

## Le biocontrôle en vigne... ?

Dans la cadre de la protection des cultures, les viticulteurs recherchent aujourd'hui à utiliser le maximum de méthodes de protection dites " naturelles ". Le biocontrôle vise une protection du vignoble via le recours aux mécanismes et interactions qui régissent les relations entre espèces dans l'agrosystème. Ainsi, le principe du biocontrôle est-il fondé sur la gestion des équilibres des populations d'agresseurs plutôt que sur leur éradication (selon l'lbma). Toutefois, un peu d'histoire et quelques définitions peuvent nous éclairer sur l'ensemble des termes utilisés, parfois à mauvais escient.

Le terme " biocontrôle " est apparu pour la première fois en France dans un rapport du ministère de l'Agriculture paru en 2011 (Herth, 2011). En septembre 2014, la Loi d'Avenir pour l'Agriculture, l'Alimentation et la Forêt adoptée par le Parlement français a permis d'officialiser ce terme en l'inscrivant dans le code rural et de la pêche maritime (Article L.253-6). Le terme de biocontrôle regroupe donc les agents et produits utilisant des mécanismes naturels dans le cadre de la lutte intégrée contre les ennemis des cultures, et comprend :

- Les macro-organismes
- Les produits phytopharmaceutiques comprenant des micro-organismes, des médiateurs chimiques comme les phéromones et les kairomones et des substances naturelles d'origine végétale, animale ou minérale.
- Le tout représente un ensemble de solutions qui peuvent être utilisées comme méthode de lutte directe en agriculture biologique, lorsque les méthodes préventives (rotation des cultures, prophylaxie,...) sont insuffisantes.

Attention, au terme apparenté souvent utilisé à tort pour parler du biocontrôle. Il s'agit en particulier du **terme de lutte biologique**. Ce terme très ancien (von Tubeuf en 1914) concerne l'utilisation d'un orga-

nisme vivant pour restreindre la densité de population ou l'impact d'un bioagresseur spécifique, le rendant moins abondant ou moins dommageable. Il s'agit d'utiliser des micro- ou macro-organismes pour contrôler des épidémies rencontrées dans des cultures. **La lutte biologique fait donc partie intégrante du biocontrôle**, mais elle n'en représente qu'un volet (Cf. Figure 1). La confusion vient également du fait qu'en Anglais le terme lutte biologique se traduit par " biological control ", souvent abrégé en " biocontrol ".

L'apparition du biocontrôle est très ancienne et remonte à l'antiquité. En effet il apparaît que le soufre était utilisé pour protéger les cultures plus de 1000 ans av J.-C., et l'utilisation d'organismes auxiliaires pour lutter contre les ravageurs des cultures était déjà documentée dans la Chine antique. Les premiers rapports de l'utilisation par l'Homme de la lutte biologique relatent l'utilisation de fourmis prédatrices pour protéger les vergers d'agrumes contre des ravageurs. D'autres rapports font mention de l'utilisation de tabac ou de poudre de fleurs en tant qu'insecticide dès le 16<sup>ème</sup> siècle en Chine. La protection biologique contre les maladies des plantes quant à elle semble plus récente. Des écrits datant des 17<sup>ème</sup> et 18<sup>ème</sup> siècles préconisent l'utilisation de préparations à base de boue ou de bouse de vache pour protéger les plaies de taille des arbres fruitiers contre le développement de chancres.

L'utilisation délibérée de microorganismes contre des agents pathogènes des plantes est bien documentée dans les années 1910, (Carl F. von Tubeuf) en Allemagne sur la rouille vésiculeuse du pin. Cependant, à partir du 19<sup>ème</sup> siècle et du développement de la chimie minérale puis de la chimie organique, l'utilisation des pesticides chimiques s'est rapidement propagée et généralisée dans le domaine agricole au détriment de l'utilisation des produits de biocontrôle. À l'époque l'usage de la synthèse chimique a été perçue comme un progrès important permettant de maîtriser les ressources alimentaires d'une population croissante tout en améliorant la qualité de l'alimentation. Depuis le début du 21<sup>ème</sup> siècle, les politiques mises en place par le biais de rencontres nationales, telle que le Grenelle de l'environne-

