



Rapport technique d'expérimentation - Arboriculture - 2022

Hoplocampe du poirier : efficacité des pièges chromatiques englués et dynamique de descente des larves au sol

Projet HOPUCE PYRI : Évaluation de solution de lutte contre trois ravageurs du poirier, l'hoplocampe, le puceron mauve et la cécidomyie des poirettes, en agriculture biologique

Code Grab	A22 AURA 02508
Date	Février 2023
Auteurs	Parveaud, Claude-Eric (GRAB)
Contributeurs	Mathilde Le Pans
Financeurs	FranceAgriMer - Projet HOPUCE PYRI
Crédits Photo	Claude-Eric Parveaud
Droit d'usage	Licence Creative Commons CC BY SA
Contact	Claude-Eric Parveaud

Pour citer ce document :

Parveaud CE, 2023. Hoplocampe du poirier : efficacité des pièges chromatiques englués et dynamique de descente des larves au sol. Rapport technique d'expérimentation 2022 Grab. Février 2023. 10p.



Résumé

L'hoplocampe du poirier, *Hoplocampa brevis*, est un ravageur entraînant des pertes de récolte localement très importantes dans les vergers biologiques. Les méthodes de contrôle sont peu nombreuses et elles ont une efficacité limitée. Plusieurs méthodes de contrôle ont été testées en 2022 dans un verger commercial biologique de Nashi situé dans la Drôme. Les observations ont démontré la présence d'hoplocampe du poirier dans la parcelle de Nashi, espèce botaniquement proche du poirier. Aucun hoplocampe du pommier n'a été capturé dans cette parcelle. Le nombre d'hoplocampe du poirier capturé sur les pièges englués blancs est 3 à 13 fois supérieur au nombre d'hoplocampe capturé sur les pièges bleus, jaunes ou rouges. Le nombre moyen de pollinisateurs ou d'insectes auxiliaires capturés non-intentionnellement est compris entre 0 et 1, et atteint au maximum 4 individus par piège. Dans nos conditions, la descente des larves au sol dure une dizaine de jours. Les modèles de prévision des dates d'éclosion et les observations de dynamique de descente des larves réalisés sur l'hoplocampe du pommier ne permettent pas d'estimer ces paramètres dans nos conditions. L'efficacité des nématodes entomopathogènes appliqués au sol en mai 2022 sera évaluée au cours du printemps 2023.

Mots clés :

Hoplocampe du poirier – *Hoplocampa brevis* – piège chromatique – Rebell® – Chojuro – larve – nématode entomopathogène

1 – ENJEUX ET CONTEXTE

Filière Poire en France

Entre 2017 et 2022, la production nationale de poire (conventionnelle et biologique) a varié entre 50 000 tonnes (faible production en 2021 en raison du gel) et 150 000 tonnes (Agreste). En France, la surface totale de vergers de poiriers biologiques connaît une augmentation plus importante depuis 2017. Le nombre d'exploitation est relativement stable depuis 2018 (figure 1). En 2018, la production de poire biologique en France était de 17 400 tonnes.

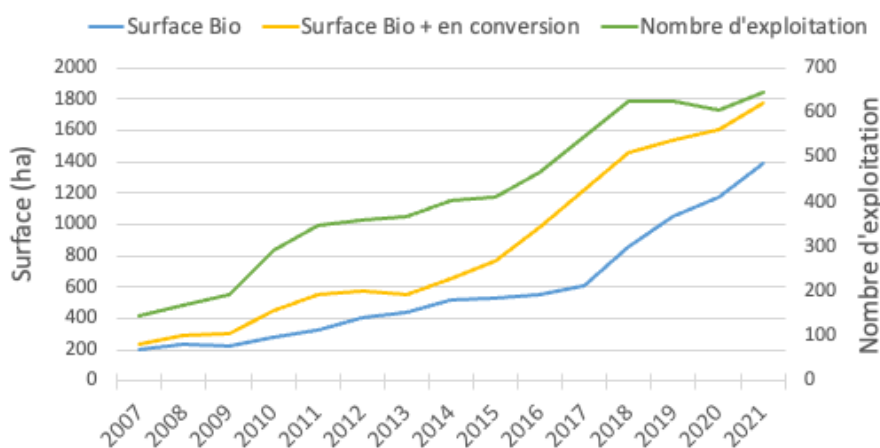


Figure 1 : Évolution de la surface des vergers de poirier conduit en agriculture biologique entre 2007 et 2021 (données Agence Bio).

Protection phytosanitaire du poirier

Malgré l'augmentation des surfaces, la gestion des bioagresseurs fait partie des points-clés de la conduite d'un verger biologique. La rareté voire l'absence de solutions homologuées efficaces conduit les

arboriculteurs biologiques à prendre des risques économiques importants. Dans le cadre du projet Hopuce Pyri (2021-2023), des méthodes de contrôle concernant l'hoplocampe du poirier, le puceron mauve et la cécidomyie des poirettes ont été évaluées par les partenaires du projet.

