



Manipulations de la biodiversité floristique en culture de céréales

Année de démarrage : 2015
Année de fin : 2018

Partenaires
Université de Rennes-CNRS ; INRAE / Agrocampus Ouest ; Institut Sophia Agrobiotech ; INRAE-AgroParisTech ; SA PINAULT ; Ter-Qualitechs ; Dervenn ; LTER Armorique

Responsable scientifique
Joan Van Baaren, CNRS-Université de Rennes
joan.van-baaren@univ-rennes1.fr

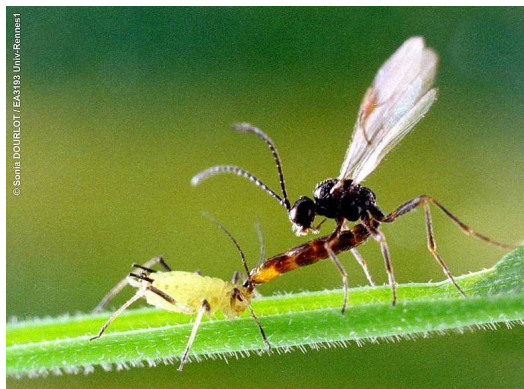
Financement
Coût total du projet : 721 009 €
Subvention Écophyto : 141 748 €

Mots clés :

Aménagement floraux ; Traits floraux ; Régulation biologique ; Ressources trophiques ; Parasitoïdes ; Prédateurs ; Saison hivernale ; Lutte biologique par conservation ; Réchauffement climatique ; Bandes fleuries annuelles et pérennes

Contexte et principaux objectifs

Dans les grandes cultures de céréales, en agriculture conventionnelle, les produits phytopharmaceutiques sont utilisés entre autres dans l'enrobage des semences. Cette utilisation a pour objectif de limiter les populations de pucerons qui transmettent des virus pendant l'hiver. Cependant, ces traitements des semences sont interdits depuis septembre 2018. Sur colza, culture très peu présente en agriculture biologique, les insectes coléoptères ravageurs sont résistants aux insecticides. Le projet FLEUR vise à mettre en place une lutte biologique par conservation dans l'objectif de renforcer l'abondance et la diversité des ennemis naturels des ravageurs grâce à une augmentation de la biodiversité végétale à proximité des champs par l'implantation de bandes fleuries pérennes ou annuelles. Les objectifs du projet FLEUR étaient de (1) déterminer les espèces végétales à assembler pour augmenter l'efficacité des ennemis naturels (2) définir les arrangements spatiaux efficaces pour ces apports floraux par rapport aux cultures à protéger (3) définir les risques liés à ces apports floraux pour les cultures voisines.



Aphidius avenae en train de pondre dans un puceron des épis *Sitobion avenae*.
Crédit photo : Sonia Doullot, Université Rennes 1

Principaux résultats et intérêts en lien avec le plan Écophyto

La production principale issue de ce projet est un mélange fleuri composé de quatre espèces de plantes non coûteuses, non salissantes, qui n'attirent pas de ravageurs supplémentaires, qui sont utilisées par des hôtes alternatifs permettant aux populations de parasitoïdes de se développer, qui fleurissent en hiver s'il ne gèle pas (produisant ainsi du nectar utilisable par les parasitoïdes), qui sont attractives pour les parasitoïdes par la couleur dominante jaune de la moutarde et qui créent à proximité de la culture un refuge microclimatique favorable aux arthropodes prédateurs (carabes, staphylins et araignées). Ce mélange est composé de plusieurs variétés de sarrasin susceptibles de s'échelonner sur l'automne, de moutarde qui résiste bien au gel et qui est très attractive, de différentes variétés de féveroles dont les floraisons s'échelonnent entre l'automne et l'hiver et potentiellement de bleuet.

En agriculture conventionnelle, en Bretagne, région de cultures céréalières (blé et maïs en rotation), ce mélange annuel peut s'implanter dans les couverts hivernaux que les agriculteurs mettent en place entre septembre et mars, aux endroits où ils planteront du maïs au printemps. En agriculture biologique, comme les agriculteurs n'implantent pas de couverts hivernaux, une partie de la surface du champ doit être consacrée à l'implantation de la bande fleurie plutôt qu'à la céréale (surface perdue). Les résultats obtenus sont très semblables en agriculture

conventionnelle et biologique, mettant en évidence une absence de risque de l'implantation de ces bandes fleuries à proximité des cultures.