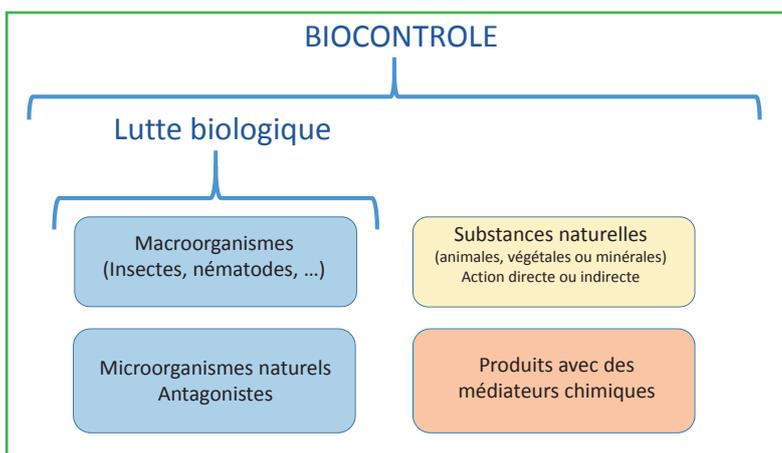


Figure 1 : Schéma illustrant les différentes Méthodes de lutte appartenant au biocontrôle.

ment, ou même internationales, visent à limiter l'utilisation des pesticides de synthèse et à favoriser le développement de nouvelles méthodes permettant de protéger efficacement les cultures sans nuire à la santé et l'environnement. C'est dans cette optique que les recherches sur le biocontrôle se sont accrues au cours de ces 15 dernières années, avec 85% des publications scientifiques parues sur le sujet entre 2003 et 2018, dont plus de 40% au cours de ces 5 dernières années. Depuis le début de l'année 2018, pas moins de 116 publications décrivent du biocontrôle (Cf. Figure 2).

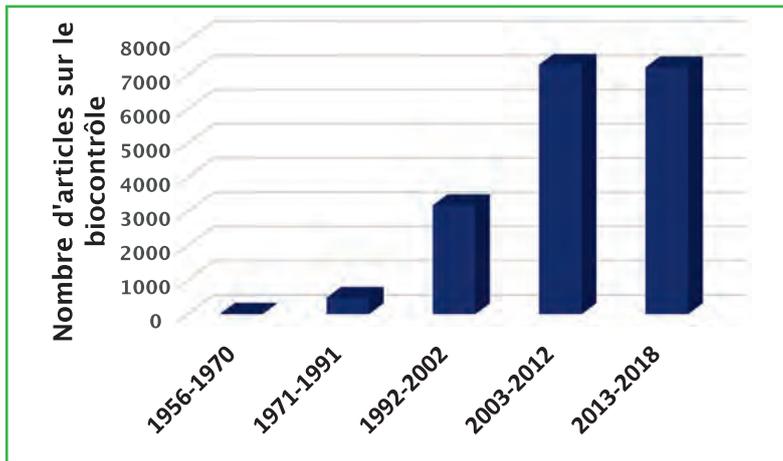


Figure 2 : Nombre d'articles scientifiques sur le biocontrôle entre 1956 et 2018

## Quelles sont les différentes méthodes de biocontrôle ?

Il existe quatre méthodes distinctes dites de biocontrôle (Cf. Figure 1) :

- l'utilisation de *macroorganismes* comme les insectes ou les nématodes qui sont des ennemis naturels de pathogènes végétaux,
- l'application de *produits phytopharmaceutiques contenant des microorganismes naturels antagonistes* d'agents pathogènes. Ces deux premières méthodes citées peuvent être associées sous le terme de lutte biologique,
- l'emploi de produits de protection des plantes contenant *des substances ou composés naturels d'origines végétale, animale ou minérale ayant une action directe ou indirecte* permettant le contrôle d'agents pathogènes,
- l'usage de produits phytosanitaires contenant *des médiateurs chimiques permettant l'induction de confusion sexuelle chez l'insecte ou le piégeage* des ravageurs des cultures.

Ces méthodes de lutte agissent selon différents mode d'action sur les agents pathogènes, et peuvent parfois agir aussi sur les plantes, en stimulant par exemple leurs défenses. Dans le cas d'action indirecte de stimulation ou d'élicitation des défenses, le terme de stimulateur de défense des plantes (SDP) est utilisé. Ils ne représentent pas une catégorie de produit d'un point de vue réglementaire mais ils peuvent être associés au biocontrôle lorsque les composés ou microorganismes responsables des stimulations sont considérés comme d'origine biologique.

