

1. Fiche synthèse du projet

Nom du projet : AGRUM'AIDE

Titre du projet : Élaboration d'un outil d'aide à la décision pour la conception et l'évaluation de vergers d'agrumes durables

Année de démarrage : 2014

Année de fin : 2018

Responsable scientifique : Fabrice Le Bellec

Partenaires : CIRAD - INRA - Toulouse INP-ENSAT - Montpellier SupAgro

Financements : Agence Française pour la Biodiversité, CIRAD

Mot clés : Agrumes - Système de culture - Co-conception - enherbement - lutte biologique - diversité fonctionnelle - bio-indicateur - performance - outil d'aide à la décision

En quelques mots : Les vergers d'agrumes réunionnais doivent faire face à des attaques de nombreux ravageurs entraînant des pertes de récolte importantes. Les principes associés au concept d'agro-écologie - et particulièrement la lutte biologique par conservation des habitats - peuvent permettre de limiter l'usage des pesticides pour les contrôler. En associant les producteurs à toutes les étapes du processus de conception de systèmes de culture agro-écologique, le projet AGRUM'AIDE a permis d'identifier le rôle central des enherbements spontanés des vergers pour soutenir cette lutte biologique. Différents outils ont été développés pour accompagner ces producteurs et les aider à prendre des décisions pour optimiser la gestion de ces habitats.

Contexte et objectifs : Les agrumes sont la cible de ravageurs qui peuvent nuire à la santé du verger. Pour y faire face, les producteurs réunionnais opèrent à une protection phytosanitaire en respectant plus ou moins les règles de la lutte intégrée visant à limiter l'usage des pesticides. Pourtant, le respect de ces règles, combinées à l'augmentation, en quantité et en qualité, des habitats semi-naturels au sein des vergers permettraient d'augmenter l'efficacité de la lutte biologique et donc de diminuer l'usage de ces pesticides. Le projet AGRUM'AIDE vise ces objectifs en souhaitant optimiser la fonctionnalité des enherbements spontanés pour qu'ils deviennent de véritables habitats utiles aux auxiliaires du verger. Pour atteindre ces objectifs, nous avons associé les producteurs pour construire ensemble des tactiques de gestion de cet habitat. Pour cela nous avons entrepris différentes expérimentations en milieux réel et contrôlé pour acquérir des connaissances sur la fonctionnalité de cet habitat et valider le service écosystémique visé. Le projet visait enfin à construire des outils pour aider les producteurs à prendre des décisions d'optimisation de la gestion de ces habitats.

Principaux résultats et intérêts en lien avec le plan Écophyto : Le projet a permis de créer une dynamique d'acteurs à l'interface de la recherche et du développement pour concevoir de nouveaux modes de gestion des enherbements. Chaque producteur s'est construit et a affiné lui-même ses pratiques pour qu'elles soient en adéquation avec son mode de fonctionnement à l'échelle du système de culture mais aussi à celui de son exploitation. Ces modes de gestion ont conduit à une réduction globale de l'usage des pesticides par les producteurs impliqués dans le projet (indice de fréquence de traitement de -37 %). Au-delà de cette réduction, il est intéressant de noter qu'aujourd'hui plus aucun producteur n'utilise d'insecticide d'origine chimique, ils les ont parfois substitués par des bio-pesticides ou ne traitent tout simplement plus contre les ravageurs. De même, l'utilisation des herbicides est devenue anecdotique et présage, à terme, d'une non-dépendance de ce système au glyphosate. Les producteurs ont pris conscience du rôle des enherbements et les considèrent désormais comme des habitats fonctionnels à manipuler de façon raisonnée. Nos travaux ont permis de montrer qu'une approche fonctionnelle (étude des traits fonctionnels des espèces végétales de la flore spontanée) permettait de prédire la composition des enherbements face à différents modes de gestion. Des pratiques culturales adaptées permettent donc de supprimer ou de favoriser des espèces végétales de ces communautés. De même, ces pratiques, lorsqu'elles permettent à la flore spontanée de s'exprimer pleinement (comme par exemple fleurir), conduisent à une diversité floristique permettant de porter en abondance des traits fonctionnels propices à la fourniture d'habitats et de nourriture aux auxiliaires que nous avons étudié (coccinelles et phytoséiides). Cependant, pour garantir ce service écosystémique de bio-régulation des ravageurs en permanence, ces pratiques de gestion doivent permettre de créer des habitats refuges de transition pour les auxiliaires. Ceci implique une différenciation dans le temps et dans l'espace des interventions de gestion des enherbements afin de laisser des habitats de transition non perturbés (par exemple fauchage d'un rang sur deux en alternance). Sur la base de ces connaissances acquises, nous avons construit un outil d'aide à la décision basé sur un modèle opérationnel, évaluant l'effet de la gestion des enherbements sur la végétation et ses conséquences sur la lutte biologique. Ce modèle fonctionne avec trois variables d'entrée : les espèces végétales composant l'enherbement, leur mode de gestion et la fréquence d'intervention sur le couvert végétal. Les variables de sortie sont des notes d'abondances des espèces végétales et des notes de fonctionnalité du couvert végétal vis-à-vis de chaque auxiliaire testé (coccinelles et phytoséiides). A l'échelle du système de culture, nous avons également élaboré avec les producteurs un outil d'évaluation multicritère des performances. Il est composé d'une grille de 45 indicateurs (18 indicateurs agro-environnementaux, 6 économiques et 21 sociaux) se présentant sous la forme d'un tableau de bord. Les indicateurs sont l'expression de la performance des systèmes de culture vue par les agriculteurs. Cette grille est donc à utiliser dans le cadre d'une autoévaluation par le producteur mais pourrait également être mobilisée lors de séances de co-construction de prototypes de systèmes de culture comme objet intermédiaire de discussion entre acteurs.

