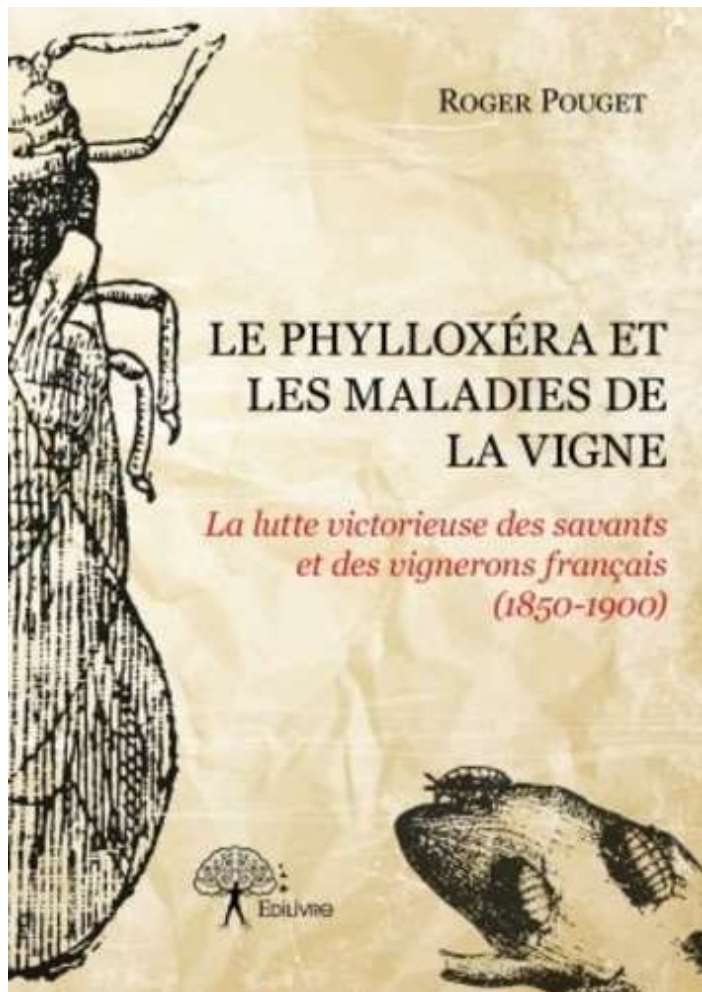


## Maladies de la vigne : prévenir & guérir



18 novembre 2023

Robin EUVRARD – [robin.ecodyn@gmail.com](mailto:robin.ecodyn@gmail.com)



### Le siècle des grandes tragédies

1845=oïdium

1863=phylloxéra, 1ère apparition sud  
de la France (venu via angleterre)

1878= mildiou

1885= black-rot

1903=cochylis

1907= eudémis

PROTECTION DU VIGNOBLE ET ENVIRONNEMENT

MALADIES ET JAUNISSES

MALADIES CRYPTOGAMIQUES

- Botrytis
- Black rot
- Mildiou
- Oïdium
- Brenner ou rougeot parasitaire
- Excoriose
- Anthraxnose

MALADIES DU BOIS

- Eutypiose
- Esca
- Black Dead Arm ou BDA

AUTRES MALADIES

- Pied noir
- Pourridié
- Court-noué
- Enroulement viral
- Dépérissement de la Syrah
- Nécrose bactérienne
- Agrobacterium et Broussins
- Xylella fastidiosa

