



# BLACK ROT

CYCLE BIOLOGIQUE,  
TECHNIQUES DE LUTTE,  
PERSPECTIVES



# Sommaire

3	<b>Glossaire</b>
4	<b>Introduction</b>
6	<b>Quelques éléments de biologie</b>
7	<b>Cycle du black rot</b>
8	<b>Les symptômes</b>
9	<b>Les indicateurs de risque</b>
10	<b>Méthodes de lutte</b>
14	<b>Optimisation des traitements phytosanitaires</b>
16	<b>Raisonnement de la lutte contre le black rot</b>
18	<b>Références</b>
19	<b>Rédaction et contributeurs</b>

**Ascomycète :**

Champignon de la division des *Ascomycota*, caractérisé par la production de spores sexuées (ascospores) dans des structures appelées asques.

**Ascospore :**

Spore sexuée formée à l'intérieur d'un asque chez les ascomycètes. Elle est issue de la reproduction et assure la dissémination, le plus souvent anémophile, du champignon.

**Asque :**

Structure ovale à contour membraneux, en forme de sac, propre aux ascomycètes. Siège de la méiose à l'origine de la formation des ascospores, qui y sont souvent produites au nombre de huit.

**Mucilage :**

Substance visqueuse, à caractère collant quand hydratée, produite par certains organismes et pouvant jouer des rôles dans la protection, l'hydratation et l'adhésion.

**Mycélium :**

Filaments microscopiques (hyphes) qui, lorsqu'ils sont entrelacés, constituent la partie végétative (thalle) des champignons filamenteux. Avec de grandes variations de structure, il assure l'absorption des nutriments, la croissance, et la colonisation à courte distance, notamment intra-tissulaire chez les hôtes végétaux des champignons pathogènes.

**Périthèce :**

Structure reproductrice sexuée de type conceptacle plus ou moins globuleux de petite taille, contenant les asques, ascospores et paraphyses qui, à maturité, s'ouvre par un petit orifice (ostiole) pour libérer les ascospores.

**Pycnide :**

Structure asexuée de type conceptacle globuleux de petite taille, comportant une cavité, où sont produites les spores appelées conidies (pynciospores) émises dans un mucilage lors de leur libération. Les pyncides peuvent être produites sur les lésions foliaires ou dans les baies momifiées tout comme les périthèces.

**Pynciospore :**

Spore (conidie) asexuée produite dans une pycnide, participant à la multiplication et à la dissémination du champignon, le plus souvent à courte distance.

**Spore :**

Corps reproducteur microscopique uni- ou pluri-cellulaire chez les bactéries, champignons et certaines plantes inférieures, qui libéré, peut donner un nouvel individu. Produite de façon sexuée ou asexuée, elle permet la reproduction et la dissémination.

# Introduction

Le **black rot (BR)** est une maladie de la vigne occasionnée par *Phyllosticta ampellicida* (aussi appelé *Guignardia bidwellii*), **champignon cryptogamique** ascomycète à mycélium cloisonné et reproduction sexuée sous forme d'asques (sous-classe des Pyrénomycètes à périthèces ; famille des Mycosphaerales). Le black rot est un champignon homothallic, c'est à dire que la reproduction sexuée peut se faire au sein de la même souche (thalle) sans rencontre avec un autre thalle de signe opposé.

**Originaire des Etats-Unis**, où il a été identifié dès 1804, il a été longtemps un frein majeur au développement de *Vitis vinifera*, qui lui est particulièrement sensible. Le champignon est **introduit en Europe en 1885** donnant lieu à sa première étude détaillée par Viala et Ravaz en 1886 dans l'Hérault et le Gard. Le BR est redevenu problématique en Europe, notamment en Suisse et en Allemagne à la fin des années 80 et à nouveau au début des années 2000. Il a été contenu avec la montée des fongicides de synthèse de type strobilurines, triazoles et dithiocarbamates.

Depuis, il se maintient surtout en **façade Atlantique** mais des attaques plus ou moins sporadiques sont mentionnées sur une large moitié **Sud du vignoble français** (Beaujolais, Savoie, Ardèche, Gard, Drome, Hérault, Pyrénées orientales...) et également en Espagne, notamment en Galice. Les dégâts peuvent conduire à une **destruction totale de la récolte** dans le cas d'années chaudes et pluvieuses.

## ■ Un risque de recrudescence du black rot ces deux dernières décennies

L'**historique des millésimes** plus ou moins touchés par le BR dans **deux grandes régions viti-vinicoles françaises** a pu être retracé grâce à une analyse rétrospective des avertissements agricoles

et des **Bulletins de Santé du Végétal (BSV)** <sup>[1]</sup> (Figure 1).

Ainsi, dans le **Bordelais**, le BR a été constamment recensé depuis la **fin de la seconde guerre mondiale**, avec de fortes sévérités annuelles et des distributions spatiales généralisées en 1963, 1971, 1979, 1983, 2014, 2015, 2019 et 2020. Après une phase de régression épidémiologique entre 1985 et 2000, les décennies suivantes montrent clairement une reprise graduelle de l'extension et de la gravité du pathogène.

En **Champagne**, le BR n'est apparu qu'en **1996** où il est désormais observé régulièrement, mais toujours localement et avec une relativement faible gravité ces dernières décennies.

## ■ Une maladie de moins en moins secondaire

Le développement de l'**agriculture biologique (AB)** est identifié comme un enjeu par le plan Ecophyto 2+. Or, seules quelques spécialités commerciales à base de cuivre sont homologuées contre le BR. **Les stratégies en AB** s'appuient sur l'**association de cuivre** et de **soufre mouillable**, solutions de contact, à efficacité partielle contre le BR, dépendantes de la croissance de la plante et de leur forte sensibilité au lessivage. Des pertes de récolte peuvent être observées sur les parcelles sensibles menées en AB, tandis qu'elles sont plus rares en viticulture conventionnelle. **Les stratégies conventionnelles** se basent essentiellement sur l'**efficacité secondaire** de produits **fongicides anti-mildiou** et/ou **anti-oidium**.

Cependant, il est de plus en plus **difficile d'alterner les matières actives** dans un contexte de résistance au(x) fongicide(s) et de diminution du nombre de matières actives disponibles.

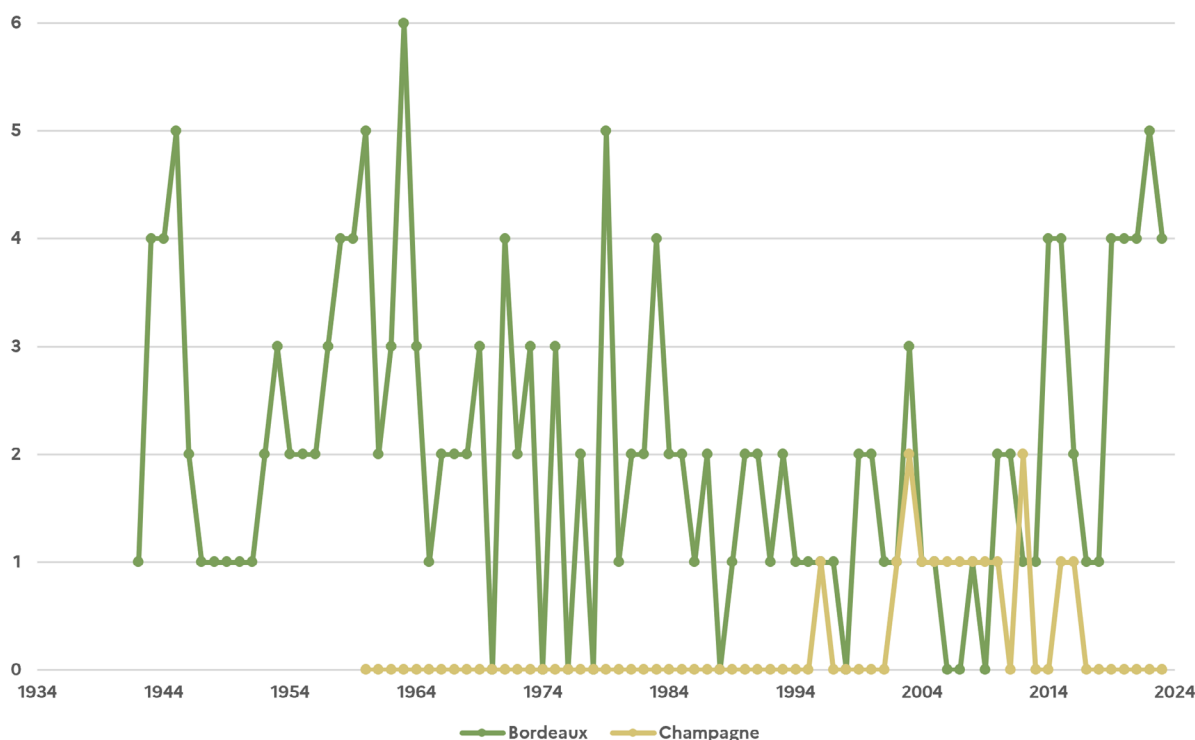


Figure 1 : Tendance historique de la note annuelle, évaluée à partir de l'indice global développé dans les vignobles bordelais et champenois pour le black rot. Échelle : 0 = absent ; 1 = localisé, dégâts très faibles ; 2 = localisé, dégâts modérés ; 3 = localisé, dégâts importants ; 4 = généralisé, dégâts faibles ; 5 = généralisé, dégâts importants ; 6 = généralisé, dégâts très importants (extrait de Fermaud et al<sup>[1]</sup>).