Perspective de transfert : Les méthodes de gestion de l'enherbement des vergers développées dans ce projet sont directement transférables (techniques élaborées par les producteurs) et sont tout à fait extrapolables à d'autres systèmes de culture où les enherbements ont leur place (cultures fruitières pérennes ou semi-pérennes en général). L'outil d'aide à la décision évaluant l'effet de la gestion des enherbements sur la végétation et ses conséquences sur la lutte biologique ne peut pas, à ce stade, être utilisé directement par les producteurs. Par contre, il permet de simuler les effets d'un changement de pratique pour reconcevoir des systèmes de culture agro-écologiques avec des producteurs. La grille d'évaluation multicritère des performances permettra de compléter l'évaluation *ex ante*.

Perspective de recherche : L'outil d'aide à la décision développé est aujourd'hui adapté à la prévision de l'évolution des enherbements spontanés des vergers face à des modes de gestion. Nous avons souhaité le développer en nous appuyant sur des concepts d'écologie fonctionnelle ce qui le rend totalement générique. Pour l'utiliser dans d'autres contextes, il conviendrait de constituer une base de données des plantes à manipuler et des auxiliaires associés au service écosystémique souhaité. Ce type d'outil pourrait dès lors être utile pour aider à la gestion des bandes enherbées et fleuries, des haies... Cette évolution/adaptation du modèle ne pourra s'entreprendre que dans le cadre d'un nouveau projet de recherche.

Publications scientifiques et autres valorisations du projet :

- Pages web dédiées au projet AGRUM'AIDE, accès libre à tous les livrables : <https://cosaq.cirad.fr/projets/agrum-aide>
- Vidéo présentant les principes et méthodes du projet Agrum'Aide : <https://cosaq.cirad.fr/projets/agrum-aide/l-agro-ecologie-le-salut-de-l-agrumiculture-reunionnaise>
- Base de données décrivant 83 espèces des enherbements spontanés des vergers d'agrumes sur la base de leurs traits fonctionnels (traits de réponse et d'effet).
- Rothé M., 2017. Elaboration d'un outil d'aide à la décision pour la conception de verger agroécologique. Thèse de doctorat de l'université de Lorraine, 322 p.
- Simon S., Lesueur-Jannoyer M., Plénet D., Lauri P.E., Le Bellec F., 2017. Methodology to design agroecological orchards: Learnings from on-station and on-farm experiences. *European Journal of Agronomy*, 82, 320–330.
- Tchamitchian M., Le Bellec F., 2017. Experimental Systems and Co-Design. In: Deguine Jean-Philippe (ed.), Gloanec Caroline (ed.), Laurent Philippe (ed.), Ratnadass Alain (ed.), Aubertot Jean-Noël (ed.). *Agroecological crop protection*. Dordrecht : Springer, Ed. Quae, p. 196-200.
- Rothé M., Le Bellec F., Payet R-M., Bockstaller C., 2016. Impact of weeds management on the floristic composition and abundance of the cover in citrus orchards: a step to conservation biological control. 14th ESA Congress, 5-9 September 2016, Edinburgh, Scotland.