



L'INDUCTION DES DEFENSES NATURELLES DE LA VIGNE

*Il est couramment admis que la vigne européenne *Vitis vinifera* n'est que peu ou pas résistante aux différentes maladies majeures qu'il faut combattre (Mildiou, Oïdium et Black Rot en particulier) et que seule une protection phytosanitaire neutralisant les agents infectieux peut assurer sa protection. Ceci contrairement à certains cépages d'autres espèces de vitis résistants à ces mêmes maladies.*

Or, des recherches effectuées depuis les années 90 démontrent qu'il est parfaitement possible de stimuler la résistance naturelle de la vigne européenne de manière très efficace, et ainsi améliorer considérablement sa protection.

1°- Mécanismes naturels de défense utilisés par les plantes pour se défendre contre maladies et insectes :

Les plantes possèdent des moyens biochimiques de défense qui peuvent se mettre en action pour bloquer ou retarder les infections de maladies, les attaques d'insectes et même parfois les attaques de virus. Voici les principaux connus :

- Production de protéines dites PR, parmi lesquelles les β -glucanases et des chitinases qui attaquent les cellules de l'envahisseur, et d'autres impliquées dans la transmission d'un message de résistance au reste de la plante (1).
- Synthèse de tissus de défense (callose) autour des stomates (porte d'entrée, par exemple, du Mildiou) ou autour des parois cellulaires (1-4).
- Synthèse de Peroxydases, qui attaquent par oxydation les agresseurs, et neutralisent les cellules de la plante proches du lieu d'attaque (cerne jaune autour d'une tache de Mildiou sur Vigne, Pomme de terre ou Tomates) pour ralentir la progression (1)
- Synthèse de Phytoalexines, qui sont toxiques pour l'agresseur. Dans le cas de la vigne, 4 principales ont été identifiées : Picéine, Resvératrol, ϵ -Viniférine et δ -Viniférine (2-3). Les deux dernières seraient les plus efficaces contre le Mildiou, et sont facilement fabriquées par les cépages résistants (3-4). Une concentration dite ED50 a été établie pour chacune de ces substances : il s'agit de la dose qui réduit de moitié l'attaque par le pathogène.

2°- Déclenchement de ces mécanismes de défense :

Une attaque par un organisme pathogène ou un insecte déclenche normalement, à partir du point attaqué, la synthèse de plusieurs composants (dits « médiateurs ») qui vont signaler au reste de la plante l'attaque (transmetteurs d'information) et initier les processus de défense. Ce sont principalement (1) :

- L'acide salicylique (SA) et méthyl-salicylique (MeSA), particulièrement pour les attaques de maladies fongiques
- L'acide jasmonique (JA), en particulier pour les attaques d'insectes.
- Les radicaux libres (ROS)
- Un certain nombre de protéines spécifiques, ainsi que, parfois, l'éthylène.

Lorsque les tissus reçoivent l'arrivée des médiateurs, ils commencent à déclencher les mécanismes de défense décrits ci-dessus.

Mais ce système ne se met pas toujours en place aussi vite qu'il le faudrait pour bloquer l'attaque. C'est pourquoi nos cultures sont sensibles à un grand nombre d'organismes pathogènes.

De nombreuses recherches sont menées dans le monde entier pour améliorer l'efficacité de ces mécanismes. Ce sont certainement les meilleures voies d'avenir pour la protection des cultures.

3°- Cas de la vigne – comment peut-on induire les défenses :

Lorsque la vigne européenne *Vitis vinifera* est attaquée par un organisme destructeur, elle met en place spontanément des mécanismes de défense, mais qui agissent seulement lentement et partiellement.

Par exemple, en cas d'attaque de Mildiou, elle produit les phytoalexines Picéine et Resvératrol, mais ces deux composants sont peu actifs. Les phytoalexines les plus actives, ϵ -Viniférine et δ -Viniférine, sont produits en faible quantité et tardivement, contrairement à ce qui se passe dans les cépages résistants (4).

De plus, l'induction de ces composés est tardive (une semaine au moins) et ne couvrent pas l'installation de la maladie, lui permettant d'envahir la plante et de fructifier.

Donc, l'induction spontanée des mécanismes de défense n'est généralement pas suffisante.