## PROTÉGEZ NATURELLEMENT VOTRE VIGNE

Grâce à BASTID et BLASON, solutions de biocontrôle à base d'ingrédients d'origine naturelle, vos vignes sont protégées contre l'oïdium et le mildiou.



BASTID et BLASON sont composés de pectine de fruits et de carapaces de crustacés. Intégrés au sein d'un programme de protection ils permettent de réduire les doses des solutions conventionnelles.

Pour tout savoir sur BASTID et BLASON, rendez-vous sur : [www.syngenta.fr](http://www.syngenta.fr)

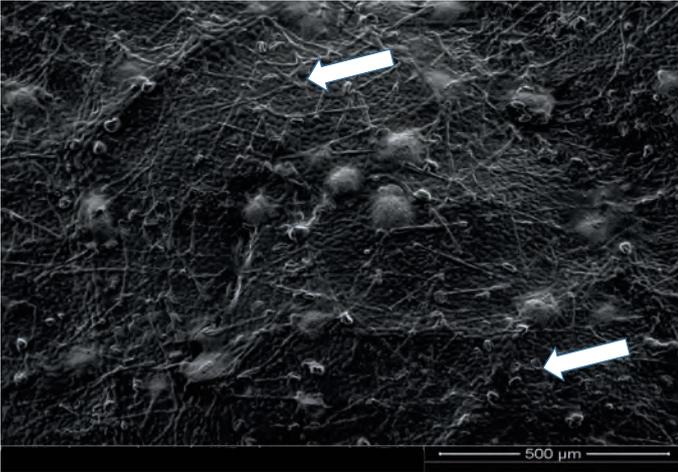


syngenta®

Syngenta France SAS - 12, Chemin de l'Habit 31790 Saint-Sauver France. SAS au capital de 111 447 427 Euros. RCS - RSAC Toulouse 443 716 832. Numéro de TVA intra-communautaire : FR 11 443 716 832. N° d'agrément MPO2249 : distribution de produits phytopharmaceutiques à des utilisateurs professionnels. Syngenta® Marque enregistrée d'une société du groupe Syngenta.

BASTID® - BLASON® - AMM N° 2150479 - Composition : 12.5 g/l COS-OGA \* - Non Classé - EUH401 - Respectez les instructions d'utilisation pour éviter les risques pour la santé humaine et l'environnement. P102 Tenir hors de portée des enfants. P280 Porter des gants de protection/des vêtements de protection (se reporter au livret de l'étiquette pour le détail des protections aux différentes phases). P501 Éliminer le contenu/réceptacle dans une installation d'élimination des déchets agréée. SP1 Ne pas polluer l'eau avec le produit ou son emballage. Ne pas nettoyer le matériel d'application près des eaux de surface. Éviter la contamination via les systèmes d'évacuation des eaux à partir des cours de ferme ou des routes. SP3 Pour protéger les organismes aquatiques, respecter une zone non traitée de 5 mètres au minimum par rapport aux points d'eau pour l'usage vignes. \* marques déposées par Jouffray-Drillaud et \* substance active brevetée par PhytoFend. Pour les conditions d'emploi et les usages, doses et conditions préconisées : se référer à l'étiquette du produit ou [www.syngenta.fr](http://www.syngenta.fr).

**PRODUITS POUR LES PROFESSIONNELS : UTILISEZ LES PRODUITS PHYTOPHARMACEUTIQUES AVEC PRÉCAUTION. AVANT TOUTE UTILISATION, LISEZ L'ÉTIQUETTE ET LES INFORMATIONS CONCERNANT LE PRODUIT.**



Photographie de microscopie électronique à balayage, montrant le mycélium et des spores d'oïdium de la vigne, plaqués et/ou vidés de leur contenu suite à la présence d'une bactérie antagoniste.

## La lutte biologique, de quoi parle-t-on ?

Les deux premières méthodes de biocontrôle sont de **la lutte biologique, qui peut être classique, avec l'introduction d'un ennemi naturel** (auxiliaire) d'un agent pathogène, venant d'une région où il régule naturellement ce bioagresseur. Elle permet après acclimatation de l'auxiliaire, une réduction importante de la population du bioagresseur et un contrôle durable dans le temps. Dans ce type de lutte, les deux populations perdurent mais à de très faibles densités. La première application de cette méthode en agronomie a été réalisée en 1887 pour lutter contre la cochenille australienne introduite par mégarde en Californie et qui ravagea les cultures d'agrumes. C'est une méthode particulièrement rentable de par son coût réduit et la persistance de ces effets.