JAUNISSES A PHYTOPLASME

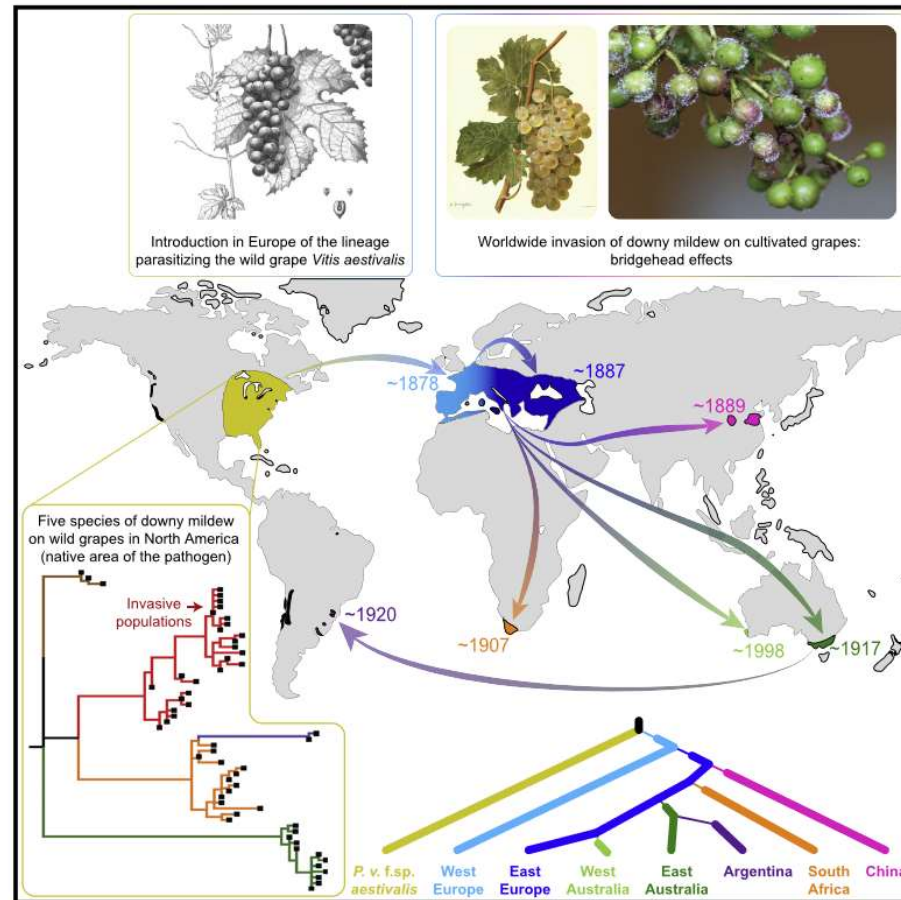
- Flavescence dorée
- Bois noir



# Europe as a bridgehead in the worldwide invasion history of grapevine downy mildew, *Plasmopara viticola*

Michael C. Fontaine <sup>5, 8, 10, 11</sup> ✉ • Frédéric Labbé <sup>5, 6</sup> • Yann Dussert <sup>7</sup> • ... Sylvie Richart-Cervera • Tatiana Giraud • François Delmotte <sup>9</sup> ✉ • [Show all authors](#) • [Show footnotes](#)

[Open Archive](#) • Published: March 25, 2021 • DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2021.03.009>



# Lutter contre ou soutenir ?



« il existe une dépendance étroite entre les qualités nutritionnelles de la plante et son parasite »

Francis Chaboussou

Théorie de la **TROPHIOSE**

=> une plante bien nourrie est une plante en santé

=> lien aux pratiques agronomiques : structure du sol ; amendements & fertilisations ; couvertures végétales etc...

# Mildiou



# Mildiou







# Oïdium



Les toutes premières manifestations de l'oidium sont caractérisées par des taches huileuses (assez similaires à celles du mildiou), et un noircissement des nervures sur la face inférieure correspondant aux cellules nécrosées.

Puis apparaît au niveau des taches un feutrage grisâtre et poussiéreux (filaments mycéliens et conidiophores) sur la face supérieure (et sur la face inférieure pour les cépages sensibles), et une crispation des bords du limbe.