1. Moyens d'améliorer l'induction de défense sur la vigne :

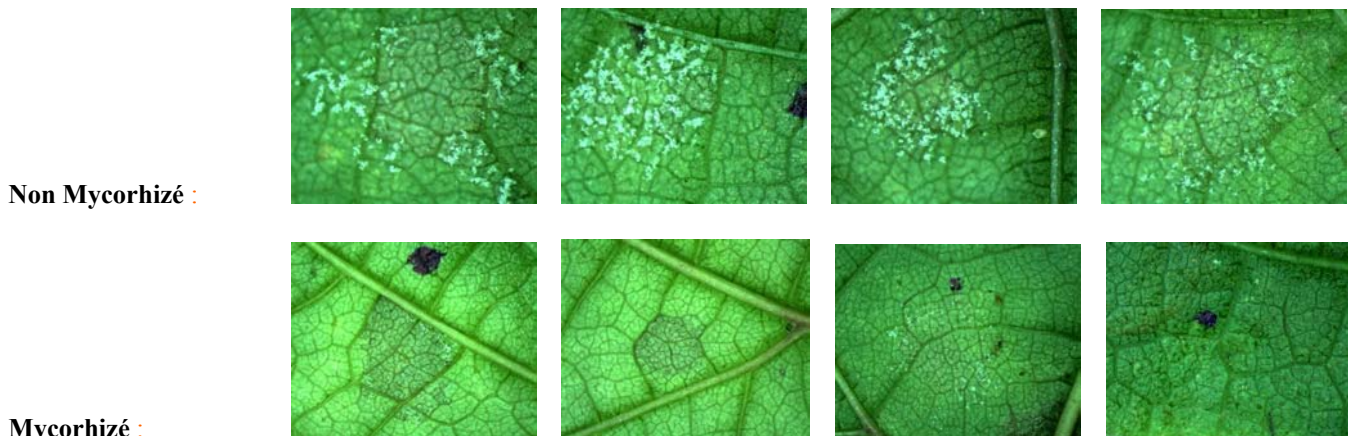
Il y en a principalement deux :

a. Induction par certains microorganismes de la rhizosphère (autour des racines) (1-5) :

La présence autour des racines de la vigne de certains microorganismes effectue une « mise en alerte permanente » de la plante, et accélère la synthèse des composés de défense au moment de l'attaque. Elle renforce donc la réponse de la vigne. Ce phénomène est d'ailleurs valable pour toutes les plantes cultivées. Les microorganismes bien identifiés qui possèdent cet effet sont :

- Certaines bactéries dites PGPR (activatrices de croissance) comme de nombreuses espèces de *Pseudomonas* et de *Bacillus*.
- Certaines souches de *Trichoderma*.
- Les Mycorhizes, dont *Glomus intraradices* (une des plus fréquentes).

Par exemple, un chercheur suisse, Leonardo CASIERI, a constaté en 2008 que les attaques de Mildiou sur feuilles de Chasselas mycorhizé (cépage très sensible au Mildiou) étaient beaucoup moins intenses et sporulaient beaucoup moins que sur les mêmes plants non mycorhizés :



Il a aussi constaté la production accrue de Stilbènes dans les plantes mycorhizées après l'attaque, entre autres de Resvératrol et de plusieurs Viniferines.

b. Induction de la résistance par des substances naturelles ou synthétiques (1-2-3-5-6-8) :

Plusieurs substances sont capables d'induire les mécanismes de défense par deux voies :

- Bien avant que l'attaque se fasse (effet dénommé « priming », qu'on peut traduire par « initiation ») en permettant à la plante de commencer à fabriquer des composés utiles..
- Ou accélérer la réponse de défense lorsque l'attaque est en cours.

Les deux voies sont obtenues par les mêmes substances, mais à des concentrations différentes. Ce sont, par exemples :

- Substances de synthèse : analogues de l'acide salicylique, tel qu'un composé dénommé BTH, l'acide β -aminobutyrique (BABA), l'acide phosphorique (6).
- Substances naturelles, les plus efficaces contre le Mildiou étant l'acide gallique, l'acide tannique, la Bourdaine, la Rhubarbe et l'Aloe vera (3) les trois dernières induisant une forte synthèse de Stilbènes, à des niveaux que la plante seule n'arrive pas à atteindre !. Egalement le Fénugrec (7) et les produits laitiers (5), mais surtout contre l'Oïdium. Le Chitosan (produit issu d'une attaque chimique des carapaces des crustacés) est également cité.
- Extraits d'algues, entre autres de Laminaires, et application de certains sucres non réducteurs (sucrose, saccharose, etc...).
- Silice (8).

