

Lutte biologique contre le carpocapse des pommes *Cydia pomonella* à l'aide du parasitoïde *Mastrus ridens*



**Bilan des expérimentations menées entre 2018 et
2022**

Contexte

La lutte biologique par acclimatation est une méthode alternative prometteuse pour le contrôle durable d'un ravageur exotique grâce à l'introduction d'un ennemi naturel spécifique lui aussi exotique (Borowiec and Sforza 2020). *Mastrus ridens*, un parasitoïde spécifique originaire d'Asie, a été introduit dans plusieurs pays (Argentine, Australie, Chili, Etats-Unis, Nouvelle-Zélande) pour réduire les dégâts induits par le carpocapse des pommes, *Cydia pomonella* (Charles et al. 2019; Mills, 2007, Tortosa et al. 2014) mais très peu de données de terrain sont disponibles concernant le taux d'établissement et l'efficacité de cet agent de lutte biologique.



Objectifs

Les principaux objectifs de ce programme de lutte biologique sont :

- (i) Introduire *M. ridens* dans des vergers de production en France et vérifier ses capacités d'établissement dans différents agrosystèmes et différentes conditions pédo-climatiques ;
- (ii) Etudier la dispersion et l'efficacité de *M. ridens* en fonction de la complexité de l'habitat et de différents autres facteurs (diversité génétique, nombre d'individus introduits...).

Protocole

Elevage de *Mastrus ridens*

Les élevages de *M. ridens* sont maintenus dans le laboratoire de quarantaine d'INRAE ISA (Sophia Antipolis) en utilisant des carpocapses élevés en conditions diapausantes (photopériode : 8/16 ; température : 16°C).



Lâchers de *Mastrus ridens*

Les lâchers ont été réalisés en fin d'été sur des vergers (Agriculture Biologique) distants d'au moins 10 km. Sur chaque site, 200 femelles + 100 mâles ou 600 femelles + 300 mâles ont été introduits, excepté pour 1 site (2018) où un lâcher massif de 3 000 femelles + 1 500 mâles a été effectué. Deux niveaux de diversité génétique ont été utilisés : faible diversité génétique et diversité génétique élevée.

Echantillonnages post-introduction

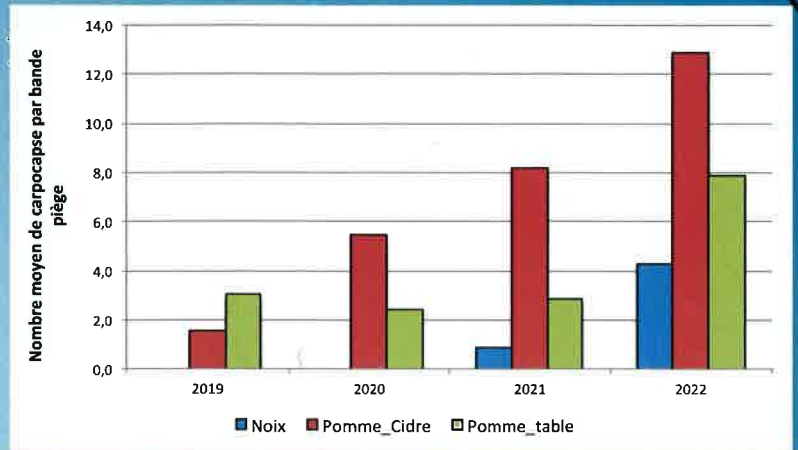
Les échantillonnages pré- et post-introduction ont été réalisés à l'aide de bandes cartonnées de 10 cm de large placées sur les troncs des arbres. Sur chaque site, 50 bandes pièges (=50 arbres) ont été mises en place en début d'été et retirées en début d'automne. Pour augmenter les probabilités de recapture, des larves diapausantes de carpocapse ont également été exposées en utilisant des bandelettes cartonnées de 2 cm de large.



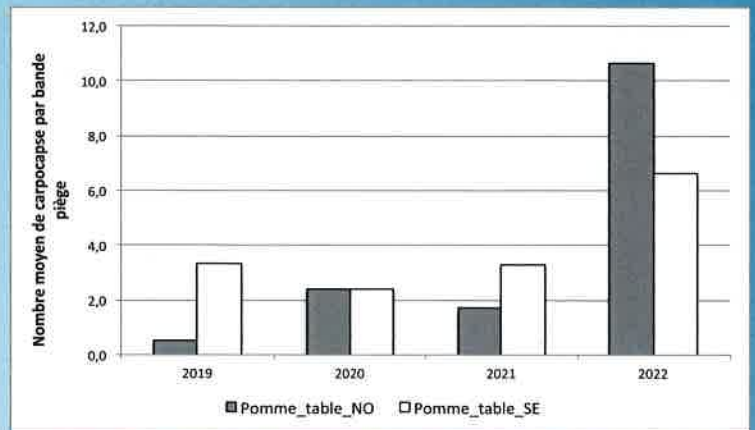
Résultats

Densité de carpocapse

Entre 2019 et 2022, et quelle que soit la culture considérée, le nombre moyen de carpocapse par bande piège (BP) augmente chaque année pour atteindre un maximum en 2022 : 13 carpocapses / BP en cidre (maximum 33), 8 carpocapses / BP en pomme de table (max : 36) et 4 carpocapses / BP en noix (max 10). Quelle que soit l'année considérée, la densité de carpocapse est toujours la plus importante en verger cidricole.



