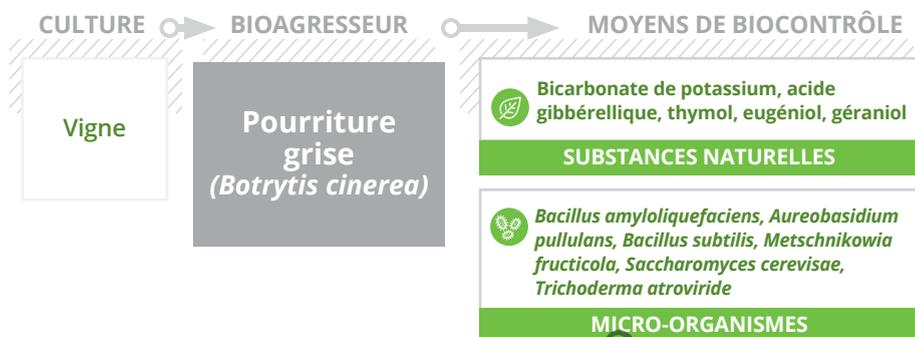


# Protection contre la pourriture grise sur vigne



Cette solution est présentée dans le Contrat de solutions (fiche 66).

La pourriture grise causée par *Botrytis cinerea* est une maladie cryptogamique très atypique : elle fluctue fortement selon les millésimes et leur profil météorologique.

De ce fait, elle est très difficile à prévoir et à anticiper. De nombreux facteurs externes ou physiologiques connus jouent sur son développement. En viticulture, la voie du **biocontrôle** pour lutter contre cette maladie est développée depuis plusieurs années et **plus d'une dizaine de produits** sont aujourd'hui homologués et disponibles, dont divers micro-organismes.

## DÉGÂTS CAUSÉS PAR *BOTRYTIS CINEREA*

*Botrytis cinerea* est un **champignon parasite et saprophyte**, il se développe sur des tissus vivants, mais aussi sur les blessures, des parties sénescentes ou nécrosées du végétal. Il est ubiquiste et affecte de nombreuses cultures.

Sur la vigne, **les dégâts** les plus visibles et impactant la récolte apparaissent **sur les grains de raisin, à partir de la véraison jusqu'à la vendange**. On observe un dense tapis de moisissures gris-marron qui s'étend sur la surface des baies.

Le botrytis se développe dès le début de la saison, notamment à la floraison, sur les pièces florales sénescentes et les plaies occasionnées par leur abscission. On peut aussi le trouver sur les feuilles mais de façon plus anecdotique, sauf en cas de pluviométrie printanière très abondante. Il s'exprime lors du développement et du murissement des baies qui deviennent de plus en plus sensibles jusqu'à la vendange (pellicule qui s'affine, micro-fissures...).

