

Certaines molécules, appelées éliciteurs, d'origine végétale ou microbienne, peuvent servir de signal à la plante pour déclencher des réactions de défense naturelles de celle-ci. Ce domaine de recherche ouvre la voie à de nouvelles stratégies en matière de lutte contre les agents phytopathogènes.



Introduction :

La lutte contre les maladies des plantes est une préoccupation majeure de l'agriculteur. On estime que dans le monde 30% des récoltes sont détruites au champ ou lors du stockage par des agents phytopathogènes. L'application de fongicides constitue actuellement le principal moyen de protection des plantes. Cette stratégie est certes efficace mais les problèmes de pollution diffuse et les risques possibles pour la santé humaine qui y sont liés sont de moins en moins tolérés par la société.

Dans leur environnement, les plantes sont confrontées à des micro-organismes pathogènes tels que des virus, des bactéries, des oomycètes ou encore des champignons. Toutefois, les plantes résistent efficacement à leurs agresseurs et développent rarement des symptômes sévères de maladies. Depuis une quinzaine d'années, une série de travaux a été menée pour analyser les bases génétiques et moléculaires de la résistance des plantes aux pathogènes. Un des résultats les plus remarquables de ces travaux est la découverte de similitudes entre les réponses immunitaires innées des insectes ou des mammifères et les réponses de défense des plantes. En effet, les cellules végétales reconnaissent des molécules appelées communément *éliciteurs* ou effecteurs présentes à la surface des pathogènes ou excrétées par ces derniers. Leur reconnaissance s'opère *via* des récepteurs qui peuvent présenter des homologies avec le récepteur Toll de drosophile ou le récepteur à l'interleukine 1 des mammifères. Les voies de signalisation intracellulaires activées chez les plantes suite à la reconnaissance des éliciteurs impliquent des acteurs moléculaires jouant également un rôle clé dans la réponse immunitaire innée chez les insectes et l'homme. Ces voies de signalisation convergent notamment vers la production de formes actives de l'oxygène, le renforcement des parois cellulaires et l'induction de gènes de défense dont les produits directs ou indirects peuvent contribuer à l'arrêt du développement du pathogène *via* leur activité antimicrobienne.

Notre laboratoire s'est spécialisé notamment dans l'étude des événements de signalisation qui suivent l'élicitation. Il contribue activement au décryptage de ces mécanismes complexes. Une meilleure compréhension de ces derniers constitue le fondement à l'exploitation des défenses de la plante.

Une stratégie phytosanitaire en émergence :

De nombreux travaux ont montré que l'application d'éliciteurs sur une plante, en activant préventivement ses réactions de défense, conduisait à l'augmentation de sa résistance aux pathogènes. Ainsi, l'utilisation judicieuse d'éliciteurs pourrait permettre de diminuer la quantité de fongicide nécessaire pour protéger une culture. Cette stratégie, fréquemment dénommée « stimulation des défenses naturelles » (SDN)

suscite de plus en plus d'intérêt dans le domaine phytosanitaire mais est encore assez peu exploitée au champ.

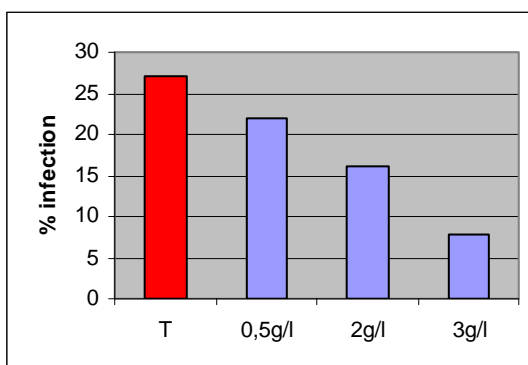
Application à la vigne

Dans un souci d'application de nos recherches fondamentales, nous avons entrepris de développer la stratégie SDN sur la vigne, plante d'intérêt économique régional et national.

Vitis vinifera, l'espèce cultivée dans nos vignobles est très sensible à plusieurs maladies cryptogamiques, comme le mildiou et l'oïdium, les viticulteurs sont obligés de recourir massivement aux traitements fongicides. La SDN revêt donc un intérêt particulier sur cette culture.

En nous appuyant sur les acquis de la recherche fondamentale, nous avons d'abord montré que les mécanismes de défense chez la vigne sont similaires à ceux des systèmes modèles. Ensuite nous avons mis au point différents tests qui permettent d'évaluer le pouvoir éliciteur d'une substance chez la vigne.

Induction de résistance contre le mildiou sur jeunes plants par un éliciteur



Des tests biologiques permettent d'évaluer le taux de résistance induit par un éliciteur contre une maladie, et donc le potentiel phytosanitaire du composé.

Ces travaux sont menés pour bonne part en collaboration avec des industriels désireux de mettre au point des traitements éliciteurs. C'est ainsi que nous étudions particulièrement des éliciteurs oligosaccharidiques (glucides) qui procurent des taux d'efficacité de 50 à 80% contre le mildiou dans nos essais sous serre. Ces polymères biologiques sont particulièrement intéressants car ils sont naturellement dégradables, dépourvus de toxicité et conviennent à une production industrielle. Nos essais réalisés au vignoble en collaboration avec des centres techniques viticoles régionaux montrent que les meilleurs éliciteurs dont nous disposons sont plus efficaces contre l'oïdium que contre le mildiou, avec des efficacités voisines de 70 % en 2006 sous pression de maladie moyenne. Ces essais sont répétés en 2007. Les progrès à venir dans la connaissance des réactions de défense des plantes permettra certainement d'améliorer leur efficacité.

Outre les éliciteurs, nous nous intéressons au mode d'action de potentialisateurs à l'échelle moléculaire. Contrairement aux éliciteurs, ces derniers ne déclenchent pas la production de molécules de défense par les cellules végétales après leur application mais, en cas d'infection par un pathogène, c'est la totalité des réactions de défense qui s'exprime très rapidement et fortement.

Enfin certains microbes bénéfiques, sont capables d'agir comme potentialisateurs des défenses de la plante et de renforcer leur résistance aux maladies. C'est le cas des champignons mycorrhizogènes, qui vivent en symbiose avec les racines de nombreuses plantes et c'est une voie de recherche complémentaire.

Nous poursuivons actuellement nos travaux en cherchant d'une part à identifier de nouveaux éliciteurs et à étudier leur mode d'action à l'échelle moléculaire, et d'autre part en essayant d'optimiser leur application en vue de déboucher réellement sur des applications sur le terrain.