# Oïdium

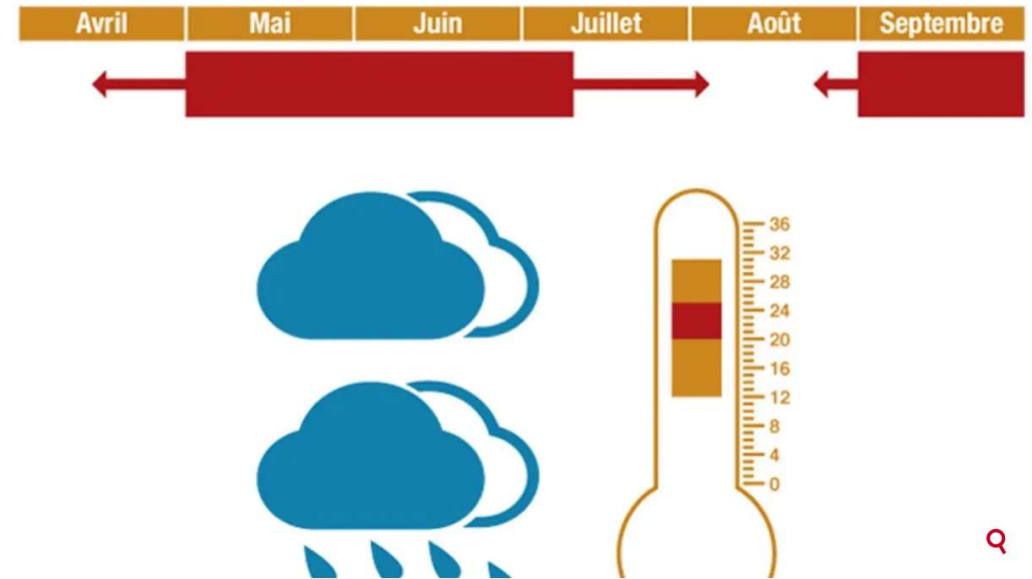


# Oïdium

## Conditions favorables à la contamination de la vigne par l'oïdium

L'oïdium se développe rapidement dès que les **températures deviennent supérieures à 12°C (optimum vers 25°C)** et quand **l'humidité relative est comprise entre 40 et 100%**. En revanche, l'eau libre et la lumière intense gênent la germination des spores et le développement du mycélium.

(source infographie : ministère de l'Agriculture du Canada)