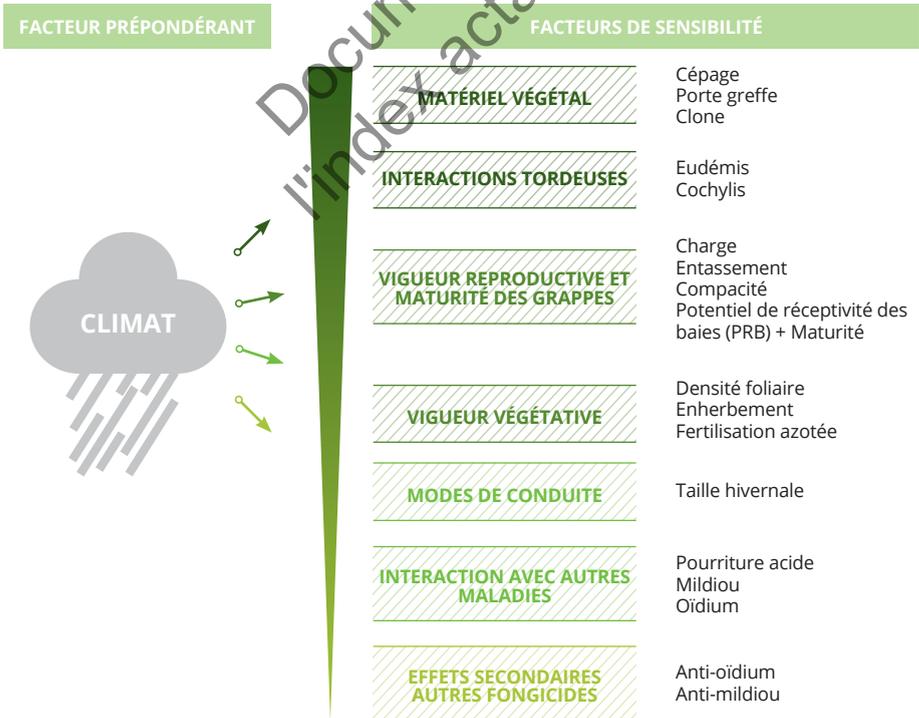
Les dégâts de pourriture grise à la vendange ont des **conséquences quantitatives (perte de récolte) et surtout qualitatives** : même un pourcentage minime de baies botrytisées peut modifier fortement la qualité organoleptique du vin, à partir de seulement 5% de grappes touchées (Ky *et al.*, 2012).



Baies de merlot noir touchées par *B.cinerea* ; débris foliaires infectés dans les grappes. © IFV

Les facteurs qui influencent le développement de la maladie sont nombreux et maintenant bien connus pour les principaux (Figure 1). **Le facteur décisif est le climat de fin saison, de la véraison à la maturité des baies** : une météo humide à cette étape peut entraîner une apparition rapide des symptômes et dégâts.

FIGURE 1 : LES PRINCIPAUX FACTEURS DE DÉVELOPPEMENT DU BOTRYTIS (Davidou *et al.*, 2015)



## MODE D'ACTION DES MOYENS DE BIOCONTRÔLE

Actuellement, deux grands types de produits de biocontrôle sont disponibles sur le marché contre *B.cinerea* en viticulture :

1. **Micro-organismes vivants** : ils font intervenir des bactéries ou des champignons à action compétitrice. Le développement de ces micro-organismes sur les grappes de vigne limite celui de *B.cinerea*. Selon les produits, la compétition peut être spatiale, nutritive ou par la production de composés toxiques (phénomène d'antibiose).

2. **Produits d'origine naturelle** :

- **À action directe fongicide** : ces produits vont directement cibler les spores et mycélium de *B.cinerea*.
- **À action physiologique** : l'acide gibbérélique est à base d'une phytohormone qui va provoquer l'allongement de la rafle pour obtenir des grappes plus aérées, moins favorables à l'installation de la maladie.

TABLEAU 1 : TABLEAU DES PRODUITS DE BIOCONTRÔLE DISPONIBLES CONTRE LA POURRITURE GRISE DE LA VIGNE

	NOMS COMMERCIAUX	SUBSTANCES ACTIVES	MODE D'ACTION
Micro-organismes	Rhapsody®	<i>Bacillus subtilis</i>	Antibiose, stimulateur des défenses des plantes (SDP)
	Serenade Max®	<i>Bacillus subtilis</i>	Antibiose, SDP
	Amylo-X®	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	Compétition, antibiose et SDP
	Taegro®	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	Compétition, antibiose et SDP
	Serifel®	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	Compétition, antibiose et SDP
	Vintec®	<i>Trichoderma atroviride</i>	Compétition
	Botector®	<i>Aureobasidium pulullans</i>	Compétition
	Noli®	<i>Metschnikowia fructicola</i>	Compétition, antibiose et SDP
	Julietta®	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Compétition
Substances naturelles	Armcarb®	Bicarbonate de potassium	Effet pH, choc osmotique
	Mevalone®	Eugéniol, thymol, géraniol	Effet fongicide
	Berelex 40SG®	Acide gibbérélique	Substance de croissance, élongation des grappes
	Florgib tablet®	Acide gibbérélique	Substance de croissance, élongation des grappes

## MISE EN ŒUVRE DES MOYENS DE BIOCONTRÔLE

### Conservation et stockage

Les contraintes de stockage et de conservation concernent plutôt les produits à base de micro-organismes, car leur survie peut être altérée par des conditions extrêmes. La température de stockage doit être inférieure à 30°C, voire 25°C (ex. Botector®).

