

Stimulateurs des défenses des plantes

Quels progrès en vigne ?



Grappes de Cabernet-Sauvignon attaquées par le mildiou de la vigne en 2012 sur une parcelle témoin, infectée artificiellement.

Dans le cadre Ecophyto 2018, une réduction importante des intrants pesticides (-50%) est prévue. Si l'utilisation d'outil d'aide à la décision, un meilleur réglage des appareils de pulvérisation et une utilisation raisonnée et intelligente des produits permettent actuellement des économies substantielles, les méthodes dites "alternatives" ou "complémentaires" pourraient aussi conduire à une diminution des intrants au vignoble. C'est notamment le cas des stimulateurs de défense des plantes, auxquels de nombreuses équipes de recherche s'intéressent activement depuis quelques années.

L'engouement et l'intérêt pour ces produits est tel, qu'un réseau mixte technologique (RMT) s'intéressant exclusivement aux stimulateurs de défense sur toutes les cultures d'intérêt agronomique a vu le jour au niveau national (RMT Elicitra). Ce RMT fédère les connaissances et expériences des laboratoires publics et de différentes filières, dont la vigne et ambitionne ainsi de devenir un coordinateur des actions de recherche et développement conduites sur les stimulateurs de défenses des plantes. Au côté de ce RMT, de nombreuses équipes de recherche et de l'interprofession étudient l'efficacité des produits éliciteurs et différents programmes nationaux impliquant des entreprises privées travaillent actuellement sur le sujet. Ce sont les programmes de type recherche et développent interministériels (projets FUI) dont quelques-uns s'intéressent à la vigne (projets DEFI-STIM et NEOPROTEC, PHYTOMARC), ou encore des projets financés par l'interprofession (Civb).

Qu'en est-il aujourd'hui de l'état de nos connaissances sur ces SDP (stimulateur de défense des plantes) ou SDN (stimulateur des défenses naturelles) en vigne ?

Rappelons que la stratégie d'utilisation des SDP se base sur les grands principes d'interactions entre la vigne et des agents pathogènes. Ce type de protection préventive, permet à la vigne de reconnaître des bioagresseurs grâce à des interactions moléculaires, lui permettant de répondre aux attaques des agents pathogènes. Les molécules capables d'induire ces réactions de défense de la plante sont nommées stimulateurs des défenses, ou éliciteurs. Toutefois il existe de subtiles différences entre éliciteur et SDP.

Qu'est ce qu'un éliciteur ?

- C'est une substance ou un stress qui déclenche une réponse physiologique et morphologique, et l'accumulation de molécules de défenses (ex: phytoalexines) dans une plante,

Qu'est ce qu'un SDP ?

- C'est une substance qui, après application sur une plante, lui permet d'enclencher ses mécanismes de défenses et ainsi présenter un état de résistance vis-à-vis d'un stress biotique(1) ou abiotique(1) (SDP direct ou SDP potentialisateur).

Comment la vigne répond t'elle à la stimulation de ces défenses ?

Après un stimulus ou une élicitation, la vigne va déclencher différents processus que l'on peut simplifier sous la forme de 4 étapes principales (figure 1) :

- **Réception par la vigne d'un signal de stimulation** de ces défenses, qui agira comme un déclencheur ;
- **Diffusion du signal qui transite par différentes hormones** végétales et modification des voies de régulations hormonales (acide salicylique, jasmonate, éthylène, auxines) ;
- **Expression ou répression de gènes** qui conduisent à une modification de la machinerie enzymatique (protéines) de la cellule stimulée ;
- **Mise en place des défenses** qui sont très variées, allant des défenses mécaniques (renforcement des parois végétales, épaississement de la cuticule) à des défenses chimiques (productions de molécules toxiques pour l'agent pathogène ex ; le ptérostilbène chez la vigne) et à des défenses biochimiques avec la production d'enzymes