# Black-Rot



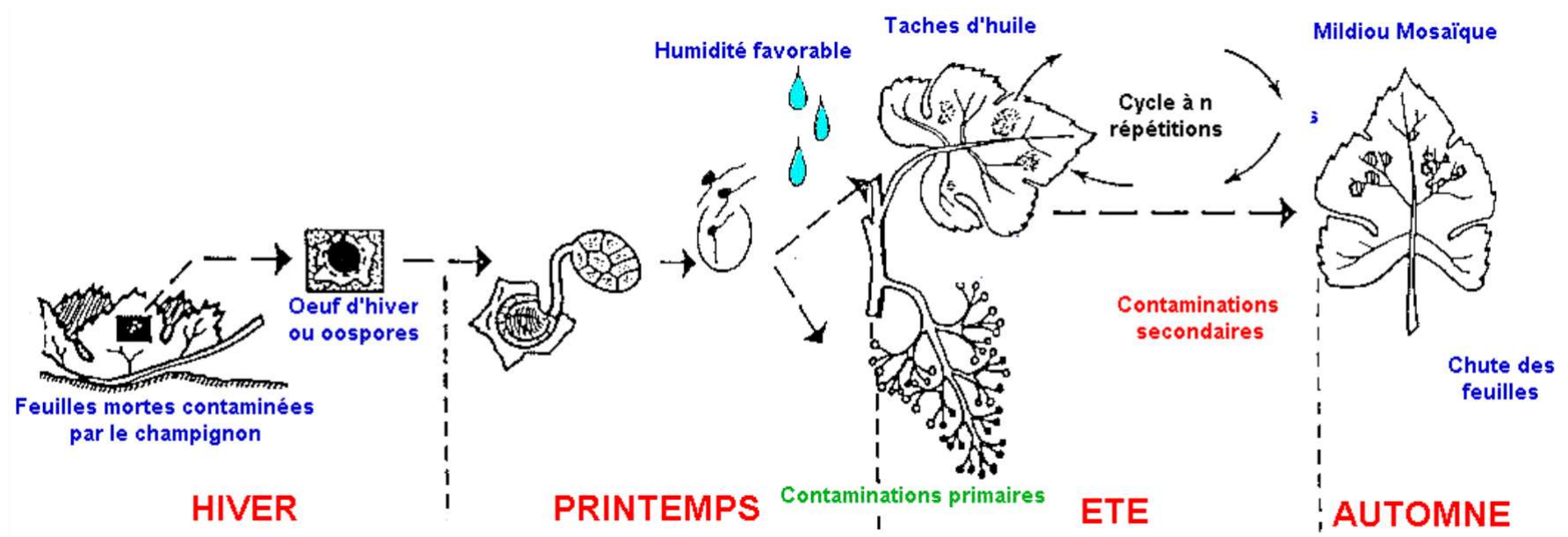
## MALADIES DE LA VIGNE

**Prophylaxie et qualité de pulvérisation : des mesures préventives indispensables pour améliorer la stratégie de protection en limitant les risques de résistance.**

Les conditions de réussite de la protection du vignoble vis-à-vis des maladies sont d'autant plus favorables que sa mise en œuvre est accompagnée :

- d'une qualité de pulvérisation irréprochable,
- de mesures prophylactiques qui viennent limiter le développement des champignons.

# Comprendre le cycle pour cibler les actions



# Prophylaxie

Ces mesures participent à la diminution de la pression de sélection sur les champignons et, de ce fait, **contribuent à la limitation du risque de résistance.**

Pour l'ensemble des maladies, les mesures prophylactiques passent par :

- **la limitation de la vigueur** par le raisonnement, dès la mise en place de la vigne, du choix d'un porte-greffe adapté, et éventuellement du cépage et du clone. Sur une vigne en production, la vigueur peut se maîtriser par la diminution des apports (notamment azotés) et par l'enherbement permanent (spontané ou maîtrisé) : en fonction des possibilités techniques et de la diminution de vigueur recherchée, la largeur de la bande enherbée pourra être modulée.
- **des rognages raisonnés** pour éliminer la jeune végétation (très sensible au mildiou) et permettre une meilleure pénétration de la pulvérisation, améliorant l'efficacité de la protection.

En ce qui concerne plus spécifiquement **le mildiou**, il convient en outre :

- **d'éviter la formation de mouillères** en favorisant l'élimination des excès d'eau,
- **d'éliminer tous les rejets** (pampres à la base des souches, plantules issues de la germination de pépins,...) qui favorisent l'installation des foyers primaires de mildiou et participent au démarrage précoce de l'épidémie.



• MILDIOU SUR VIGNE •  
14 RÈGLES D'OR  
UNE APPROCHE GLOBALE  
POUR UNE GESTION EFFICACE  
EN VITICULTURE BIOLOGIQUE

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



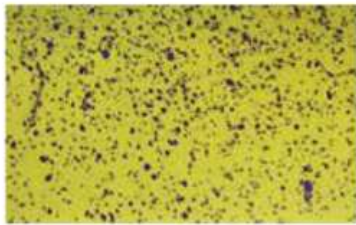
# Qualité de pulvérisation

1

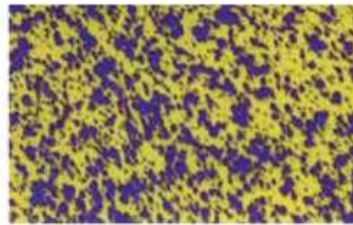
## « UN BON OUVRIER A DE BONS OUTILS »

Avoir son matériel en état de marche :

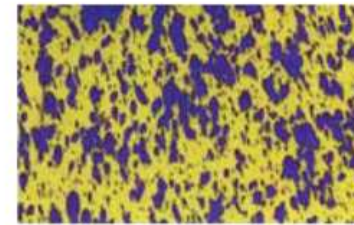
- Révision annuelle + test papier hydrosensible en saison
- Surveillance de la qualité de pulvérisation par le vigneron en cours de saison (traiter quelques mètres et vérifier si toutes les buses sont bien ouvertes, faire un rang et descendre contrôler sur les feuilles), regarder régulièrement dans ses rétroviseurs que tous les jets fonctionnent.