**La lutte biologique peut aussi être de conservation. Le principe de cette lutte est la modification ou l'aménagement de l'environnement extérieur pour faciliter l'action ou la survie d'auxiliaires naturellement présents autour des cultures.** En effet les pratiques culturales telles que la monoculture, le défrichage ou encore l'utilisation d'insecticides peut perturber voire annihiler la survie d'auxiliaires de culture. Le principe de cette lutte est donc d'aménager l'environnement afin de leur permettre de survivre, voire de favoriser leur développement et leurs actions. Cette méthode permet de favoriser la lutte biologique naturelle. Un exemple marquant de ce type de lutte biologique est la réorganisation de l'environnement de verger fruitier en Allemagne qui a permis la réintroduction des auxiliaires et ainsi une réduction des doses de pesticides utilisés de 60 à 90% pour protéger les vergers.

Il existe une autre méthode de **lutte biologique, celle par augmentation. Elle consiste à effectuer des lâchers ou à appliquer des auxiliaires de culture plusieurs fois par saison aux moments où les bioagresseurs apparaissent dans les cultures.** Le but n'est pas l'établissement permanent d'ennemis naturels de bioagresseurs mais d'induire une action brève et intense afin d'éradiquer les populations au moment de l'application. Dans la plupart des cas il s'agit de l'application de produits commerciaux contenant des organismes auxiliaires, nécessitant une autorisation de mise sur le marché (AMM). C'est la principale méthode de lutte biologique utilisée dans le monde.

Dans la majorité des cas, les auxiliaires vont interagir de façon antagoniste avec les bioagresseurs, soit directement par prédation (macroorganismes) ou par le biais de la synthèse de composés à action pesticide.

Ils peuvent être aussi responsables de l'induction des défenses de la plante, on parle alors d'auxiliaires à action SDP. La lutte biologique est présente dans de très nombreux pays du monde et son utilisation varie en fonction des régions et des cultures. Elle représente ainsi plus de 60% des revenus du biocontrôle.

## Les médiateurs chimiques comment agissent-ils ?

Ce sont des molécules détectées par les insectes, via leurs systèmes olfactifs et gustatifs, qui conditionnent certains de leurs comportements. Ils comprennent les phéromones d'insectes et les kairomones (composé sémiochimique volatile ou mobile, produit dans l'air, l'eau ou le sol par un être vivant). Leur principale utilisation concerne la protection des cultures contre les insectes ravageurs. Leur application permet de modifier le comportement des insectes et ainsi de perturber leur cycle de vie. Les deux principaux modes d'actions liés à l'application de ces médiateurs sont : la confusion sexuelle, c'est-à-dire la perturbation du rapprochement des insectes de sexe opposé pour éviter ou limiter leur reproduction, et le piégeage de masse, c'est-à-dire attirer un grand nombre d'individus vers un piège ou un insecticide par le biais d'un attrait olfactif. C'est notamment l'une des méthodes très utilisées pour limiter la tordeuse de la grappe au vignoble. Une étude estime à plusieurs dizaines de millions, le nombre de pièges par médiateur chimique posé chaque année dans le monde, protégeant ainsi des insectes près de 10 millions d'hectares de cultures.

Il existe actuellement sur le marché plusieurs médiateurs chimiques formulés permettant le contrôle des populations de ravageurs dans les cultures, et ces substances représentent actuellement 12% des revenus du biocontrôle dans le monde, soit un peu plus de 200 millions de dollars (*Source Ibma, septembre 2014*), ce qui en fait la catégorie la moins lucrative au sein du biocontrôle.

## Les substances naturelles, qu'est-ce ?

Ce sont le plus souvent des composés d'origines végétales, animales ou minérales qui sont présents naturellement. Ils sont utilisés sous forme de produits phytopharmaceutiques formulés nécessitant une AMM. Ils peuvent être utilisés en tant que dés herbant, insecticide voire pour lutter contre les maladies fongiques, bactériennes et virales des cultures.