Une plante ayant été stimulée par « priming » aura une réponse beaucoup plus forte lors de l'attaque. Mais attention ! l'effet « priming » ne dure qu'une dizaine de jours, avec forte baisse dès le 11^{ème} jour. Et la météo peut aussi influencer, en particulier par le lessivage des inducteurs ou leur destruction par les UV (3). Il concerne principalement les tissus touchés par l'inducteur, et beaucoup moins les autres (telles les pousses néoformées).

2. Nos observations de terrain et la méthode que nous proposons :

Les études scientifiques que nous consultons régulièrement depuis plusieurs années nous a convaincus qu'il était possible d'améliorer considérablement les résultats des traitements biologiques sur la vigne et les principales plantes cultivées en tenant compte des mécanismes naturels de défense et en proposant une méthode pratique pour les mettre en œuvre.

a. Applications microbiennes :

Une bonne colonisation microbienne des racines de la vigne induit un effet « priming » permanent. Ce qui facilite considérablement la protection phytosanitaire. C'est une des raisons qui nous font insister sur les applications de Compost Liquide complété par l'Actigrains et si nécessaire par Remedier et Humisfer. En particulier, l'amélioration de la mycorhisation qui en résulte (voir nos essais OSEO 2008 à 2011), outre les effets positifs sur l'alimentation des vignes, met les plantes en alerte contre les maladies.

b. Additifs de traitements :

Nous recherchons à soutenir la résistance par différents moyens complémentaires. Mais pour simplifier le travail du viticulteur, nous avons intégrés ces moyens dans la formulation de nos trois produits additifs : SILICUIVRE, SILIZINC et CALCICOLE NF.

Outre leur effet de pénétration cutané du cuivre des fongicides cupriques associés, sur lequel nous avons bien communiqué, ces spécialités ont un effet inducteur de résistance grâce à plusieurs composants que nous y avons intégrés en formulation, en particulier :

- Silice (*terre à diatomées*)
- Algues marines
- Sucres non réducteurs
- Aloe Vera (*tous produits*) + Aloe arborescens (*CALCICOLE NF*)

Le choix de l'Aloe a été particulièrement réfléchi, et nous avons retenu cette plante plutôt que d'autres pour les raisons suivantes :

- L'Aloe contient à lui seul plusieurs substances inductrices de résistance, avec effet de « priming » : acide salicylique, glucides variés, anthraquinones (dont l'Aloe-Emodine, commune avec la Rhubarbe), différents sucres, etc...
- Son contenu en anthraquinones naturelles agit aussi de façon frénatrice sur les principales maladies.
- Sa disponibilité sur le marché à des coûts relativement bas pour des extraits végétaux.



c. Deux observations de terrain en 2013 :

Pour illustrer concrètement cette méthode, voici parmi d'autres deux phénomènes observés en 2013 :

- Cas 1 : En Gironde (observation transmise par Lionel Burosse – CIC), sur un grand domaine qui commence à expérimenter le bio, une contamination Mildiou s'est produite début juillet après des traitements cupriques assez anciens. Il n'a pas fait de « microbien ». Les responsables du domaine se sont rendus compte qu'ils avaient été contaminés et nous ont demandé la marche à suivre pour limiter les dégâts. Dans les jours suivants la contamination, ils ont appliqué sur une partie des parcelles un traitement BB + SILICUIVRE + CALCICOLE NF, sur le reste de l'hycroxyde de cuivre seul.. Le Mildiou est tout de même sorti sur jeunes feuilles 10 jours après la pluie, et assez blanc (donc pas d'effet stoppant), sans différence entre les parcelles. Par contre, sur grappes, la sortie qui s'est faite après 14 jours a été de 50 % inférieure sur nos modalités. Une partie des cycles de Mildiou a donc été interrompue.
- Cas 2 : En Saône et Loire (observation effectuée avec Jacques Moreau), un de nos clients a été contaminé sur trois étages de feuilles non protégés début juillet. Il avait heureusement passé le « microbien » et effectué nos traitements habituels. La contamination n'a donc concerné ni les grappes, ni les anciennes feuilles. Nous avons néanmoins cherché à bloquer le phénomène. Un premier traitement BB + SILICUIVRE + CALCICOLE NF a eu au bout de 8 jours une efficacité limitée sur les Gamay, et faible à nulle sur Chardonnay. Un second traitement BB + SILICUIVRE a été alors appliqué, avec un

effet immédiat (24 heures) et radical. Les taches ont séché sans destruction des feuilles touchées, et n'ont plus jamais blanchi ensuite malgré plusieurs pluies orageuses.