Le nombre d'**autorisations de mise sur le marché (AMM) BR** a été **divisé par deux** depuis 2018, incluant le retrait de substances actives telles que les Mancozèbe (2017), Myclobutanil (2021) et Metirame de Zinc (2024) (Figure 2).

Ce phénomène pourrait **s'accroître** dans les années à venir car de **nombreuses substances actives** sont **candidates à la substitution** au niveau européen et/ou menacées d'être retirées en France. Citons notamment les Cuivre (EU-FRA), Tébuconazole (EU-FRA), Difenoconazole (EU-FRA), Dithianon (FRA), Pyraclostrobine (FRA), Azoxystrobine (FRA), Folpel (FRA), Boscalid (FRA) et Fluopyram (FRA).

De façon extrêmement importante à noter, dans le même temps, **aucune solution de biocontrôle** n'est aujourd'hui **homologuée** contre le BR. Le projet zéro black-rot (dans le cadre de l'UMT SEVEN) a mis en évidence l'intérêt de l'hydrogencarbonate

de potassium et du phosphonate de potassium pour limiter le développement du BR. La société DeSangosse, spécialiste du biocontrôle, a capitalisé sur ces résultats pour demander une extension d'usage de la spécialité commerciale Armicarb®.

Les **variétés résistantes au mildiou et à l'oïdium** constituent une **avancée majeure** pour la viticulture car elles permettent une **réduction moyenne de l'IFT** hors biocontrôle d'environ **90%**, ainsi qu'une diminution significative du nombre d'interventions phytosanitaires. Cependant, des dégâts de BR sont régulièrement observés sur ces variétés, y compris dans des zones historiquement non considérées comme sensibles. Il apparaît donc indispensable de **développer des stratégies spécifiques de gestion du BR**, afin de préserver les bénéfices environnementaux, économiques et techniques apportées par ces variétés résistantes, tout en sécurisant le potentiel de production.

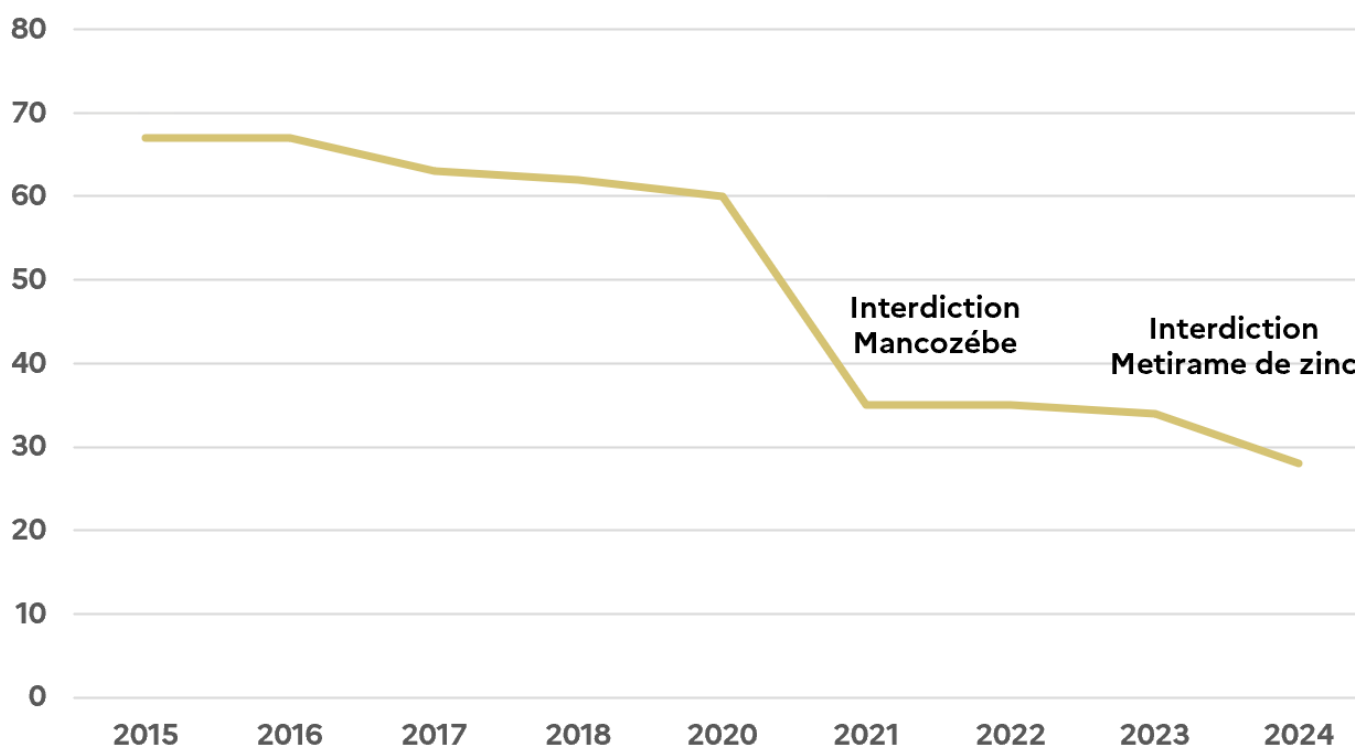


Figure 2 : Evolution du nombre de produits originaux avec une autorisation de mise sur le marché (AMM) pour le BR (Source : Ephy Anses).

Le PARSADA est financé dans le cadre de la stratégie **écophyto**



**GOVERNEMENT**

Liberté  
Égalité  
Fraternité

### Projet PARSADA :

Afin de renforcer l'innovation pour ne pas être confronté à l'avenir à des retraits de molécules laissant les agriculteurs sans solutions, le ministère de l'Agriculture et des souverainetés alimentaires (MASA) a décidé en 2023 de lancer le Plan Stratégique pour l'Anticipation du Retrait Européen des Substances Actives et le Développement d'Alternatives pour la Protection des Cultures (PARSADA). La première priorité de ce plan est la recherche d'alternatives aux fongicides contre le mildiou et le BR. Le plan a permis le lancement en 2025 de 4 projets spécifiques à la filière viticole.

# Quelques éléments de biologie

## Formes de conservation de l'agent pathogène

A la surface des baies momifiées en **automne/hiver**, le BR se conserve essentiellement sous la forme de **conceptacles indifférenciés** qui évoluent en **périthèces** (cycle sexué) en fin d'hiver/printemps. Les **pycnides** (cycle asexué) peuvent également être une forme de conservation hivernale sur les baies momifiées et sur les chancres présents sur les sarments, les rafles ou les vrilles. Les pycnides sur les nécroses foliaires ne sont pas renseignées comme organes de conservation (*Cycle du black rot*).

## La contamination est étroitement liée aux températures et à la présence d'eau libre sur la vigne

L'infection nécessite obligatoirement la présence d'eau libre à la surface de la vigne (« humectation »). La durée en heure d'humectation, sur les feuilles et/ou les grappes, nécessaire à l'infection varie en fonction de la température selon la *Figure 3* ci-contre. A une température optimale de 26.5°C, le black rot ne requiert que six heures d'humectation pour infecter la plante.

## *Guignardia bidwellii*, deux types de spores bien différents responsables des épidémies

Après une pluie même faible, les **ascospores** provenant des baies momifiées au sol sont projetées et transportées par le vent sur les jeunes organes verts de la vigne. La **dispersion** des ascospores est possible sur **quelques dizaines** de mètres avec une baisse rapide de la concentration en spores dans l'air. Sur des dispositifs expérimentaux nous avons pu montrer que 80% des feuilles malades se retrouvent à moins de 90 cm du sol et de même, les grappes présentant une sévérité de maladie forte (> 30%) se retrouvent en majorité à moins d'un mètre du sol. La projection des ascospores est possible sur l'ensemble de la campagne mais avec un **pic observé** en général pendant la **floraison**.

Les **pycniospores** sont produits sur les chancres, les feuilles et les grappes atteintes en cours de campagne. Elles sont libérées en moins de trois minutes de contact avec de l'eau libre. Néanmoins, le nombre de pycniospores libérées augmente avec la quantité de pluie. Les pycniospores sont libérées dans un mucilage. Leur **dissémination** reste **localisée au cep** et limitée aux éclaboussures et au ruissellement, sauf en cas de pluie accompagnée de vents turbulents (orages).

## Sensibilité de la plante, une maladie très friande des organes jeunes

La **sensibilité de la plante est maximale** sur tous types d'**organes jeunes** en croissance active : feuilles, inflorescences, baies, rameaux et vrilles. Les premières contaminations sont possibles à partir du stade **pointe verte**.

Les **jeunes inflorescences** (< 5 cm) peuvent être infectées sur la rafle sous forme de chancres, bien que rare, cela peut parfois occasionner une abscission et/ou des défauts d'alimentation interférant avec la nouaison. Sur **baies**, même si la sensibilité et le risque de perte de récolte associé décroissent à partir de fermeture de la grappe, il faut retenir que les contaminations sont possibles du stade mi-floraison jusqu'au stade véraison.

