

Les principes de la protection phytosanitaire : analyser avant d'entreprendre

La culture de la vigne est une activité qui remonte aux origines de l'humanité. Pour traverser les âges, la viticulture a dû répondre à chaque époque à différentes problématiques et ces évolutions permanentes en ont fait une **activité durable**.

Aujourd'hui la viticulture, pour rester durable, doit satisfaire plusieurs niveaux d'exigences :

1. Exigence économique : produire des raisins et des vins qui correspondent aux besoins des consommateurs et qui permettent la viabilité des exploitations. Cela implique une gestion précise des niveaux quantitatifs et qualitatifs.
2. Exigence sanitaire : les produits de la viticulture doivent être exempts de toute contamination présentant un risque pour le consommateur.
3. Exigence sociale : la viticulture et les métiers qui l'entourent sont des pourvoyeurs d'activité pour la société. Dans certaines phases de cette activité des risques sont identifiés (application de pesticides par exemple...) et des mesures de protection des personnes sont mises en œuvre.
4. Exigence environnementale : l'activité au vignoble ne doit pas dégrader les sols ni nuire aux autres espaces naturels. La protection de l'eau, de la biodiversité, sont maintenant des objectifs intégrés dans les stratégies des exploitations viticoles.

A ce jour, la protection des raisins reste une condition incontournable dans l'activité viticole, mais ce n'est pas une protection "aveugle" ou systématisée. Toutes les exigences énoncées ci-dessus doivent être prises en compte dans le choix des moyens de protection.

Il est donc indispensable d'analyser avant d'entreprendre toute protection phytosanitaire.

Les informations et les préconisations du Guide des Vignobles Rhône Méditerranée sont issues des résultats des recherches expérimentales et bibliographiques réalisées par les Chambres d'agriculture et l'ensemble de leurs partenaires.

ASSURER LA TRAÇABILITÉ

- Conservation de l'historique des observations et des interventions.
- Comparaison des différentes campagnes.
- Evolution des pratiques sur l'exploitation.

Depuis le 1^{er} janvier 2006, la traçabilité des biocides (herbicides, insecticides, fongicides...) est obligatoire pour tous les viticulteurs.



Protection phytosanitaire

LES CAHIERS DES CHARGES AGRO-ENVIRONNEMENTAUX

L'agriculture biologique (AB), la certification Haute Valeur Environnementale (HVE) et Terra Vitis®... sont des démarches volontaires.



La certification AB

Un atelier d'une exploitation ayant satisfait aux différents points du règlement européen de l'agriculture biologique (en accord avec la législation française) peut être certifié AB. Cette certification fait partie des signes officiels de qualité en France. L'agriculture biologique concerne tout ou partie de l'exploitation.



La certification HVE

La certification agro-environnementale se décline en 3 niveaux d'exigences croissantes dont seule la plus élevée donne droit à la mention Haute Valeur Environnementale.

Attention : modifications en 2022 (voir focus HVE p. 43).



La marque Terra Vitis®

Cette démarche, initiée par les producteurs et certifiée par un organisme indépendant, suit un cahier des charges agro-environnemental.



CONNAÎTRE

> La vigne

Le viticulteur doit intégrer le comportement d'une parcelle ainsi que l'historique :

- sensibilité des différents cépages aux maladies ;
- sensibilité selon la situation pédoclimatique et géographique ;
- sensibilité selon les modes de conduite ;
- sensibilité selon les stades phénologiques.

> Les parasites

- biologie des ravageurs et des maladies ;
- facteurs climatiques favorisant les parasites.

> Les mesures prophylactiques

- choix adapté des cépages et des porte-greffes à la plantation en fonction de chaque parcelle ;
- mode de conduite...

> Les techniques alternatives

- biocontrôle (confusion sexuelle, lâchers de faune auxiliaire...);
- désherbage mécanique ;
- épamprage mécanique, manuel...

> Les caractéristiques des spécialités commerciales

- propriétés liées à la substance active ;
- modes d'action, rémanence, risques de résistance ;
- positionnements ;
- caractéristiques toxicologiques, classement, phrases de risque, zone non traitée, délai de rentrée. Voir tableaux des produits.

DÉFINITION

Raisonnement de la protection : stratégie visant à protéger une culture contre ses différents ennemis en analysant les risques qu'ils présentent et en évaluant les éléments naturels de limitation qu'ils rencontrent, à l'opposé de la **lutte systématique**. Elle fait appel à l'intégration de toutes les méthodes dont on dispose :

- agents biologiques (exemple : typhlodromes pour limiter les acariens phytophages nuisibles) ;
- mesures culturales (exemple : ébourgeonnage des troncs pour limiter les 1^{ers} repiquages du mildiou) ;
- variétés tolérantes / résistantes (exemple : porte-greffes tolérants au phylloxera ou au court-noué, variétés résistantes aux maladies cryptogamiques)
- moyens mécaniques et physiques (exemple : filets anti-lapins) ;
- spécialités commerciales, en dernier recours.

Ces objectifs sont communs à toutes les formes d'agriculture mais les outils pour les atteindre diffèrent.

En certification AB, la protection des cultures n'est possible qu'avec des produits inscrits au règlement européen et autorisés en France. Ces produits sont en général d'origine naturelle. (Règlement cadre CEE 834/2007 et règlement d'application CEE 889/2008).

En certification HVE et Terra Vitis®, la protection des cultures est possible avec des spécialités commerciales autorisées en France.

MAÎTRISER LES TECHNIQUES D'INTERVENTION

Gérer :

- les conditions d'utilisation (vent, pluie...);
- le réglage des appareils ;
- la protection de l'applicateur.

Adapter la pulvérisation au développement végétatif.

Éviter les débordements des cuves près des points de remplissage et gérer les effluents phytosanitaires.

ÉVALUER LES RISQUES

Cette évaluation est facilitée et renforcée par un travail collectif, par exemple, dans le cadre des groupes de veille et d'alerte sanitaire du vignoble.

Méthodes et outils d'évaluation du risque :

- observations, seuils de nuisibilité, prévisions météorologiques, sensibilité parcellaire, modèles de simulation des risques parasitaires, Bulletin de Santé du Végétal (BSV) ;
- les observations se font dans l'espace et dans le temps (réseau de parcelles représentatives, extension des observations à d'autres parcelles).

Cette évaluation permet de décider d'intervenir :

Pourquoi ?

Où ?

Quand ?

Avec quoi ?

Comment ?

CERTIFICATION DU CONSEIL PHYTOSANITAIRE

Depuis le 1^{er} octobre 2013, dans le cadre du Plan Ecophyto, tout conseil sur le thème phytosanitaire doit être effectué par un agent issu d'une structure agréée par le Ministère chargé de l'agriculture et titulaire d'un certificat pour ce type de conseil. **Les Chambres d'agriculture participant au Guide des Vignobles Rhône Méditerranée sont agréées par le Ministère en charge de l'agriculture pour leurs activités de conseil indépendant à l'utilisation de produits phytopharmaceutiques** sous le numéro IF01762, dans le cadre de l'agrément multi-sites porté par l'APCA (la Chambre d'agriculture du Var est agréée sous le numéro PA01464).

Avant tout la prophylaxie

La prophylaxie désigne l'ensemble des moyens mis en œuvre dans le but de prévenir l'apparition, la propagation ou l'aggravation de maladies.