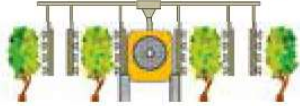












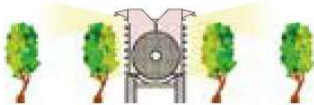



*Fines gouttelettes*  
(qualité de pulvérisation recherchée)



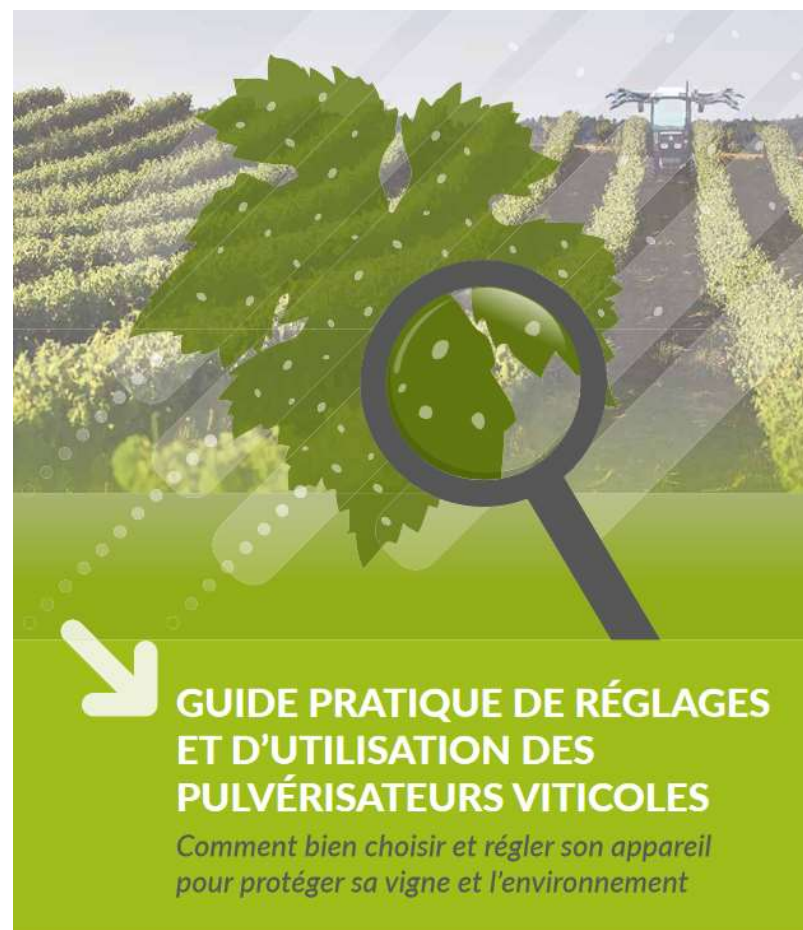
*Gouttes de taille moyenne*



*Grosses gouttes*

Type de pulvérisateur	Qualité de pulvérisation	Maîtrise de la dérive
<p>Face par face jet porté</p> 		 avec buses à injection d'air  avec buses classiques
<p>Face par face pneumatique</p> 		
<p>Panneaux récupérateurs</p> 		 avec buses à injection d'air
<p>Rampe 1<sup>ers</sup> traitements</p> 		 avec buses à injection d'air
<p>Voûte Pneumatique</p> 	 en 2 rangs et 3 rangs avec main retour  en 3 ou 4 rangs	
<p>Aéroconvecteur</p> 	 Tous les 2 rangs  Tous les 3 ou 4 rangs	

# Pour aller plus loin



**BOUILLIE BORDELAIS**  
**EXCELSIOR**  
MARQUE DÉPOSÉE

DOSAGE GARANTI 50 % DE SULFATE DE CUIVRE  
CORRESPONDANT A 12,45% DE CUIVRE PUR



POUR LE TRAITEMENT DES MALADIES CRYPTOGAMIQUES  
DE LA VIGNE & DES ARBRES FRUITIERS  
MILDEW . BLACK-ROOT . OÏDIUM . ANTRACHNOSIS  
GRIBOURI . PYRALE . ALTISE . COCHENILLE  
• COCHYLIS •  
Préventive & Curative

*En Vente chez M.*



Commercialisée dès 1886 (affiche 1903)

## Rappel sur le principe d'utilisation des différents cuivres

- **HYDROXYDE** : début de végétation car la plante est très sensible.
- **SULFATE (BB)** : dès la pression mildiou déclarée et en association avec l'hydroxyde.
- **OXYDE CUIVREUX (NORDOX)** : en fin de saison, lors de périodes orageuses et toujours en association avec la BB, voire avec l'hydroxyde selon la météo annoncée.
- **TRIBASIQUE (CUPROXAT)** : selon le fabricant, il serait moins lessivable que les autres cuivre, aurait un pouvoir couvrant total.