D'après Molitor et Berkelmann-Loehnertz en 2011<sup>[4]</sup>, la sensibilité des grappes est simulée très correctement grâce à la somme des températures (base 10°C) cumulées à partir du stade fin floraison, avec une sensibilité maximale entre 50 et 250 degrés jour (°CxJ) cumulés (*Figure 4*). Par exemple, la période de **sensibilité maximale** des grappes sur Riesling se situe ainsi entre la **nouaison** (BBCH 71) et **début de la fermeture de la grappe** (BBCH 77). Après la fermeture complète de la grappe, la sensibilité des baies diminue fortement et le risque d'avoir des infections devient de plus en plus faible, notamment entre env. 300-350°CxJ jusqu'à 450°CxJ<sup>[4]</sup>.

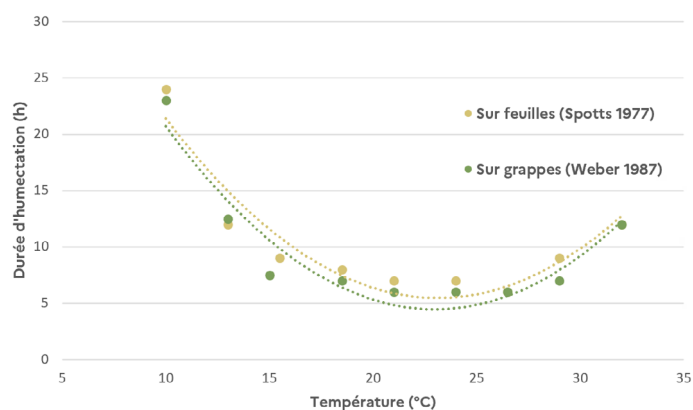


Figure 3 : Durée d'humectation nécessaire à la contamination black rot en fonction de la température sur les feuilles (Spotts, 1977)<sup>[2]</sup> et sur les grappes (Weber, 1987)<sup>[3]</sup>.

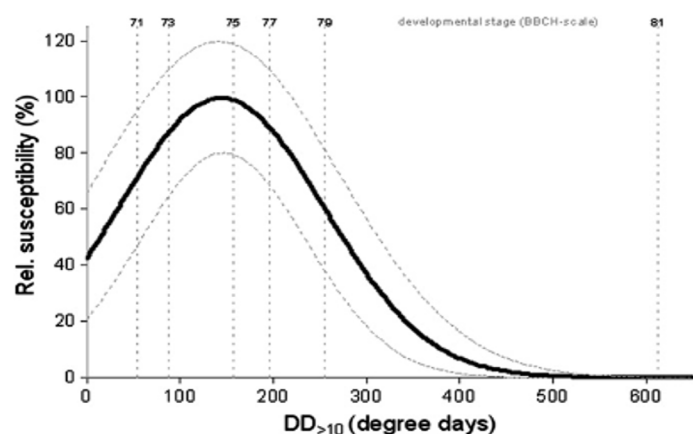
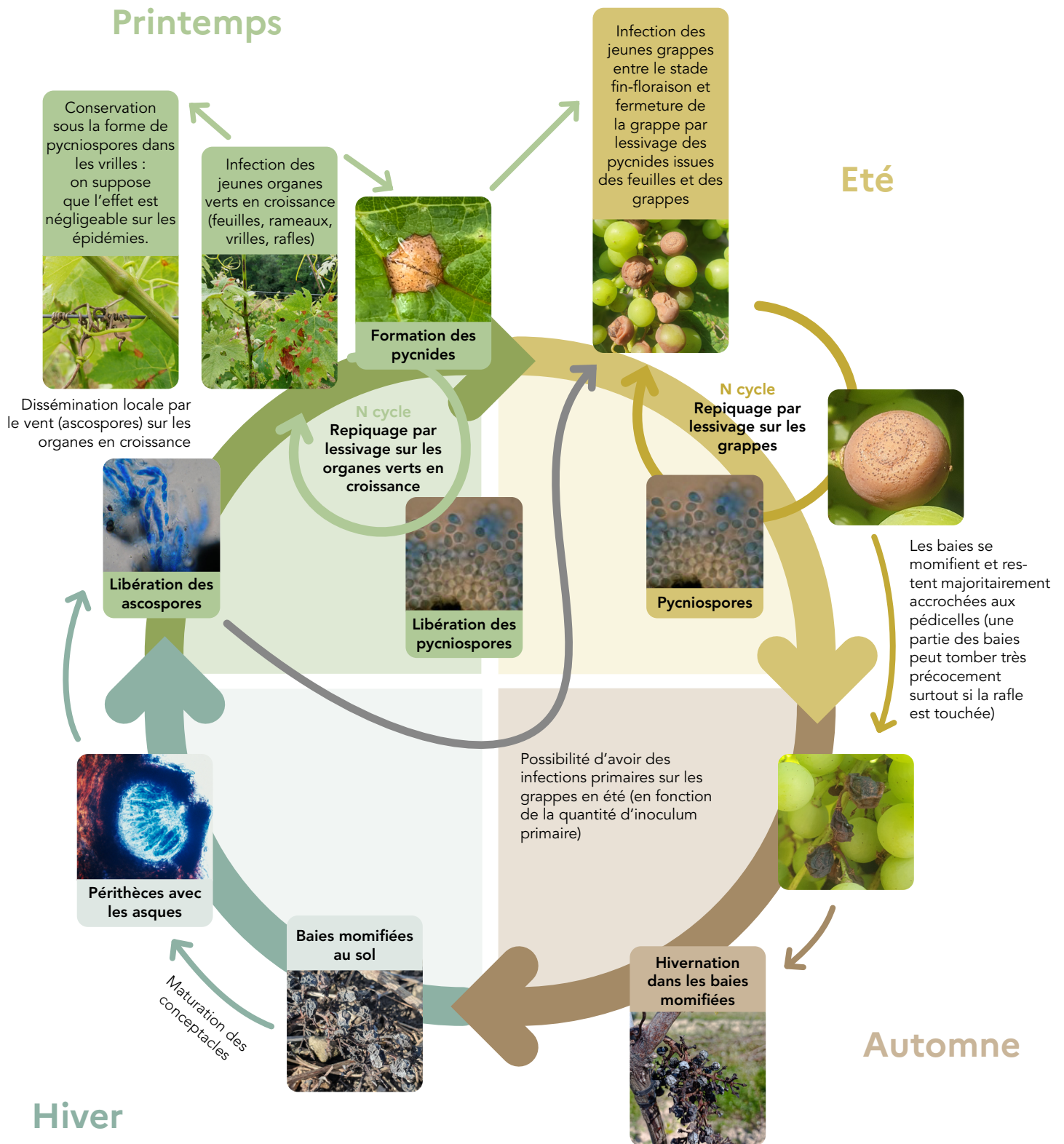


Figure 4 : Sensibilité relative des baies de *Vitis vinifera* L. cv. Riesling aux infections par conidies de *Guignardia bidwellii* en fonction du stade de développement exprimé en degrés-jours de températures moyennes journalières supérieures à 10°C, calculés entre le jour suivant l'atteinte du stade BBCH 68 et le jour de l'inoculation (DD > 10). Les lignes en pointillés représentent les limites de l'intervalle de confiance à 90%. Extrait de Molitor et Berkelmann-Loehnertz<sup>[4]</sup>.

# Cycle du black rot



## ■ Une durée d'incubation qui varie de 10 à 30 jours

La **durée d'incubation**, entre l'infection (pénétration) et l'expression des symptômes sur feuilles, **varie** toujours en fonction des **températures**, correspondant à 20-30 jours au printemps et autour de 15 jours en été (lorsque le cumul de température entre 7 et 26 degrés atteint la valeur de 180). Sur **baies**, la durée d'incubation se calcule également en fonction de la **température**. De plus pour les **grappes**, elle varie aussi

en fonction du **stade phénologique** au moment de l'infection, en augmentant avec le développement de la baie (notamment à l'approche de la véraison et encore plus après) pouvant passer de 10 à 30 jours. Cette variabilité peut rendre difficile l'identification des périodes d'infection *a posteriori*. Pour les **feuilles**, plus les feuilles sont âgées et plus la durée d'incubation est longue. Les pycnides apparaissent 1 à 2 jours après l'apparition des symptômes et leur apparition peut s'étaler sur une dizaine de jours. Sur grappes, les baies se momifient en une dizaine de jours.

# Les symptômes

Sur **feuilles**, le black rot se manifeste par l'apparition de **taches circulaires** (polygonales) de 2-3 mm à 1 cm de diamètre, parfois aussi limitées par les nervures. La taille des lésions est d'autant plus étendue que la feuille est jeune au moment de l'infection. Au vignoble, un même évènement infectieux peut affecter de 1 à 2 étages foliaires par rameau en lien avec la résistance ontogénique. Les symptômes apparaissent **2 à 4 semaines après l'infection** (durée d'incubation). Sur **baies** comme sur **feuilles**, la décoloration à l'endroit des symptômes naissant est caractéristique, de **couleur « café au lait/chamois »**. On observe

une décoloration centrale, où 2 à 4 jours après, un cercle de pycnides commence à se former. Sur **baies** l'apparition initiale de la zone décolorée peut être accompagnée d'une **légère déformation** semblable à un « **coup de pouce** ». Enfin, les baies infectées se dessèchent, mais restent globalement bien accrochées aux rafles, contrairement au mildiou, avec toutefois de possibles variations selon les variétés. Si les **rafles** sont **attaquées**, les parties infectées peuvent tomber et entraîner la présence de **baies momifiées au sol**.