Certaines de ces mesures sont plus faciles à préconiser qu'à réaliser. Mais toutes sont essentielles pour diminuer l'*inoculum* de certaines

maladies dans un secteur viticole donné et faciliter la lutte. Pour la plupart d'entre elles, l'efficacité dépend de leur plus ou moins grande généralisation donc de l'aspect collectif.

Le tableau ci-dessous donne quelques exemples de mesures prophylactiques applicables à tout vignoble.

Mesures prophylactiques	Intérêt
Élimination complète des racines après arrachage	Elle permet de lutter contre le court-noué en privant les nématodes de nourriture.
Repos du sol entre 2 plantations	Un repos minimal d'un an est fortement conseillé avant la plantation d'une nouvelle vigne pour limiter les recontaminations du virus du court-noué. Toutefois, seul un repos beaucoup plus long (7 à 10 ans) donne une efficacité satisfaisante.
Drainage du sol	Il permet de limiter le développement des pourritures grise et acide ainsi que du pourridié. La limitation du "flaquage" réduit les possibilités de formation des foyers primaires de mildiou.
Epamprage	Il permet de limiter les foyers primaires de mildiou, de détruire un support de larves de cicadelle vectrice de la flavescence dorée.
Date de taille	Elle permet de limiter les contaminations d'eutypiose si la date est tardive, lorsque la sève est montante.
Brûlage des bois de taille et des vieux bois	Le brûlage des sarments de l'année est conseillé dans les parcelles atteintes de nécrose bactérienne ou de black-rot dans les situations les plus graves surtout si la récolte est mécanique pour ce dernier. Ailleurs il est préférable de conserver cette matière organique. Le brûlage (ou la mise à l'abri des pluies) des vieux bois, des ceps morts est fondamental pour réduire les contaminations par l'eutypiose et contribue à la diminution des <i>inocula</i> de l'esca et du black dead arm.
Destruction des ceps atteints de jaunisses	Cette mesure est indispensable dans la lutte contre la flavescence dorée principalement.
Destruction des repousses de porte-greffe et des vignes abandonnées	Cette mesure est complémentaire dans la lutte contre la flavescence dorée principalement.
Eclaircissage, effeuillage, relevage vertical de la végétation, enherbement maîtrisé, fumure raisonnée...	Tout ce qui réduit la vigueur, l'entassement du feuillage, favorise l'aération des grappes et limite les possibilités de développement des maladies tout en permettant une meilleure pénétration des traitements phytosanitaires dans la végétation.

Les techniques et produits de biocontrôle

CONTEXTE ET ORIENTATIONS

C'est la Loi d'Avenir pour l'Agriculture et l'Alimentation et la Forêt (LAAAF) du 13 octobre 2014 qui oriente les politiques publiques afin de promouvoir et pérenniser les systèmes de production agroécologiques. Elle définit les produits de biocontrôle à l'article L.253-6 du CRPM (Code Rural et de la Pêche Maritime).

UN PRODUIT DE BIOCONTROLE C'EST QUOI ?

Définition officielle de la Note de service DGAL/SDQSPV 2019-48 du 18/01/2019 : les produits de biocontrôle sont "des agents et produits utilisant des mécanismes naturels dans le cadre de la lutte intégrée contre les ennemis des cultures."

Cela se traduit par une mise en place ou le maintien de mécanismes et interactions qui régulent les relations entre espèces dans le milieu naturel. Le principe est fondé sur la gestion des populations d'agresseurs afin de les contenir à un niveau acceptable de dégâts, quantitativement et qualitativement, sur la culture.

Ces produits sont caractérisés en 4 points :

1. Les macro-organismes auxiliaires (ou la technique de "l'agresseur agressé") sont des invertébrés, insectes, acariens ou nématodes utilisés de façon raisonnée pour protéger les cultures contre les attaques des bio-agresseurs. Ces macro-organismes agissent selon plusieurs modes d'action :

- les parasitoïdes parasitent leur hôte pour effectuer une partie de leur développement et provoquent finalement sa mort.
Le contrôle de *Metcalfa pruinosa* par *Neodryinus typhlocybae* illustre ce mode de biocontrôle. Autre exemple : les trichogrammes parasitent les oeufs des tordeuses de la grappe en pondant à l'intérieur et se développent au dépend de l'hôte.
- les prédateurs tuent et dévorent leur proie.
En viticulture, ce mode de biocontrôle est efficace pour contrôler les acariens phytophages (*Eotetranychus carpini*, *Panonychus ulmi*, *Tetranychus urticae*, *Calepitrimerus vitis*...) grâce à des auxiliaires : les Typhlodromes ;
- les nématodes entomopathogènes contaminent l'hôte et libèrent une bactérie qui conduit à la mort de l'hôte.
Pas encore utilisé en viticulture.

2. Les produits phytopharmaceutiques comprenant des micro-organismes (ou la technique de "l'agresseur maîtrisé") sont des champignons, bactéries et virus utilisés pour protéger les cultures contre les ravageurs et les maladies.

Selon la nature des micro-organismes utilisés, les modes de régulation sont différents :

- Les bactéries agissent par production de toxines mortelles, de substances anti-fongiques ou anti-bactériennes. Elles peuvent également limiter le développement de l'agresseur par compétition nutritionnelle.
L'utilisation de *Bacillus thuringiensis* pour lutter contre l'eudémis fait partie de ce type de biocontrôle.
- Les champignons agissent de différentes manières :
 - par compétition nutritionnelle ;
 - par digestion du pathogène ou du ravageur ;
 - par parasitisme ;
 - par émission de substances à action anti-fongique et/ou antibactérienne.
Le mode d'action de *Trichoderma* contre l'esca, en viticulture, entre dans ce cadre, même s'il est insuffisant pour contrôler la maladie.
- Les virus interviennent en détruisant les cellules du ravageur ou directement les bactéries.

3. Les produits phytopharmaceutiques comprenant des médiateurs chimiques comme les phéromones ou les kairomones (ou la technique de "l'agresseur désorienté") sont des substances qui transportent des informations entre les organismes vivants. Elles sont utilisées pour piéger par attraction ou désorienter les ravageurs.

En viticulture, les femelles de Lépidoptères ravageurs (tordeuses

de la grappe) émettent une phéromone pour attirer le mâle et s'accoupler. L'emploi d'une copie synthétique de ces phéromones permet d'une part le suivi des vols par piégeage et d'autre part le contrôle des populations d'insectes par la méthode de confusion sexuelle. Dans ce dernier cas, la diffusion massive de phéromones de synthèse dans l'atmosphère désoriente le papillon mâle, empêche l'accouplement et permet ainsi de rompre le cycle du ravageur avant l'apparition des larves (stade nuisible).

Un autre exemple viticole sur vespère (*Vesperus xatarti*) : le principe de la lutte consiste en un piégeage massif des mâles avant reproduction afin de limiter le niveau de ré-infestation des parcelles.

4. Les produits phytopharmaceutiques comprenant des substances naturelles d'origine végétale, animale ou minérale. Selon la cible et les substances, les modes d'actions diffèrent.

Exemples en viticulture :

Les produits à base de soufre sont couramment utilisés pour lutter contre l'oïdium ; ceux à base de phosphonates de disodium ou de potassium contre le mildiou.

La liste des produits phytopharmaceutiques de biocontrôle est établie par l'autorité administrative : note de Service DGAL régulièrement mise à jour, disponible sur le site internet EcophytoPIC dans le bandeau en haut de page :

Accès thématique aux ressources - protection intégrée des cultures, rubrique Protéger / Produits de biocontrôle.

