

# SEMINAIRE BIOCONTRÔLE ET EXPERIMENTATION

Montpellier SupAgro le 23 mai 2017

**La Chaire AgroSYS et le département de Biologie et Ecologie** ont organisé un séminaire traitant de la thématique « **biocontrôle et expérimentation** ».

La mise en place des expérimentations de produits de biocontrôle nécessite de créer plus de ponts entre recherche publique, partenaires privés et expérimentateurs. Lors des ateliers les participants du workshop ont fait remonter un certains nombres de questions et de suggestions à soumettre aux instituts techniques et aux instituts de recherche.

*Ce compte rendu ne retranscrit qu'une partie des discussions. Ce document est un complément aux vidéos présentées dans le cadre du Workshop sur l'expérimentation des produits de biocontrôle organisé par la chaire Agrosys le 23 mai 2017 (<http://agrosys.fr/index.php/2017/03/16/230517-seminaire-biocontrôle-et-experimentations/>).*

## Quelques propositions pour stimuler les communications entre les chercheurs et les expérimentateurs

- **Créer une lettre d'information** : un relais des connaissances présentées lors de colloques, compte rendu de publication. **Qui peut prendre en charge cette veille sur la biologie et l'expérimentation des produits de biocontrôle ?** Pour l'instant le service est effectué par plusieurs organismes de manière non coordonnées : Lettre d'information PO2N (<http://www.po2n.org/>), veille Elicitra (<http://elicitra.org/>), veille de l'académie du biocontrôle (<http://www.academiedubiocontrôle.org/>), L'organisation internationale de lutte biologique OILB (<https://www.iobc-wprs.org/index.html>)...

- Mettre en place une **cartographie des compétences** dans le domaine du biocontrôle. Qui peut faire cette cartographie et coordonner les acteurs ? C'est un des objectifs du **consortium biocontrôle** dont les représentants étaient présents à cette journée.

- Mettre en place une **cartographie des formations** et des sources d'étudiants pour les stages et le suivis d'expérimentation. **Où peut-on déposer des offres de stage pour des étudiants formés à l'expérimentation des produits de biocontrôle ?** Il s'agit ici de renforcer le lien entre l'enseignement supérieur agricole et les entreprises travaillant autour du Biocontrôle.

- Partager les données sur les expérimentations de biocontrôle. **Comment créer un réseau de partage des données** et des principaux résultats ? La **plateforme ApiAgro** vient d'être mise en place (<https://plateforme.api-agro.fr/explore/?sort=modified>). Certains résultats de tests de produits de biocontrôle y sont déjà incorporés mais il serait intéressant qu'un nombre plus important de résultats y soit ajouté en open accès. Il semble nécessaire également de trouver un moyen de partager toutes les données, même (et surtout) les résultats négatifs.

- **Partager les informations obtenues lors de travaux d'étudiants** sur le biocontrôle. C'est l'un des objectifs de la **chaire Agrosys** au travers de l'axe biocontrôle. Les documents produits par les étudiants sur le biocontrôle sont disponible sur le site de la chaire

## Moyens de biocontrôle

Des revues scientifiques récentes font le bilan des priorités en recherche fondamentale pour aider au développement de solutions de biocontrôle basées sur la stimulation du microbiome<sup>1,2,3</sup>. Les objectifs prioritaires identifiés sont de:

- Définir le core-microbiome commun aux plantes saines par oppositions aux plantes malades
- Comprendre le microbiome d'un point de vue fonctionnel et les interactions écologiques entre les organismes qui le compose
- Décrire toutes les composantes du système ainsi que ces interactions : genotype / environnement / microbiome / pratiques culturales
- Proposer des solutions qui allient pratiques culturales, apports exogènes de micro-organismes, amélioration variétale, ...

Cependant de manière intéressante alors que la recherche fondamentale semble mettre en avant la recherche sur le microbiome comme une réponse à développer pour le biocontrôle ce sujet est très peu traité par les expérimentateurs pour l'instant. Les discussions ont donc plutôt tourné autour des problèmes de l'application de micro-organismes au champs. Sur ce sujet les principales conclusions sont qu'il semble nécessaire de :

