



Congrès Natural Products & Biocontrol 2018

Une recherche scientifique de pointe autour du biocontrôle

Benjamin Coussy et Julie Combert

Du 25 au 28 septembre 2018 s'est tenue à Perpignan la quatrième édition du congrès « Natural Products & Biocontrol ». Tous les deux ans, ce rassemblement met en lumière les derniers travaux de recherche fondamentale autour du biocontrôle. Si les progrès en termes de recherche sont remarquables, le passage du laboratoire au champ reste complexe et nécessite de plus amples investigations.

Le congrès « *Natural Products & Biocontrol* » 2018 a réuni 280 personnes venant de douze pays afin de discuter et réfléchir autour de sujets tels que la réglementation autour du biocontrôle, les mécanismes d'actions des micro et macro-organismes, ou encore les méthodes d'évaluation des produits de biocontrôle développés ou en développement. Une journée était dédiée aux stimulateurs de défense des plantes, organisée par le Réseau Mixte Technologique Elicitra (encadré 1).

Décrypter le cadre réglementaire français

Comprendre la réglementation française sur la protection des plantes n'est pas chose aisée... (encadré 2), mais cela reste essentiel dans une démarche de commercialisation de produits sur le marché et de bonne utilisation des produits disponibles. Les produits de biocontrôle sont définis dans le Code rural et de la Pêche maritime (Article L.253-6) comme étant « des agents et produits utilisant des mécanismes naturels dans le cadre de la lutte intégrée contre les ennemis des cultures. Ils comprennent en particulier: les macro-organismes, les produits phy-

topharmaceutiques comprenant des micro-organismes, des médiateurs chimiques comme les phéromones et les kairomones et des substances naturelles d'origine végétale, animale ou minérale. »

Ces produits sont utilisés pour lutter contre des bio-agresseurs qui induisent des stress biotiques. A l'exception des macro-organismes, qui ne font pas l'objet d'autorisations de mise sur le marché (AMM), les produits de biocontrôle sont tous des produits phytopharmaceutiques qui relèvent de la réglementation communautaire générale (règlement (CE) N° 1107/2009).

Ainsi, tout comme les produits phytopharmaceutiques « clas-

ELICITRA (RMT) LE RÉSEAU MIXTE TECHNOLOGIQUE

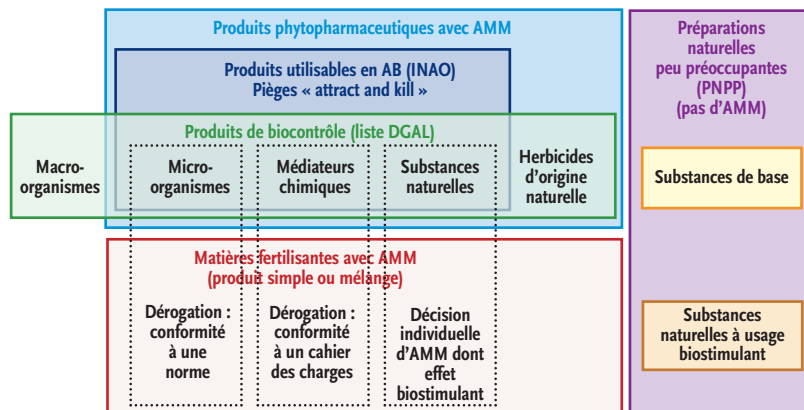
Le RMT Elicitra, co-animé par ARVALIS-INSTITUT DU VÉGÉTAL, VEGENOV et l'INRA, vise à comprendre, développer et promouvoir les stratégies basées sur le traitement des plantes avec des éliciteurs.

Ces derniers sont des molécules possédant la propriété d'induire au sein de la plante une cascade de réactions de défense. Ce RMT rassemble quatre filières : les grandes cultures, les fruits et légumes, l'horticulture et les plantes aromatiques et médicinales (PAM), et enfin la vigne.

Soutenu financièrement par le ministère de l'agriculture, il a été lancé en 2010 et a été renouvelé jusqu'en 2018. En termes de chiffres, au moment du congrès à Perpignan, 671 essais avaient été conduits dans le cadre de ce réseau sur environ 60 cultures.