POURQUOI LE BIOCONTRÔLE ?

L'utilisation de produits de biocontrôle dans le cadre du raisonnement d'une stratégie de protection procure des avantages :

- mieux préserver la faune auxiliaire indigène ;
- limiter les risques de résistance et pérenniser certaines molécules de synthèse, notamment les plus sélectives ;
- répondre aux objectifs du plan Ecophyto qui encourage le développement des produits de biocontrôle dans le cadre de la lutte intégrée contre les ennemis des cultures ;
- comptabiliser à part lors du calcul de l'IFT (Indice de Fréquence de Traitement) ;
- bénéficier de certaines exemptions réglementaires sur les produits listés.

Ces produits de biocontrôle ne permettent pas de résoudre l'ensemble des problèmes sanitaires rencontrés au vignoble. Ils demeurent cependant des outils qui, en s'intégrant dans une stratégie globale, contribuent à réduire l'utilisation d'intrants phytopharmaceutiques.

UNE MÉTHODE DE BIOCONTRÔLE

Utilisation de trichogrammes (micro-hyménoptère proche des guêpes) pour lutter contre les tordeuses de la grappe.

Depuis 2019 est commercialisé un concept visant à lutter contre les pontes de tordeuses. La technique consiste à positionner une centaine de diffuseurs par ha, contenant des oeufs parasités par les trichogrammes, prêts à éclore. La pose interviendra dès le début du vol (3 à 7 jours maximum). Deux poses sont nécessaires pour couvrir la génération (à 15 jours d'intervalle). Chaque diffuseur, accroché au cep ou au palissage à hauteur des grappes, agit pendant 2 semaines.

Après éclosion, ces hyménoptères vont coloniser les pontes de tordeuses présentes dans la vigne.

Les résultats obtenus en expérimentation sont encourageants et avoisinent les 50 % d'efficacité la 1^{ère} année sur eudémis. Cette technique peut être complémentaire à la confusion.

Attention, les trichogrammes restent sensibles à certaines substances actives (dont les soufres). La recherche en cours montre la tolérance de plus en plus importante des trichogrammes à de nombreuses substances actives et du positionnement adapté des programmes en fonction de la date de pose.



LISTE NON EXHAUSTIVE DES PRODUITS DE BIOCONTRÔLE

Leurs efficacités peuvent être limitées, souvent à réserver à des situations d'infestations modérées et en association avec d'autres substances.

La maîtrise de leur utilisation nécessite un encadrement technique, afin de bien déterminer leur positionnement dans le cycle des ravageurs ou parasites visés. Des travaux expérimentaux encore en cours doivent

Lutte contre l'oïdium :

Hormis le soufre, les produits de biocontrôle ont une efficacité partielle sur oïdium et ne sont envisageables qu'en situation de pression faible à modérée. Leur utilisation durant la période de haute sensibilité (floraison-nouaison) n'est pas préconisée et il est conseillé de les associer à du soufre mouillable ou autre spécialité conventionnelle.

permettre à terme de mieux appréhender leur utilisation en programme.

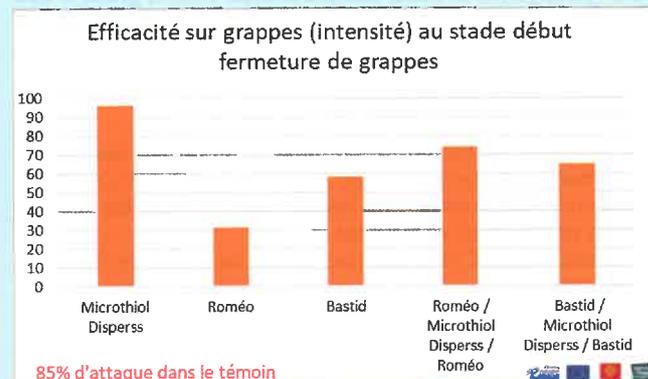
Certains de ces produits sont également autorisés en agriculture biologique, **attention cependant : biocontrôle ne signifie pas forcément autorisé en agriculture biologique et inversement.**

Les spécialités Armicarb, Limocide, Essen'ciel, Prev-am Plus ainsi que le soufre peuvent occasionner des phytotoxicités (brûlures).

Substance active	Exemples de spécialité commerciale
Soufre	Nombreuses spécialités
Bicarbonate de potassium	Armicarb
Hydrogène-carbonate de potassium	Vitisan
Cerevisane	Roméo
COS-OGA	Fytosave, Esdeaine, Mestar, Messenger
Huile essentielle d'orange douce	Limocide, Essen'ciel, Prev-am Ultra, Orocide, Sinala
<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> FZB24	Taegro
<i>Bacillus pumilus</i> QST2808	Sonata
Laminarine	Vinivax, Plantvax

> Expérimentation

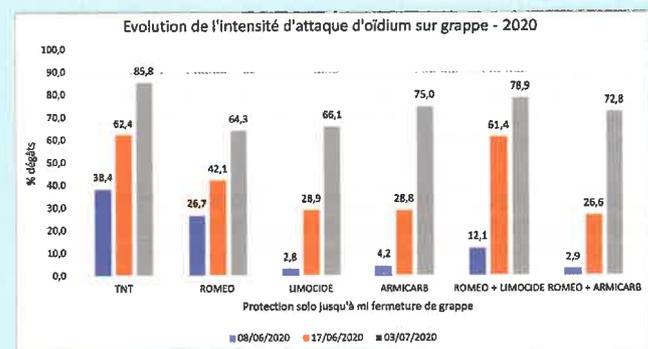
Dans les conditions de l'essai, ici sur forte attaque d'oïdium les efficacités des 2 solutions seules de biocontrôle (Roméo et Bastid) varient de 30 à 60%. Le positionnement de 3 soufres en encadrement de floraison permet d'améliorer cette efficacité pour atteindre des niveaux d'efficacité de l'ordre de 70%. A noter qu'en fin de saison, et compte tenu de la très forte pression, le niveau d'efficacité était quasiment nul. Ces solutions ne sont donc pas adaptées pour un emploi tout au long de la saison en situation à forte pression. Elles doivent être positionnées sur certaines périodes du cycle en préventif strict et en pression faible à moyenne.



Essai : IFV RODILHAN (30) - 2018

Essai 2020 : Rodilhan (30)

Une évaluation sur oïdium à Rodilhan en 2020 permet d'apprécier la protection solo de certains produits de biocontrôle sur oïdium. Les conditions de forte pression permettent de distinguer les produits. Premier constat sur cet essai ; l'association des biocontrôles cités n'apporte aucun gain. Deuxième constat ; lorsque la pression augmente après la floraison, les biocontrôles seuls ne suffisent pas à maintenir une bonne protection. Cependant, on peut voir qu'en début de saison, certains biocontrôles comme l'Armicarb ou le Limocide apportent une efficacité intéressante en solo et se montrent en bons candidats pour une intégration dans un programme de traitement en substitution de produit.