Matière active noms commerciaux	Phytotoxicité	Activation du cuivre	Lessivable*	Utilisation	Dose de cuivre métal*
Hydroxyde de cuivre  <i>Chamflo Ampli, Heliocuire</i>	Faible  <i>Ne pas appliquer si T° &lt; 12°C</i>	3 mm de pluie ou rosée forte et prolongée	Très  Dès 15 à 20 mm de pluie selon son intensité	Début de saison ou si très humide ou de suite après une pluie contaminatrice sur feuillage encore humide	150 à 400 g/ha ** selon stade phénologique (80 à 100 g/ha pour le 1 <sup>er</sup> traitement à 3 /4 j. étalées)
Bouillie Bordelaise  <i>RSR - MACC</i>	Moyenne  <i>Ne pas appliquer si T° &lt; 12°C</i>	5 à 7 mm de pluie selon l'intensité	Moyen  Dès 25 mm de pluie	Milieu de saison ou fin de saison si mildiou mosaique  En association avec un hydroxyde	200 à 500 g/ha ** selon stade phénologique et pression mildiou
Oxyde cuivreux  <i>Nordox75</i>	Le + de tous  <i>Attention si T° &lt; 12 °C</i>	15 mm de pluie : période orageuse	Faible  Dès 40 mm de pluie	Fin de saison et avant orage d'été.  En association avec Hydroxyde et/ou BB	300 à 400 g/ha ** selon pression mildiou

**CUIVRE** : le cuivre a besoin d'eau pour être actif contre le mildiou. En effet, ce sont les ions en solution (Cu<sup>2+</sup>) qui ont un effet antigerminatif des spores.

### Comment gérer les renouvellements ?

- **Intervalle moyen de 8 à 10 jours en l'absence de pluie.**
- **Renouveler en fonction de la pousse de la vigne** : plus rapidement si la pousse du feuillage est rapide (7-8 jours), plus rapidement pendant la croissance des baies car la surface de la baie augmente rapidement entre nouaison et petit pois (Surface d'une baie de 1 cm : 25 x plus importante que celle d'une baie de 2 mm)
- **Renouveler en fonction du lessivage du cuivre** : renouveler après chaque cumul de pluie de plus de 20 mm en plaçant toujours le produit avant la pluie suivante (importance d'avoir des pluviomètres précis dans plusieurs parcelles). Cela peut être 4 pluies de 5 mm ou une pluie de 20 mm.
- **Renouveler en fonction du risque de perte de récolte** : cadence serrée du 1er traitement jusqu'au stade petit pois : pousse active et risque important de perte de récolte. Après fermeture de la grappe, on peut facilement tirer sur les cadences en fonction des pluies. S'il ne pleut pas pendant 25 jours on peut attendre 25 jours mais on anticipera une éventuelle grosse pluie annoncée.



**DÉCOCTION DE PRÊLE :** 100 g de plantes sèches à tremper dans l'eau fraîche pendant 24 h (environ 5 L d'eau / ha). Faire chauffer jusqu'à frémissement (ne pas dépasser 80°C) pendant 45 minutes. Couvrir tout le temps des opérations. Laisser refroidir, filtrer, pulvériser, se conserve 2 jours maximum à l'abri de l'air, de la lumière et de la chaleur.

## PENDANT LA PÉRIODE DE SENSIBILITÉ : ENCADRER LA FLEUR

Avoir en tête que le stade «chute des capuchons floraux» est un stade critique pour la préservation des baies car les baies néoformées n'ont jamais vu de cuivre et donc elles sont une cible facile pour le mildiou. C'est la cause des cas où il y a du mildiou sur grappe sans en avoir eu sur feuille auparavant.