Conclusions : L'effet « priming » de nos applications n'a réellement été obtenu qu'une semaine environ après application des traitements. Ainsi, les sorties de Mildiou sur feuilles (cas 1) n'ont pas été bloquées, au contraire d'une partie des sorties sur grappes, intervenues plusieurs jours plus tard, après le « priming ».

Une répétition du traitement 6 à 8 jours après (cas 2), lorsque le « priming » est acquis, a un effet bloquant rapide et prononcé.



d. Conseils pratiques pour obtenir le meilleur résultat :

- Ne pas « zapper » les applications microbiennes en automne ou au printemps, en début de saison. Les bénéfices sur le plan sanitaire se verront plus tard et seront précieux en cas de saison difficile !
- Anticiper d'au moins 8 jours les premières contaminations au printemps, pour que la vigne ait déjà effectué un « priming » à ce moment.
- L'effet « priming » ne dépasse pas 10 jours (3). Donc, en cas de forte pression et si le « microbien » n'a pas été appliqué,

ne pas espacer les traitements de plus de 10 jours, même en dernier quartier de lune. Si le « microbien » a été fait, une plus grande souplesse sera possible.

- Bien avoir en tête que la résistance de la vigne chute considérablement pendant la floraison (observation de terrain non citée dans la littérature consultée). Une bonne protection doit être en place auparavant.

- En cas de contamination (qui suppose un « priming » absent des organes concernés), refaire un « priming » prononcé par un premier traitement renforcé, qui permet d'obtenir une première action en 48 à 72 heures, puis en appliquer un second 6 à 8 jours après pour un effet complet. En termes de rugby, il faut d'abord marquer l'essai, puis le transformer...

- Contre l'Oïdium, agir avec Soufre à dose réduite + STILAC, ou Soufre à dose normale + SILIBRIX pour activer des défenses spécifiques.

Bibliographie :

- 1- Priming of Induced Plant Defense Response – Uwe CONRATH – 2009
- 2- Résumé des résultats de recherche sur les SDN de la station Suisse de Changins – MondiaViti 2008
- 3- Peut-on stimuler les mécanismes de défense de la vigne ? – Revue Suisse Viti, Arbo, Horti - n°39 – 2007
- 4- Rôle déterminant des Stilbènes dans la résistance au Mildiou de la Vigne – Revue Suisse Viti, Arbo, Horti – n°42 – 2010
- 5- 6^{ième} symposium sur le Mildiou et l'Oïdium de la Vigne – Bordeaux 2010
- 6- Foliar-fertilizer therapy - a concept in integrated pest management – University of Haifa - Israël 1998
- 7- Un nouvel éliciteur FEN560 potentialise les mécanismes de défenses chez plusieurs modèles plante/agent pathogène – Les 2^{èmes} rencontres du Végétal – Montpellier 2004.
- 8- Beneficial Nutrients News – Novembre 2008

La majorité des spécialités vendues sous la marque SARL JACQUES MOREAU (sauf spécification contraire) ne sont pas des produits phytosanitaires homologués en France. Sa responsabilité est limitée à la fourniture de produits utilisables en Agriculture Biologique, autorisés à la vente et contrôlés en tant que tels. Elle ne revendique donc aucune action de leur part contre insectes, maladies ou autres ravageurs ou pathogènes. Aucune réclamation concernant l'une quelconque de ces actions n'est recevable de la part de SARL JACQUES MOREAU. La responsabilité de la SARL JACQUES MOREAU ou de SYMBIOSE ne peut être engagée en raison de dommages survenus aux personnes, pertes de récolte ou toute atteinte aux biens du seul fait de l'utilisation des produits. Suivant le règlement CE 834/2007 modifié, en cas de menace avérée sur une culture, utilisez un produit phytosanitaire homologué compatible avec l'annexe II du règlement CE 889/2008.

4 Saint Denis - 71160 SAINT AGNAN - Tél: 03 85 53 82 88 - Fax : 03 85 53 81 19

symbiose.nrj@orange.fr

N°SIRET : 502 206 014 00016 - Code NAF : 7490B
Banque : Crédit Mutuel Digoin-Gueugnon - F-71160 DIGOIN