# FICHE n°24 : STIMULATEURS DE DÉFENSE DES PLANTES (SDP) Technique à l'étude

## Définition d'un SDP

Les stimulateurs de défense des plantes (SDP) ou stimulateurs des défenses naturelles (SDN) sont des « substances ou produits, naturels ou non, capables d'induire (ou de préparer à l'induction), chez les plantes traitées, un état de résistance aux bio-agresseurs » (AFPP-CEB DT n° 18). Les molécules possédant la capacité d'induire une cascade de réactions de défense dans la plante sont appelées « éliciteurs ». Le réseau mixte technologique RMT Elicitra définit également par SDP « toute substance ou tout microorganisme vivant non pathogène qui, appliqué sur une plante, est capable de promouvoir un état de résistance significativement plus élevé par rapport à une plante non traitée face à des stress biotiques ». La notion de SDP est donc liée à un mode d'action et non à la nature du produit (ou de la substance) qui peut être d'origine naturelle ou de synthèse. Les SDP ont une action indirecte sur les bio-agresseurs. C'est en activant différents mécanismes au sein de la plante qu'ils vont concourir à la rendre plus résistante aux attaques des bio-agresseurs.

Il faut cependant noter que le mode d'action spécifique des éliciteurs (induction des réactions de défense de la plante) peut être associé ou se confondre à d'autres effets des produits. Certains produits peuvent aussi avoir un effet direct sur les bio-agresseurs en plus de leur action SDP *stricto sensu*. De même, des produits ayant un effet biostimulant sur la plante (par exemple en favorisant une meilleure alimentation) peuvent permettre à la plante de mieux se comporter lors des attaques des bio-agresseurs, mais sans être des SDP car n'ayant pas une activité spécifique d'induction des réactions de défense.

Appartenir à la catégorie SDP/SDN n'est pas une garantie d'innocuité, même si la plupart de ces produits présentent un risque toxicologique et écotoxicologique faible.

## Comment évaluer l'efficacité d'un SDP ?

Du fait de la complexité des mécanismes mis en jeu et de la confusion possible entre les modes d'action des produits, une méthodologie précise d'évaluation des produits SDP a été définie dans le cadre du RMT Elicitra (*Guide méthodologique d'évaluation de l'efficacité des SDP)*. Il est fortement conseillé de se rapprocher de laboratoires spécialisés dans la caractérisation des réactions de défense des plantes au niveau cellulaire si on veut objectiver un effet spécifique de type SDP.

Avant de réaliser une expérimentation au champ, il est utile de déterminer l'efficacité d'un SDP en conditions contrôlées. Deux options sont possibles : tester sa capacité de protection sur un bio-agresseur cible en contamination artificielle et/ou vérifier ses propriétés de stimulation du système immunitaire de la plante.

La première option nécessite de savoir conserver et multiplier le bio-agresseur et de reproduire des symptômes en conditions contrôlées, ce qui peut poser problème dans certains cas. La deuxième option suppose que l'on sache mesurer le niveau d'expression des défenses de la culture. Pour cette dernière option, un outil moléculaire a été mis au point sur pommier par l'Inra d'Angers (Marolleau *et al.*, 2013).

## État des lieux des produits dits SDP disposant d'une autorisation de mise sur le marché (AMM)

Plusieurs produits disposent d'une AMM en tant que « stimulateur des défenses naturelles ». Les substances homologuées en arboriculture comme « stimulateur des défenses naturelles » (http://e-phy.agriculture.gouv.fr/) sont, en juin 2014 : le *Bacillus subtilis*, le fenugrec, la laminarine et le prohexadione-Ca.

### ◤ *Quels produits ont réellement un effet SDN/SDP ? Quelle est l'efficacité de ces produits pour lutter contre les bio-agresseurs ?*

Des études sur l'efficacité des SDP ont été réalisées par différentes structures utilisant des méthodologies et des protocoles peu harmonisés. Les résultats de ces études sont parfois assez contradictoires. L'objectif du RMT Elicitra est donc d'approfondir les connaissances scientifiques sur les mécanismes, de développer des outils moléculaires et de renforcer la standardisation des procédures pour évaluer objectivement l'efficacité des SDP. Des travaux sont donc en cours dans ce domaine.

Des essais de SDP contre le feu bactérien ont été effectués en vergers par la Chambre d'agriculture du Vaucluse et par la station d'expérimentation de La Pugère dans les Bouches-du-Rhône (Rouillé, 2007 ; Coupard, 2008, 2009, 2010 ; Berud, 2011, 2012, 2013 ; Ricavy et Dufils, 2005, 2011).

D'autres résultats d'essais (en vergers et en conditions contrôlées) réalisés par différentes structures et sur différents SDP sont renseignés sur le site internet d'Elicitra (http://elicitra.org/index.php?rub=livrables_du_rmt).

# FICHE n°24 : STIMULATEURS DE DÉFENSE DES PLANTES (SDP)

## Limites actuelles

Les SDP sont plus ou moins sélectifs (défense contre un ou plusieurs bio-agresseurs) et chaque SDP a une efficacité variable selon les bio-agresseurs.

