W-E	BR6	1 2 3 4 5 6 7 8	8	2	2	3	1
Pilot	BREIZH	W-E	BR2	1 2 3 4 5 6 7 8	8	2	2	3	1
Reinette grise	MISTRAL	S-N	MI2	10 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1	12	3	3	6	0
Garance	RANCE	W-E	RA2	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	1	2	2	4
Opal	RANCE	W-E	RA5	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	10	2	2	4	2
Chanteclerc	ARMOR	W-E	AR2	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	2	2	4	0
Dalinette	ARMOR	W-E	AR4	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	2	2	5	0
Ecolette	ARMOR	W-E	AR6	1 2 3 4 5 6 7 8	8	2	2	3	1
Total essai					97	22	23	41	10

Au total, l'essai a eu lieu sur 97 arbres : 22 arbres avec des lâchers de *T. achaeae*, 23 arbres avec des œufs de *T. brassicae* et 41 arbres témoins sans lâchers.

3.2.4. Modalités



Trois modalités sont comparées :

- Lâchers de *Trichogramma achaeae* (TRICHOTOP TA), 1 capsule par arbre (2500 individus), 1 fois par semaine.
- Lâchers de *Trichogramma brassicae* (TRICHOTOP-B3), 1 capsule par arbre (6000 individus), 1 semaine sur 2.
- Témoin non traité (aucun lâcher)

Les capsules sont positionnées à mi-hauteur dans la frondaison pour limiter leur exposition au soleil et à l'aspersion. Elles sont placées dans une boîte fermée par de la moustiquaire pour éviter la prédation des œufs.

En fonction de l'espèce de *Trichogramme*, la pose des capsules a lieu toutes les semaines ou toutes les deux semaines, de la semaine 25 jusqu'à la récolte de la variété (max. semaine 39). Les semaines de pose ainsi que les commandes de capsules sont résumées dans le tableau ci-dessous.

Mois	Juin		Juillet				
Semaine	25	26	27	28	29	30	31
Date de lâchers	18/06/20	25/06/20	02/07/20	09/07/20	16/07/20	23/07/20	30/07/20
nb boîte <i>T. achaeae</i>	1	1	1	1	1	1	1
nb boîte <i>T.</i>	1	0	1	0	1	0	1
Date de prophylaxie	16/06/2020	25/06/20	02/07/20			23/07/20	30/07/2020
Date de notations	16/06/2020		02/07/20			23/07/20	30/07/2020

3.2.5. Conduite de la parcelle et pratiques culturales

3.2.6. Variables observées ou mesurées

Les dégâts seront notés 4 à 5 fois par variété :

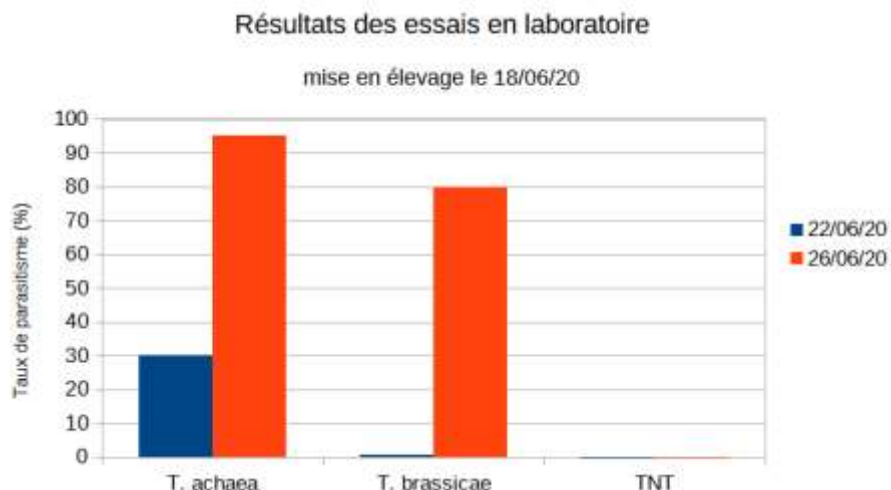
- début juillet (15 j après les premiers lâchers)
- fin juillet,
- mi-août,
- mi-septembre (si non récoltée),
- à la récolte.

A chaque notation et pour chaque arbre est noté le nombre de fruits infectés, le nombre de fruits chuté au sol. Les fruits infectés sont retirés de la parcelle pour faciliter les notations ultérieures et assainir la parcelle.

A la récolte le nombre de fruit sain sera également noté pour estimer, avec les fruits infectés précédemment, le nombre de fruit total ayant été porté par l'arbre.

4 - Résultats

4.1 – Essais en laboratoire



Quatre jour après l'exposition des œufs (22 juin) de carpocapse et des trichogrammes, les pots contenant une capsule de Trichogramme achaeaae présentaient 30 % de parasitisme. Alors que les œufs dans les pots contenant une capsule de Trichogramma brassicae présentaient seulement 0,5 % de parasitismes. Le témoin non traité ne présentait pas de parasitisme et des larves avaient déjà émergé des œufs.

Huit jour après l'exposition des œufs (26 juin) de carpocapse et des trichogrammes, les œufs en présence de Trichogramme achaea étaient parasités à 95 %, alors que les œufs en présence Trichogramme brassicae étaient parasités à 80 %. Aucun parasitisme n'a été observé dans le témoin sans trichogramme, montrant que le parasitisme a bien eu lieu pendant l'expérimentation.