Lutte contre le mildiou :

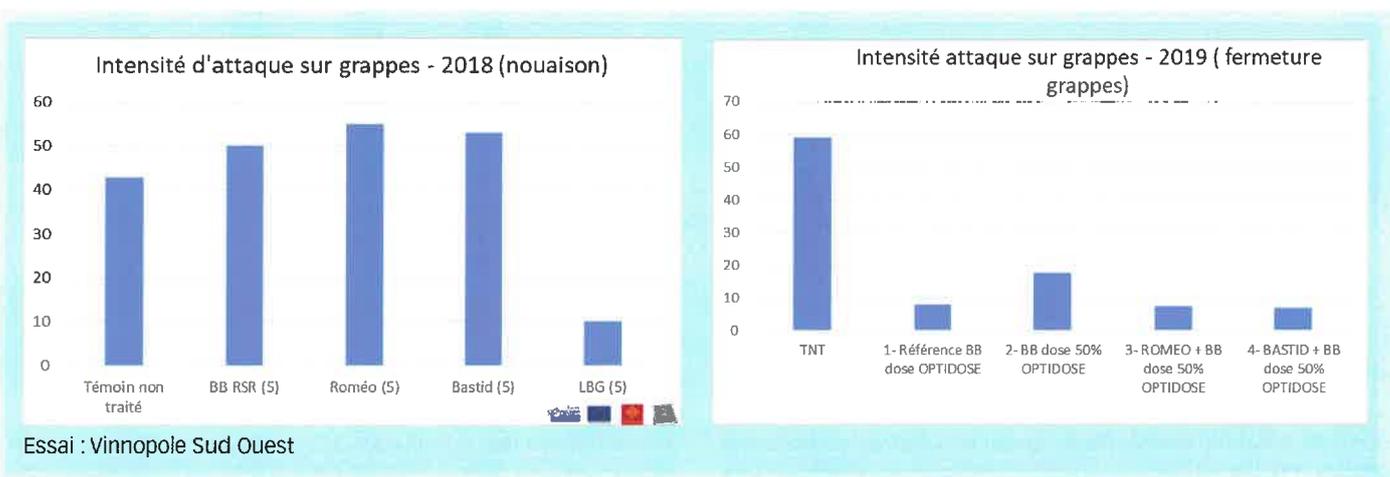
La plupart des produits de biocontrôle sont recommandés en association avec un autre fongicide (cuivre ou spécialité conventionnelle) à dose réduite afin de réduire les IFT. **Le cuivre n'est pas une subs-**

tance active entrant dans la liste des fongicides de biocontrôle de la DGAL.

Substance active	Exemple de spécialité commerciale
Cerevisane	Roméo
COS-OGA	Fytosave, Esdeaine, Mestar, Messenger
Huile essentielle d'orange douce	Limocide, Essen'ciel, Prev-am Ultra, Orocide, Sinala
Phosphonate de potassium	LBG-01F34, Etonan, Tenrok, Phytosarcan, Savial forte
Disodium phosphonate	Redeli

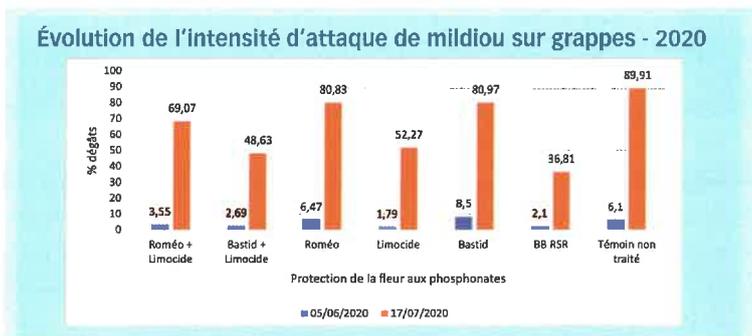
Sur mildiou, les essais conduits dans le cadre du projet RESAP Biocontrôle, présentent des résultats contrastés sur les 2 années d'étude. En 2018, la pression a été très virulente, ne permettant pas d'avoir une efficacité avec le cuivre (lessivage). Dans ces conditions, le phosphonate de potassium (LBG 01F34) montre son intérêt en raison de sa systémie.

En 2019, sur une pression moyenne, nous avons pu mettre en évidence la pertinence des solutions en association avec des doses réduites de cuivre. A noter, toutefois, qu'une très forte contamination fin juin, n'a pas permis, dans le cadre de ces stratégies de garantir cette efficacité en fin de saison.



Essai 2020 : Lisle sur Tarn (81) sur Mauzac

Une évaluation sur mildiou en condition de forte pression mildiou permet également d'évaluer les produits de biocontrôle avec 2 applications de phosphonates sur l'encadrement de la floraison (sauf sur les modalités BB RSR Disperss et Témoin Non Traité). Sur cet essai, une fois encore, les associations de biocontrôle n'apportent rien de plus et dans des conditions comme celles-ci, les Stimulateurs de Défense des Plantes (Roméo, Bastid) ne sont pas efficaces. En tenant compte de la pression et du niveau de dégât observé sur la modalité traitée au cuivre, seul le Limocide donne satisfaction.



Lutte contre la pourriture grise :

Dans l'arc méditerranéen la pourriture grise n'est pas une problématique particulière. Pour cette raison les produits autorisés sont peu utilisés. Dans notre région la prophylaxie est à privilégier.

Substance active	Exemple de spécialité commerciale
<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> FZB24	Taegro
<i>Bacillus subtilis</i> QST713	Rhapsody
<i>Aureobasidium pullulans</i>	Botector
<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> subsp. <i>plantarum</i>	Amylo-X WG
Cerevisane	Roméo, Julietta
Bicarbonate de potassium	Armicarb
Hydrogeno-carbonate de potassium	Vitisan
EugénoI, Géraniol, Thymol	Mevalone, Yatto, Nirka
<i>Trichoderma atroviride</i> souche SC1	Vintec
<i>Metschnikowia fructicola</i>	Noli

Lutte contre les maladies du bois :

Produits à base de champignons antagonistes en protection des plaies de taille :

Ces solutions de biocontrôle présentent une efficacité en laboratoire. Par contre, au champs en situation de contamination artificielle les résultats n'ont pas été confirmés. La principale limite de ces solutions réside dans la qualité de l'application (protéger toutes les plaies) et les conditions météorologiques pour assurer leur développement. Nous

ne disposons pas d'éléments pour apporter une recommandation sécurisée quant à leur application. Des études de long terme sont en cours pour évaluer leur pertinence pour réduire les symptômes.

Substance active	Exemple de spécialité commerciale
<i>Trichoderma atroviride</i> souche I - 1237	Esquive WP
<i>Trichoderma atroviride</i> souche SC1	Vintec

Lutte contre les tordeuses de la grappe :

Origine micro-organismes :

Les *Bacillus thuringiensis* sont présents en viticulture depuis le début des années 1980.

Substance active	Exemple de spécialité commerciale
<i>Bacillus thuringiensis</i> Kurstaki	Bacivers, Bactura DF, Dipe! DF
<i>Bacillus thuringiensis</i> Kurstaki EG2348	Lepinox Plus
<i>Bacillus thuringiensis</i> Azawai	Xentari
<i>Bacillus thuringiensis</i> Kurstaki SA11	Delfin
<i>Bacillus thuringiensis</i> Kurstaki BP54	Doctrin

Origine macro-organisme

Ces micro-hyménoptères parasitent les œufs de tordeuses. Cette solution est disponible depuis 2019 (voir p. 9).

Substance active	Exemple de spécialité commerciale
<i>Trichogramma</i> sp.	Tricholine Vitis (eudémis, cochylys, pyrale du Daphné...)