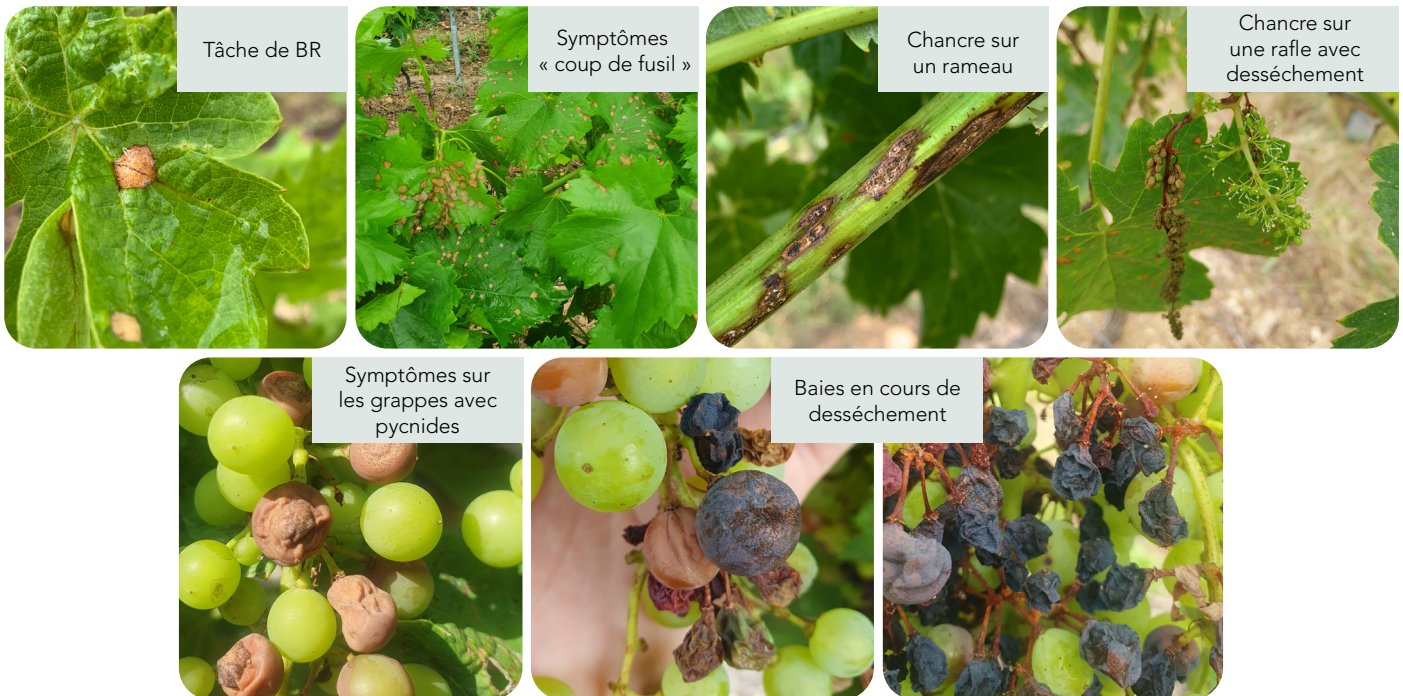


Tableau 1 : Comparaison des OADs disponibles en France selon leurs caractéristiques.

Outil d'aide à la décision	Météo	Informations sur la parcelle	Modèles biologiques	
	Capteur d'humectation	Historique de la parcelle	Calcul du stade phénologique	Calcul de la pousse de la vigne
Décitrait®	Non	Non	Oui (simulation avec recalage possible)	Non
Movida GrapeVision®	Non	Non	Oui	Non
Vitimeteo	Conseillé	Non	Oui	Oui
RIMpro®	Conseillé	Non	Non	Non
AgriGenius by Horta®	Facultatif	Oui	Oui	Non

# Les indicateurs de risque

## Les observations sanitaires

Des **observations régulières** au vignoble sont **indispensables** pour évaluer le risque de développement du BR et piloter les traitements. L'observation de la végétation permet de connaître l'augmentation de la surface foliaire entre les traitements et de s'informer sur la réceptivité de la vigne. Afin de bien évaluer le niveau de pression sur un îlot, **suivre un témoin non traité** permet d'avoir une idée de la **pression effective "naturelle"** de l'année, et de la pertinence technique de l'itinéraire de protection du vignoble. Un accompagnement et un partage des informations est possible dans le cadre des BSV.

## Modélisation du risque parasitaire et aide à la décision

En France, plusieurs **outils d'aides à la décision (OAD)** sont proposés aux professionnels et offrent des informations diversifiées (*Tableau 1*). Cependant une faiblesse est de ne pas prendre en compte la sensibilité et/ou l'historique BR des parcelles considérées qui joue un rôle notable. Il est donc conseillé d'**observer le pourcentage de baies atteintes** par le BR en année **N-1** pour évaluer la pression réelle sur l'îlot de production afin d'éviter des traitements inutiles.

Le **modèle potentiel système** de l'Institut Français de la Vigne et du Vin, utilisé dans le cadre des BSV en Nouvelle-Aquitaine, s'intéresse uniquement aux **contaminations « primaires »** liées aux ascospores et n'intègre pas les contaminations secondaires. Il est pertinent pour **modéliser le départ des infections**.

**VitiMeteo Black Rot**, développé par l'Agroscope et l'Staatliches Weinbauinstitut Freiburg<sup>[5]</sup>, se base sur l'humectation du feuillage et la température pour définir, le risque d'infection, et la durée d'incubation du BR en différenciant les feuilles et les grappes. Le modèle est basé sur les équations d'infection et d'incubation de Molitor, mais avec un risque calculé en continu sans tenir compte des pluies avec une diminution de 30% du risque pour chaque heure non humectée. Des modèles de développement de la plante (feuilles et grappes) modulent la sensibilité des organes au moment des infections. A partir de 2026, l'**OAD Decitrait®** va calculer le risque d'infection à partir de l'équation publiée par Molitor<sup>[5]</sup> et indiquera la gravité des contaminations selon 3 classes : faible, moyenne et forte. L'**OAD Movida® GrapeVision** proposé par la société Bayer représente la sensibilité de la vigne, un indice d'infection, les contaminations et les symptômes sur feuille. Il est également possible de renseigner les traitements réalisés pour évaluer la période d'action des fongicides sur le BR. Enfin, **RIMpro®** modélise la maturation des spores, les infections et les périodes de sensibilité et d'incubation afin d'évaluer le risque global. **Aucun de ces modèles** ne prend en compte la **quantité d'inoculum présente sur la parcelle** avec le risque de surtraiter dans des parcelles sans inoculum primaire.

## Autres indicateurs

Un protocole pour le **suivi aérobiologique** en captant les spores aériennes du pathogène est en cours de formalisation par l'**UMT SEVEN** à Bordeaux.



### Projet COMPILE :

A l'échelle de l'épidémiologie du territoire, le projet COMPILE (UMT SEVEN, 2025-2027) souhaite développer pour intégration dans les BSV une plateforme avec les équations publiées les plus pertinentes pour modéliser le cycle biologique du BR. L'objectif principal est de proposer une approche multi-modèles pour une analyse plus fine du risque parasitaire dans le cadre des BSV.



		Modèles biologiques			Accessibilité
Sensibilité de la vigne	Maturation des périthèces	Risque d'infection	Contaminations	Apparition des symptômes	Public cible
Non	Non	Oui (à partir de 2026)	Non	Non	Tous publics
Oui	Non	Oui	Oui	Sur les feuilles	Tous publics
Grappes	Non	Oui	Oui	Feuilles et grappes	Conseillers
Oui	Oui	Oui	Oui (conidies et ascospores)	Oui	Conseillers
Oui	Oui	Oui	Oui (conidies et ascospores)	Oui	Tous publics

# Méthodes de lutte

## Résistance variétale au black rot

Les variétés *Vitis vinifera*, *Vitis labrusca* et *Vitis rotundifolia* sont très **sensibles au BR**. *Vitis riparia*, *Vitis sylvestris* et *Vitis cinerea* sont des **sources prometteuses** pour trouver des résistances spécifiques à introduire dans les variétés cultivées. Par exemple, le Rayon d'Or (Syn. Seibel 4986) peut **transmettre une résistance élevée** au BR à ses **descendants** comme le Seyval B et le Vidal Blanc. **Plusieurs locus** contrôlant un caractère quantitatif (QTLs) de résistance ont été identifiés à ce jour :

- Rgb1 et Rgb2 dans *Vitis cinerea*
- Rgb3 dans une famille hybride Merzling \* *Vitis vinifera*

Notons que **ces QTLs ne confèrent pas une résistance complète sauf lorsqu'ils sont tous les deux associés (c'est le cas dans Börner)**. De plus, si Rgb1 et Rgb2 sont associés à la résistance foliaire au black rot, Rgb3 concerne, lui, les grappes. Des recherches sont en cours pour identifier d'autres QTLs de résistances chez les espèces américaines. Ces nouveaux gènes seront progressivement intégrés au programme de sélection pour assurer une résistance durable au BR sur de futures variétés résistantes. La **combinaison de plusieurs gènes de résistance** est recherchée afin d'obtenir une résistance **plus efficace et plus durable** contre le BR.