2 – OBJECTIF

Dans le cadre du projet Hopuce Pyri, le GRAB a évalué en 2022 :

- l'efficacité de pièges chromatiques englués de plusieurs couleurs pour piéger l'hoplocampe du poirier en plein champ, ainsi que son effet sur les captures non-intentionnelles,
- la dynamique de descente des larves au sol après contamination des fruits.

Un essai d'évaluation de l'efficacité des nématodes a été mis en place en 2022, les observations (émergence des adultes) seront conduites au printemps 2023.

3 – METHODOLOGIE

Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental a été installé dans une parcelle commerciale de Nashi située à Châteauneuf-sur-Isère (Drôme) et plantée en 1998 à une densité de 3 x 4,5m. La parcelle est constituée de 22 rangs de 29 arbres, représentant une surface de 1ha. Elle est composée de la variété Chojuro (16 rangs) et Hosui (pollinisateur, 6 rangs). En 2022, la parcelle a été conduite en agriculture biologique, sans usage de filet anti-insecte. Aucun traitement phytosanitaire ciblé sur l'hoplocampe n'a été réalisé en 2022.

Pièges chromatiques englués de différentes couleurs

Les pièges chromatiques englués ont été installés dans la parcelle le 17/03/2022 au stade E/E2 de la variété Chujuro. Six pièges de couleur blanche, rouge, jaune et bleu ont été installés dans six blocs distincts (figure 2).

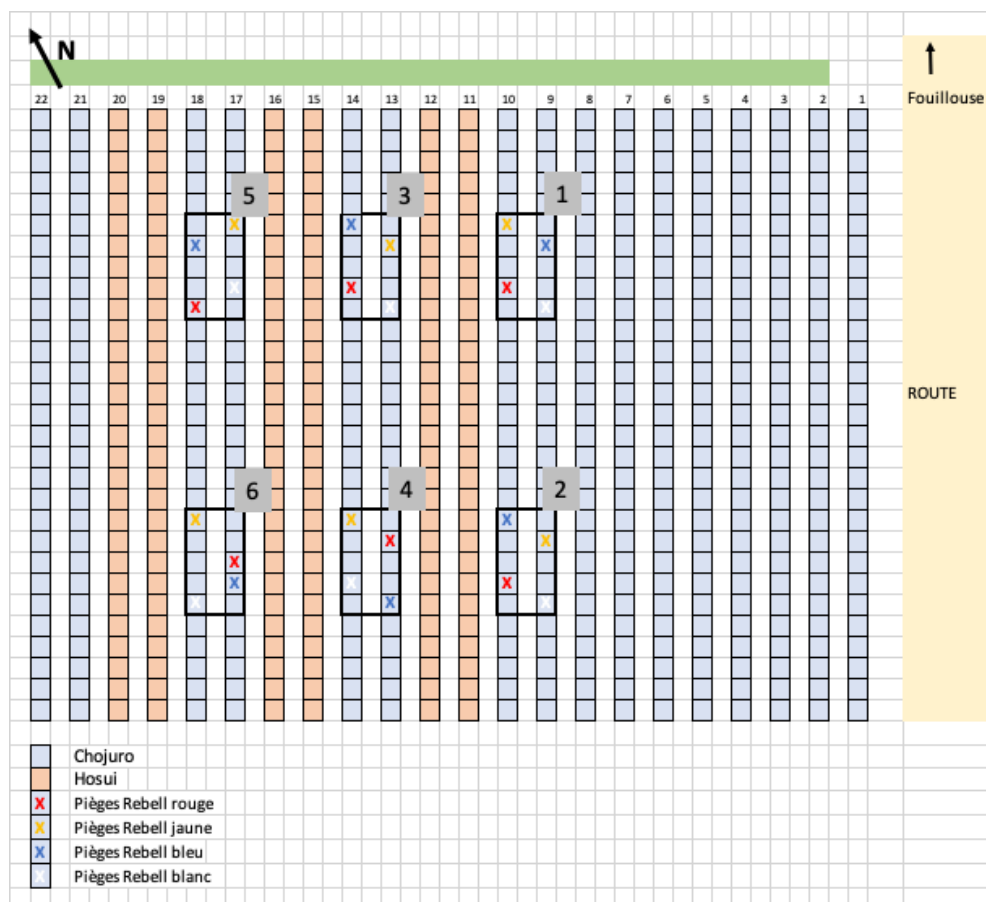


Figure 2 : Position des pièges chromatiques englués dans le dispositif expérimental.

Les pièges blancs et rouges utilisés sont des pièges à croisillons Rebell® Bianco et Rebell® Rosso d'Andermatt (figure 3). Ces pièges sont constitués de deux panneaux qui se croisent. Seul un panneau du piège a été installé, soit une surface collante de 615cm² (20,5cm x 15cm x 2 faces).