Dans le cas de millésime à millerandage, une partie des baies restent au stade grain de plomb. Ces baies restent sensibles au mildiou jusqu'aux vendanges, le mycélium pouvant se développer à l'intérieur de la rafle et par la suite attaquer les baies vérees. Dans ce cas de figure, «les grappes ne sont plus sensibles dès véraison» n'est pas valable. La stratégie de traitement doit tenir compte de ce phénomène et être plus stricte, notamment réaliser au moins 2 traitements au coeur de la grappe et cibler les grappes jusqu'à un mois avant les vendanges.

Encadrement de la fleur, toujours agir en prévision du scénario catastrophe. Car la vigne est tout occupée à fabriquer des baies de raisin, c'est-à-dire qu'elle déconstruit une forte partie de ses protéines pour pouvoir reconstruire de nouvelles protéines qui formeront les baies. D'ailleurs, observer l'apex, alors qu'il était dressé vers le ciel, il se courbe vers ses grappes juste avant la floraison et ne se redressera qu'à la fin.



*Mildiou sur grappe - Forme sporulante Rot Gris*



## Quand faire son premier traitement ?

En lien avec le cycle des maladies, le stade phénologique de la vigne est le meilleur repère : le 1<sup>o</sup> traitement se fera au stade 3-4 feuilles étalées avec une association de cuivre et de soufre (doses : se référer aux Bulletins Techniques de la CAB).

Sur des parcelles avec historique Black-Rot et sur sols carencés en zinc, ajouter de la silice via une décoction de prêle et du chélate de zinc (ou du Silizinc qui contient les deux).

## En cours de saison

Hormis le 1<sup>o</sup> traitement, il y a 2 périodes à distinguer dans l'année végétative de la vigne :

**1. Du débourrement à l'arrêt de la phase végétative de la vigne, c'est-à-dire, Fermeture de la grappe, fin du(es) rognage(s), dernier palissage**

Pendant cette période, la maturation des œufs de mildiou a eu lieu, le risque est établi. Le choix de traiter ou non dépend de la pousse de la vigne, que ce soit en hauteur mais aussi en surface. Donc, il faut traiter même si le cuivre apporté par le précédent traitement n'a pas été lessivé par les pluies lorsqu'il y a :

- Augmentation de la surface des organes (feuilles, baies) existants
- Apparition de nouveaux organes (feuilles, baies)

Ce qui signifie que pendant cette période, il est primordial d'aller marcher dans ses vignes pour observer.

**2. De l'arrêt de croissance végétative à un mois de la vendange : mise en place de la seconde stratégie qui consiste à traiter en fonction des pluies lessivantes.**

## Exemple de programme pour gérer le Mildiou

Contexte : climat à tendance océanique (100 km du littoral) : cépage très sensible au mildiou (Melon de Bourgogne)

**Débourrement = traitement anti-excoriose**

Soufre (10 à 15 kg/ha) + cuivre (hydroxyde) à 80-100 g/ha x 2 passages

**La semaine avant Pâques**

Décoction de Prêle dynamisée 20 minutes

**Stade 3-4 feuilles étalées**

1<sup>o</sup> traitement anti-mildiou + anti-Black-rot

Soufre : 3 à 5 kg/ha

Cuivre (hydroxyde) : 100 à 150 g/ha

**Traitements suivants et jusqu'avant fleur :**

Augmenter la dose de cuivre de 20g/ha à chaque passage

Cadence de traitement :

- selon lessivage par les pluies
- selon la pousse des feuilles
- selon la rémanence du soufre dans les parcelles à historique oïdium et/ou black-rot



**Juste avant fleur :**

Traiter quelque soit la météo. Il s'agira d'apporter une protection sans faille (envisager le scénario catastrophe) car la vigne entrera, à la floraison, dans une période de grande sensibilité aux maladies. Si possible, en cas de faible pression, on évitera de traiter avec du cuivre pendant la floraison (la priorité restant de protéger la vigne).

- Soufre mouillable : 5 à 7 kg/ha
- Cuivre (hydroxyde + Bouillie Bordelaise) à 200 g/ha si faible pression, 300 g/ha si pression moyenne et 400 g/ha si forte pression
- Engrais foliaire à base de cuivre : cuivrol par ex.
- Purin de consoude si carence en bore car le bore est nécessaire à la nouaison. Attention, le purin de consoude est également riche en minéraux, ne pas utiliser sur une plante vigoureuse ou sur une parcelle sensible aux maladies ou alors, à demi-dose.