La première espèce étudiée en termes de nombre d'expérimentations était le pommier, et 95% des essais concernaient les maladies, contre 5% pour les insectes ravageurs. Enfin, 58% des essais ont été conduits en plein champ et 42% au laboratoire.

Figure 1 - Schéma général représentant les différentes catégories de produits : produits de biocontrôle, préparations naturelles peu préoccupantes et les matières fertilisantes avec AMM (d'après un schéma de l'ANSES).



siques », les produits de biocontrôle font l'objet d'une évaluation de leur efficacité, de leur sélectivité, et de leurs risques pour l'homme (opérateur, travailleur, résidus...), les milieux et les organismes non cibles qui s'y trouvent (eau, air, sol, faune, flore).

En France, la Direction Générale de l'Alimentation (DGAL) établit une liste des produits de biocontrôle autorisés dont les principes actifs sont d'origine naturelle ou mimétique d'une molécule naturelle et ne sont pas nocifs pour la santé humaine ou l'environnement. Cette liste est donc plus restrictive que celle au sens de la définition du Code rural et de la Pêche maritime. Elle est régulièrement mise à jour (environ tous les trois mois) et elle est publiée au Bulletin officiel du ministère chargé de l'Agriculture.

Biocontrôle, biostimulants, AB, SDP, substances de base : attention aux confusions !

Attention à ne pas confondre produits de biocontrôle, agriculture biologique et biostimulants. Chacun de ces produits répond à des critères particuliers et correspond à un cadre réglementaire spécifique (Figure 1).

Ainsi, les produits de la liste biocontrôle ne sont pas nécessairement utilisables en agriculture biologique (AB) et inversement, certains produits applicables en agriculture biologique ne font pas partie de la liste biocontrôle de la DGAL : c'est le cas du cuivre.

Les préparations naturelles peu préoccupantes (PNPP) sont un cas particulier : ce ne sont pas des produits phytopharmaceutiques (elles ne nécessitent pas d'AMM) mais elles peuvent être utilisées pour un usage phytosanitaire. Les PNPP sont des substances de base ou des biostimulants.

Attention également à ne pas confondre stimulateurs de défense des plantes (SDP), biostimulants et substances de base (encadrés 2 et 3).



Le congrès sur les substances naturelles et le biocontrôle a été initié par Cédric Bertrand au nom de l'association PO2N (Pesticides organiques d'origine naturelle).

De gauche à droite : Régis Berthelot (Arvalis, RMT Elicitra), Laurent Augier (Agri Sud-Ouest Innovation), Xavier PY (Université de Perpignan UPVD), Claire Prigent-Combaret (University Lyon 1, France), Antoine Meyer (IBMA, De Sangosse) et Cédric Bertrand (Université de Perpignan UPVD).

Julie Combert / FNAMIS

2 LE POINT SUR LES SDP, LES SUBSTANCES DE BASE ET LE BIOSTIMULANTS

■ **SDP** : Les stimulateurs de défense des plantes (SDP) sont des produits qui visent à réduire les stress biotiques en... stimulant les défenses des plantes ! Ils ont besoin d'une autorisation de mise sur le marché (AMM). Les SDP peuvent faire partie de la liste des produits utilisables en agriculture biologique (AB), de la liste des produits de biocontrôle, des deux listes ou... d'aucune !

■ **Substances de base** : Les substances de base sont, elles, définies par l'article 23 du Règlement (CE) 1107/2009 comme « des substances principalement non utilisées comme des produits phytopharmaceutiques, mais qui sont utiles pour la protection des végétaux et dont l'intérêt économique pour faire approuver ces substances peut être limité » (ex : denrées alimentaires).

Elles ne nécessitent évidemment pas d'AMM pour être utilisées en agriculture et font l'objet d'une procédure d'approbation simplifiée, pour une durée illimitée. Elles sont approuvées pour un ou plusieurs usages précis.

Actuellement, 20 substances de base sont actuellement autorisées, dont 16 utilisables en agriculture biologique (source : <http://substances.itab.asso.fr/fiches-substances-de-base>).