Les pièges jaunes et bleus utilisés sont les pièges Rebell® Giallo et Rebell® Blu d'Andermatt. Il ne s'agit pas de piège à croisillon. Les pièges jaunes et bleus ont une surface inférieure aux pièges blancs ou rouges. De ce fait, deux pièges ont été installés afin de se rapprocher de celle des pièges blancs ou rouges. La surface collante totale de chaque répétition est de 496cm² (15,5 cm x 8 cm x 2 faces x 2 pièges).

Dans ce compte-rendu, les résultats sont rapportés à une surface de 615 cm², soit la moitié de la surface d'un piège Rebell® entier avec les 2 croisillons.

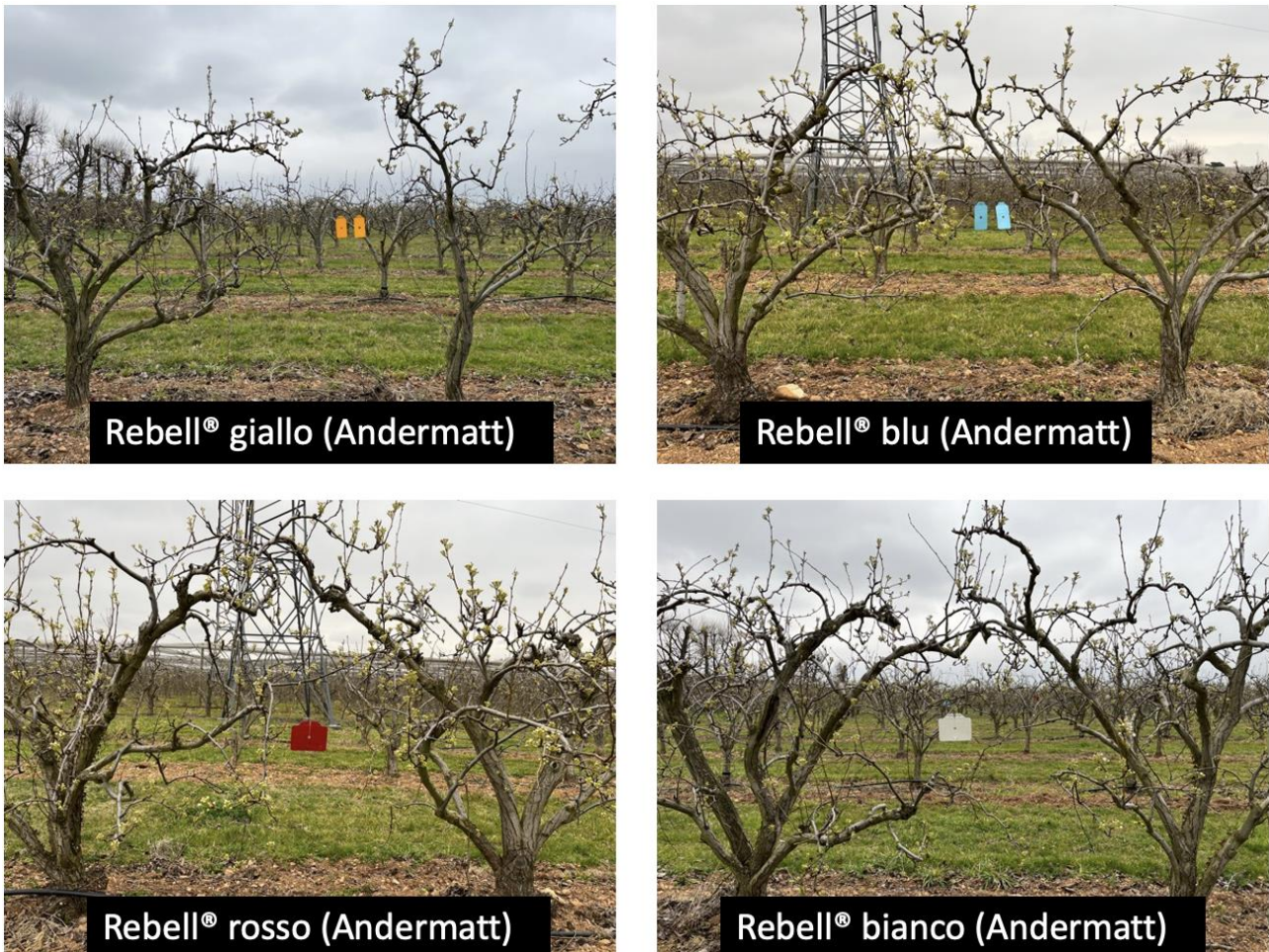


Figure 3 : Pièges chromatiques englués dans le dispositif expérimental. Les pièges sont attachés sur un fil tendu entre deux arbres consécutifs, à une hauteur de 1,50m.