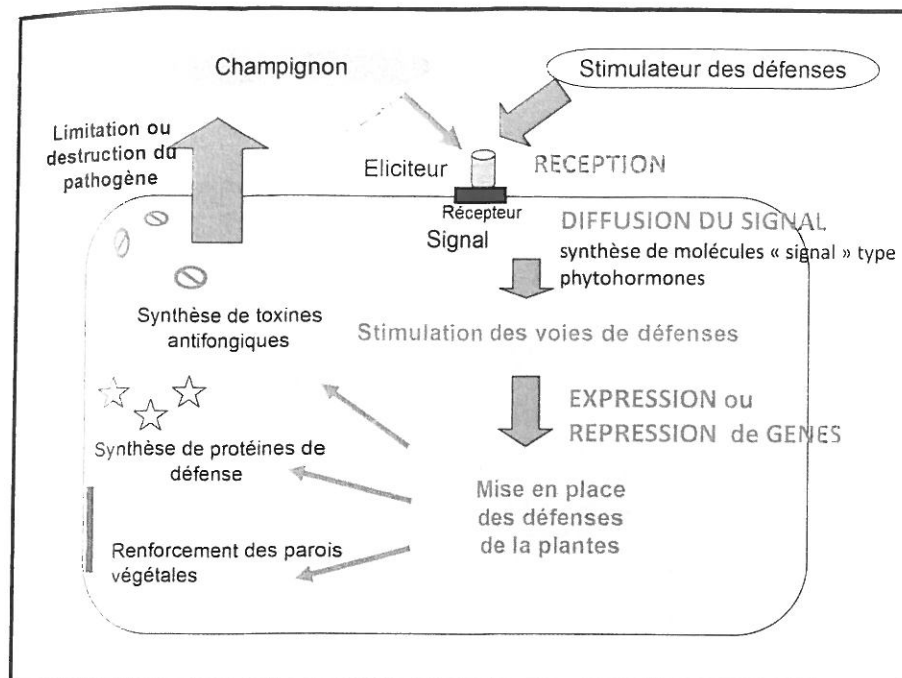


Figure 1 : Schéma représentant les différentes phases de réponse d'une plante à un stimulateur de défense

qui vont dégrader la paroi des champignons pathogènes ou des protéines (ex : glucanase, chitinase, protéase..).

Que peut-on attendre de ces produits ?

Cet ensemble de réaction peut conduire à limiter le développement d'agents pathogènes comme le mildiou et l'oïdium de la vigne. Cependant, force est de constater, que maîtriser la stimulation des défenses des plantes n'est pas chose facile et que de nombreuses connaissances sont encore nécessaires, si nous voulons les utiliser dans le cadre de programme de traitements efficaces pour obtenir du raisin de qualité. Soyons honnête, ces produits ne sont pas une alternative aux produits fongicides mais plutôt un complément. N'ayant, pour la plupart des SDP, aucune action directe sur les agents pathogènes, ils agissent comme des soutiens ou des compléments qui peuvent permettre de limiter l'usage d'intrants chimiques (bio ou non). Bien évidemment, lors de faibles pressions parasitaires, de nombreux travaux montrent qu'ils possèdent une efficacité égale voire supérieure à celle du soufre ou du cuivre. Par contre, lors de pressions parasitaires plus importantes, leurs efficacités s'avèrent souvent moins bonne, et il devient délicat d'obtenir l'efficacité recherchée. La variabilité de leur efficacité au vignoble est directement liée à :

- la diversité du pathogène et à son aptitude à contourner les défenses de plantes, ainsi qu'à l'importance de la pression de maladie,
- aux capacités de la vigne de se défendre, qui seront directement liées au cultivar, l'organe considéré ou l'âge de la plante,
- au produit lui-même, puisque certains sont uniquement stimulateurs et d'autres peuvent présenter une double action de stimulation des défenses et une action directe limitée sur les agents pathogènes.

C'est dans ce panorama un peu complexe qu'il faudra évoluer avec les stimulateurs de défenses de la vigne.

Quel stimulateur utiliser en vigne et comment ?