■ **Biostimulants** : les biostimulants sont définis par la commission européenne comme « des fertilisants qui stimulent le processus de nutrition des végétaux indépendamment des éléments nutritifs qu'ils contiennent, dans le seul but d'améliorer une ou plusieurs caractéristiques des végétaux et/ou de la rhizosphère. Ces caractéristiques sont l'efficacité de l'utilisation des éléments nutritifs, la tolérance au stress abiotique, la qualité du végétal cultivé et/ou la disponibilité des éléments nutritifs du sol et de la rhizosphère ».

Au niveau français, les biostimulants font parties réglementairement des matières fertilisantes et supports de culture (MFSC), leurs AMM étant beaucoup moins contraignantes et coûteuses que celles des produits de protection des cultures.

Mais, contrairement aux autres familles de fertilisants, il n'y a pas de norme d'application obligatoire pour les biostimulants. Bien qu'il ne soit pas possible de le revendiquer, les biostimulants peuvent avoir des effets directs ou indirects sur les bio-agresseurs, ce qui brouille encore plus la délimitation entre ces biostimulants et les SDP, par exemple (encadré 3).

L'ANSES doit statuer prochainement sur une réglementation plus précise et claire à ce sujet. .

3 SDP, BIOSTIMULANT, PPP ? L'EXEMPLE AUTOUR DU PHOSPHORE

Plusieurs molécules à base de phosphore sont utilisées en agriculture mais sont sujettes à des confusions terminologiques et des débats quant à leur réglementation.

Les phosphates sont des composants des engrais, mais ils n'ont pas d'action fongicide.

A l'inverse, les phosphonates et les phosphites (issus de l'acide phosphonique) possèdent des propriétés fongicides, mais pas fertilisantes.

D'autres propriétés sont également observées en fonction de compositions dérivées de ces molécules : le glyphosate est, par exemple, un phosphonate.

En tant que SDP, ces molécules peuvent avoir un effet fongicide direct ou éliciteur, en fonction de la dose utilisée.

La dose est également un facteur important dans la production de résidus, ces derniers pouvant être observés en quantité à l'issue de l'emploi de phosphonates/phosphites, ce qui pose actuellement de grandes questions sur l'innocuité de ces molécules.

4 LES PUCES qPFD® : UN OUTIL GÉNIAL POUR ÉVALUER L'EFFET DES SDP

L'unité de recherche Pathologie végétale de l'INRA d'Angers a mis au point un outil moléculaire, la puce à faible densité quantitative (qPFD®), qui permet l'étude simultanée des différentes voies métaboliques de défense des plantes aux stress biotiques et/ou abiotiques. L'analyse de l'expression de 28 gènes cibles, seule ou en combinaison, renseigne sur l'état de stimulation des défenses naturelles de plantes. Évaluer l'expression des défenses induites par un SDP peut donc se faire de manière relativement rapide au laboratoire, grâce à cette technique ! Ces puces sont spécifiques du végétal étudié. A l'heure actuelle, le pommier, la tomate, la pomme de terre, la vigne et le blé bénéficient de leur puce qPFD®. Une puce pour la carotte est à ce jour en développement.

Combiner les méthodes pour une meilleure protection des cultures

Le schéma classique de protection des cultures, depuis l'avènement des produits phytopharmaceutiques issus de la chimie de synthèse, est que pour chaque bio-agresseur, un produit peut être utilisé pour contrôler efficacement la population dudit bio-agresseur.

Ce schéma, viable à court terme, a permis d'optimiser la production agricole au niveau mondial. Mais sur le long terme, au-delà des problèmes de santé publique que peut engendrer l'utilisation massive de biocide de synthèse, c'est l'équilibre des écosystèmes agricoles qui est remis en cause et la durée nécessaire au retour à leur état initial se rallonge de plus en plus.

Considérer que les produits de biocontrôle vont remplacer de manière identique, et avec la même efficacité, les produits issus de la chimie de synthèse est illusoire. Le biocontrôle fait partie de la lutte intégrée qui vise à combiner différents moyens de lutte : biologique, chimique, physique et culturale et qui repose sur la gestion des équilibres des populations de bioagresseurs, plutôt que sur leur éradication.