Le nombre d'hoplocampe du poirier capturé a été compté le 21/03, 23/03, 25/03, 28/03 et 05/04. Les abeilles domestiques, abeilles sauvages, Syrphes, Coccinellidés, Araignées, Hémérobies, Chrysopes, Éphéméroptères et Lépidoptères ont été également dénombrés à chaque date.

Dynamique de descente des larves au sol

Le pourcentage de fruits contaminés dans les arbres et au sol (par une larve vivante) a été évalué le 24/04, 03/05 et 09/05 sur un échantillon de 10 fruits sur 10 arbres, soit au total 100 fruits observés dans les arbres, et 100 fruits observés au sol. La température a été mesurée par une station météorologique iMetos 200 (Pessl®) localisée sur le domaine de Gotheron située à 1280 m.

Application de nématodes entomopathogènes

Deux applications de nématodes entomopathogènes ont été réalisées le 03/05 et le 07/05 (Capirel®, Koppert). L'application a été réalisée sur toute la parcelle, à l'exception d'une zone témoin non traitée (figure 4). A chaque application, le protocole a été le suivant :

- application au sol (buses intermédiaires et hautes fermées)
- dose : 1,5 milliard de nématodes / ha
- volume pulvérisé : 300 L/ha
- Irrigation par micro-jet pendant plusieurs heures après application
- Pulvérisateur : buses de 1mm, pression < 20 bars
- Pas de dépôt observé dans le filtre après application

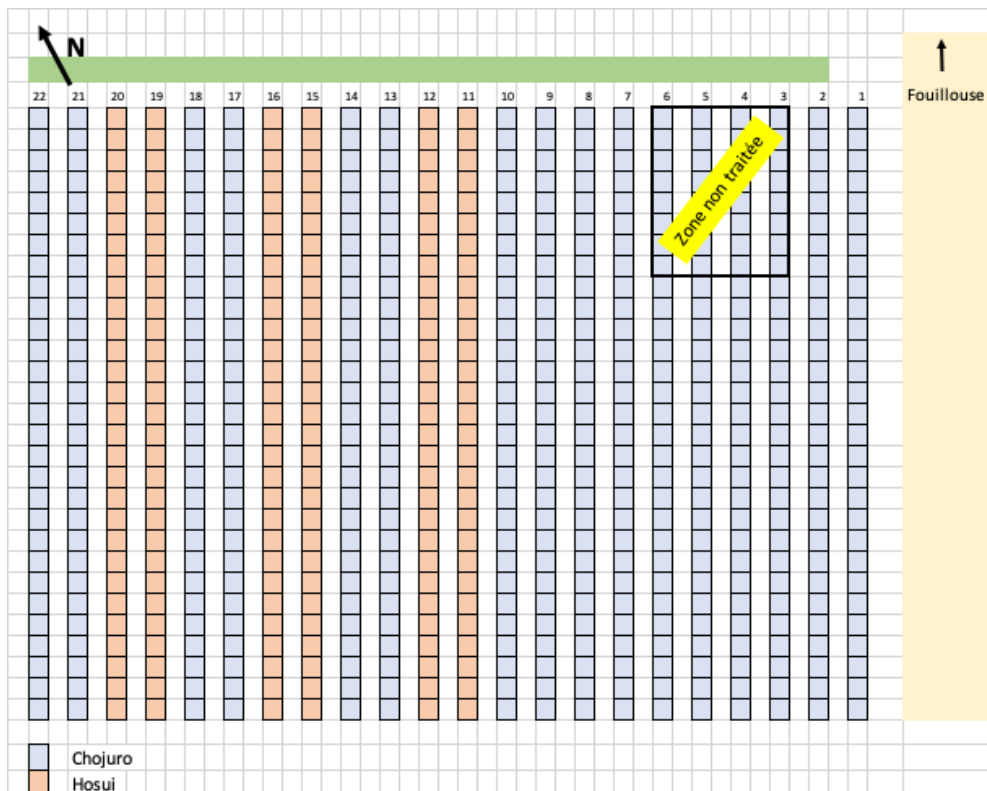


Figure 4 : L'application de nématodes entomopathogènes au sol a été réalisée sur l'ensemble de la parcelle, à l'exception d'une zone non traitée constituée de 8 arbres sur 4 rangs.

Les précipitations lors de la période de descente de larves n'étaient pas pluvieuses (figure 5) : pas de précipitation le 03/05 et uniquement 0,8mm de précipitation le 07/05. Les températures moyennes journalières étaient de 9°C le 03/05 et de 4°C le 07/05. L'irrigation a été maintenue plusieurs heures après application afin d'optimiser l'efficacité du traitement.

