



## Conception de SYSTEmes de culture basés sur l'utilisation de la MYCorhization pour le biocontrôle des bioagresseurs telluriques de la tomate

Année de démarrage : 2015

Année de fin : 2018

Responsable scientifique

Marie Chave, UR 1321 ASTRO INRAE  
marie.chave@inrae.fr

Partenaires

UR 1321 ASTRO INRAE ; Université des Antilles ;  
INRA UR Ecodéveloppement ; INRA UE Alénya-  
Roussillon ; Institut Sophia Agrobiotech

Financement

Coût total du projet : 528 074 €  
Subvention Écophyto : 99 297 €

### Mots clés :

Biodiversité du sol ; Mycorhizes ; Biocontrôle ; Reconception du système de culture ; Cultures légumières ; Travail de co-conception avec les agriculteurs ; Verrouillage socio-technique ; Apprentissage ; Outil pédagogique

### Retour sur les principaux résultats du projet initial

Les principaux résultats marquants du projet SYSTEMIC sont :

- Un dispositif d'apprentissage collectif MYMYX (Mimic Mycorrhizal Networks)
- Une démarche de conception innovante de systèmes de culture qui mobilisent les mycorhizes
- Le développement de stratégies et de dispositifs innovants pour valoriser les réseaux mycorrhiziens.

### Poursuite du projet / Nouvelles orientations de recherche

Le projet s'est poursuivi avec la reconception du dispositif MYMYX pour de nouveaux usages portés par l'INRAE en collaboration avec la DGER et des chercheurs en sciences de l'éducation d'Unité Formation et Apprentissage Professionnels de SupAgro Dijon.

Il y a également eu un partage de connaissances et co-conception de scénarios territoriaux portés par l'INRAE et ses partenaires du développement agricole, en Guadeloupe en particulier pour le développement des solutions de biocontrôle et de biofertilisation dont les mycorhizes font parties, parmi de nombreuses autres voies de valorisation de la biodiversité végétale et microbienne pour la santé des cultures.

Une évaluation de l'effet couplé des plantes de service et des microorganismes à effet protecteur, expérimentation en conditions contrôlées, est menée par l'INRAE.

Au-delà de la mise en circulation du dispositif MYMYX-Formation, la dynamique pluridisciplinaire autour du dispositif Mymyx contribue à produire des connaissances sur les conditions et les modalités possibles de l'appropriation des produits de la recherche tels que les jeux sérieux. Une collaboration avec des chercheurs en sciences de l'éducation posent de nouvelles questions de recherche autour des processus d'instrumentalisation et d'instrumentation

On peut également noter que le projet a conduit à deux nouvelles thématiques de recherche :

Le projet KaruBioStim porté par ACD consultants et mobilisant la majorité des partenaires du développement agricole en Guadeloupe a été déposé au FEADER (mesure 16.1) le 20 mai 2022. Il vise à évaluer et déployer des solutions biostimulantes locales pour accompagner l'agriculture agroécologique et biologique en Guadeloupe. L'historique du projet fait référence au projet SYSTEMYC.

Le projet MYCROBIOM "Evaluation de stratégies innovantes de MYCoRhization à partir de champignons

mycOrhiziens indigènes pour la BIOprotection des cultures Maraîchères", déposé à l'APN Ecophyto 2021-2022, pour le financement d'une demi-bourse de thèse, vise, à poursuivre les travaux sur les réseaux mycorhiziens. Afin de développer les stratégies de valorisation des réseaux mycorhiziens indigènes chez les agriculteurs pour la santé des cultures, la diversité des souches de champignons mycorhiziens mobilisée doit être investiguée.

Au-delà des projets déjà cités, les partenaires ont continué à travailler ensemble sur la valorisation de la biodiversité végétale (projets MULTISERV et CREA, soutenus par le métaprogramme SumCrop sur les plantes de service avec les équipes INRAE impliquées sur maraîchage (ISA, UE Maraîchage entre autres).

La démarche développée dans SYSTEMIC est mise en œuvre pour valoriser d'autres pratiques de biocontrôle et de bio stimulants dans le cadre du projet EcoPhyto INTERLUDE qui associe plusieurs des partenaires de SYSTEMYC et qui vise à co-concevoir des scénarios de développement de stratégies alternatives à l'utilisation des PPP en cultures maraîchères (INRAE Ecodéveloppement, UE maraîchage, ISA et autres partenaires professionnels).