- De permettre un meilleur suivi des souches utilisées sur le terrain. De mettre à disposition des expérimentateurs des outils de caractérisation moléculaire avant et pendant les expérimentations. De mettre à disposition des outils permettant de vérifier l'état des souches au cours du stockage et de l'application. De permettre éventuellement un suivi à moyen terme des souches dans l'environnement ainsi que l'apparition d'éventuelles mutations au cours du temps. De définir les pratiques culturales qui facilitent le maintien de ces souches dans la parcelle.
- Optimiser les souches utilisées, notamment leur résistance à l'environnement (haute résistance aux UV pour permettre un usage foliaire, au lessivage, ...) mais également leur efficacité à infecter ou à produire des substances biocides.
- Optimiser l'application de ces produits. Est-ce que les méthodes classiques proposées par l'agroéquipement sont bien adaptées ? Quelle est la viabilité des souches dans ces conditions ? Quelles sont les innovations dans ce domaine qui pourrait faciliter l'utilisation et l'efficacité de ce type de produit ? Quelles sont les méthodes alternatives pour l'application (goutte à goutte, mycorization, enrobage de semence, ...)
- Tester les micro-organismes directement sur un panel de maladie et de ravageurs. Cela pourrait permettre d'élargir les usages et de déterminer les effets non intentionnels de ces micro-organismes notamment sur les autres agents de biocontrôle susceptible d'être utilisé dans les mêmes parcelles. Sur ce sujet voire la revue de Gonzalez et al. 2016<sup>4</sup>.
- Travailler sur le devenir de ces produits dans la parcelle et sur les risques à les utiliser en apport exogène. Ce sujet fait débat au sein de l'OCDE<sup>5</sup> et nécessite une position européenne claire.

---

<sup>1</sup> Busby PE, Soman C, Wagner MR, Friesen ML, Kremer J, Bennett A, et al. (2017) Research priorities for harnessing plant microbiomes in sustainable agriculture. PLoS Biol 15(3):e2001793.

<sup>2</sup> Berg G, Köberl M, Rybakova D, Müller H, Grosch R, Smalla K (2017) Plant microbial diversity is suggested as the key to future biocontrol and health trends FEMS Microbiol Ecol 93 (5): fix050.

<sup>3</sup> Thijs S, Sillen W, Rineau F, Weyens N, Vangronsveld J (2016) Towards an Enhanced Understanding of Plant–Microbiome Interactions to Improve Phytoremediation: Engineering the Metaorganism. Front Microbiol. 2016; 7: 341.

<sup>4</sup> Gonzalez F, Tkaczuk C, Dinu MM, Fiedler Z, Vidal S, Zchori-Fein E, Messelink GJ (2016) New opportunities for the integration of microorganisms into biological pest control systems in greenhouse crops. Journal of Pest Science 89: 295–311.

<sup>5</sup> Biosafety and the Environmental Uses of Micro-Organisms conference proceedings (2015) Book Chapter : Lessons of the impact of genetically engineered micro-organisms on natural ecosystems like soil

## L'utilisation des substances naturelles comme stimulateur des défenses des plantes

Lors de ces discussions plusieurs problèmes liés à l'expérimentation de ces produits SDP au champs ont été soulevées. Les différents facteurs qu'il est nécessaire de prendre en compte lors de la mise en place de ce type d'expérimentation ont déjà été décrit<sup>6</sup> mais certains points particuliers ont été repris par les participants :

- Les discussions ont beaucoup tourné autour du suivi de l'induction des défenses au champs et de la nécessité de développer des outils, des indicateurs pour les expérimentateurs. Beaucoup d'outils sont en cours de développement (ELISA, bandelette marqueur, prélèvement de feuille, suivis de chlorophylle, suivi optique) mais les expérimentateurs ont peu de retour sur l'intérêt de ces différents outils, voire aurait besoin de développer leurs propres outils en partenariat avec la recherche publique.
- Il semble nécessaire de mieux connaître le mode d'action de ces produits au niveau des mécanismes de défense de la plante. Cela permettrait d'optimiser par exemple les cadences de traitement ou de savoir quels sont les bons indicateurs de l'induction des défenses. Cela permettrait aussi de mieux comprendre les effets négatifs qui peuvent freiner l'activation des défenses<sup>7</sup>.
- Il semble nécessaire de développer des tests sur plusieurs variétés et sur plusieurs souches et espèces d'agent pathogène afin d'identifier les combinaisons permettant un usage efficace des SDP et de pouvoir estimer le spectre d'action du produit.
- Il est nécessaire de connaître l'impact des pratiques culturales et des stress environnementaux sur la mise en place d'une protection basée sur les défenses de la plante. Des recherches sont en cours dans ce domaine<sup>8</sup> mais il s'agit de transférer ces résultats dans le cadre de l'utilisation de SDP. Et du coup il sera nécessaire de développer des marqueurs permettant d'identifier la réceptivité de la plante.

---

<sup>6</sup> Walters D.R., Fountaine J.M. (2009) Practical Application of Induced Resistance to Plant Diseases: An Appraisal of Effectiveness under Field Conditions. Cambridge University Press Volume 147, Cambridge, UK p. 13.

<sup>7</sup> Bostock RM (2005) Signal Crosstalk and Induced Resistance: Straddling the Line Between Cost and Benefit. Annual Review of Phytopathology Vol. 43:545-580

<sup>8</sup> <http://journal.frontiersin.org/researchtopic/5893/biological-mechanisms-of-plant-interactions-with-a-combination-of-biotic-and-abiotic-stresses>