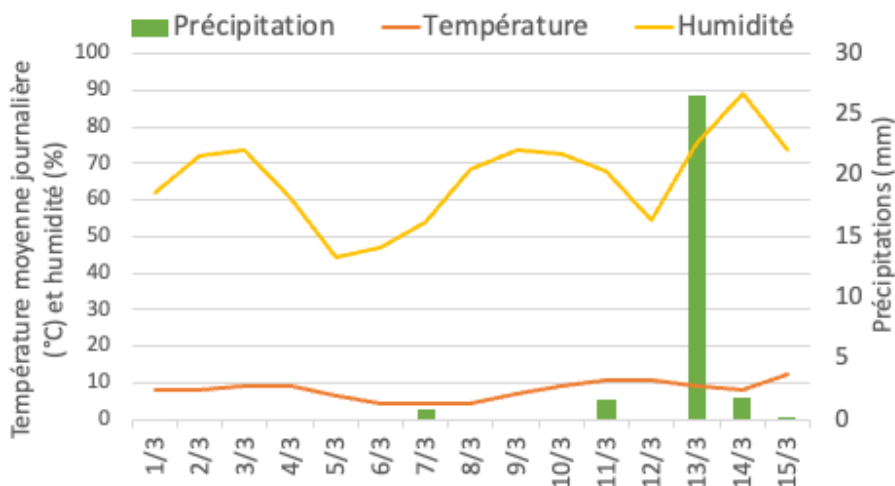


Figure 5 : Précipitations, température journalière moyenne et humidité relative lors de l'application des nématodes entomopathogènes.

Les observations d'émergence des adultes seront réalisées au printemps 2023.

Essai d'élevage d'hoplocampe du poirier en support artificiel

90 larves d'hoplocampe du poirier ont été prélevées le 03/05/22 dans le dispositif expérimental. Les fruits ont été ouverts pour vérifier la présence d'une larve vivante, puis refermé. 10 fruits contaminés ont été placés dans 9 pots (pot miel en plastique de 1 kg). Les pots ont été remplis à moitié par un mélange 90 :10 de sable à enduire et de perlite (afin de maintenir l'humidité), puis avec 2 cm de terreau. Les fruits contaminés ont été déposés sur le terreau. Chaque pot a été arrosé avec 30mL d'eau pour humidifier le sable. Les pots A, B et C ont été placés en intérieur (bureau, 18 à 25°C), les six autres pots ont été placés en extérieur, à l'abri de la pluie et dans une cage en moustiquaire pour éviter la prédation. Les émergences d'hoplocampe seront observées au printemps 2023.

Analyse statistique des données

Les données ont été analysées par des analyses de variances (ANOVA) et test post-hoc (Newman-Keuls) à l'aide du logiciel R (R Core Team 2022).

4 – RESULTATS

Espèce présente en verger de Nashi

Lors de la première notation réalisée sur les pièges englués le 21/03/22, l'espèce d'hoplocampe capturée a été vérifiée. La totalité des hoplocampes capturés étaient des hoplocampes du poirier, *H. brevis* (figure 5a). Malgré la présence d'une parcelle de pommier mitoyenne à celle du dispositif expérimental, aucun hoplocampe du pommier (*H. testudinea*) n'a été observé sur les pièges englués.