Depuis que l'agriculture existe, les Hommes ont cherché à protéger leurs cultures contre les insectes et les microorganismes. Avant le développement de la chimie de synthèse, la majorité des pesticides utilisés en agriculture étaient des extraits naturels de plante, dérivés de métabolites secondaires (tannins, terpénoïdes, alcaloïdes ou encore flavonoïdes) ou des huiles essentielles. Ces substances agissent soit par un effet biocide direct en bloquant un processus vital d'un bioagresseur (insecte ou microorganisme), soit par un effet indirect comme par exemple en générant une barrière répulsive contre des insectes ou encore en stimulant les défenses de plante (SDP).

Dans la plupart des cas ces méthodes de protection ne sont pas utilisées seules, et il est conseillé de les associer à d'autres produits phytosanitaires dans le cadre de programmes de protection intégrée.

Les substances naturelles d'origine minérale peuvent correspondre à des roches, des sels ou encore des métaux. Ce sont pour la



**Attention, il faut distinguer les produits SDP, des produits biostimulants.** Les deux induisent des stimulations chez la plante, mais les biostimulants vont être impliqués dans les processus de stimulation contre des stress abiotiques ou favorisant le développement de la plante (augmentation de l'absorption des nutriments, stimulation de la croissance ou du rendement,...) alors que les SDP vont être impliqués dans les processus de stimulation contre les stress biotiques et l'induction des défenses. De plus, la réglementation pour leur mise sur le marché est différente, les biostimulants seront homologués comme matière fertilisante et support de culture (procédure d'homologation moins contraignante) et ne pourront donc pas revendiquer une action de résistance à un bioagresseur ou à une maladie.

## Comment un produit de biocontrôle arrive-t-il sur le marché ?

La majorité des solutions de biocontrôle, qu'elles soient des microorganismes ou des extraits naturels, sont des produits formulés vendus sur le marché des produits de protection des plantes (PPP) et qui nécessitent donc une homologation. La liste des produits de biocontrôle autorisé en France est disponible sur le site suivant :

<https://info.agriculture.gouv.fr/gedei/site/bo-agri/instruction-2018-54> (liste biocontrôle au 1er janvier 2018).

Concernant l'homologation des produits de biocontrôle, il n'y a pas actuellement de procédure spécifique pour ces produits. Ils sont donc soumis à la même procédure que les PPP conventionnels qui se décompose en deux étapes. Une première étape au niveau européen, qui consiste en l'homologation de la matière active du produit à mettre sur le marché. Suivie d'une seconde étape, au niveau national, qui consiste en l'obtention d'une autorisation de mise sur le marché (AMM) pour le produit formulé. Dans tous les cas, différentes caractéristiques de la substance active sont étudiées : son comportement (caractéristiques physico-chimiques), l'évaluation du risque sur la santé humaine (toxicologie et résidus) et sur l'environnement (comportement dans l'environnement et écotoxicologie). Cette évaluation est confiée à un état membre de l'UE et elle sera discutée au sein d'une commission. Si la décision est favorable, la substance sera approuvée via un rapport d'évaluation et la substance active sera ainsi inscrite à l'annexe 1 du règlement 540/2011.

Pour être utilisée en agriculture biologiques les produits de biocontrôle devront, après l'obtention de l'AMM, être inscrits à l'annexe II du RCE n°889/2008 au niveau européen.

Bien que le processus d'homologation entre un PPP conventionnel et un produit de biocontrôle soit le même, les réglementations européenne (1107, 2009) et française (LAAF loi n°2014-1170) visent à favoriser le recours à des mécanismes naturels non chimiques et peuvent ainsi faciliter les processus de mise sur le marché des produits de biocontrôle.

Au niveau européen les substances actives sont ainsi divisées en 5 catégories en fonction du risque qu'elles présentent (substance de base, à faible risque,

classique, candidates à la substitution et exclues). Le plan Ecophyto II (26 Octobre 2015), vise dans son axe 1 à promouvoir les solutions de biocontrôle en accompagnant par exemple des investissements favorisant l'émergence d'entreprise innovante dans le domaine ou en accompagnant au dépôt des dossiers pour les demandes d'AMM. Les procédures d'homologations, même pour les produits de biocontrôle, restent coûteuses et longues, la durée moyenne d'une homologation européenne d'une substance active de biocontrôle est de 6 ans et demi.