## Prophylaxie

En viticulture, la **prophylaxie** regroupe l'ensemble des **choix culturels et techniques** mis en œuvre depuis l'implantation du vignoble jusqu'aux opérations de conduite annuelles, dans **l'objectif de prévenir l'apparition et le développement des bioagresseurs**. Ces derniers incluent les agents pathogènes (champignons, virus, bactéries), les ravageurs, les vecteurs de maladies, ainsi que les adventices concurrentielles. L'**enjeu** de la prophylaxie est **double** : empêcher l'installation des bioagresseurs et limiter leur dissémination, tout en **favorisant les dynamiques naturelles de régulation et de propagation**.

## Méthode prophylactique avec action indirecte sur le pathogène

Les pratiques de **gestion du sol** et d'**entretien de l'architecture de la vigne** contribuent à limiter l'installation du BR en favorisant la mise en place d'un microclimat plus aéré, en réduisant le nombre d'organes sensibles et en améliorant l'accessibilité des produits phytosanitaires à l'ensemble des organes en croissance. Les leviers mobilisables sont par exemple : choix du porte-greffe, fertilisation et irrigation raisonnées, enherbement maîtrisé, ébourgeonnage, relevage, échardage, rognage et effeuillage précoce.

## Méthodes prophylactiques avec une action directe sur les infections primaires et secondaires

Dans le cas de **vendanges mécaniques**, la prophylaxie repose sur **l'élimination à la taille des rafles porteuses de baies momifiées**, pouvant constituer des stocks d'inoculum importants. Dans les cas à risque, il est conseillé d'**extraire les rafles manuellement** ou de les **brûler à la taille**. Il faut 15 à 20 h/ha pour retirer manuellement les rafles d'une parcelle après la récolte mécanique. Il est également possible de **retirer mécaniquement** les sarments avec les rafles accrochées à l'aide d'un **broyeur hors sol à récupération** ou d'une **presse à sarments**. Du fait de l'absence de restitution liée au retrait des sarments, ces mesures doivent être réservées aux parcelles avec des symptômes réguliers sur les grappes. Dans le contexte Bordelais, un essai en 2016 a montré une efficacité du retrait en hiver des baies momifiées de 60% au stade 7-8 feuilles puis de 30% à la floraison (*Figure 5*).

### ATTENTION

Bien qu'indispensable, la prophylaxie a une efficacité partielle et variable, elle ne peut suffire à garantir le bon état sanitaire de la parcelle tout au long de la saison.

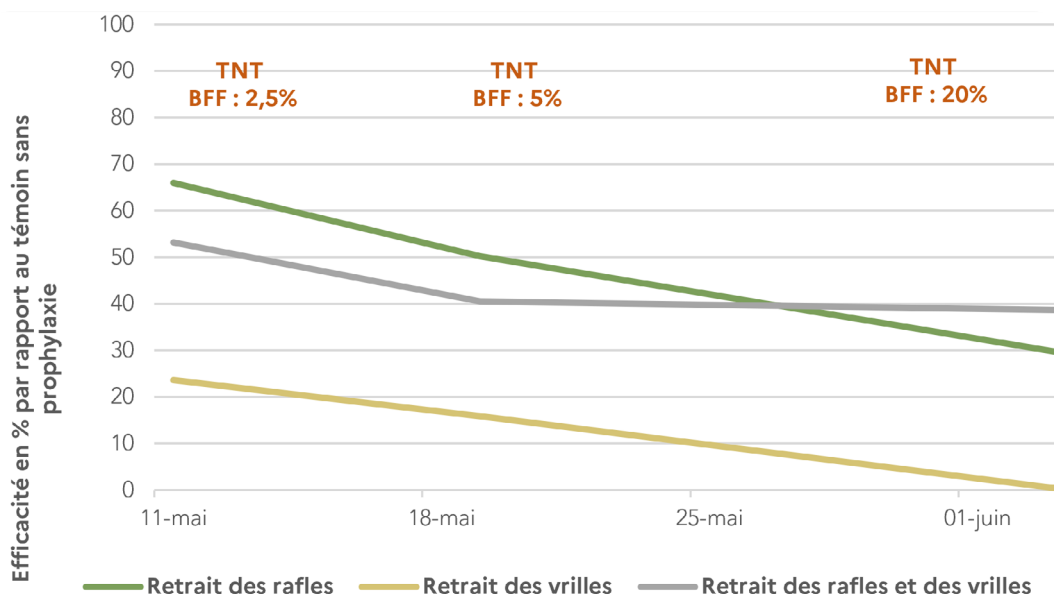


Figure 5 : Évolution de l'efficacité en % du retrait en 2015 des momies et des vrilles sur la fréquence de feuilles touchées par le BR en 2016 (Avec BFF : Fréquence de feuilles touchées par le BR en % ; TNT : Témoin non traité) (source : Marc Raynal).



Exemple du retrait des rafles porteuses de baies momifiées sur une parcelle très touchée par le BR



Broyeur hors sol à récupération  
Crédits : Ets Soulikoff

Au **moment des vendanges**, il est recommandé de **ne pas laisser les baies momifiées** sur la parcelle. En effet, le ciselage des grappes sur place – très fréquent – est une pratique favorable au BR. Il est nécessaire de **privilégier un éraflage soigné** ou un **tri en dehors de la parcelle** pour extraire le maximum de baies momifiées. Ces baies momifiées écartées par un tri optique ou densimétrique ne doivent pas être renvoyées à la parcelle avec les marcs de raisins sans avoir été compostées.

Le **traitement des organes atteints** prélevés peut être réalisé par **brûlage** en fonction de la réglementation départementale ou par **compostage**. Le compost doit être suivi et entretenu avec rigueur pour garantir la destruction des formes de conservation de la maladie. D'après des essais en Allemagne, le compostage est une méthode sûre pour hygiéniser le marc de raisin sur les parcelles touchées par le BR <sup>[6]</sup>.

Le **travail du sol** pourrait être intéressant pour **couvrir les baies momifiées** au sol, cependant **peu d'informations sont disponibles** sur la viabilité des baies momifiées à l'intérieur du sol et leur capacité à générer des contaminations si elles sont remontées à la surface. Des résultats d'essais en Allemagne ont montré, après enfouissement en début d'année, un épuisement rapide des ascospores dans les baies momifiées avec une décomposition des baies momifiées à partir du mois de mai <sup>[6]</sup>. Cependant d'autres essais conduits en France n'ont pas montré de résultats concluants épidémiologiquement à la suite d'une méthode d'enfouissement, et ce sur plusieurs années d'essai.

Une **action directe** sur les **contaminations secondaires** peut

également être envisagée. Un retrait des feuilles contaminées pourrait être réalisé lors d'opérations en verts ou par la mise en place d'un effeuillage manuel ou mécanique à la floraison afin de retirer les feuilles contaminées au-dessus des grappes.

#### Arrachage des parcelles abandonnées

D'après Loskill <sup>[6]</sup>, des **résultats d'aérobiologie** mettent en évidence une **diminution rapide** du nombre de spores en **périphérie des friches**. L'influence de ces parcelles est donc relativement limitée dans le développement épidémique de parcelles voisines sauf en cas de conditions météorologiques favorables (parcelle en aval du vent dominant et de la friche...).

#### Produits phytosanitaires de biocontrôle et substances de base

La **loi d'avenir pour l'agriculture** propose comme piste l'usage des **produits de Biocontrôle** pour réduire l'utilisation des produits phytosanitaires conventionnels. Le **biocontrôle** regroupe les méthodes de protection préventives s'appuyant sur des **mécanismes naturels de régulation** des bio-agresseurs, classés en **4 grandes catégories** : Macro-organismes, Micro-organismes, Substances d'origines naturelles et Médiateurs chimiques. Les substances de base sont des produits à usage majoritaire non agricole (aliments, plante...) qui peuvent faire l'objet d'une homologation sur un ou plusieurs usages au niveau européen. **Actuellement aucune biosolution n'est homologuée contre le BR en France.**

## SAVOIR

### Projet SAVOIR :

Le PARSADA est financé dans le cadre de la stratégie **écophyto**



**GOVERNEMENT**

Liberté  
Égalité  
Fraternité

Le projet SAVOIR (2025-2030), financé dans le cadre du plan national PARSADA vigne, vise à expérimenter de nouveaux leviers prophylactiques pour réduire la pression exercée par le BR. Son objectif est d'opérationnaliser - en synergie - de nouveaux indicateurs pour suivre la présence des agents pathogènes dans l'environnement, de faire évoluer significativement l'état des connaissances sur l'épidémiologie et d'encadrer le transfert de méthodes de gestion de l'inoculum primaire à l'échelle nationale.

Essai en serre sur la  
plateforme BC2Grape

**BC2GRAPE**  
BioControl to Grape



### Plateforme BC2Grape

Créée en 2018 dans le cadre de l'UMT SEVEN, la plateforme s'appuie sur les compétences complémentaires de l'IFV et INRAE pour développer des protocoles et des méthodologies adaptés pour évaluer de nouveaux produits de biocontrôle et de protection des plantes. En 2021, le projet Plant2Pro EXOBIO a permis de mettre au point sur la plateforme BC2Grape un protocole de screening de biosolutions contre le black-rot.