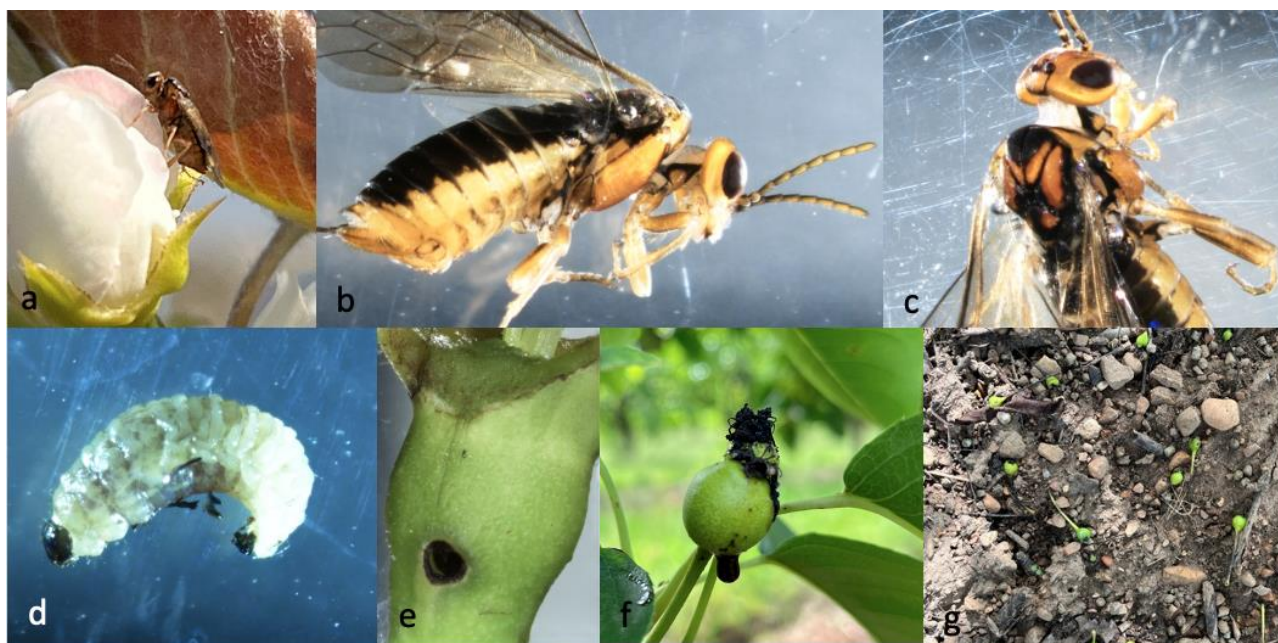


Figure 5 : (a) Hoplocampe du poirier (*H. brevis*) sur une fleur de Nashi le 23/03/22 ; (b) Hoplocampe du poirier vu de profil ; Tête et thorax d'un hoplocampe du poirier ; (d) larve d'hoplocampe du poirier observé le 06/04/22 ; (e) trace de piqure laissé par l'adulte 25/03/22 ; (f) dégâts sur fruits le 03/05/22 ; (g) chute des fruits au sol le 03/05/22.

Effets de la couleur des pièges englués

Sur le piégeage des hoplocampes

Le nombre d'hoplocampe du poirier capturé sur les pièges Rebell® blanc est significativement supérieur au nombre d'hoplocampe capturé sur les pièges Rebell® de couleur bleu, jaune ou rouge (ANOVA, $p < 0.05$) (figure 6). Le nombre moyen d'hoplocampe capturé sur les pièges blancs en fin de période de vol des adultes (05/04) est 3 à 13 fois supérieur au nombre d'hoplocampe capturé sur les pièges des autres couleurs.

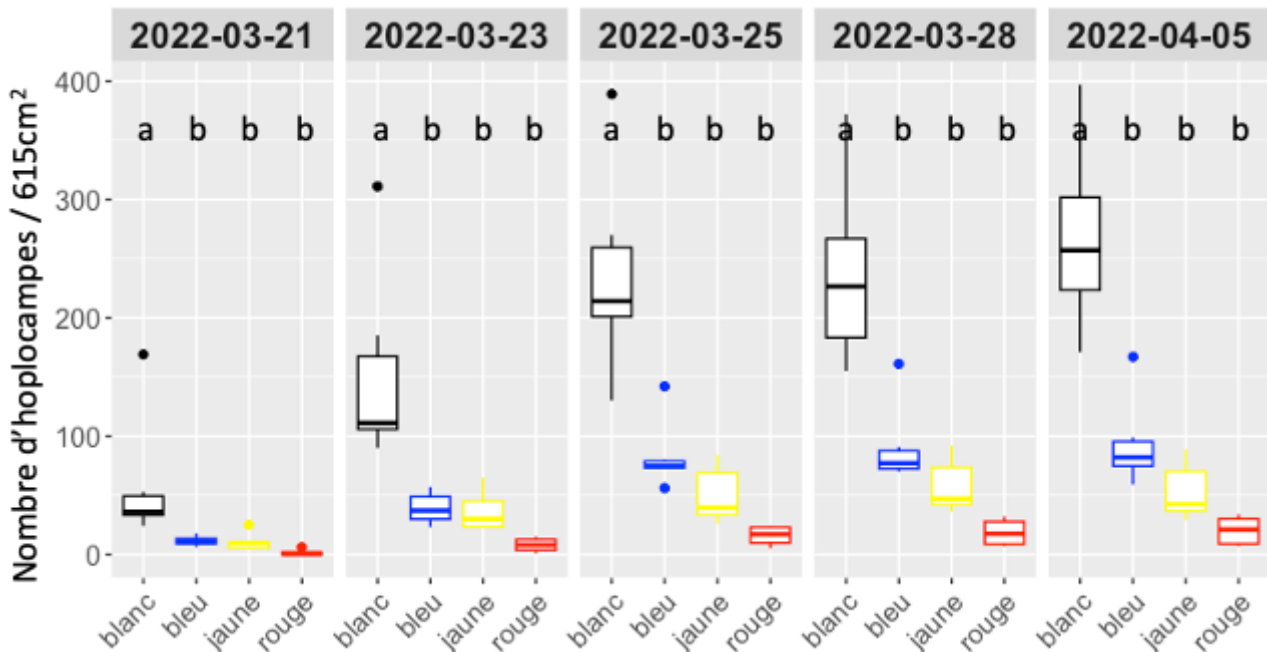


Figure 6 : Effectif d'hoplocampe capturé sur les pièges Rebell® de couleur blanche, bleu, jaune ou rouge le 21/03, 23/03, 25/03, 28/03 et 04/05/22 sur le dispositif expérimental. ANOVA et test de Newman-Keuls.