Origine médiateurs chimiques : phéromones

Cette technique de biocontrôle sur eudémis et cochylys est vulgarisée depuis 1997. Elle est basée sur la mise en confusion sexuelle du vignoble traité avec la phéromone artificielle (synthèse de celle émise par les femelles) afin de perturber la rencontre entre le mâle et la femelle et

ainsi empêcher leur reproduction. Elle nécessite souvent une organisation collective pour la mise en place d'îlots confusés de surfaces suffisantes.

Substance active	Exemple de spécialité commerciale
Acétate de Z9 dodecényle	Rak 1 (cochylys)
EZ9 dodecadiényle acétate + N-Dodecyl acétate	Rak 2 New (eudémis)
E/Z9 dodecényle acétate + E, E/Z7, 9 dodecadiényle acétate	Rak 1 + 2 Mix (eudémis et cochylys)
E7 Z9 Dodecadiényle acétate	Isonet 2, isonet L, E
(E-Z)-7, 9 dodecadien-1-yl acétate	Lobetec, Celada, Biootwin, Explovo Vit (par pulvérisation), Checkmate Puffer LB (eudémis)
(E-Z) 7,9 dodecadien-1-yl acétate + (Z)-9-dodecén-1-yl acétate	Checkmate Puffer LB et EA, Weintec, Biootwin LE (eudémis et cochylys)
(Z)-11 hexadécénal + (Z)-13 octadécénal	Cryptotec (pyrale du Daphné : <i>Cryptoblabes gnidiella</i>)

Lutte contre les cicadelles :

Des solutions de biocontrôle sont autorisées sur les cicadelles.

Ces spécialités ne sont toutefois pas retenues dans le cadre de

la lutte obligatoire contre les cicadelles de la flavescence dorée dans l'attente par l'ANSES de données complémentaires.

Substance active	Exemple de spécialité commerciale
Huile essentielle d'orange douce	Limocide, Essen'ciel, Prev-am Ultra, Orocide, Sinala (cicadelle verte uniquement)
Kaolin Calcine	Sokalciarbo WP, Baïkal WP, Argical Pro (cicadelle verte uniquement)
Carbonate de calcium	Calsun, Calshield (cicadelle verte uniquement)



Lutte contre les escargots :

Les escargots n'échappent pas au biocontrôle. Trois spécialités commerciales sont autorisées à base de phosphate de fer en apport granulés : Ironmax Pro, Sluux HP et Baboxx.

Lutte contre les adventices et épamprage :

L'acide pélagronique est la seule substance active de biocontrôle en herbicide de contact. Sa dose hectare est de 16 l à appliquer. Dans la pratique, une concentration de la bouillie est préconisée à 8 %. Ce même produit est autorisé en épamprage (à la dose de 8 l par hecto-

litre) sur des repousses n'excédant pas les 20 cm et sur vignes de plus de 4 ans à la même concentration. Nom commercial de la spécialité de référence : Beloukha.



Une liste des produits de biocontrôle toutes cultures, est régulièrement mise à jour. Elle est disponible sur le site EcophytoPIC :



Biovimed*

Des stratégies innovantes de protection avec les biocontrôles

Pour tenir compte de l'évolution du contexte climatique, des stratégies innovantes d'intégration des biocontrôles ont été testées en 2022. Les partenaires du projet ont évalué l'efficacité de produits de biocontrôle contre l'oïdium et le mildiou dans le contexte d'évolution climatique. Contre l'oïdium, l'objectif est de remplacer le soufre en période de fortes chaleurs et de stress hydrique pour éviter les risques de fortes brûlures, comme cela avait été observé en 2019 (voir QR code ci-dessous).

Contre le mildiou, l'objectif est de limiter les risques de contamination précoce, tout en limitant les apports de cuivre. Les stratégies d'application des biocontrôles ne tiennent pas compte des règles actuelles de déclenchement de la protection (voir Guide des Vignobles 2022/2023). Les 1^{ers} traitements sont réalisés avec des produits de biocontrôle très précocement sur des stades végétatifs où aucun traitement n'est actuellement réalisé. L'objectif est de sécuriser l'implantation de la

solution de biocontrôle en limitant le risque de contamination primaire. La protection au cuivre est généralisée 2 semaines après l'apparition des symptômes sur la parcelle.

Les essais ont été mis en place sur 14 parcelles du pourtour méditerranéen (8 mildiou et 6 oïdium). Les résultats présentés ci-dessous sont représentatifs des tendances observées sur l'ensemble des dispositifs en 2022.

OIDIUM

Toutes les modalités d'un essai (à part le témoin non traité) reçoivent les mêmes traitements (4 applications) en début de saison soit de 4 à 8 kg/ha de soufre mouillable par application en fonction du volume végétatif et du stade phénologique. A partir de la nouaison, les traitements sont différents.



voir Guide des Vignobles 2020/2021, p. 130 : "Coup de chaleur" du vendredi 28 juin 2019

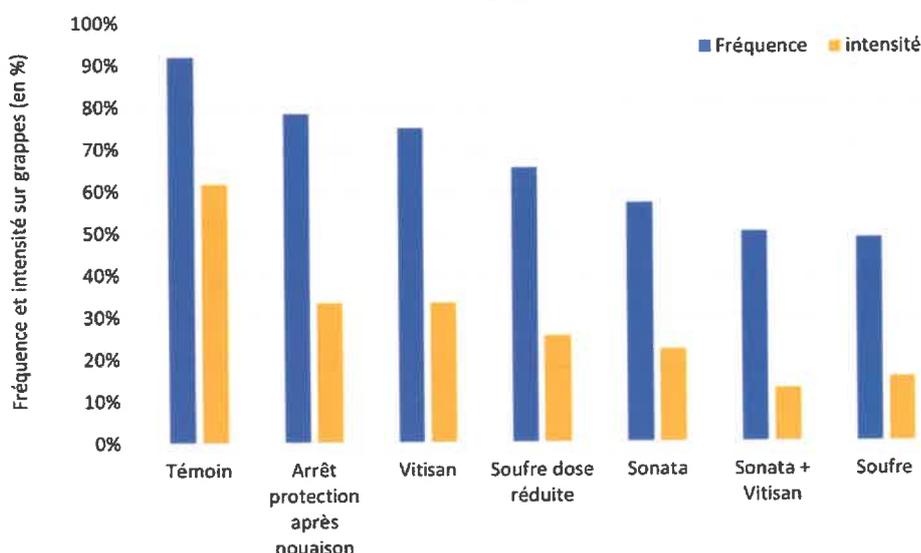


STADE MODALITES	3 - 4 feuilles étalées	6 - 7 feuilles étalées	8 - 9 feuilles étalées	Début floraison	Nouaison	Bales à taille de 6 - 8 mm	Fermeture de la grappe		Coût €/ha*
Soufre					SM 8 kg/ha	SM 8 kg/ha	SM 8 kg/ha	SM 12,5 kg/ha	113,05
Soufre dose réduite					SM 4 kg/ha	SM 4 kg/ha	SM 4 kg/ha	SM 4 kg/ha	74,10
Soufre puis Sonata					Sonata 5 l/ha	Sonata 5 l/ha	Sonata 5 l/ha	Sonata 5 l/ha	147,70
Soufre puis Vitisan	SM 4 kg/ha	SM 5 kg/ha	SM 6 kg/ha	SM 8 kg/ha	Vitisan 6 kg/ha	Vitisan 6 kg/ha	Vitisan 6 kg/ha	Vitisan 6 kg/ha	237,14
Soufre puis Sonata + Vitisan					Sonata 5 l/ha Vitisan 6 kg/ha	Sonata 5 l/ha Vitisan 6 kg/ha	Sonata 5 l/ha Vitisan 6 kg/ha	Sonata 5 l/ha Vitisan 6 kg/ha	341,14
Arrêt de protection après nouaison					43,70
Témoin non traité	.	.	.						