**Après floraison :**

- Soufre fleur à 15 kg/ha (ou 7 à 10 kg / ha si la poudreuse le permet ou compléter avec de l'argile 2/3 - 1/3)
- Cuivre (hydroxyde + Bouillie Bordelaise) : 350 à 400 g/ha = il faut protéger la baie néoformée + les cicatrices dues à la chute des capuchons floraux.

**Jusqu'à Fermeture de la grappe :**

Traiter tous les 10 jours si pas de pluie ou à cadence plus resserrée si pluie lessivant le produit = il s'agit de bien traiter au cœur de la grappe et de recouvrir la totalité de la pellicule de la baie.

Soufre : 5 à 7 kg/ha

Cuivre (hydroxyde + Bouillie Bordelaise) : 200 à 500 g/ha selon la pression maladie

**Fermeture de la grappe :**

Soufre : 5 à 7 kg/ha

Cuivre (hydroxyde + Bouillie Bordelaise) : 400 g/ha

**Après fermeture de la grappe :**

Soufre : 5 à 7 kg/ha

Cuivre (hydroxyde + Bouillie Bordelaise) : 150 g/ha en année à pression maladie normale

**Mi-août : un dernier traitement avant vendange**

Soufre : 5 à 7 kg/ha

Cuivre (Bouillie Bordelaise + Nordox) : 200 g/ha

**Après vendange :**

Cuivre (Nordox ou Bouillie Bordelaise) : 400 g/ha

**NOTA BENE :** Les doses de cuivre sont des doses de cuivre métal.



# Gestion oïdium

**Tableau n° 4 : les principales caractéristiques des produits pharmaceutiques utilisables pour lutter contre l'oïdium en viticulture biologique**

Substance active (source : base de données e-phy)	Spécialités commerciales	Mode d'action	Organes cibles du champignon
soufre (mouillable ou poudrage)	nombreuses	perturbation de la chaîne respiratoire des cellules	spores et mycélium
soufre	bouillie nantaise (bouillie sulfocalcique)	perturbation de la chaîne respiratoire des cellules	spores et mycélium
huile essentielle d'orange	Prev-am, Limocide	dessiccation des assises cellulaires	spores et mycélium
fenugrec	Stifenia*	potentialisateur des défenses naturelles	pas d'action directe sur le champignon
bicarbonate de potassium	Armicarb, APC 09 CD	perturbation du pH et de la pression osmotique des cellules	spores et mycélium

\* Au jour de rédaction de ce document, l'Autorisation de Mise sur le Marché de ce produit est provisoire, en attente d'éléments complémentaires.

**Tableau n° 5 : principales conditions d'utilisation des produits utilisables pour lutter contre l'oïdium en viticulture biologique**

Substance active	Conditions optimales d'efficacité (source : firmes)	Période d'utilisation			
		Drapeaux	Préfloraison	floraison	post floraison (1)
soufre (mouillable ou poudrage)	temps lumineux, température ~ 25 °C				
soufre (Bouillie nantaise)	nc				
huile essentielle d'orange	Temps sec (soleil, vent...)		(2)	(2)	(2)
fenugrec	nc				
bicarbonate de potassium	humidité relative élevée (> 70%)		(2)	(2)	

### RETOUR D'EXPÉRIENCES DES VIGNERONS DU MUSCADET CONTRE L'OÏDIUM (SOURCE CAB)

En Muscadet, doses utilisées sur sols acides et cépage sensible (chardonnay) :

- Soufre mouillable : 5 kg jusqu'à la fleur, puis 3 kg.
- Soufre fleur : 25 kg + argile = en 2014, très efficace mais en 2015, peu d'effet.
- Pour diminuer la phytotoxicité du soufre en période sensible et chaude : diminuer la dose de soufre et ajouter de l'HE de citrus sinensis (ou Limocide, PRev-Am à 1.6 l/ha) et augmenter son volume de bouillie pour compenser.