A ce jour, plus d'une trentaine de produits d'origine naturelles ou non ont été utilisés pour stimuler les défenses de la vigne à titre expérimental. Certains sont des produits homologués sur d'autres cultures ou en cours d'homologation, mais beaucoup en sont encore à l'étape expé-

rimientale. Si l'efficacité en conditions de laboratoire est souvent très bonne, dès lors que l'on utilise ces mêmes produits au vignoble, l'efficacité fluctue énormément. Les travaux entrepris à l'UMR Santé et Agroécologie du vignoble de l'Inra de Bordeaux, depuis quelques années permettent aujourd'hui d'en savoir un peu plus. Ainsi, selon l'éliciteur utilisé, le niveau de protection du feuillage ou des grappes peut être totalement différent. Marie-Cécile Dufour, au cours de son travail de thèse, a montré par exemple qu'un analogue de l'acide salicylique (une phytohormone) permet de mieux protéger les grappes qu'un phosphonate, mais pas les feuilles (figure 2 p.70).

Cet exemple illustre parfaitement la variabilité que l'on peut observer selon le produit, et l'organe considéré. Dans cette situation de maladie extrême, en septembre aucune grappe sur l'essai

témoin n'a pu être récoltée, et nous sommes parvenus à obtenir quelques grappes sur les parcelles protégées avec des molécules à effet stimulateur, en particulier avec l'analogue de l'acide salicylique. A noter, que l'efficacité de ce produit s'accompagne d'un retard de véraison, certainement lié à des effets hormonaux, même si à la vendange, en termes de sucres, d'acidité et de pH, aucune différence significative n'a été observée avec les grappes issues de l'essai fongicide.

PEPINIERES



Complantations ! Plantations !

Toujours le bon plant pour votre vigne !

Producteur de Greffes-soudées certifiées :

SOUS MARQUES ENTAV INRA

- ✓ Plants traditionnels
- ✓ Grand Plants
- ✓ Plants en pots biodégradables
- ✓ Plants en conteneur

Plus de 250 assemblages disponibles

- ✓ Sélection Massale

Prestataire de service :

- ✓ Traitement à l'eau chaude
- ✓ Plantation Manuelle
- ✓ Plantation Mécanique au GPS avec arrosage
- ✓ Second arrosage mécanique

Conseil Technique et Suivi

Financement Agilor




Présent à Vinitech
Hall 1 - Allée A - Stand 0710

SARL DU VIEUX PUIT Réaud 33860 Reignac de Blaye
Tél : 05 57 32 41 76 • Portable 06 37 50 28 87 • Fax 05 57 32 49 69
Info@pepinieres-bouillac.com