SM: soufre mouillable

* source Coût des fournitures en viticulture et œnologie 2022.

Fréquence et intensité d'oïdium sur grappes (fermeture de la grappe) - essai de la CA 84
2022



Pour évaluer l'intérêt d'un produit de biocontrôle, il convient de comparer son comportement à celui de la modalité "arrêt protection après nouaison".

Dans l'essai de la CA 84, la modalité "soufre" présente des dégâts d'oïdium inférieurs à la modalité "arrêt de la protection après nouaison". Dans les conditions de l'essai le Vitisan seul n'apporte aucune efficacité par rapport à "l'arrêt de protection après nouaison". Le Sonata seul est comparable à la dose réduite de soufre. L'efficacité

de l'association des 2 produits de biocontrôle (Sonata + Vitisan) est comparable à celle de la référence soufre.

Dans un essai similaire de la CA 83, l'ensemble des modalités traitées ont des niveaux d'attaque très proches et comparables à celui de la modalité "arrêt de la protection après nouaison" : les traitements réalisés après le stade "nouaison" ont eu peu d'impact sur le développement de l'oïdium, y compris avec le soufre.

MILDIU :

Les 2 essais suivants, réalisés respectivement par l'IFV et la CA 84, ont pour objectif de valider l'intérêt des produits de biocontrôle en début de saison, avant l'apparition des contaminations primaires, avec un début de protection dès le stade 2-3 feuilles étalées. Les traitements sont renouvelés tous les 7 jours. Les modalités testées ont une trame commune, mais diffèrent sur quelques modalités.

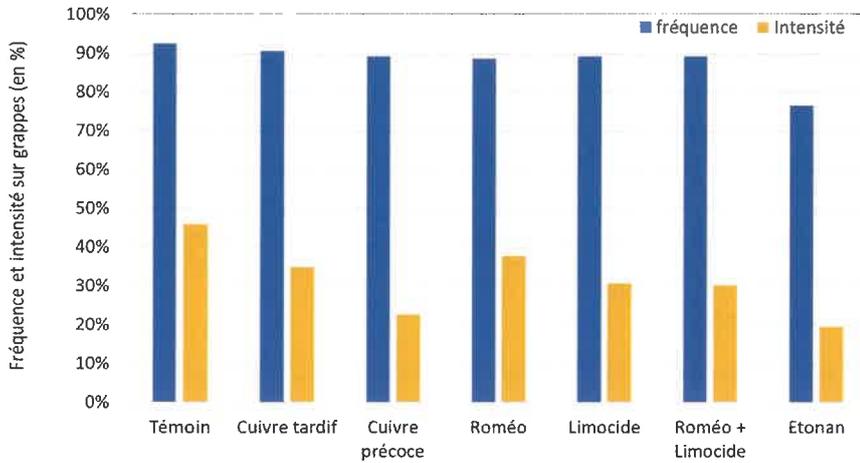
Pour les différentes modalités cupriques, la dose de cuivre utilisée est celle recommandée par l'OAD Décitrait, de 75 g à 750 g de cuivre métal. Les 2 essais présentés ci-dessous ont été réalisés en conditions de contamination artificielle et brumisation, pour augmenter la pression de mildiou, naturellement très faible compte tenu des conditions météorologiques en 2022.

Pour les modalités Roméo et Etonan les 2 premières applications ont été réalisées avec un appareil à jet projeté, donc les traitements ont été raisonnés en concentration sur une base de 1000 l/ha, et le volume de bouillie réellement appliqué a été de 300 l/ha. Pour le Roméo dose AMM 0,25 kg/ha dans 1000 l soit la dose réellement appliquée de 0,075 kg pour 300 l de bouillie/ha. Même calcul réalisé pour l'Etonan soit 1,3 l pour 300 l de bouillie/ha.

Dans l'essai de l'IFV, les produits de biocontrôle ont été utilisés jusqu'à ce que les traitements débutent sur la modalité "cuivre tardif". A partir de cette date, les produits de biocontrôle sont remplacés par du cuivre. Pour évaluer l'intérêt des traitements précoces, il convient de comparer les différentes modalités au "cuivre tardif".

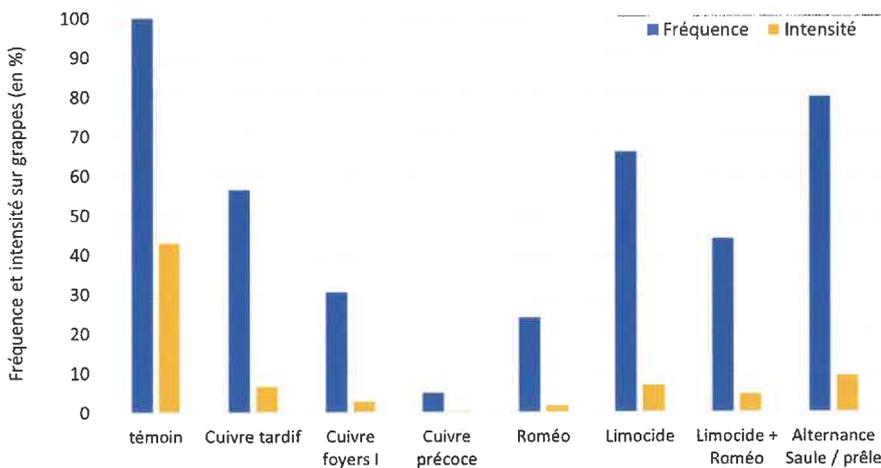
	Stades phénologiques								
	2 à 3 feuilles étalées	5 à 6 feuilles étalées	Inoculation 1 ^{ers} symptômes	10 à 12 feuilles étalées	Début floraison	Fin floraison	Nouaison	Fermeture de la grappe	
Témoin		Ø					Ø		
Cuivre tardif		Ø			Ø				
Cuivre précoce	BB 0,375 kg/ha	BB 0,375 kg/ha			BB 0,9 kg/ha	BB 0,9 kg/ha			
Roméo	0,075 kg/ha	0,075 kg/ha			0,250 kg/ha	0,250 kg/ha			
Limocide	0,8 %	0,8 %			0,8 %	0,8 %			
Roméo + Limocide	0,075 kg/ha + 0,8 %	0,075 kg/ha + 0,8 %			0,250 kg/ha + 0,8 %	0,250 kg/ha + 0,8 %			
Etonan	1,3 l/ha	1,3 l/ha			4 l/ha	4 l/ha			
							BB de 1,05 à 1,75 kg/ha		

Fréquence et intensité de mildiou sur grappes (fermeture de la grappe) - essai IFV 2022



Toutes les modalités traitées ont des niveaux d'attaques très proches. Les meilleures efficacités sont obtenues avec le phosphonate de potassium et les apports de cuivre précoces. Les autres produits de biocontrôle n'ont aucune efficacité = niveau d'attaque identique à la modalité "cuivre tardif". Des résultats similaires, absence d'efficacité des produits de biocontrôle d'origine naturelle (Limocide, Roméo, alternance saule/prêle) ont été obtenus sur un autre essai (non développé ici) par le Groupement Régional d'Agriculture Biologique (GRAB), sur une parcelle avec une très faible pression parasitaire.