Par ailleurs, les SDP ont soit une **action directe** d'induction de réactions de défense en **contexte non infectieux**, soit un **effet potentialisateur** ou *priming* de défenses induites **en conditions infectieuses.**
Les applications de SDP montrent souvent une efficacité supérieure en conditions contrôlées (laboratoire ou serre) par rapport aux conditions de plein champ (vergers).
Une des hypothèses serait qu'en conditions extérieures la plante est stressée en permanence, ce qui stimulerait en continu ses réactions de défense. Dans ce contexte, l'effet des SDP (de type action directe) sur les défenses des arbres est de fait nul ou très faible en verger.
Le manque d'efficacité des SDP dépend également d'un ensemble de facteurs liés à la fois au **produit** (formulation, interaction avec d'autres produits : SDP ou produits phytopharmaceutiques, mode d'application, type de pulvérisation, dose, fréquence, période d'application), à la **plante** (stade de développement des organes, génotype, vigueur, stress biotique : plante saine ou malade au moment de l'application), au **bio-agresseur** (génotype, pression de la maladie, épidémiologie) et à **l'environnement** (stress thermique et/ou hydrique, lumière, vent, hygrométrie, propriétés du sol : nutrition en minéraux). La hiérarchie de ces différents facteurs n'est toutefois pas connue.
Des études sont menées pour maîtriser certains de ces facteurs : essais sur la formulation, le mode d'application, la concentration, la fréquence des produits à appliquer à différents stades de développement des arbres, effet des conditions environnementales, effet variétal...

## Perspectives

Les SDP sont en cours d'expérimentation dans différentes structures et sur différentes espèces fruitières (ex. pommier par l'Inra d'Angers, prune d'Ente par le BIP...). Certains produits sont en cours d'homologation (ex. constitution du dossier d'homologation de l'acibenzolar-s-méthyl).

## Aspects réglementaires

Aujourd'hui, les spécialités commerciales présentant au plan physiologique un mode d'action de type SDP se retrouvent sous des statuts réglementaires différents.
Certaines spécialités commerciales disposent d'une AMM comme produit phytosanitaire, ces produits sont donc utilisables en tant que tel. Ils doivent figurer sur les registres des traitements s'ils sont utilisés.
D'autres spécialités, pouvant présenter un mode de fonctionnement de type SDP, ne disposant d'aucune AMM, sont enregistrées comme engrais (norme NFU). Ces produits ne peuvent pas mentionner les cibles phytosanitaires et ne peuvent pas être utilisés en tant que tel. Ils ne peuvent en aucun cas figurer sur le registre des traitements phytosanitaires.
Il existe enfin des spécialités commerciales dont les AMM sont anciennes, qui présentent au plan physiologique un mode d'action de type SDP, mais qui ne le précise pas. Ces produits sont considérés au plan réglementaire comme « simple » produit phytosanitaire (ex. Fosétyl d'aluminium utilisé contre certains champignons).

Le développement actuel de ce type de produit impose une clarification quant à l'évaluation du mode d'action des produits candidats à la rubrique SDP et enfin de leur statut réglementaire. Il est donc essentiel de suivre l'évolution en cours dans ce domaine.

# FICHE n°24 : STIMULATEURS DE DÉFENSE DES PLANTES (SDP)

## POUR EN SAVOIR PLUS

### Pour en savoir plus...


- Bérud M., Comptes-rendus annuels d'expérimentation, Station d'expérimentation arboricole La Pugère, 2011 à 2013.
- Coupard H., Comptes-rendus annuels d'expérimentation, Station d'expérimentation arboricole La Pugère, 2008 à 2010.
- MAAF, E-phy [en ligne]. Disponible sur : http://e-phy.agriculture.gouv.fr/ [consulté le 12/06/14]
- Marolleau B., Staub J., Barrière Q., Indiana A., Gravouil C., Chartier R., Heintz C., Devaux M., Tharaud M., Paulin J.-P., Dugé de Bernonville T., Brisset M.N., 2013. La qPFD : un outil de criblage de produits à effet « stimulateur de défense ». *Phytoma - La défense de cultures,* 664, 42-45.
- Ricavy I., Dufils A., 2005. Comptes-rendus annuels d'expérimentation, Station d'expérimentation arboricole La Pugère.
- Ricavy I., Dufils A., 2011. Comptes-rendus annuels d'expérimentation, Station d'expérimentation arboricole La Pugère.
- RMT Elicitra [en ligne]. Disponible sur : http://www.elicitra.org/ [consulté le 12/06/14]
- RMT Elicitra [en ligne]. Tableau de synthèse des essais d'efficacité. Disponible sur : http://elicitra.org/index.php?rub=livrables_du_rmt [consulté le 12/06/14]
- RMT Elicitra/Arvalis-Institut du végétal/Vegenov, 2013. Guide méthodologique d'évaluation de l'efficacité des stimulateurs des défenses des plantes [en ligne], 35 p. Disponible sur : http://www.elicitra.org/index.php?rub=livrables_du_rmt [consulté le 12/06/14]
- Rouillé F., 2007. Lutte contre le feu bactérien sur poiriers : évaluation d'un SDN. Miffel, 16-18 octobre 2007, Avignon.
- Végénov [en ligne]. Disponible sur : http://www.vegenov.com/ [consulté le 10/06/14]