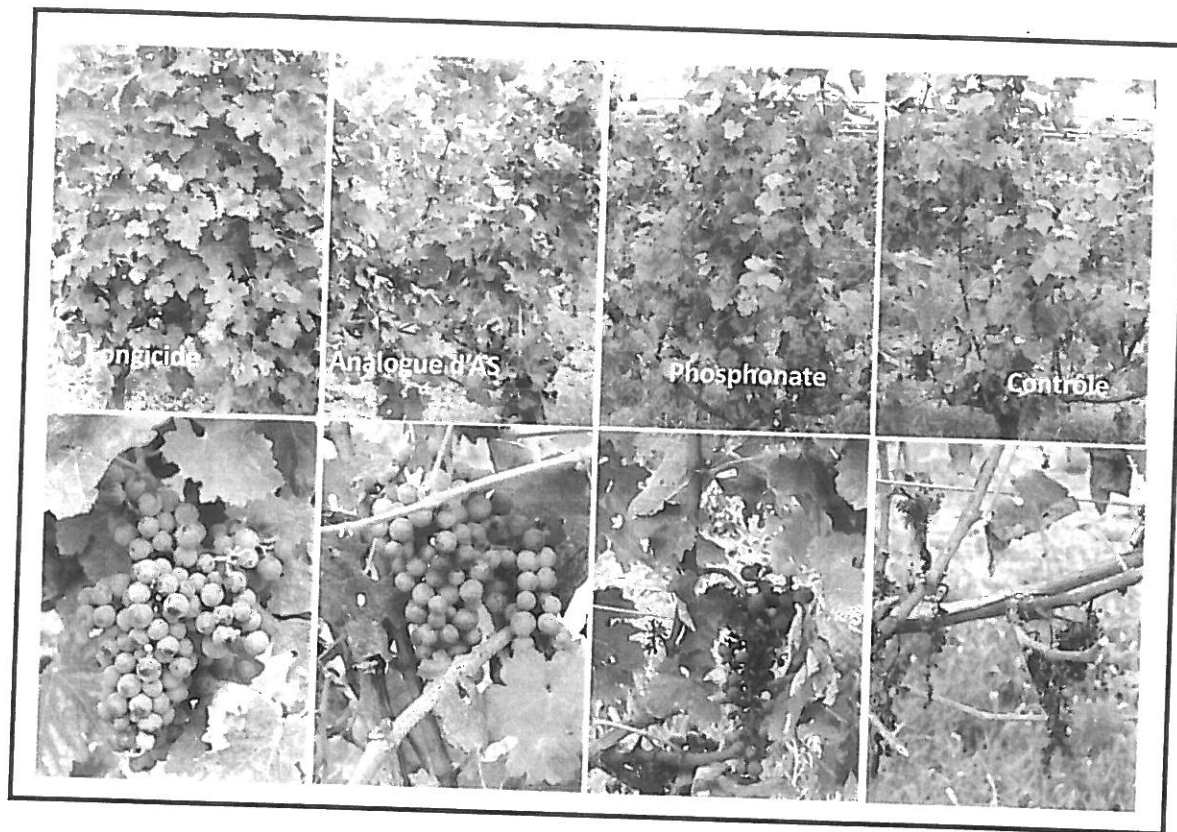


Figure 2 : Protection du feuillage et des grappes au 25 août en 2009, sur des parcelles de Cabernet-Sauvignon, inoculées artificiellement avec du mildiou (*Plasmopara viticola*) (plus de 90% de sévérité de maladie), traitées avec du mancozèbe (fongicide), un analogue d'acide salicylique (AS), un phosphonate, ou non traitées. Cadence de traitement : toutes les semaines à partir du stade 6-8 feuilles étalées.

Aujourd'hui nous travaillons à associer ou à alterner l'utilisation de ces stimulateurs dans des programmes de traitements impliquant des pesticides classiques. Les premiers résultats obtenus à titre expérimental montrent que, malgré des pressions parasitaires énormes, il serait possible de diminuer la quantité de fongicide utilisé de 50 à 75%. Toutefois, restons prudents, sachant qu'il ne s'agit que d'expérimentation sur de petites surfaces, dans des conditions de traitements particulières, pour des travaux de recherche. Dès l'an prochain, des expériences dans le cadre de forte pression et de pressions parasitaires naturelles seront entreprises en limitant le nombre de traitement à 4.

Comment savoir si la plante est en état de défense ou non ?

Le problème majeur de l'utilisation de ces stimulateurs est de savoir si la plante est en état de défense ou non. Pour ce faire, nous avons développé au laboratoire, avec le soutien du Civb, un outil que nous avons nommé " BioMolChem " qui nous permet aujourd'hui pour un éliciteur donné d'évaluer :

- **BIO** - son efficacité sur les défenses des plantes et la répercussion sur le développement des agents pathogènes tels que le mildiou (*P. viticola*) et l'oidium (*E. necator*),
- **MOL** - son effet sur l'expression d'un groupe de gènes (25 à 100), que nous avons identifié au laboratoire, permettant de connaître l'état d'élicitation des feuilles traitées,
- **CHEM** - son action sur la production de molécules qui sont corrélées avec le niveau de protection, comme par exemple les quantités de ptérostilbène (un polyphénol dérivé du resvératrol) trouvées après élicitation avec l'analogue d'AS.