Fréquence et intensité de mildiou sur grappes (fermeture de la grappe) - essai CA84 2022



Dans l'essai de la CA 84, les produits de biocontrôle ont été utilisés seuls durant toute la saison. Ce sont donc des stratégies "zéro cuivre".

Dans ces conditions de forte pression parasitaire, toutes les modalités réduisent les dégâts de mildiou par rapport au témoin non traité, d'au moins 80 %. Les modalités Limocide, Limocide + Roméo, l'alternance saule/prêle présentent des efficacités proches, notamment en intensité d'attaque.

Le produit Roméo, appliqué seul, réduit de 99 % les dégâts sur grappes par rapport au témoin non traité. Cette efficacité est légèrement inférieure à celle du cuivre (cumul de 3 kg de cuivre métal). Malgré un coût nettement supérieur, ce résultat est encourageant en termes d'alternatives. L'alternance saule/prêle, bien qu'inférieure aux autres produits de biocontrôle, permet tout de même une efficacité de 75 % par rapport au témoin.

Remarques				Contaminations	Apparition des foyers primaires	2 semaines après foyer primaire				
Stades phénologiques	3-4 feuilles étalées	5-6 feuilles étalées	7-8 feuilles étalées	9-10 feuilles étalées	10 % floraison	Pleine floraison	Fin floraison	Baies à taille de pois 7-8 mm	Baies à taille de pois 9-10	Coût €/ha*
Cuivre tardif	•						BB 3 kg/ha	BB 3,75 kg/ha	BB 3 kg/ha	62,89
Cuivre foyers					BB 1 kg/ha	BB 1,5 kg/ha	BB 3 kg/ha	BB 3,75 kg/ha	BB 3 kg/ha	79,01
Cuivre préventif	BB 0,5 kg/ha	BB 0,5 kg/ha	BB 0,5 kg/ha	Contaminations 0,5 kg/ha	BB 0,25 kg/ha	BB 0,25 kg/ha	BB 0,25 kg/ha	BB 0,25 kg/ha	BB 0,25 kg/ha	91,91
ROMEO	0,25 kg/ha	310,5								
LIMOCIDE	1,6 l/ha	319,68								
ROMEO + LIMOCIDE	Romeo 0,25 kg/ha + Limocide 1,6 l/ha	630,18								
EQUISET et SALIX en alternance	Equiset 2 l/ha	Salix 5 l/ha	Equis et 2 l/ha	Salix 5 l/ha	Equiset 2 l/ha	Salix 5 l/ha	Equiset 2 l/ha	Salix 5 l/ha	Equiset 2 l/ha	272

BB = BB Rsr Disperss nc

*source Coût des fournitures en viticulture et œnologie 2022.

CONCLUSIONS :

Dans les conditions climatiques très particulières (voir focus changement climatique p. 20) de cette année 2022, le bénéfice apporté par les produits de biocontrôle est très variable selon les essais.

Sur les essais oïdium, les efficacités sont globalement faibles. L'association de 2 produits de biocontrôle, aux modes d'actions complémentaires, peut améliorer l'efficacité par rapport aux produits utilisés seuls, mais pas systématiquement et en augmentant fortement le coût de la stratégie.

Sur les essais mildiou, les efficacités du Limocide et du Roméo ont été très variables selon les essais. Sur cette campagne, l'association des 2 produits n'apporte pas d'intérêt particulier.

Pour le raisin de table, des essais spécifiques sur la sélectivité

(brûlures/marquages) sont également mis en place afin d'évaluer l'absence d'effets non intentionnels sur les grappes. Si le Vitisan a déjà été expérimenté (pas d'impact de brûlures ou de marquages), il est important de s'assurer que les autres spécialités ne dégradent pas l'intégrité et la qualité visuelle des raisins. Sur l'ensemble des essais des partenaires, un seul cas de brûlure a été observé : une application en début de saison de Limocide à la concentration de 0,6 %, associé à une dose réduite de cuivre et de soufre (essai oïdium de la CA 83). Compte tenu de la variabilité d'efficacité de chaque produit, il est nécessaire de les évaluer dans différents contextes pour mieux appréhender leur comportement. Ces travaux seront poursuivis en 2023 et 2024.

*Projet financé par FranceAgrimer en région PACA. Partenaires du projet : IFV, Chambres d'agriculture 13, 84, 83, La Tapy, GRAB.

Les Préparations Naturelles Peu Préoccupantes (PNPP)

Il existe 2 catégories de produits nécessitant une procédure réglementaire d'Autorisation de Mise sur le Marché (AMM délivrée par l'ANSES) pour être commercialisés, préconisés et utilisés : les produits de protection des plantes appelés aussi produits phytopharmaceutiques et les matières fertilisantes et supports de culture sauf si, par dérogation pour ces dernières, elles répondent à une norme d'application obligatoire par arrêté (NFU) ou sont conformes au règlement européen sur les engrais.

Le dispositif PNPP (préparations naturelles peu préoccupantes), initié en 2009, a été repris par les dispositions de la loi d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt n°2014-1170 du 13 octobre 2014.

Les PNPP sont définies dans l'article 50 de cette loi, qui modifie l'article L 253-1 du code rural et de la pêche maritime :

"Une préparation naturelle peu préoccupante est composée exclusivement soit de substances de base, au sens de l'article 23 du règlement (CE) n° 1107/2009 du Parlement européen et du Conseil, du 21 octobre 2009, concernant la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques et abrogeant les directives 79/117/CEE et 91/414/CEE du Conseil, soit de substances naturelles à usage biostimulant. Elle est obtenue par un procédé accessible à tout utilisateur final. Les substances naturelles à usage biostimulant sont autorisées selon une procédure fixée par voie réglementaire."

PNPP fabriquées à partir de substances de base

Les substances de base, telles que définies à l'article 23 du règlement 1107/2009, sont des substances à intérêt phytosanitaire, mais dont l'utilisation principale est autre que la protection des plantes (ex : denrées alimentaires). Elles ne doivent donc présenter aucun effet nocif sur la santé humaine ou animale, et aucun effet inacceptable sur l'environnement. Ces substances bénéficient d'une procédure d'approbation simplifiée au niveau européen, et leur approbation est

à durée illimitée.

Les PNPP contenant exclusivement des substances de base sont exemptées d'AMM pour leur utilisation (article 28 - 2. - a) du règlement (CE) 1107/2009.

Actuellement, 24 substances de base sont approuvées au niveau communautaire :

- Bicarbonate de sodium (2015)
- Bière (2017)
- Charbon argileux (2017)
- Chitosane (2022)
- Chlorhydrate de chitosane (2014)
- Eau oxygénée (2017)
- Écorce de saule (*Salix cortex*) (2015)
- Extrait d'*Allium cepa* (2021)
- Farine de graines de moutarde (2017)
- Fructose (2015)
- Chlorure de sodium (2017)
- Huile de tournesol (2016)
- Huile d'oignon (2018)
- Hydroxyde de Calcium (2015)
- L-cystéine (2020)
- Lactosérum (Petit-lait) (2016)
- Lait de vache (2020)
- Lécithines (2015)
- Ortie (*Urtica sp.*) (2017)
- Phosphate de diammonium (2016)
- Prêle (*Equisetum arvense*) (2014)
- Saccharose / sucrose (2014)
- Talc E553b (2018)
- Vinaigre (2015)

Attention, ces substances sont autorisées en tant que substances de base pour un usage donné ou une gamme d'usages.