## Quels produits de biocontrôle en viticulture ?

À noter que le cuivre, fongicide autorisé en viticulture, ne fait pas partie des produits dit de biocontrôle, compte tenu de sa toxicité. Il existe des produits de biocontrôle en viticulture qui visent les différents ravageurs, maladies ou adventices. Toutefois les efficacités, de par la nature de ces produits, peuvent être variables dans l'espace et le temps. La liste à jour des différents produits autorisés est accessible sur différents sites :

<https://info.agriculture.gouv.fr/gedei/site/bo-agri/instruction-2018-54> (liste biocontrol au 1er janvier 2018) ou [www.vignevin.com/fileadmin/users/ifv/2015\\_New\\_Site/Home\\_page/Fichiers/2018/fiche\\_biocontrole\\_vigne\\_janvier\\_2018\\_v2.pdf](http://www.vignevin.com/fileadmin/users/ifv/2015_New_Site/Home_page/Fichiers/2018/fiche_biocontrole_vigne_janvier_2018_v2.pdf)

Si contre les insectes nous disposons de différentes solutions, telles que le silicate d'aluminium contre la cicadelle verte, ou de plusieurs bouquets de phéromones, des extraits de *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki*, ou *aizawai* contre les tordeuses de la grappe avec des efficacités plutôt satisfaisantes, peu de produits de biocontrôle existent pour lutter contre les adventices, hormis l'acide pélargonique.

Concernant la lutte contre les agents pathogènes qui je le rappelle représente plus de 80% des traitements en viticulture, plusieurs produits de biocontrôle ont été autorisés récemment, tels que le Cerevisane ou le Cos-oga (Cf. Figure 3).

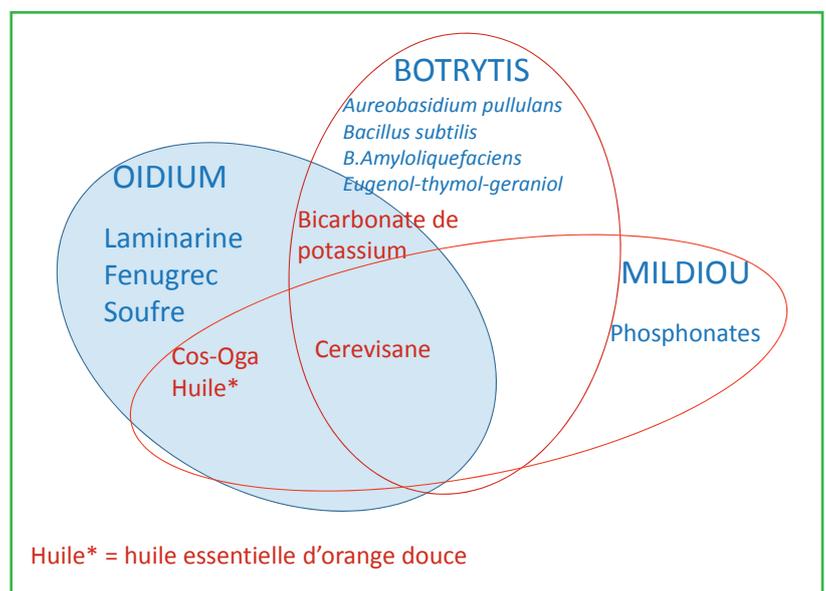


Figure 3 : Diagramme de Venn montrant les produits de biocontrôle utilisés spécifiquement contre un agent pathogène (en bleu) ou commun à plusieurs agents pathogènes (en bordeaux).

Il apparaît ainsi que l'agent pathogène, pour lequel nous disposons le plus de solutions de biocontrôle est l'oïdium de la vigne (*Erysiphe necator*). En effet, outre l'utilisation de deux produits à action directe (soufre et bicarbonate de potassium), il est possible d'utiliser différents produits avec des actions indirectes de type stimulateur des défenses, tels que la laminarine ou le COS-OGA, voire le cerevisane.

Le cerevisane et le COS-OGA sont particuliers car ils seraient efficaces pour lutter contre l'oïdium, le mildiou de la vigne (*Plasmopara viticola*), voire Botrytis et tous deux suite à leur composition (fragment de paroi de levures, et/ou molécules mimant des fragments de paroi reconnus par la plante) qui stimulerait les défenses de la vigne.

Pour lutter contre le mildiou de la vigne, hormis les produits cités ci-dessus, les produits à base de phosphonates sont autorisés en biocontrôle pour lutter contre cet oomycète.