Dans sa présentation, **Philippe Nicot**, chercheur à l'INRA, a rappelé les principes de la lutte intégrée et a montré comment le biocontrôle pouvait s'y insérer. Ainsi, en combinant plusieurs leviers qui présentent une efficacité partielle (dont le biocontrôle), on peut obtenir une efficacité globale satisfaisante.

Par exemple, utiliser un ou des stimulateurs de défense (SDP) va permettre de préparer une culture donnée à une potentielle attaque de bio-agresseur.

Idem pour l'utilisation de biostimulants, mais dans ce cas, pour préparer la culture à un ou des stress abiotiques (stress hydrique par exemple), ou optimiser la croissance des plantes.

Par la suite, en période de vols (pour un insecte ravageur) ou de contaminations (pour un agent pathogène), l'utilisation d'outils d'aide à la décision (OAD) basés sur des modèles spécifiques à un bio-agresseur, va permettre de prédire les périodes les plus à risque pour la culture.

A ce moment, l'emploi de stratégies de lutte directe va pouvoir être initié. Cette lutte peut passer par l'utilisation de produits de biocontrôle, seuls ou en combinaison avec d'autres produits de biocontrôle ou de produits de synthèse à dose réduite.

Cela peut également, dans le cas d'insectes ravageurs, passer par des stratégies dites push-pull : un répulsif non biocide est appliqué sur la parcelle et un attractif est appliqué en dehors de la parcelle. Ces répulsifs et attractifs peuvent également être des espèces végétales dont l'implantation aura alors été réfléchi bien en amont de la période d'activité du bio-agresseur. Ce dernier point met en avant l'im-

portance du retour à des bonnes pratiques agronomiques lors de la lutte contre les bio-agresseurs : bien réfléchir à la rotation, implanter une culture dans un type de sol adapté à sa production, adapter le travail du sol aux problématiques rencontrées sur une parcelle donnée, associer différentes espèces cultivées, préserver les insectes pollinisateurs lors de la floraison, etc. La parcelle doit être considérée de manière globale, en prenant en compte les interactions entre techniques et en intégrant plusieurs échelles et pas de temps, autrement dit : la parcelle est à considérer comme un écosystème.

Mieux connaître les stimulateurs de défense des plantes (SDP)

Une journée a été dédiée au colloque du RMT Elicitra ([encadré 1](#)). Après un rappel sur la définition des SDP, une synthèse des connaissances et de l'utilisation des SDP par filière a été présentée : maraîchage, viticulture, grandes cultures, cultures secondaires et pommier. Les outils et les méthodes pour caractériser l'effet SDP ont également été abordés. Notons que la puce qPFD constitue un outil d'évaluation remarquable des SDP ([encadré 4](#)).

Un ouvrage scientifique sur les stimulateurs des défenses des plantes édité par l'ACTAA a été remis à chaque participant (*Cf. Savoir +*).

Différence d'efficacité au laboratoire et au champ

Plusieurs études ont souligné une baisse de l'efficacité de SDP ([encadré 2](#)) lors du passage du laboratoire au champ. Plusieurs éléments entrent en jeu pour expliquer cette baisse d'efficacité.

Le premier concerne directement la plante qui reçoit le produit : quel est son génotype et son stade phénologique ? Subit-elle déjà un stress ? A-t-elle déjà reçu une induction biotique préalable ?

Le deuxième concerne le bio-agres-

SAVOIR +

- Site internet du congrès Natural Products & Biocontrol 2018 - <https://biocontrol2018.fr/>
- Site internet du RMT ELICITRA - <https://elicitra.org/index.php>
- Site internet de l'Académie des Biostimulants - <http://www.biostimulants.fr/>
- Site internet de l'IBMA France - <https://www.ibmafrance.com/>
- Site internet de l'ITAB - <http://www.itab.asso.fr/index.php>
- Site du blog Végénov - <https://blog.vegenov.com/>
- Site de l'INRA (concernant la qPFD®)
<http://www.inra.fr/Entreprises-Monde-agricole/Offres-de-technologie/Toutes-les-actualites/qPFD>
- Les Stimulateurs de Défense des Plantes – Panorama et solutions d'avenir. ELICITRA /ACTA Ed. 79 p.

seur: quel est son stade et quelle pression induit-il sur la culture?