Les produits à base de substances d'origine naturelle ont globalement des conditions de stockage identiques à celles des produits phytosanitaires classiques.

### Mode d'application des moyens de biocontrôle

Mis à part les produits à base d'acide gibbérellique qui ont un mode d'action très différent et qui sont appliqués une seule fois tôt en saison (grappes visibles 3 cm jusqu'à la floraison), les autres produits ont un mode d'application assez proche.

L'application des produits de biocontrôle cités se fait avec une **pulvérisation** localisée au niveau de la zone des grappes. Généralement, le volume par hectare conseillé est important, **de l'ordre de 100-200 L/ha**, et les recommandations vont jusqu'à une pulvérisation au point de ruissellement pour certains. L'objectif est de toucher un maximum de surface de grappe et d'apporter de l'eau en abondance.

Le positionnement des produits de biocontrôle est assez étalé dans la saison **de la fin floraison jusqu'à quelques jours avant la vendange**. Pour les produits à action directe sur le pathogène (Armicarb® et Mevalone®), la période de positionnement préconisée par les firmes débute à partir du stade début Pour Mévalone®, une application juste avant la fermeture de la grappe est la plus conseillée.

Il est aussi recommandé de **traiter lors de périodes à forte hygrométrie**, soit pour favoriser l'installation des micro-organismes appliqués, soit pour permettre la libération et l'action de certaines substances actives.



*Pulvérisation dirigée sur la zone des grappes. © IFV*

## COMPARAISON DE L'EFFICACITÉ DES MÉTHODES DE PROTECTION

### Expérimentation en réseau RESAQ VitiBIO Armicarb® et Botector®

De 2014 à 2016, le réseau aquitain RESAQ VitiBIO<sup>(1)</sup> a testé avec un protocole commun les produits Armicarb® ou Botector® sur des grandes parcelles avec des applications réalisées par les viticulteurs en AB partenaires (Figures 2 et 3). Les applications ont été réalisées à partir de la fermeture de la grappe jusqu'à la récolte avec une moyenne de deux applications (trois maximum). Sur les 3 ans d'essais, la pression du Botrytis a été généralement assez faible. Les résultats obtenus sont peu concluants et aléatoires pour le Botector®, avec seulement quelques sites qui ont montré une efficacité par rapport au témoin non traité. Pour l'Armicarb®, on a une tendance plus régulière d'efficacité sur plus de la moitié des sites, mais les points gagnés en termes de dégâts restent généralement faibles.

FIGURE 2 : EFFICACITÉ ARMICARB® / BOTRYTIS SUR 20 SITES AU TOTAL (RESAQ BIO VITIBIO 2014-2016)