En pomme de table, les densités étaient supérieures dans le Sud-Est par rapport au Nord-Ouest, excepté en 2022.

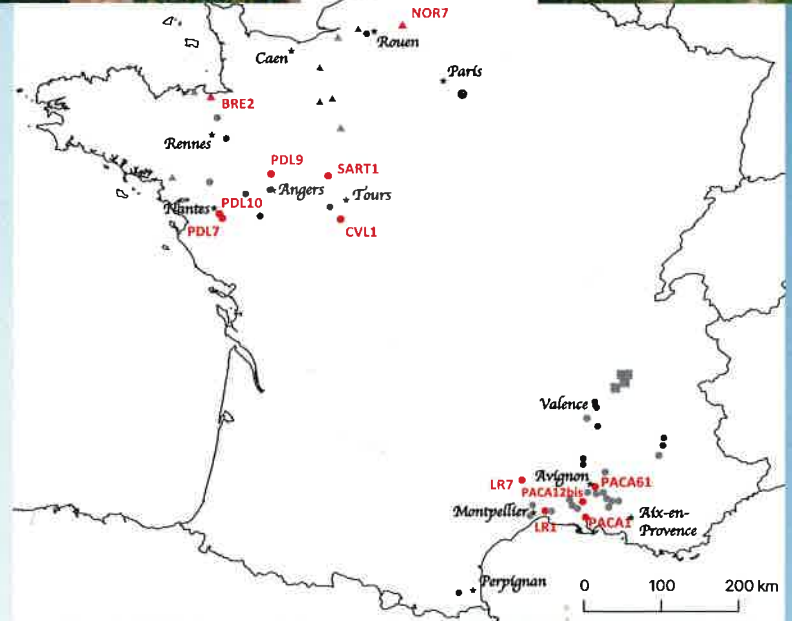


Lâchers de *M. ridens*

Au total, *M. ridens* a été introduit sur 57 sites : 33 situés dans le Sud-Est et 24 situés dans le Nord-Ouest. Parmi ces sites, on retrouve 42 vergers de pomme de table, 11 vergers cidricoles et 4 vergers de noix.

Les lâchers ont été réalisés en 4 campagnes : 2018 (1 site), 2019 (23 sites), 2020 (11 sites) et 2021 (22 sites).

Au total, environ 24 000 *M. ridens* ont été introduits en France entre 2018 et 2021.



Recapture de *M. ridens*

Au total, *M. ridens* a été recapturé sur 12 sites, 7 dans le Nord-Ouest et 5 dans le Sud-Est. Parmi ces sites, 10 sont des vergers de pomme de table et 2 sont des vergers cidricoles.



Conclusion et perspectives

Au total, *Mastrus ridens* a été recapturé sur 12 sites du dispositif expérimental, parfois 2 ans après les premières introductions. Bien que ce résultat puisse paraître faible, il convient d'être optimiste puisque : (i) les effectifs introduits étaient limités et il est donc attendu que les recaptures soient faibles les années suivant les premiers lâchers et (ii) la présence à grande échelle de carpocapse dans les régions de production provoque probablement un effet dilution lié à la dispersion de *M. ridens*.

M. ridens a toutefois été recapturé dans des sites présentant des contextes agronomiques (pomme de table, pomme à cidre) et pédo-climatiques (Nord-Ouest, Sud-Est) différents, indiquant une bonne capacité d'adaptation en France.

La poursuite des suivis post-introduction est toutefois nécessaire dans les prochaines années et cela sera notamment réalisé dans le cadre du projet Ecophyto SUZoCARPO (Coord. INRAE ISA, 2023-2026).

Partenaires



Financeurs

Ces expérimentations ont été réalisées dans le cadre des projets suivants :

Projet BIOCCYD-MASTRUS « Biological Control of *Cydia pomonella* using *Mastrus ridens* » (Coord. INRAE ISA, 2019-2022)



Projet c-IPM API-TREE « Developing Apple Pest control strategies through an Integrated agro-ecosystem approach » (Coord. INRAE Gotheron, 2017-2021)



Projet BIOCCYD « Biological Control of *Cydia pomonella* » (Coord. INRAE ISA, 2015-2018)