Sur les captures non-intentionnelles

Le nombre moyen d'insectes auxiliaires (« beneficials ») capturé sur les pièges englués est compris entre 0 et 1, et atteint un maximum de 2 individus par piège à certaines dates (figure 7). Aucun effet significatif de la couleur des pièges n'a été mise en évidence sur le niveau de capture des insectes auxiliaires et des pollinisateurs (ANOVA, $p > 0.05$). Le nombre moyen de cicadelles capturés est significativement plus élevé sur les pièges de couleur jaunes (ANOVA, $p < 0.05$). Le nombre moyen d'insectes pollinisateur capturé est compris entre 0 et 1, et atteint un maximum de 4 individus par piège à certaines dates.

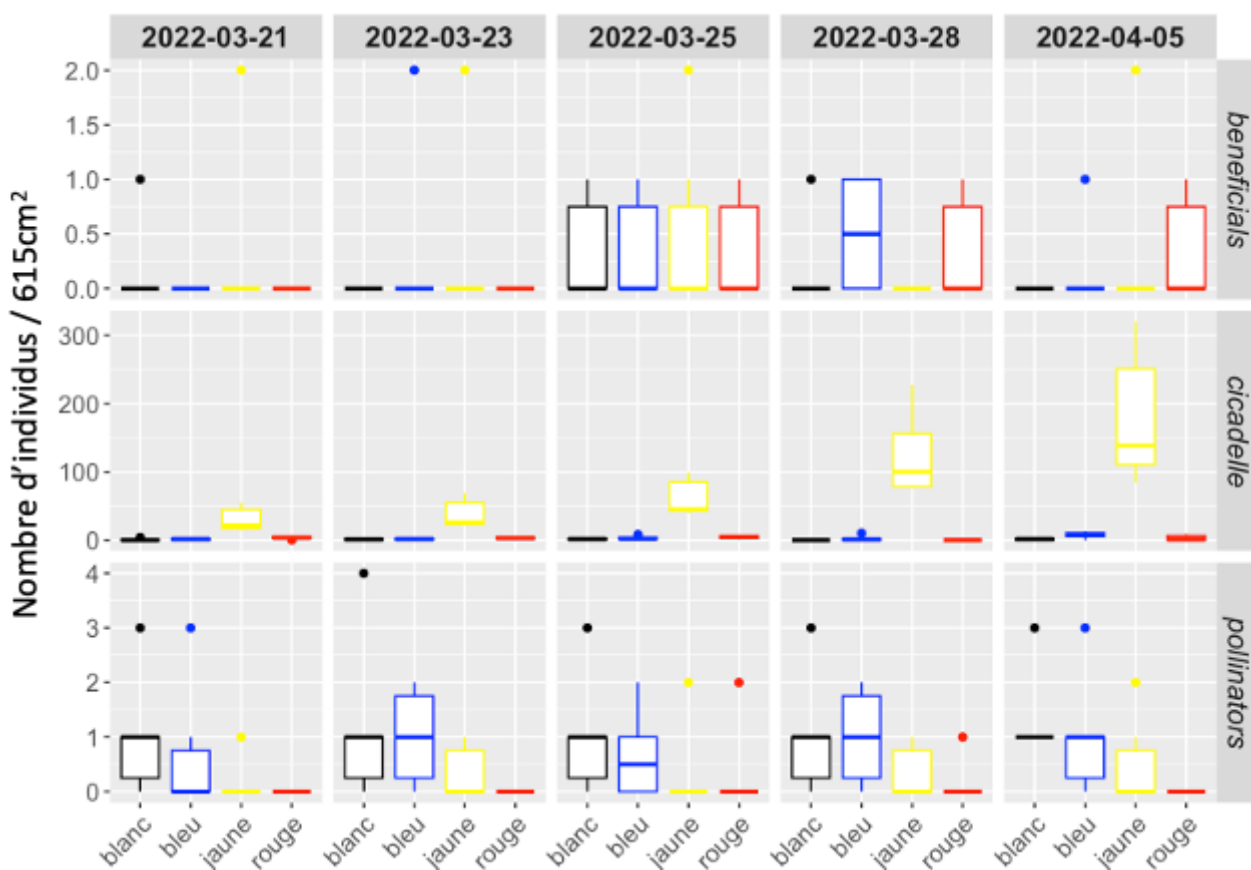


Figure 7 : Effectif des insectes auxiliaires (« *beneficials* » : somme des effectifs des araignées, chrysopes, coccinellidés, éphéméroptères, hémérobes, lépidoptères et syrphes), des cicadelles et des pollinisateurs (« *pollinators* » : somme des abeilles domestiques et des abeilles sauvages) capturés sur les pièges englués les 21/03, 23/03, 25/03, 28/03 et 04/05/22 sur le dispositif expérimental.