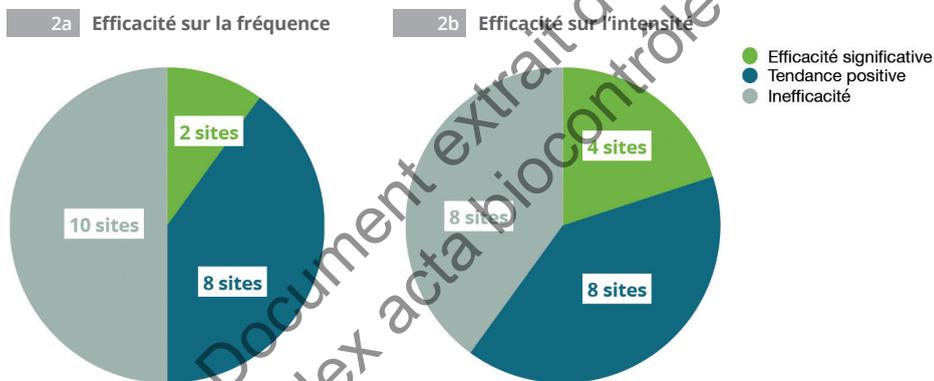
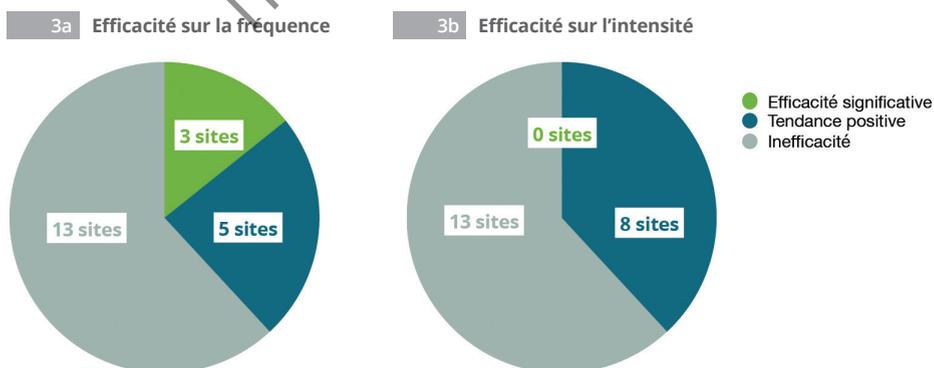


FIGURE 3 : EFFICACITÉ BOTECTOR® / BOTRYTIS SUR 21 SITES AU TOTAL (RESAQ VITIBIO 2014-2016)



Figures 2 et 3 : Résultats synthétiques de l'efficacité (%) par rapport au témoin non traité : les sites pris en compte sont touchés à plus de 5 % en fréquence. L'efficacité est estimée en tendance si elle diminue au minimum 10 % la valeur du témoin non traité. L'efficacité significative a été vérifiée statistiquement, la tendance positive montre une efficacité non vérifiée au niveau statistique.

(1) Le projet RESAQ VitiBIO (2014-2016) a été cofinancé par France Agrimer et la Région Aquitaine

## Les projets BIOBOT – ALBs

Les projets BIOBOT<sup>(2)</sup> et ALBs<sup>(3)</sup>, associant IFV, Inrae et Chambre d'Agriculture de la Gironde, proposaient entre 2015 et 2017 d'étudier les produits de biocontrôle, incluant ceux homologués, utilisés seuls sur des plateformes spécifiques dédiées. Les résultats confirment le caractère aléatoire de l'efficacité des solutions à base de micro-organismes : selon les millésimes certains micro-organismes peuvent induire une protection intéressante, mais d'autres années ils peuvent se montrer totalement inefficaces, et ce malgré des stratégies à 5 ou 6 applications en saison. On observe une meilleure régularité des solutions à mode d'action « physique » sur le pathogène (Armicarb®).

## FACTEURS DE SUCCÈS ET POINTS DE VIGILANCE

### Prophylaxie avant tout

Le premier facteur clé de la gestion du botrytis est le recours à la prophylaxie qui, à elle seule, peut permettre une bonne gestion du botrytis lors des années à **pression faible et / ou moyenne**. C'est aussi un prérequis indispensable avant d'appliquer toute solution de biocontrôle contre la pourriture grise. Elle va permettre d'abaisser la pression parasitaire mais aussi de mieux exposer les grappes à la pulvérisation.

L'**objectif** des moyens prophylactiques est de **limiter les facteurs favorisant le champignon**, à savoir un micro-climat plus aéré, ventilé et exposé, dans la zone des grappes. Mais encore **la gestion de la vigueur** des vignes (enherbement, charge et entassement des grappes limités), et enfin le recours à **l'effeuillage** : élimination d'une partie des feuilles de la zone des grappes, contribuant aussi à l'aération et l'exposition à la lumière pour défavoriser le champignon pathogène.