Nom courant	Année d'inscription	Usage vigne	Conditions d'utilisation	Autorisé en AB
Bicarbonate (hydrogénocarbonate) de sodium	2015	fongicide oïdium	BBCH 12 à 89 ; dose 2,5 à 5 kg/ha de substance active ; 1 à 8 applications à intervalle de 10 jours ; éviter les applications en plein soleil ; DAR 1 jour	oui
Bière	2017	piège à limaces couvert, toutes cultures	en localisé dans un piège couvert, 1 à 5 applications, maximum 1 piège / m ²	oui
Chlorure de sodium	2017	fongicide oïdium	BBCH 10 à 57 ; dose 1,2 à 4 kg/ha de substance active ; 1 à 2 applications ; maxi 6 kg/ha / 12 mois (de préférence ne pas pulvériser chaque année, uniquement en cas d'urgence) ; DAR 30 jours	oui
Chlorure de sodium	2017	insecticide tordeuses de la grappe (Eudemis)	BBCH 55-57 / 75-77 / 83-91 ; dose 1,2 à 3,6 kg/ha de substance active ; 1 à 3 applications ; maxi 6 kg/ha / 12 mois (de préférence ne pas pulvériser chaque année, uniquement en cas d'urgence) ; DAR 30 jours	oui
Eau oxygénée	2017	désinfection d'outils	solution prête à l'emploi (< 5%) ; attendre 30 secondes après le nettoyage des outils	oui
Ecorce de saule (Salix cortex)	2015	fongicide mildiou / oïdium	BBCH 10 à 57 ; dose 0,222 à 0,666 kg/ha de substance active ; 2 à 6 applications à intervalle de 7 jours ; pas d'application par forte température (>28°C) ; pas de DAR	oui
Fructose	extension 2020	fongicide mildiou	BBCH 10 à 57 ; dose 0,01 à 0,02 kg/ha ; applications avant 9h (heure solaire) ; jusqu'à 12 applications à 15 jours d'intervalle	oui
Fructose	2020	insecticide (cicadelle de la flavescence dorée)	BBCH 17 à 57 (non utilisable en lutte obligatoire) ; dose 0,015 kg/ha, 3 applications à 7 jours d'intervalle, application tôt le matin, avant 9h ; utilisation en mélange avec le saccharose conseillée	oui
Lactosérum (petit-lait)	extension 2021	fongicide mildiou	BBCH 10 à 57 ; dose 0,36 à 2,4 kg/ha de substance active ; applications à 7 à 10 jours d'intervalle ; appliquer sous le soleil de préférence le matin	oui
Lait de vache	2020	fongicide oïdium	BBCH 07 à 57 ; dose 0,01 à 0,12 kg/ha ; applications avant 9h (heure solaire) ; 3 à 6 applications à 6 à 8 jours d'intervalle	oui
Lécithines	2015	fongicide mildiou / oïdium	BBCH 11 à 85 ; dose 0,075 à 0,225 kg/ha de substance active ; 3 à 12 applications à intervalle de 5 jours ; DAR 30 jours	oui
Ortie (<i>Urtica sp.</i>)	2017	acaricide	jusqu'au stade BBCH 89 ; dose 4,5 à 9 kg/ha de substance active ; 1 à 6 applications à intervalle de 7-21 jours ; DAR 7 jours	oui

Nom courant	Année d'inscription	Usage vigne	Conditions d'utilisation	Autorisé en AB
Ortie (<i>Urtica sp.</i>)	2017	fongicide mildiou	jusqu'au stade BBCH 89 ; dose 4,5 à 9 kg/ha de substance active ; 1 à 6 applications à intervalle de 7-15 jours ; DAR 7 jours	oui
Prêle (<i>Equisetum arvense</i>)	2014	fongicide mildiou / oïdium	BBCH 10 à 57 ; dose 0,2 à 0,6 kg/ha de substance active ; 2 à 6 applications à intervalle de 7 jours ; pas de DAR	oui
Saccharose / sucrose	2014	fongicide mildiou (extension 2020)	BBCH 10 à 57 ; dose 0,01 à 0,02 kg/ha ; applications avant 9h (heure solaire) ; jusqu'à 12 applications à 7 jours d'intervalle	oui
Saccharose / sucrose	2020	insecticide (cicadelle de la flavescence dorée)	BBCH 17 à 57 (non utilisable en lutte obligatoire) ; dose 0,015 kg/ha, 3 applications à 7 jours d'intervalle, application tôt le matin, avant 9h	oui
Vinaigre	2015	désinfection d'outils	diluer 50 mL dans 1 L d'eau froide	oui
Charbon argileux	2017	fongicide esca : enfouissement des granulés dans le sol	500 kg/ha, 1 application / 3 ans	non
Chitosane	2022	champignons pathogènes et bactéries	BBCH 10 à 79 ; dose 0,1 à 0,4 kg/ha ; 4 à 8 applications à intervalles de 2 semaines	non
Talc E553b	2018	fongifuge oïdium	BBCH 20 ; dose 12,75 kg/ha ; 2 à 5 applications à 3 à 4 semaines d'intervalle	non

Mise à jour le 21/11/2022

PNPP fabriquées à partir de biostimulants

Les articles D255-30-1 à D255-30-3 du code rural et de la pêche maritime précisent les dispositions applicables aux substances naturelles à usage biostimulant et aux PNPP en contenant.

Une substance naturelle à usage biostimulant peut être d'origine végétale, animale ou minérale, à l'exclusion des micro-organismes, et ne doit pas être génétiquement modifiée.

Elle est obtenue par un procédé accessible à tout utilisateur final, c'est-à-dire non traitée ou traitée uniquement par des moyens manuels, mécaniques ou gravitationnels, par dissolution dans l'eau ou dans l'alcool, par flottation, par extraction l'eau ou par l'alcool, par distillation à la vapeur ou par chauffage uniquement pour éliminer l'eau.

Toute publicité commerciale pour les PNPP composées exclusivement de substances naturelles à usage biostimulant ne peut comporter d'autres allégations que celles relatives à leur caractère naturel et à usage biostimulant dans le cadre général des matières fertilisantes et supports de culture (et notamment aucune allégation phytosanitaire).

L'arrêté du 27 avril 2016 modifié précise que sont autorisées en tant que substances naturelles à usage biostimulants les parties consommables de plantes utilisées en alimentation animale ou humaine qui entrent dans la composition d'une PNPP conforme au cahier des charges "plantes consommables".

Par ailleurs, ont été autorisés en tant que substances à usage biostimulants la prêle des champs (décoction et infusion des parties aériennes) et le saule (infusion d'écorces et de tiges).

UTILISATION EN VITICULTURE BIOLOGIQUE

Les biostimulants ne sont pas considérés en France ni comme des engrais ou amendements, ni assimilés à des produits phytopharmaceutiques. Ils n'entrent donc pas dans le cadre de l'annexe I du règlement européen, ni dans celui de l'annexe II. Rien ne s'oppose à leur utilisation en agriculture biologique, sans procédure complémentaire (position officielle du CNAB de l'INAO du 5 juillet 2016).