Trichogramma achaea a montré une capacité de parasitisme plus rapide et plus importante que Trichogramma brassicae. Cette différence peut avoir deux origines : (1) T. achaea a une meilleur capacité à parasité les œufs de carpocapse dans les conditions de l'essai ; (2) les individus de T. achaea ont émergé plus vite de leur capsule prévu pour une semaine et ils ont donc eu plus d'opportunité de parasiter les œufs avant leur éclosion.

4.2 – Essais de terrain

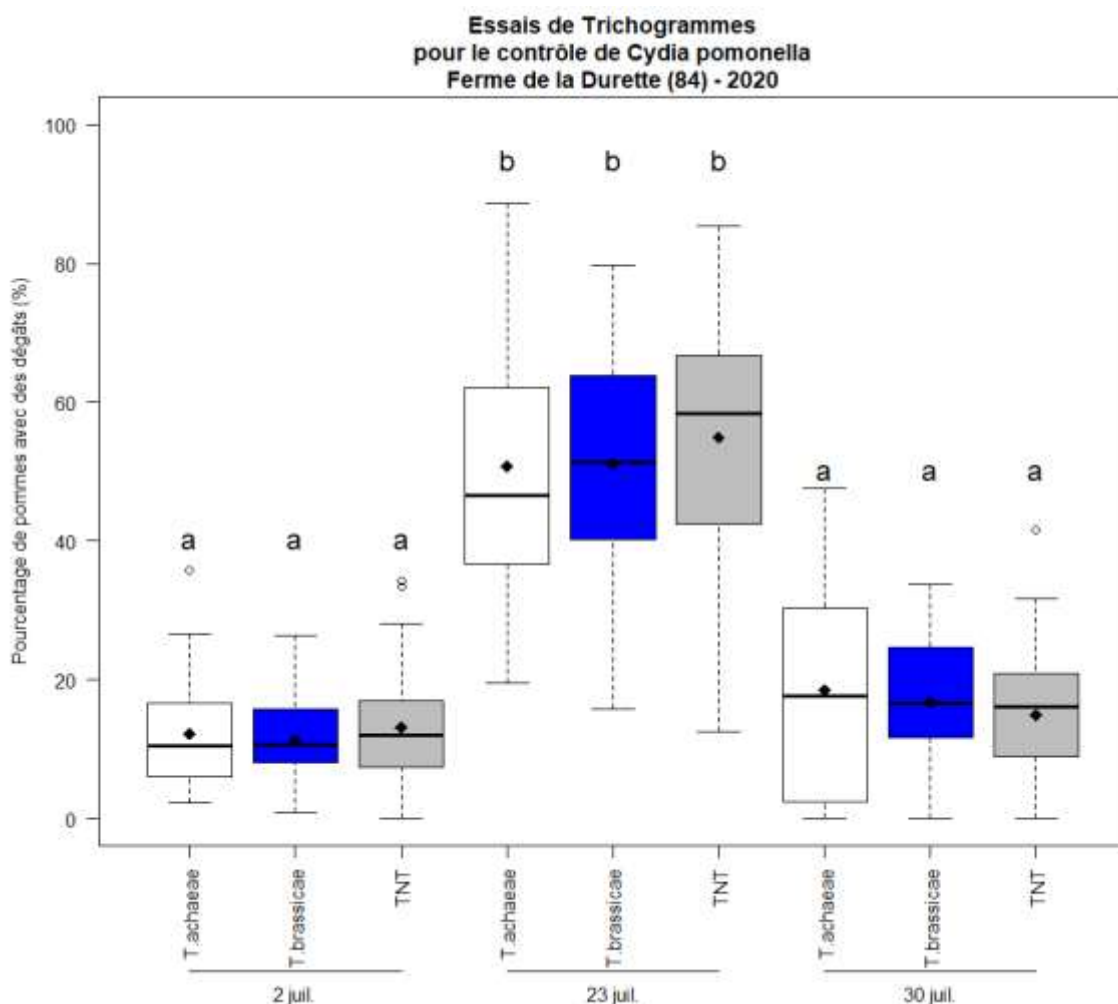


Figure 1: Comparaison du pourcentage de dégâts de carpocapse par modalité et date

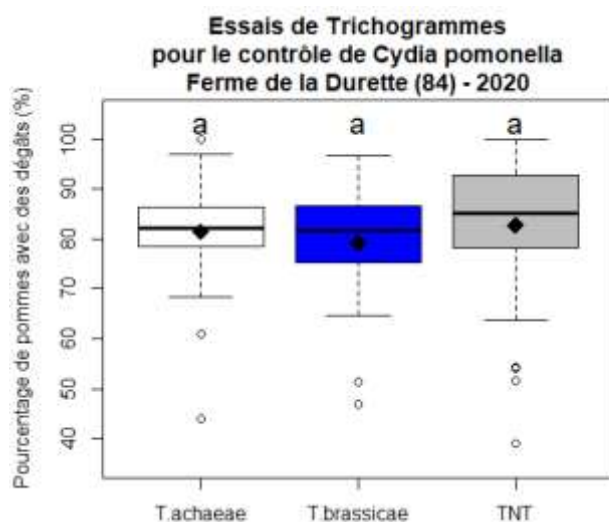


Figure 2: Comparaison du pourcentage de dégâts de carpocapse par modalité, toutes les dates confondues.

Les essais sur les rangs de pommiers et de poirier à la ferme de la Durette n'ont pas mis en évidence de différences significatives entre les modalités évaluées (Figure 1 et 2), qu'elles soient avec ou sans