Effeuillage sur la zone des grappes. © IFV



Chenille de tordeuse de la grappe provoquant des blessures. © IFV

Enfin il faut veiller à ne pas laisser proliférer les **tordeuses de la grappe** (eudémis, cochylis) qui occasionnent, notamment sur les générations de fin de saison, des blessures et une vection de l'inoculum très propices à la maladie. Pour rappel, il existe des solutions de gestion des tordeuses de la vigne en biocontrôle : confusion sexuelle, insecticides à base de Bt, lâchers de trichogrammes.

(2) Le projet BIOBOT (2015-2017) a été co-financé par le Ministère chargé de l'Agriculture et l'Agence Française pour la Biodiversité

(3) Le projet ALBs (2015-2017) a été co-financé par le Conseil Interprofessionnel des Vins de Bordeaux et a bénéficié du soutien d'«Agreenium»

## Positionnement et stratégies d'emploi

La pourriture grise étant une maladie qui se développe de façon **très fluctuante d'une année à l'autre, il est important de cibler en priorité les parcelles connues et systématiquement touchées** par la pourriture grise à chaque millésime (historique parcellaire). **Pour d'autres parcelles peu sensibles, la prophylaxie seule peut s'avérer, en général, suffisante.**

Les produits à base de micro-organismes ont des plages d'emploi très large (dès la floraison), les produits à action physique sont cantonnés *a priori* à partir de la fermeture de la grappe. Les délais avant récoltes (DAR) sont très faibles.

**TABLEAU 2 : PLAGES D'INTERVENTIONS PROPOSÉES PAR LES DISTRIBUTEURS POUR LUTTER CONTRE LE BOTRYTIS A L'AIDE DE PRODUITS DE BIOCONTRÔLE** (sources e-phy et plaquettes techniques fournisseurs)

NOM COMMERCIAUX		Débourrement -5-6 feuilles	Grappes visibles	Fin Floraison (stade A)	Fermeture (stade B)	Début Véraison (stade C) - Fin véraison (stade D)	Maturité
Produits fongicides conventionnels				1 seule application si complètement bicontrôle			
Micro-organismes	Rhapsody®			4 applications max			3j
	Serenade Max®			8 applications max			1j
	Amylo-X®		6 applications max				1j
	Taegro®			10 applications max			3j
	Serifel®		10 applications max				3j
	Vintec®			4 applications max			3j
	Botector®				6 applications max		3j
	Noli®			6 applications max			1j
	Julietta®				6 applications max		1j
Substances naturelles	Armicarb®				8 applications max		1j
	Mevalone®				4 applications max		3j
	Berelex 40SG®		1 max				
	Florgib tablet®		2 max				

1j Délai avant récolte (DAR)    Plage d'usage autorisé    Usage fortement préconisé

Informations données à titre indicatif ; se reporter aux étiquettes/notices des produits.

## **Combinaison : produit conventionnel en début de saison puis biocontrôle en fin de saison**

La stratégie la plus préconisée en viticulture conventionnelle est la combinaison du biocontrôle et d'un produit classique. Le produit classique est positionné en début de saison (floraison à fermeture). En effet, à ces stades, il y a une forte sensibilité des capuchons floraux et l'insertion du botrytis quiescent dans les cicatrices du pédicelle. Le produit de biocontrôle est positionné plus souvent à partir de la véraison jusqu'à la récolte. Ainsi on profite de la plus grande souplesse d'application des produits de biocontrôle jusqu'aux derniers jours avant la vendange, tout en combinant l'action d'un produit classique tôt en saison sur des périodes de sensibilité et d'installation de *B.cinerea*.

Plus généralement, en viticulture conventionnelle, la stratégie d'emploi conseillée est de réserver un traitement conventionnel au stade A ou B, suivi de traitements de biocontrôle à partir du stade fermeture. Cette stratégie permet d'éviter le recours à un deuxième traitement conventionnel et limite la génération de résidus phytosanitaires dans la vendange.