Dans le cadre du **projet FranceAgrimer zéro black rot**, porté par l'UMT SEVEN (IFV&INRAE UMR SAVE), 27 biosolutions ont été criblées entre 2022 et 2024 sur la plateforme "BC2 Grape" dans des conditions de serre sur des boutures foliées d'Artaban très sensibles au BR. Sur les 27 biosolutions évaluées, **14 sont efficaces** pour limiter le développement du black rot par rapport à un témoin non traité (Figure 6).

Ces candidats ont été testés au **vignoble** (micro-placettes) avec des **applications régulières** tous les 10 jours avec les résultats suivants :

- **Fongicides naturels à base de micro-organismes** : Sonata (SA : *Bacillus pumilus*) est sans effet sur le BR.

POUR  
EN SAVOIR PLUS  
SUR LE BIOCONTRÔLE :

Wiki Biocontrôle en Viticulture  
<https://www.vinopole.com/wiki/>



- **Fongicides naturels à base de produits d'origine minérale ayant confirmé leur efficacité** : Soufre mouillable, hydrogénécarbonate de potassium (Armicarb®, Vitsan®), de sodium (Carpet®) et polysulfure de calcium (Curatio®). L'ensemble de ces biosolutions montre une efficacité partielle pour protéger les feuilles et les grappes. Ce sont néanmoins des produits de contact lessivables avec la limite de ne pas protéger les organes jeunes néoformés après les traitements.

- **Produits soufrés** : En AB, une synergie entre l'utilisation de soufre et de cuivre est recherchée pour atteindre une efficacité complète. Dans la pratique, sur les parcelles sensibles, le soufre mouillable est appliqué empiriquement à des doses élevées dès le début de campagne. Sur un essai à Cognac (2024) avec la spécialité commerciale **Heliosoufre®**, l'adaptation de la dose au volume foliaire avec l'OAD Optidose® n'a pas diminué l'efficacité par rapport à la dose homologuée. La spécialité commerciale **Curatio®**, à base de polysulfure de calcium et donc composée de soufre et de chaux, avec théoriquement une résistance plus importante au lessivage, a montré des résultats très intéressants dans un essai à Rodilhan en 2025. Elle est en cours d'homologation en viticulture pour la lutte contre l'oïdium.

- **Hydrogénécarbonates** : Les essais à la vigne ont mis en relief l'intérêt des hydrogénécarbonates de **potassium** (Armicarb®, Vitsan®) et de **sodium** (Carpet®). Ils sont polyvalents, **déjà homologués** contre l'oïdium et la pourriture grise et peuvent apporter un plus dans la lutte contre le black rot. Une extension d'usage sur BR a notamment été demandée par la société De Sangosse.

Armicarb® et Vitsan® présentent une efficacité **régulière** mais **modérée** sur le **feuillage**, avec en moyenne 25% et 50% de réduction de la fréquence et de l'intensité d'attaque, par rapport au témoin non traité. Ces résultats sont comparables à l'application d'un soufre mouillable à une dose de 4-6 kg/ha. Sur les **grappes**, l'efficacité sur l'intensité d'attaque est de 20% pour Vitsan et 30% pour Armicarb®. L'association d'Armicarb® avec du **soufre mouillable** montre un effet **synergique**, améliorant nettement l'efficacité sur feuilles comme sur grappes. Avec une efficacité sur l'intensité d'attaque sur les feuilles de 40% (2 sites expérimentaux), Carpet® a montré des résultats prometteurs.

- **L'huile essentielle d'orange douce** montre une efficacité uniquement sur le feuillage avec en moyenne 41% et 46% de réduction de la fréquence et de l'intensité d'attaque, par rapport au témoin non traité. Le niveau d'efficacité est faible à nulle sur les grappes.

- **La spécialité commerciale Esseva™ à base d'huiles essentielles terpéniques** (Thymol™, Géraniol™, Eugénol™) est **sans effet sur BR** (évaluation sur une parcelle, 2024) et nécessite des expérimentations complémentaires.

- **Stimulateurs des défenses de la vigne** : La recherche d'un produit stimulateur des défenses est un **axe prometteur** pour tenter de limiter les échecs de protection dus au lessivage. Plusieurs pistes sont apparues grâce au projet zéro BR avec **Belvine®** (SA : ABE-IT-56), **Romeo®** (SA : Cerevisane) et **Pleione NEW®** (SA : Chitosane). Aucune n'a donné à ce jour satisfaction dans des conditions de production, des essais complémentaires seront à réaliser sur les spécialités commerciales Belvine® et Pleione NEW®.

- **Fongicides à base de substance naturelle non autorisés en AB** : Le **phosphonate de potassium** a une efficacité très intéressante en préventif pour protéger les feuilles et les grappes du BR. En association avec un produit de contact,

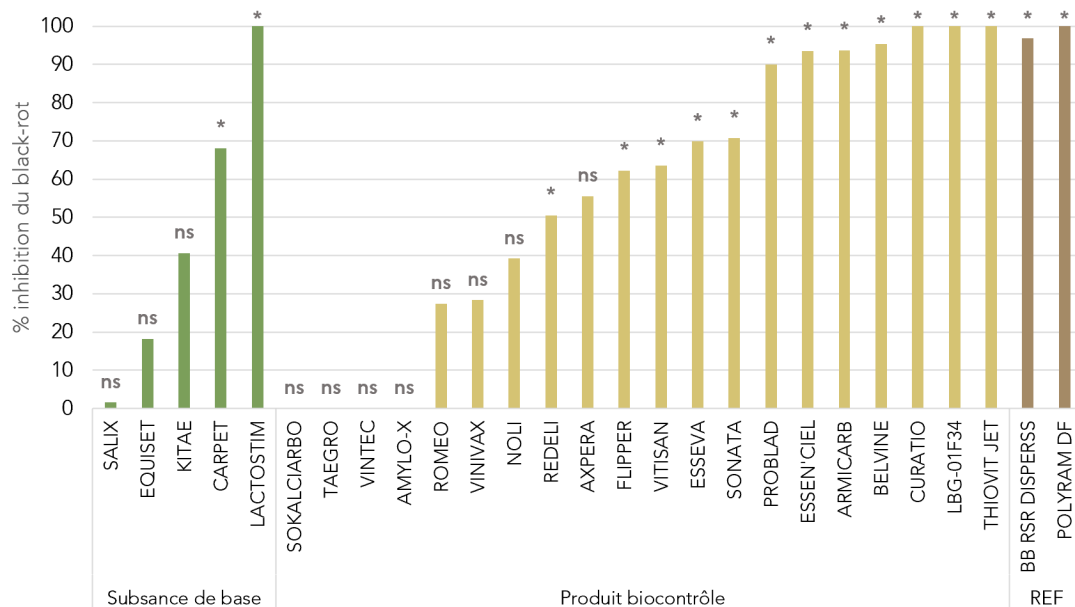


Figure 6 : Evaluation de l'efficacité des biosolutions sur des boutures foliées d'Artaban sous serre (avec test statistique non paramétrique avec ns : non significatif et \* : significatif à p=0,5).

il peut protéger des organes néoformés. L'association de plusieurs spécialités à base de phosphonate de potassium a une efficacité supérieure au soufre mouillable, de 59% sur feuilles et 50% sur grappes. LBG® semble la spécialité commerciale la plus efficace à la dose de 3L/ha et la plus riche en acide phosphoreux. Il fait l'objet d'une homologation à 4 L/ha avec 755 g/L d'acide phosphoreux. La spécialité commerciale Redeli® (SA : Disodium phosphonate) n'a pas eu d'effet peut-être à cause d'un dosage plus faible en acide phosphoreux. Une association de soufre mouillable et de disodium phosphonate pourrait présenter une synergie intéressante (non testée à ce jour). Attention, l'application de phosphonate quels qu'ils soient, entraîne la présence d'acide phosphoreux dans les vins, les teneurs étant d'autant plus élevées que la quantité de substance active cumulée apportée à l'hectare est importante.

### Produit phytosanitaire hors-biocontrôle

Les molécules chimiques disponibles montrent de très bonnes efficacités contre le BR. Le cuivre, unique solution disponible en AB présente une efficacité partielle. Aucune résistance à un fongicide n'est actuellement connue pour le BR. Néanmoins, la diminution du nombre de substances actives disponibles ainsi que la réémergence de cette maladie pourraient favoriser l'apparition de résistance(s). Il reste recommandé d'alterner les substances actives.

#### Contacts :

Le Cuivre est un fongicide de contact multisite avec plusieurs homologations contre le BR à la dose minimum de 500g/ha de substance active. Les spécialités homologuées sont composées de sulfate de cuivre ou de l'association hydroxyde de cuivre et oxychlorure de cuivre. Il protège partiellement en strict préventif sur une période de 8-10 jours en fonction du lessivage et de la pousse de la vigne. Les spécialités cupriques doivent être associées à une autre substance active pour atteindre une efficacité complète, en général du soufre mouillable en AB. Une action sur les organes néoformés peut être recherchée en association avec les substances actives Fosétyl-Al ou Phosphonate de potassium.