Dynamique de descente des larves au sol

Le pourcentage moyen de fruits infectés dans les arbres diminue de 87% à 10% en 10 jours (tableau 1). Au sol, le pourcentage moyen de fruits infectés reste quasiment constant, laissant penser que les larves migrent très vite dans le sol une fois que le fruit a chuté au sol.

Tableau 1 : Pourcentage de fruits contenant une larve vivante d'hoplocampe du poirier dans les arbres et au sol le 29/04, 03/05 et 09/05/22. Les sommes des températures ont été calculées en évaluant l'éclosion des œufs grâce au modèle d'éclosion des œufs ($DD > 6.9^{\circ}\text{C}$) de Graff 2002 pour deux dates de ponte possibles (début et fin du vol observé). NB : les modèles de Graff (2002) et les observations de Trapman (2016) ont été réalisées sur l'hoplocampe du pommier.

Date	Fruits infectés dans les arbres (%)	Fruits infectés au sol (%)	Somme des températures > 6,9°C si ponte le 21 mars	Somme des températures > 6,9°C si ponte le 28 mars
29/04/2022	87	-	127	0
03/05/2022	33	4	161	0
09/05/2022	10	4	216	0

Étant donné qu'une partie des larves migrent d'un fruit à un autre, le pourcentage de fruits infectés dans les arbres ne permet pas d'évaluer avec précision la dynamique de descente des larves : par exemple, on ne peut pas conclure que $100-87=13\%$ des larves avaient migré au sol le 29/04 (tableau 1). Les valeurs donnent toutefois une appréciation de la dynamique.

Les données observées ont été comparées aux modèles et aux observations de Graff (2002) et Trapman (2016) réalisés sur l'hoplocampe du pommier, et non pas du poirier. La somme des températures a été

calculée à partir du modèle de Graff (2002) d'éclosion des œufs ($DD > 6.9^{\circ}\text{C}$) et du modèle descente des larves de Trapman (2016). La somme des températures a été calculé pour deux dates de ponte potentielles : le 21/03 (début du vol) et le 28/03 (fin du vol). Dans nos conditions, si la ponte a eu lieu le 21 mars, la descente des larves s'est produite entre 127°J et 216°J . Ce résultat n'est pas en accord avec les observations de Trapman qui a observé une descente des larves entre 240 et 320°J pour l'hoplocampe du pommier. Il est difficile d'aller plus loin dans l'interprétation des résultats car (1) la date de début de descente des larves n'a pas été évaluée avec précision (ponte avant le 29/04) et (2) les larves peuvent migrer d'un fruit à l'autre avant de migrer vers le sol.

Les résultats mettent en évidence une différence très importante entre les prévisions des modèles de l'hoplocampe du pommier et notre jeu de données observées sur l'hoplocampe du poirier. En effet, d'après ces deux modèles et le jeu de données climatiques, pour que la somme de 240°J soit atteinte le 29/04, la ponte aurait dû avoir lieu le 21/02, or les arbres n'étaient pas en fleur à ce moment. Ces résultats suggèrent donc que le modèle de Graff (2002) et de Trapman (2016) ne peuvent pas être utilisés pour simuler la date d'éclosion des œufs et la descente des larves d'hoplocampe du poirier dans nos conditions climatiques.

5 - CONCLUSION

L'expérimentation menée en 2022 a permis de démontrer :

- La présence d'hoplocampe du poirier (*H. brevis*) dans la parcelle de Nashi, espèce botaniquement proche du poirier. Aucun hoplocampe du pommier (*H. testudinea*) n'a été capturé sur les pièges englués.
- Le nombre d'hoplocampe du poirier capturé sur les pièges blancs est 3 à 13 fois supérieur au nombre d'hoplocampe capturé sur les pièges bleus, jaunes ou rouges.
- Le nombre moyen de pollinisateurs ou d'insectes auxiliaires capturés non-intentionnellement est compris entre 0 et 1, et atteint 4 individus par piège au maximum.
- Dans nos conditions, la descente des larves au sol dure une dizaine de jours. Les modèles de prévision des dates d'éclosion (Graff, 2002) et de descente des larves (Trapman 2016) ne permettent pas d'estimer avec fiabilité ces paramètres pour l'hoplocampe du poirier.

REMERCIEMENTS

Le GRAB remercie chaleureusement Philippe Patouillard (Châteauneuf-sur-Isère) pour la mise à disposition de sa parcelle de Nashi - support de l'expérimentation menée en 2022 - pour la participation au protocole expérimental et pour le partage de son expertise.

Le GRAB remercie Andermatt et Koppert pour la fourniture gratuite des pièges Rebell® et des nématodes entomopathogènes (Capirel®).

Cette action a reçu le soutien financier de :

Cette étude a été réalisée dans le cadre du projet Hopuce Pyri grâce au soutien financier de FranceAgriMer.