### **Utilisation d'Outils d'Aide à la Décision (OAD)**

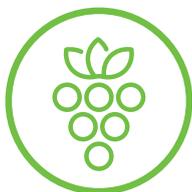
Actuellement, seul Mevalone® peut être positionné à l'aide d'un outil basé sur un indice quotidien modélisé de risque de botrytis à partir des données d'une station météo (Promété). Des travaux sont actuellement bien avancés à l'INRAE de Bordeaux (UMR SAVE) pour proposer un indice de risque (indice de Ciliberti), combinant la température et l'humidité relative, pour positionner différents produits anti-Botrytis. Pour les fongicides de synthèse, l'OAD « DECITRAIT » de l'IFV propose et intègre ces différents indicateurs de risque. Pour les produits de biocontrôle, dont ceux à base de micro-organismes, les indices et règles pour élaborer un OAD sont plus complexes et donnent lieu à des recherches en cours. Des indicateurs sur la sensibilité des baies comme le PRB, potentiel de réceptivité des baies, à INRAE UMR SAVE de Bordeaux (Fermaud et Roudet, 2015 ; Panitrur et al., 2020) et l'IPP, indice de perméabilité des pellicules, à l'ISVV (Institut des Sciences de la Vigne et du Vin), sont aussi disponibles comme outils d'aide à la décision dans la région bordelaise.

## CONCLUSION

Les produits de biocontrôle sont une solution en plein essor pour lutter contre le botrytis sur vigne. Ils répondent à des problématiques liées à la protection conventionnelle et possèdent des avantages non négligeables :

- **Diminution des intrants classiques** : l'utilisation des produits de biocontrôle favorise des stratégies à 1 seul traitement chimique de synthèse en début de saison (stades A ou B), plutôt qu'une stratégie à 2 traitements fongicides de synthèse (A+B ou A+C) ;
- **Pas de phénomènes de résistance connus** : les produits classiques anti-botrytis font face à des résistances (voir note annuelle résistances vigne). La recommandation est de ne faire qu'une application par famille et par an. Actuellement, les produits de biocontrôle ne sont pas concernés par une résistance de *B.cinerea* ;
- **Résidus limités** : les produits anti-botrytis classiques peuvent générer l'apparition de résidus phytosanitaires dans la vendange et dans les vins. Ce n'est pas le cas des produits de biocontrôle à ce jour ;
- **Délai avant récolte réduit** : entre 3 et 1 jour selon les produits. Les produits de biocontrôle permettent des interventions tard en saison, moment où la grappe est la plus sensible, ce qui est impossible à réaliser avec un produit conventionnel.

La voie des micro-organismes est intéressante, mais présente des faiblesses dues à la nature même de ces produits et notamment à leur survie suite à leur application au vignoble : la météorologie, les conditions d'application, le terroir sont autant de facteurs qui peuvent fragiliser leur implantation et leur efficacité. Les produits à action physique, au moins pour ceux ayant été éprouvés dans les programmes IFV-INRA-CA33, semblent plus robustes et moins soumis aux aléas climatiques et / ou parcellaires. Néanmoins le caractère très brutal et imprévisible du développement du botrytis nécessite encore des travaux supplémentaires pour positionner et optimiser leur usage (OAD, indicateurs de sensibilité par exemple).



**Pour en savoir plus :**

---

**OAD DECITRAIT en ligne (IFV)**

<https://decitrait.vignevin-epicure.com/login>



**IFV - Institut Français de la Vigne et du Vin**

[www.vignevin.com](http://www.vignevin.com)

Nicolas Aveline

[nicolas.aveline@vignevin.com](mailto:nicolas.aveline@vignevin.com)

Éric Chantelot

[eric.chantelot@vignevin.com](mailto:eric.chantelot@vignevin.com)



**INRAE Bordeaux - UMR SAVE**

[www.inrae.fr](http://www.inrae.fr)

Marc Fermaud

[marc.fermaud@inrae.fr](mailto:marc.fermaud@inrae.fr)

Document extrait de  
l'index acta biocontrôle