Le Fopel, fongicide de contact multisite, est homologué contre le BR à la dose de 1500g/ha de substance active, apportant une protection préventive de 8 à 10 jours selon le lessivage et la pousse de la vigne. Une action sur les organes néoformés peut être recherchée en association avec les substances actives Fosétyl-Al ou Phosphonate de potassium.

Le Dithianon, fongicide de contact multisite, est homologué en association avec le phosphonate de potassium contre le BR. Il offre une protection préventive de 12 à 14 jours en fonction du lessivage et de la pousse de la vigne.

#### Pénétrants et systémiques :

Les IDM du groupe 1 (Tébuconazole, Difenoconazole, Méfentrifluconazole) sont des produits systémiques qui offrent vis-à-vis du BR une protection préventive de 14 jours et une protection curative de 6-7 jours (jusqu'à 50% du cycle d'incubation). La note de gestion des résistances 2025 oïdium recommande une application maximum par substance active et deux applications maximum pour cette famille. Attention au respect des mentions concernant les abeilles (mélanges dangereux avec les pyréthrinoïdes de synthèse). Les substances actives Tébuconazole et Difenoconazole sont candidates à la substitution au niveau européen.

Les QOI (Trifloxystrobine, Azoxystrobine, Krésoxime-Méthyle) sont des produits pénétrants à l'abri du lessivage, avec une protection préventive de 14 jours. Seule l'azoxystrobine présente un pouvoir de rattrapage de 6-7 jours à l'instar des IDM du groupe 1. La note de gestion des résistances ne recommandant pas cette famille contre l'oïdium, des applications spécifiques BR sont possibles (sous réserve de l'association avec une substance efficace sur oïdium si risque oïdium et du respect du nombre d'application maximum).

**ATTENTION**

La lutte préventive est plus efficace que la lutte curative. A réserver dans le cas d'un évènement climatique imprévu.

## Projet LEVIERS :

Le projet LEVIERS dans le cadre de PARSADA va construire un parcours d'évaluation des biosolutions sur le BR du laboratoire à la vigne. Les paramètres seront standardisés sur l'ensemble des échelles d'étude en fonction de la quantité appliquée sur la surface de végétation et du mode d'action des biosolutions. L'objectif est d'accompagner les sociétés qui développent des biosolutions pour fournir des références robustes associées à des recommandations d'emploi pour les vignerons.

Le PARSADA est financé dans le cadre de la stratégie **écophyto**



**GOVERNEMENT**

Liberté  
Égalité  
Fraternité

# Optimisation des traitements phytosanitaires

## ■ Qualité de pulvérisation : un prérequis indispensable

Une **bonne qualité de pulvérisation** est nécessaire pour une bonne protection phytosanitaire de la vigne. Une pulvérisation de qualité vise à localiser le **maximum de bouille** pulvérisée sur la **cible**, de la manière la plus homogène possible. C'est un préalable nécessaire pour assurer une bonne protection contre le BR.

## ■ Du premier traitement à la mi-floraison : limiter le nombre de symptômes sur le feuillage

Des **observations régulières** de chaque parcelle sont indispensables pour adapter la stratégie au contexte particulier du vignoble. La **sensibilité des parcelles** peut être estimée par la **notation** sur les millésimes précédents, du **pourcentage de baies atteintes** par le BR au pic des dégâts ou à la taille. Attention, le début de la protection est plus précoce que pour le mildiou et l'oïdium avec très régulièrement une maturation des périthèces avant le débourrement.

Il est **recommandé** de se référer à l'**analyse de risque collective des BSV**, afin d'évaluer le potentiel de développement du BR pour la semaine à venir, ainsi que la pression réelle du millésime en l'absence de protection (suivi des TNTs). Il est également possible, à l'échelle individuelle, de s'appuyer sur des **outils d'aide à la décision** pour estimer le risque d'infection, calculer les sorties des premières tâches sur feuilles et décaler le premier traitement (*voir Indicateurs de risque*).

En **viticulture conventionnelle**, il est important de I) privilégier l'utilisation de **produits de contact**, éventuellement associés au phosphonate de potassium ou au fosétyl-AI en cas de forte croissance végétative, et II) réserver les **IDM et les QoI** à la protection spécifique des **grappes**. Les renouvellements sont à réalisés en fonction du lessivage des substances actives et de la croissance des feuilles et des grappes. Pour rappel, le BR infecte les organes en croissance de la vigne.



**POUR PLUS D'INFORMATIONS, RENDEZ-VOUS SUR :**  
mon réglage pulvé  
<https://reglage-pulve.vignevin.com/#/>



La **protection des feuilles** pendant la phase de **pré-floraison** est très importante. En effet, plus les symptômes sur les feuilles sont importants, plus la protection des grappes est difficile à gérer, en particulier avec des produits de contact. La mise en œuvre d'un effeuillage précoce à la floraison peut permettre de faire tomber les feuilles symptomatiques dans la zone fructifère et faciliter la pénétration des produits phytosanitaires.

### ■ De la mi-floraison à la fermeture de la grappe : protéger les grappes sans faille

Sur les **parcelles sensibles et symptomatiques**, il est impératif d'avoir une protection sans faille pendant la période de sensibilité maximale des grappes de mi-floraison à la fermeture de la grappe. A noter que les contaminations primaires issues des ascospores (baies momifiées au sol ou dans le palissage) sont toujours possibles à cette période et que des dégâts peuvent être observés directement sur les grappes.

En **AB**, la protection des grappes s'appuie sur l'utilisation de 500g/ha de **cuivre métall** et de 8kg/ha de **soufre mouillable**. Un ajout d'**hydrogénocarbonate de potassium** peut être envisagé dans le cas d'une **forte pression** ou pour réduire la dose de soufre mouillable dans une période avec risque de phytotoxicité. Le choix des produits nécessite l'observation fine des prévisions météorologiques, de l'état sanitaire des parcelles et l'utilisation d'outils d'aides à la décision pour anticiper les contaminations à venir. Les renouvellements sont positionnés en fonction de l'évolution du stade phénologique des grappes et du lessivage des produits. La protection des pluies annoncées 10 jours après le dernier traitement est impérative pour conserver un état sanitaire des grappes satisfaisants.

En **viticulture conventionnelle**, il est recommandé de réserver l'utilisation des substances actives **QOI et IDM** à la période de **sensibilité maximale des grappes** et seulement dans le cas d'un **risque d'infection moyen à fort**. Dans le cas d'un événement climatique imprévu, une action curative avec les substances actives à base d'IDM peut être envisagée avec une application dans les 5 jours après l'infection.

Plusieurs observations du pourcentage de baies atteintes par le BR sont impératives pour :




- Evaluer si la protection phytosanitaire est nécessaire entre le stade fermeture de la grappe et mi-véraison ;
- Estimer le risque d'avoir une épidémie l'année suivante ;
- Identifier les parcelles où le retrait des rafles porteuses de baies momifiés est nécessaire.

### ■ Arrêt de la protection

Un **arrêt de la protection** est envisageable à partir du **stade fermeture complète de la grappe** (baies de 10 mm). Seule la présence de symptômes récents et fréquents sur des jeunes feuilles ou sur les grappes peut justifier une protection sur les périodes d'humectation longue (> 8h) entre la fermeture complète de la grappe et la véraison. Compte tenu de la baisse de sensibilité à cette période et du très faible risque de dégâts supplémentaires, il est possible d'utiliser des **produits alternatifs** avec une efficacité partielle contre le BR comme l'hydrogénocarbonate de potassium.

Sensibilité	Décision du départ de la protection
Pas d'historique	Démarrage avec la stratégie mildiou - oïdium
Parcelle avec un historique BR c'est-à-dire des symptômes observés sur les grappes l'année précédente	<p><b>Le départ de la protection est possible à partir du moment où les deux conditions suivantes sont réunies :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La vigne a atteint le stade 05 (pointe verte),</li> <li>- Une période de pluie et humectation longue et associée à des températures favorables à la contamination (cf. figure 3)</li> </ul> <p><i>Nous recommandons de suivre l'analyse du risque des BSV ou d'utiliser un OAD pour optimiser le positionnement du premier traitement.</i></p>

# Raisonnement de la lutte contre

		Repos d'hiver	Débourrement	Mi-floraison
Phénologie				
Sensibilité	Feuilles			
	Grappes		Si rafles < 5 cm, expression possible sous la forme de chancres	
Observations		Observation de la présence d'organes de conservation (baies momifiés, chancres)	<p>Observation régulière nécessaire pour estimer la croissance de la vigne et l'état sanitaire de la parcelle</p> <p><b>Point étape obligatoire à la pré-floraison</b> pour évaluer le risque de repiquage pendant la phase de sensibilité des grappes</p>	
Prophylaxie	Directe	Extraction de la parcelle des rafles porteuses de baies momifiés	Retrait partiel ou total des feuilles atteintes pendant les travaux en vert (sensibilisation des salariés).	
	Indirecte	Raisonnement de la fertilisation		
Traitement de l'îlot ou de la parcelle	Si observation de symptômes réguliers (>50% ceps atteints)			
	Avec historique			
	Sans historique			
Outils d'aide à la décision		En fonction de l'analyse du risque fournie par l'outil d'aide à la décision : moduler les traitements préconisés ci-dessus		
Choix des produits	AB		500 g de cuivre métal et 8kg de soufre mouillable (à moduler en fonction du volume de végétation ou de l'OAD Optidose®)	
	Conventionnel	Aucune référence sur les traitements hivernaux – à l'étude	Substances multisites de contact <b>En cas de fortes pousses</b> : associer un systémique (Phosphonates, Fosetyl AI)	