Cette méthodologie est actuellement utilisée au laboratoire et depuis deux ans au vignoble, afin d'établir des corrélations entre l'efficacité contre les agents pathogènes et la présence de certains mar-



Guillaume

PÉPINIÈRES
PLANTS DE VIGNE

**Qualité
Savoir-faire
Innovation
Service**

Présents à VINITECH de Bordeaux
du 27 au 29 novembre
hall 1 - stand 0801 allée C

→ Lutte contre la flavescence dorée par le traitement à l'eau chaude
→ VigoRhize, le plant dynamisé aux défenses naturelles renforcées
→ Fourniture de plants longs
→ Sélections massales et privées

**Ensemble,
créons un vignoble d'exception**



www.guillaume.fr
thierry.paucant@guillaume.fr - 06.81.70.55.72
Agence Gironde : n°188 Les Ortigues - 33620 CEZAC

queurs qu'ils soient moléculaires ou biochimiques. En cours de validation, nous espérons d'ici un an, apporter un outil pratique qui nous permette de mieux cerner le niveau d'efficacité attendue de différents SDP utilisés au vignoble à titre expérimental.

Que faut-il retenir ?

Les SDP peuvent représenter une solution complémentaire intéressante à différentes méthodes de lutte (protection conventionnelle ou biologique) pour le contrôle d'épidémies des deux principaux ravageurs que sont l'oidium et le mildiou. L'utilisation de molécules ou de produits naturels ayant que peu ou pas d'action directe sur les agents pathogènes, en feraient des molécules plus respectueuses de l'environnement et de la santé humaine. Ces produits, de par leur mode d'action, seraient à utiliser en préventif, ou alors en association ou alternance avec des produits homologués.

Dans le cadre de l'utilisation de variétés plus résistantes aux maladies (résistance partielle ou totale), ils peuvent également être un complément pour limiter le contournement de résistance de certaines variétés. Des expériences réalisées au laboratoire sur des variétés hybrides partiellement résistantes, permettent d'obtenir une résistance totale, y compris dans le cas d'inoculation du pathogène en grande quantité.

La mise au point de l'outil " BioMolChem " permettant de connaître l'état de défense de la plante, doit nous aider à progresser

plus rapidement dans les années à venir sur les corrélations existantes entre le niveau de protection des feuilles et des grappes. Ainsi les études sur la variabilité des défenses en fonction des conditions environnementales seront plus aisées.

Chemin faisant, il est raisonnable de penser que les SDP seront intégrés dans le futur dans les programmes de traitements afin d'optimiser les traitements et de limiter les intrants pesticides. De plus, ils pourraient limiter les problèmes de résistance aux fongicides et présentent ainsi une perspective intéressante pour la viticulture de demain.

■ Marie-France Corio-Costet et Marie-Cécile Dufour,
Inra, Isvv, UMR Santé et Agroécologie du vignoble (SAVE-1065),
BP 81, 33883 Villenave d'Ornon
coriocos@bordeaux.inra.fr

Les résultats présentés sont issus de la thèse de Marie-Cécile Dufour, financée pour partie par le Civb, que nous remercions.

(1) Stress biotique ou abiotique :
Le stress biotique est un stress résultant de l'action d'un organisme vivant sur un autre organisme vivant telle qu'une attaque de pathogène.
Il se différencie du stress abiotique exercé par un changement d'environnement comme par exemple une carence en azote.



Retrouvez nos Conseillers Premium présents à VINITECH-SIFEL sur le stand des Safer du Sud Hall 1- Allée B - Stand 1104

Service à la carte en toute discrétion

Carnet d'adresses qualifié

TOUTE VOTRE VIE, VOUS AVEZ VOULU LE MEILLEUR POUR VOTRE VIGNOBLE...

Premium
TRANSACTIONS VITICOLES
safer

Parce que votre vignoble est unique

PREMIUM, UN SERVICE DE LA SAFER AQUITAINE ATLANTIQUE SPÉCIALISÉ DANS LES TRANSACTIONS DE DOMAINES VITICOLES.
Contact : michel.lachat@premium-transactionsviticoles.com