Concernant la lutte contre le botrytis, hormis le bicarbonate de potassium qui agirait aussi contre l'oïdium de la vigne, le biocontrôle est plus dirigé vers des microorganismes pouvant avoir des actions directes (biofongicide, antagonisme) ou indirectes. Aux côtés de ces produits à base d'*Aureobasidium pullulans* et de *Bacillus subtilis*, un nouveau produit vient d'être autorisé contenant un autre bacillus (*B. amyloliquefaciens*) ainsi qu'un mélange d'huiles essentielles.

Un parent pauvre du biocontrôle est la lutte contre les maladies de dépérissement, pour laquelle seul un produit à base de *Trichoderma viride* qui protégerait les plaies de taille contre les différents agents pathogènes intervenant dans les maladies de dépérissement du bois de la vigne, aucune autre possibilité de biocontrôle n'existe en France à ce jour.

Au sein du marché des produits de protection des plantes, le marché du biocontrôle représente une proportion non négligeable des revenus, en croissance constante. Ainsi en 2013, représentait-il 3,3% du marché mondial de la protection des plantes avec 1,46 milliards d'€ de revenus annuel (Source Ibm). Le secteur du biocontrôle est en plein essor, et entre 2014 et 2019, la croissance annuelle des revenus mondiaux a été estimée à 16%, avec pour les produits de biocontrôle, des revenus proches de 3,53 milliards d'€ annuel en 2019. Soit plus du double par rapport à 2014.

■ **Marie-France Corio-Costet, et Anthony Bellée.**  
**Inra, UMR Santé et Agroécologie du vignoble, 1065, Isvv, labex Cote, IFR BIE, CS 20032, 33882 Villenave d'Ornon, France**

**SOLUTION DE BIOCONTRÔLE HOMOLOGUÉE**

# MESSAGER



**UNE NOUVELLE VISION de la protection anti-mildiou et anti-oïdium**

**100 % naturel - Sans classement - Sans résidu -**

www.jouffray-drillaud.com

MESSAGER : 12,5 g/l de COS-OGA - Sans classement - AMM N° 2150479 - Propriété Jouffray-Drillaud

Avant toute utilisation, assurez-vous que celle-ci est indispensable. Privilégiez chaque fois que possible les méthodes alternatives et les produits présentant le risque le plus faible pour la santé humaine et animale et pour l'environnement, conformément aux principes de la protection intégrée, consultez : <http://agriculture.gouv.fr/ecophyto>. Pour les usages autorisés, doses, conditions et restrictions d'emploi : se référer à l'étiquette du produit et/ou [www.phytodata.com](http://www.phytodata.com).

**PRODUITS POUR LES PROFESSIONNELS : UTILISEZ LES PRODUITS PHYTOPHARMACEUTIQUES AVEC PRÉCAUTION. AVANT TOUTE UTILISATION, LISEZ L'ÉTIQUETTE ET LES INFORMATIONS CONCERNANT LE PRODUIT.**

## FD Cuma Gironde JOURNÉE DE DÉMONSTRATION



**Démonstration de matériels**  
**Marcillac (33860)**  
 A la Cave Coopérative  
**Jeuudi 12 Avril 2018**

FD Cuma Gironde organise en collaboration avec les Vignerons de Tutiac une journée de démonstration le **jeudi 12 Avril 2018 de 10h à 16h30 à la Cave Coopérative de Marcillac (33860)**.

Aujourd'hui, de plus en plus de viticulteurs envisagent d'investir dans des outils plus respectueux de l'environnement et du voisinage, notamment des pulvérisateurs confinés qui réduisent l'usage des produits phytosanitaires et des outils d'entretien sous le rang afin de supprimer l'usage des herbicides.

Au programme :

- Matinée 10h00-12h00 : démonstration de pulvérisateurs confinés et innovants de plusieurs marques : Berthoud, Caffini, Calvet, Dagnaud, Dhugues, Ideal, Weber, Friuli...

- Après-midi 14h00-16h30 : démonstration entretien sous le rang de plusieurs matériels : Actis, Braun, Clemens, Ferrand, Rinieri, Egretier...

(Listes non exhaustives)

Les jeunes coopérateurs de la cave de Marcillac proposent également un repas à 10 €.

**Rens : Marc-Antoine Beauvineau**  
**FD Cuma - Tél. : 05 56 79 64 34 - 06 13 31 65 78**