## Légende

Degré de sensibilité des feuilles et grappes

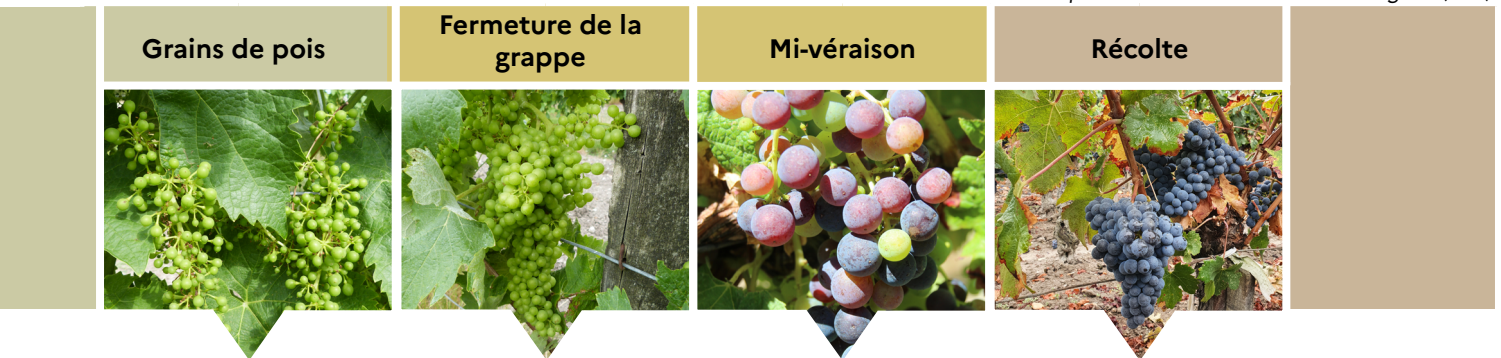


Analyse de risque par OAD Décitrait®



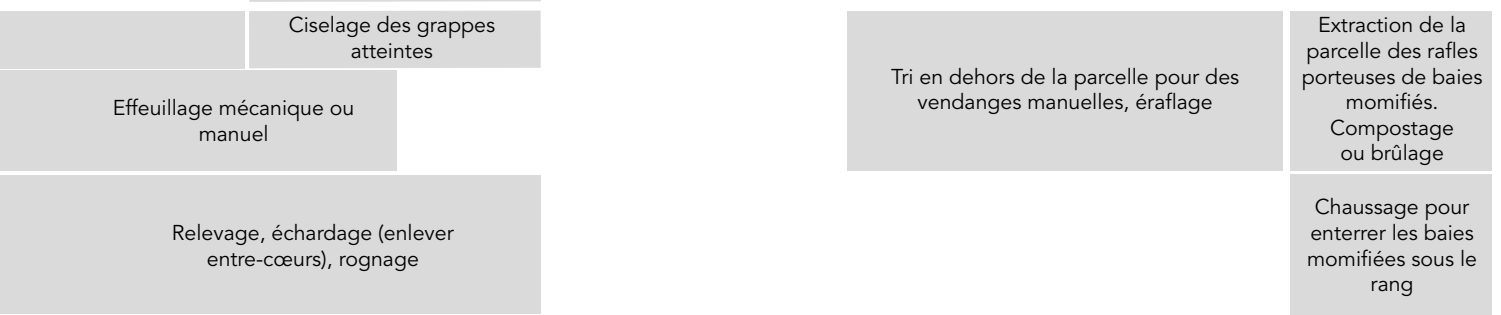
# le black-rot

Crédit photos : ©Bulletin de Santé du Végétal (BSV)



Observation régulière nécessaire pour estimer la croissance de la vigne et l'état sanitaire de la parcelle

Plusieurs points étapes obligatoires pour évaluer la présence de baies momifiées



Tri en dehors de la parcelle pour des vendanges manuelles, éraflage

Extraction de la parcelle des rafles porteuses de baies momifiées. Compostage ou brûlage

Chaussage pour enterrer les baies momifiées sous le rang

En fonction de l'analyse du risque fournie par l'outil d'aide à la décision : moduler les traitements préconisés ci-dessus

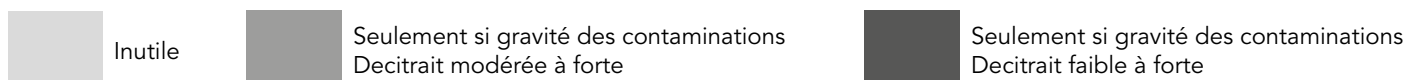
**En cas de forte pression ou forte chaleur :** possible d'ajouter de l'hydrogénocarbonate de potassium (attention : risque de phytotoxicité lié au soufre mouillable)

**Pour un risque faible à modéré :** Produit à base de substance multisites (Cuivre, Folpel, Soufre) + produits systémiques (Phosphonates, Fosetyl Al)

**Pour un risque modéré à fort :** QOI - IDM (Risque d'infection élevé (humectation longue et température autour de 25°C) ou présence de symptômes)

**Si symptômes :** Produit à base de substance multisites (Cuivre, Soufre) + produits systémiques (Phosphonates, Fosetyl Al) ou Hydrogénocarbonate de potassium

Nécessité du traitement de l'îlot ou de la parcelle



# Références

- [1] **Fermaud, M., Merot, A., Delbac, L., Daraignes, L., Fraysse, M., & Smits, N. (2024).** Long-term historical characterization of French vineyard exposure to pests and diseases: a case study of the Bordeaux and Champagne regions. *IOBC-WPRS Bulletin*, **171**, 29-33.
- [2] **Spotts, R. A. (1977).** Effect of leaf wetness duration and temperature on the infectivity of *Guignardia bidwellii* on grape leaves. *Phytopathology*, **76**, 1378-1381.
- [3] Notes internes non publiées de M. Weber 1987, B. Molot 2015, M. Raynal 2015-2016.
- [4] **Molitor, D., & Berkelmann-Loehnertz, B. (2011).** *Simulating the susceptibility of clusters to grape black rot infections depending on their phenological development.* **Crop Protection**, **30**(12), 1649-1654
- [5] **Molitor, D., Augenstein, B., Mugnai, L., Rinaldi, P. A., Sofia, J., Hed, B., Dubuis, P.-H., Jermini, M., Kühner, E., Bleyer, G., Hoffmann, L., & Beyer, M. (2015).** *Composition and evaluation of a novel web-based decision support system for grape black rot control.* **European Journal of Plant Pathology**, **144**(4), 785–798
- [6] **Loskill, B., Molitor, D., Koch, E., Harms, M., Berkelmann-Löhnertz, B., Hoffmann, C., Kortekamp, A., Porten, M., Louis, F., & Maixner, M. (2009).** *Strategien zur Regulation der Schwarzfäule (Guignardia bidwellii) im ökologischen Weinbau.*

# Rédaction

**Xavier BURGUN** – Institut Français de la Vigne et du vin,  
UMT SEVEN,  
33882 VILLENAVE D'ORNON, France.  
Contact : [xavier.burgun@vignevin.com](mailto:xavier.burgun@vignevin.com)

**Agnes CALONNEC, Marc FERMAUD** – INRAE,  
UMR 1065 SAVE,  
33882 VILLENAVE D'ORNON, France.

# Contributeurs

**Marc VERGNES, Laure CAYLA** – Institut Français de la Vigne et du vin,  
Vinopôle Bordeaux-Aquitaine,  
33200 BLANQUEFORT

**Loïc LE CUNFF** – Institut Français de la Vigne et du Vin,  
UMT Géno-Vigne,  
34398 MONTPELLIER CEDEX 5

**Marie-Cécile DUFOUR, Antoine GUIBERT** – INRAE,  
UMR 1065 SAVE,  
33882 VILLENAVE D'ORNON

**Les auteurs tiennent à associer l'UMT SEVEN : ces travaux contribuent à l'objectif de Santé des Ecosystèmes Viticoles Economes en intrants.**

**Nous adressons nos sincères remerciements à l'ensemble des viticulteurs, lycées agricoles et Unités expérimentales pour la mise à disposition de leurs parcelles, essentielle à la conduite de ces travaux de recherche et développement.**

Date de publication :  
FÉVRIER 2026

Résultats issus des projets  
**Zéro Black rot** (2021 - 2024)  
et **Valorise** (2024 - 2026) :



FranceAgriMer

ÉTABLISSEMENT NATIONAL  
DES PRODUITS DE L'AGRICULTURE ET DE LA MER

Financé dans le cadre  
de la stratégie **écophyto**



**GOVERNEMENT**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

Publication réalisée dans le cadre  
de **DAVVE II** avec le soutien de :



Cofinancé par l'Union européenne



RÉGION  
**Nouvelle-  
Aquitaine**

Le PARSADA  
est financé dans le cadre  
de la stratégie **écophyto**



**GOVERNEMENT**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

**SAVIR**



**INRAE**