La saison hivernale représente maintenant une période propice à la mise en place de méthodes de lutte biologique par conservation, permettant ainsi de pouvoir envisager les processus de contrôle biologique par la diversité végétale tout au long de l'année. En effet, avec le réchauffement climatique, les ennemis naturels sont maintenant présents toute l'année sur les parcelles et sont dangereux en hiver, période où ils transmettent des virus, comme celui de la Jaunisse Nanisante de l'orge.

Nos résultats mettent en évidence les effets positifs de ces bandes fleuries sur le taux de parasitisme et sur la régulation par prédation des ravageurs des cultures par leurs ennemis naturels, et mettent en évidence l'importance de ces bandes fleuries pour favoriser les populations d'auxiliaires sur toute l'année. La démonstration de l'intérêt d'implanter une bande fleurie annuelle en hiver à proximité des cultures est une première dans le contexte de la lutte biologique par conservation principalement concentrée jusqu'à maintenant sur les saisons de végétation. Par ailleurs, ce projet a aussi permis de mettre en évidence l'intérêt des bandes fleuries pérennes dans le maintien des populations d'ennemis naturels des cultures.



Manipulation hivernale (recherche de pucerons) dans un champ de blé.
Crédit photo : Ouest-France 05 avril 2018

Perspectives futures en termes de transfert ou de recherche

Transfert :

Nos résultats montrent l'intérêt de l'implantation d'un mélange fleuri en hiver à proximité des cultures de céréales. En agriculture conventionnelle en Bretagne, qui comporte une rotation de cultures pures blé/maïs, le transfert est relativement simple puisque les agriculteurs doivent mettre obligatoirement en place un couvert hivernal et la plupart des agriculteurs contactés n'étaient pas particulièrement réticents à l'idée d'implanter le mélange proposé sur toute la surface du couvert hivernal. Si cette méthode était adoptée à large échelle, alors il y aurait probablement des effets synergiques à l'échelle du paysage. Il manquerait une production en masse du mélange à commercialiser.

Recherche :

Il faudrait évaluer les bénéfices de la diversité végétale cultivée pérenne ou annuelle à l'échelle des paysages agricoles. Dans le cas des coléoptères ravageurs du colza et des légumineuses, ces insectes et leurs parasitoïdes ne réalisent qu'un seul cycle par an et dispersent fortement dans le paysage. Il en résulte que les bandes pérennes qui favorisent une régulation naturelle voient leurs effets différés dans le temps et dilués dans l'espace, ce qui n'incite guère les agriculteurs à mobiliser ces régulations. Des couverts hivernaux fleuris annuels fréquents dans la mosaïque pourraient avoir des bénéfices non seulement à l'échelle des parcelles voisines, mais aussi à l'échelle du paysage.

Publications et colloques scientifiques :

PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES :

- ▶ *Agriculture Ecosystems and Environment* (n°247: pp 418-425) : **Change in plant phenology during winter increases pest control but not trophic link diversity.** Damien M, Le Lann C, Desneux N, Alford L, Al-Hassan D, Georges R, Van Baaren J. 2017.
- ▶ *Frontiers in Ecology and Evolution-Population and Evolutionary Dynamics* : **Changes in host-parasitoid communities over the years in cereal crops of Western France: Does climate warming matters ?** Tougeron K, Damien M, Le Lann C, Brodeur J & van Baaren J. 2018.
- ▶ *Behavioral Ecology and Sociobiology* (73:156) : **Food or host : do physiological state and flower type affect foraging decisions of parasitoids ?** Damien M, Barascou L, Ridet A, Van Baaren J, Le Lann C 2019. <https://doi.org/10.1007/s00265-019-2758-9>
- ▶ *Entomologia generalis* (40(2): 147 – 156) : **How does floral nectar quality affect life history strategies in parasitic wasps ?** Damien M, Llopis S, Desneux N, Van Baaren J and Le Lann C. 2020. Art No. ESP146004002003 DOI: 10.1127/entomologia/2020/0906S

ARTICLES DE VALORISATION/VULGARISATION :

- ▶ *Science ouest* (n° 341, Avril 2016) : **Des fleurs contre les pesticides.** <http://www.espace-sciences.org/sciences-ouest/341/actualite/des-fleurs-contre-les-pesticides>
- ▶ *Horizon* (n°130, Avril/Mai 2016) : **Les parasitoïdes, des alliés actifs en hiver à favoriser.**