Le troisième concerne les conditions d'application: quel matériel est utilisé et comment est formulé le produit? Quelle dose de produit est utilisée et avec quel volume de bouillie? Quelle est la cadence d'application? Le produit est-il utilisé en combinaison avec un ou d'autres produits?

Enfin, le dernier concerne l'environnement: l'écosystème (à l'échelle de la parcelle ou du territoire) favorise-t-il une pression du bio-agresseur ou, au contraire, permet-il une meilleure résilience de la culture?

Bref, beaucoup d'interrogations pour lesquelles nous n'avons pas encore les réponses.

Le transfert labo-terrain a également été abordé par rapport à la qualité de la pulvérisation. L'utilisation du colorant tartrazine a montré une très grande différence d'efficacité de pulvérisation entre le laboratoire et le terrain. Les essais conduits sur pommier,

vigne, blé ou tomate ont mis en évidence une quantité de 5 à 32 fois inférieure de colorant reçue sur le terrain (verger, vignoble champ) par rapport au laboratoire. Ces résultats expliquent, en partie, pourquoi l'efficacité de produits est régulièrement inférieure lors d'applications en parcelle!

Optimiser la protection de sa culture en optimisant la fertilisation ?

Plusieurs communications présentées lors du congrès ont mis en évidence que l'efficacité des éliciteurs ou SDP (**encadré 2**) est meilleure quand le niveau de fertilisation est optimal, c'est-à-dire ni trop élevé, ni trop faible. Les plantes doivent être en conditions optimales pour exprimer leurs défenses et l'expression de ces dernières passerait après l'utilisation des ressources. Il existerait donc une forte interaction entre le niveau de fertilisation et l'expression des éliciteurs, ce qui conforte

l'idée d'une conduite des cultures davantage basée sur la combinaison de méthodes agronomiques et leur interaction.

De nombreuses autres études ont été présentées pendant ce congrès, en voici quelques exemples: des bactéries du genre *Pseudomonas* (groupes *protegens* et *chlororaphis*) pour lutter contre des larves de lépidoptères et diptères, des peptides antimicrobiens produits par des micro-organismes (champignons et bactéries), un SDP responsable de la résistance du pommier aux pucerons cendrés, des bactéries lactiques présentant des propriétés antagonistes contre des bactéries comme *Pseudomonas syringae* pv *actinidiae* ou encore des acides aminés pour lutter contre les adventices.

Les recherches présentées lors du congrès « Substances naturelles et biocontrôle » sont certes prometteuses, mais plusieurs étapes restent à franchir avant qu'elles soient utilisées par les agriculteurs avec succès. Chaque année, des congrès et conférences sont organisés sur les thèmes gravitant autour du biocontrôle, de la gestion alternative des bio-agresseurs et de la santé des plantes. Le temps presse pour trouver de nouvelles solutions pour la protection des cultures, et les différents acteurs de la filière, depuis les laboratoires de recherche jusqu'aux agriculteurs, sont mobilisés et très actifs sur le sujet. ■

SEMENCES & PROGRÈS

La revue indispensable pour **comprendre** et pour **anticiper** vos choix !



5 n°
par an
55 €*
*Tarif France métropolitaine

A consulter sur

www.semences-et-progres.fr



- Les **infos** sur les marchés
- Toutes les **innovations** du secteur semences
- La vie des **entreprises** et des **hommes**
- Les **variétés** (choix, inscriptions, multiplications, ...)
- **L'actualité** des filières
- Les nouveautés en **Appro-Phytos, Appro-Fertis**

Demandez à recevoir un exemplaire gratuit

Abonnez-vous sur www.semences-et-progres.fr,

au 01 42 36 39 60 ou par mail à sempro@sempro.net