## Aboutissement opérationnel / Nouveaux résultats

MYMYX a fait l'objet d'une reconception avec l'enseignement agricole en collaboration avec la DGER et 4 équipes d'enseignants (projets Mymyx impact et Mymyx student, soutenus par le méta programme INRAE SuMCrop et actuellement projet Mymyx Formation, soutenu dans le cadre de l'appel à projets de pré-maturation 'Innovation sociale' INRAE). Le projet MYMYX-Formation vise à finaliser et mettre en circulation le dispositif MYMYX reconçu pour la formation initiale et continue. Le dispositif MYMYX a été utilisé par une diversité d'enseignants de la seconde générale au master.

Cette nouvelle version du dispositif MYMYX, « MYMYX-Formation », validée par les équipes pédagogiques et les inspecteurs de la DGER a été élaborée mais le mode de diffusion et le modèle économique sont en cours de discussion avec Educagri Editions. Cette nouvelle version, présentée dans une vidéo YouTube peut être considérée comme une innovation pédagogique dans la mesure où elle permet « non seulement d'enseigner à produire autrement, mais aussi d'enseigner autrement ». MYMYX- Formation permet en effet dans un temps court d'initier un raisonnement agroécologique, de penser la plante en interaction, d'aborder la complexité, de rendre visible l'invisible, de développer l'argumentation, et de relier les connaissances théoriques au terrain.

La démarche de conception innovante développée sur la thématique des mycorhizes dans SYSTEMYC est, en partie, mobilisée dans le projet Interlude soutenue par l'AAP Ecophyto 'Leviers territoriaux' (2020-2023). Le cas d'étude 'Développement du biocontrôle et des biofertilisants aux Antilles françaises' s'appuie en effet, entre autres, sur la diversité des stratégies de valorisation de la biodiversité à différentes échelles pour coconcevoir des scénarios territoriaux avec les acteurs. Ces scénarios s'appuient sur un inventaire coconstruits de l'ensemble des solutions de biocontrôle et de bio-fertilisation qui pourraient être développées aux Antilles. Les résultats et la démarche de co-conception ont été remobilisés dans différents projets portés par les partenaires du développement agricole : CASDAR MycoAgra, CASDAR Mycado et Dephy Expé Cabiosol.

Le développement de stratégies et de dispositifs innovants pour valoriser les réseaux mycorhiziens a été poursuivi dans le cadre du projet MultiServ (soutenu par INRAE : le métaprogramme SuMCrop et le département AgroEcoSystem) où nous avons montré que les pratiques développées dans SYSTEMYC et qui mobilisent les CMA indigènes (pré-mycorhization par effet donneur) sont efficaces pour stimuler la mycorhization en pépinière et que l'association à *Tagetes patula* permet de lutter efficacement contre les nématodes à galles du piment. Des expérimentations en conditions contrôlées ont permis d'étudier l'effet bio-protecteur couplé du réseau mycorhizien et d'une plante nématicide (*Tagetes patula*) sur le piment (*Capsicum annum*), plante sensible aux nématodes à galles (*Meloidogyne*).

Une présentation de la réglementation sur le Biocontrôle et les Biostimulants a fait l'objet de 3 ateliers de partage de connaissances en Guadeloupe : les 29 janvier 2020, 17 mars 2022 et 18 mai 2022. Un poster et une version provisoire d'une présentation Prezzi ont été produits.

## Nouvelles actions de valorisation

### PRESENTATIONS A DES INSTANCES PROFESSIONNELLES

- ▶ Chave M, Auricoste C, Seck J, Angeon V, Johany F. Mymyx, un outil pour l'apprentissage et la co-construction de connaissances sur les interactions Plantes-Biodiversité du sol. Vidéo de 6 min. <https://youtu.be/DXh5esYGRJE>
- ▶ Chave M, Seck J, Moronval JR. Pédagowebinaire Agreeonium. 8 Mars 2021. Mymyx, la biodiversité du sol au service de la transition agro-écologique. Vidéo de 45 min. <https://www.youtube.com/watch?v=7NczVqPacM>
- ▶ Seck J., Auricoste C., Chave M., Chretien F. 2021. Ce que l'usage d'un artefact peut faire au sujet. Communication à la Biennale internationale de l'éducation, de la formation, et des pratiques professionnelles. Paris 22, 23, 24, 25 septembre 2021. <https://hal.inrae.fr/hal-03364828>